Aalborg Universitet

Københavnsk etageboligbyggeri 1850-1900

En byggeteknisk undersøgelse

Engelmark, Jesper

Publication date:
1983

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

Link to publication from Aalborg University

Citation for published version (APA):
Engelmark, J. (1983). *Københavnsk etageboligbyggeri 1850-1900: En byggeteknisk undersøgelse*. SBI forlag. SBI-rapport Nr. 142

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

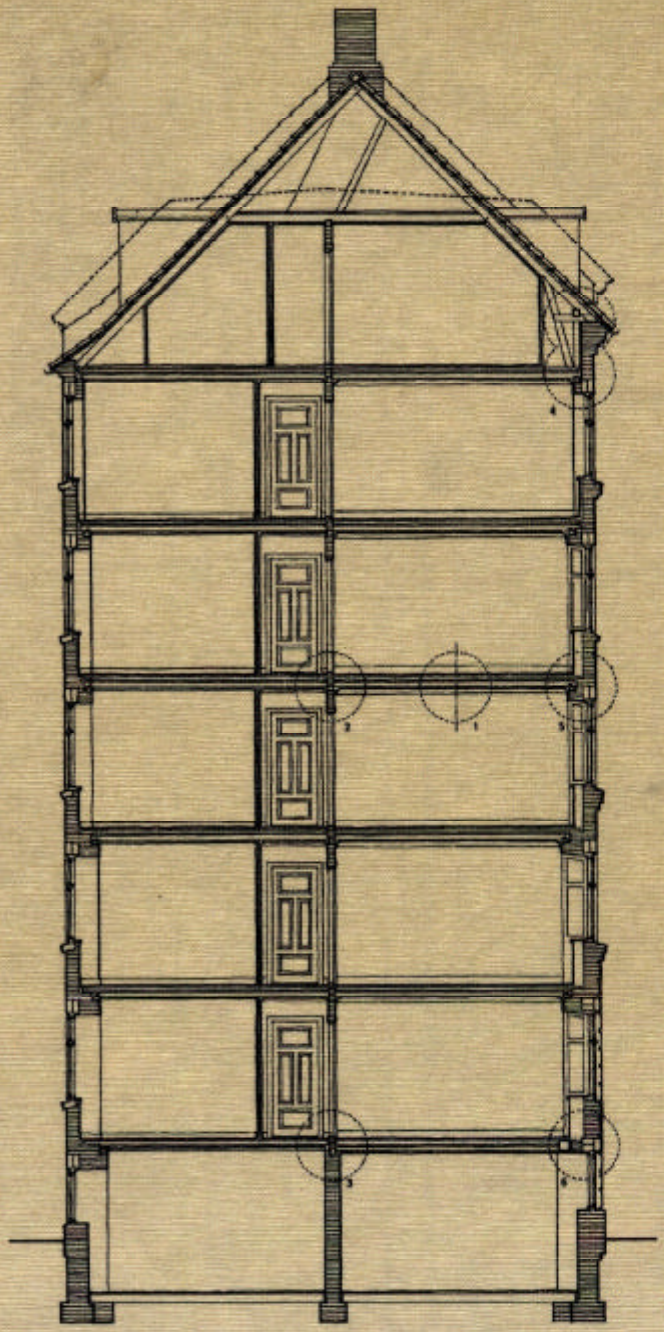
Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from vbn.aau.dk on: February 14, 2026

København etageboligbyggeri 1850–1900

En byggeteknisk undersøgelse

SBI-RAPPORT 142 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1983



Københavnsk etageboligbyggeri 1850-1900

EN BYGGETEKNISK UNDERSØGELSE

JESPER ENGELMARK

SBI-RAPPORT 142 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1983

SBI-rapporter
er beretninger om afsluttede forskningsprojekter og afsluttede faser i fasedelte projekter samt beretninger fra visse konferencer og symposier.

SBI-publikationer
Statens Byggeforskningsinstituts publikationer udgives i følgende serier: Anvisninger, Rapporter, Meddelelser, Landbrugsbyggeri, Byplanlægning, Pjecer, Ydeevnebeskrivelser, Særtryk og Nomogrammer. Salg sker gennem boghandelen eller direkte fra SBI. Instituttets årsberetning og publikationsliste er gratis og kan rekvireres fra SBI.

SBI-abonnement
Instituttets publikationer kan også fås ved at tegne et abonnement. Det sikrer samtidig løbende orientering om alle nye udgivelser. Information om abonnementernes omfang og vilkår fås hos SBI.

© Jesper Engelmark. 1983.
ISBN 87-563-0497-8.
ISSN 0573-9985.
Pris: Kr. 244,00 inkl. 22 pct. moms.
Oplag: 2000.
Tryk: Dyva Bogtryk, Glostrup.

Statens Byggeforskningsinstitut:
Postboks 119, 2970 Hørsholm. Telefon 02-86 55 33.

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: SBI-rapport 142: Københavnsk etageboligbyggeri 1850–1900. En byggeteknisk undersøgelse. 1983.

Forord

I forbindelse med den forøgede interesse for at bevare, oprette og forbedre ældre beboelsesejendomme, er det helt nødvendigt at have et grundigt kendskab til disse bygningers byggetekniske forhold. Viden om disse forhold vedrørende det københavnske etageboligbyggeri i slutningen af 1800-tallet er hermed tilvejebragt af arkitekt Jesper Engelmark.

Jesper Engelmark har arbejdet med denne undersøgelse som kandidatstipendiat ved Kunstakademiets Arkitektskole og senere for midler stillet til rådighed efter saneringslovens § 48. SBI har således alene medvirket i forbindelse med færdigbearbejdelsen og udgivelsen af denne bog.

Bogen indeholder en samlet beskrivelse af den anvendte byggeteknik og de mange forhold som øvede indflydelse på dette byggeris udformning og kvalitet, og bør derfor finde sin plads som et centralt opslagsværk i forbindelse med praksis, i uddannelsesøjemed og som grundlag for dyberegående undersøgelser af dette byggeris brugbarhed i dag.

PER BREDSDORFF
Statens Byggeforskningsinstitut, april 1983

Størstedelen af den etageboligmasse der blev opført i anden halvdel af 1800-tallet, og i særlig grad den københavnske del heraf, har været kritiseret næsten lige fra den blev opført og til i dag. Kritikken har især været rettet mod den store udnyttelsesgrad og – på grund af de mange mindre og i lange tider overbefolkede lejligheder – også mod den store beboelsestæthed. Kritikken har været svingende i styrke, alt efter de herskende økonomiske forhold og politiske muligheder, og forslag til afhjælpning af de kritiserede forhold har vekslet mellem total og delvis nedrivning af omfattende dele af denne boligmasse i en tilsvarende rytme.

I sin grund har kritikken hele tiden været af social og hygiejnisk karakter, men sandsynligvis i iver efter at se resultater er der på et tidspunkt blevet indført det argument i debatten, at denne del af boligmassen generelt set var opført af mindreværdige materialer, uden opfyldelse af gældende krav og under tilsidesættelse af almindelig forsvarlig udførelse. Sådanne påstande er efterhånden fremført så ofte, at de umærkeligt er blevet anset for kendsgerninger, hvilket selvfølgelig har været understøttet af en ofte særdeles mangelfuld vedligeholdelse.

For ikke så særlig længe siden var størstedelen af denne boligmasse derfor opfattet som nedslidt og udtjent, og påregnet nedrevet til fordel for nybyggeri. Det skete dog også i denne omgang kun i forholdsvis ringe grad, og i dag er indstillingen ændret i retning af, at den i vid udstrækning er bevaringsværdig i forbindelse med gennemførelse af en gennemgribende by- og boligforbedringsindsats. Denne seneste ændring i opfattelsen af denne boligmasses værdi er imidlertid lige så lidt som de forrige begrundet i egentlige tekniske undersøgelser og vurderinger af bygningernes konstruktioner og materialer.

På baggrund af denne groft skitserede situation er iværksat en undersøgelse af byggeteknik og bygningsteknisk kvalitet af det københavnske etageboligbyggeri fra sidste halvdel af 1800-tallet med det sigte at medvirke til at skabe et bredere grundlag for beslutninger vedrørende denne bygningsmasses fortsatte brug ved at give et samlet billede af dens tekniske opbygning og kvalitet og blotlægge de bindinger, den som følge heraf er behæftet med.

Den her foreliggende undersøgelse er at betragte som et første trin i så henseende, idet der hermed forsøges givet en sammenfattende fremstilling af den anvendte byggeteknik. Med udgangspunkt i en opdeling af bygningerne i de primære bygningsdele: yder- og indervægge, fundamenter, etageadskillelser og tag, er der redegjort for, hvordan de i almindelighed er opbygget konstruktivt og materialemæssigt, og hvorfor – begrundet eksempelvis i udførelsesmåde, materialeudbud og -fremstillingsmetode, lovgivningskrav og andre byggeregulerende bestemmelser. Ved tilknyttede, kortfattede beskrivelser af den endnu tidligere anvendte byggeteknik er samtidig givet en oversigtlig bygningsteknisk historie. Kun i den udstrækning tidens arkitektoniske idealers indvirken på etageboligbyggeriets udformning har haft direkte sammenhæng med anvendte konstruktioner og materialer, er dette aspekt omtalt, og i øvrigt er denne side af byggeriet fyldigt behandlet af andre – mest lysende i det uovertrufne værk »Danske Arkitekturstrømninger 1850–1950«, hvortil der henvises.

Selv om det ikke er en nødvendig forudsætning for forståelsen af de rent byggetekniske forhold, er det fundet hensigtsmæssigt indledningsvis at give en summarisk fremstilling af sådanne forhold vedrørende dette byggeri og den tid, som kan tjene til at sætte det i relation til vore dages og tidligere tiders – eksempelvis hvad angår installationsstandard og organisation – bl.a. fordi oplysninger herom skal søges spredt i mange specialværker.

Ud fra den her givne beskrivelse af almindeligt forekommende konstruktioner og materialer i det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet fremgår mere eller mindre direkte hvilke bygningstekniske kvaliteter, dette byggeri kan forventes at indeholde. Det er imidlertid klart, at kun dyberegående undersøgelser foretaget med nutidige prøvemetoder og på baggrund af den viden, de mange byggetekniske specialer i dag besidder, kan afsløre de faktisk forekommende kvaliteter – og så længe dette ikke er gjort, vil en af de vigtigste forudsætninger for en langsigtet by- og boligforbedringsindsats, der bygger på fortsat brug af den eksisterende boligmasse, stadig mangle.

1800-tallet ud anvendtes her i landet det gamle målesystem: 1 favn = 3 alen = 6 fod = 72 tommer = 864 linier. Med »Lov om Indførelse af det metriske System for Maal og Vægt« af 4. maj 1907 indførtes det nugældende. På grund af undersøgelsens tidsmæssige afgrænsning og på grund af de mange kildecitater har det forekommet helt naturligt at lade det gamle målsystem være gennemgående uden omsætninger til det metriske system. Hertil kommer, at forståelsen af den behandlede bygningsmasses målforhold og hele opbygning er lettere forståelig med brug af det dagældende målsystem. For de der ikke er fortrolige med det ældre målsystem, findes bagest i bogen en side til at folde ud,

hvorpå der er angivet omsætningsmål mellem alen og meter, tommer og centimeter. Grundlaget for de dér angivne omsætningsmål er: 1 alen = 0,63 meter og 1 tomme = 2,6 centimeter, hvilke er udtryk for en tillempning af omsætningsmålene efter lov af 4. maj 1907, hvorefter de eksakte omsætningstal var: 1 alen = 0,6277 meter og 1 tomme = 2,615 centimeter.

Arbejdet med den foreliggende del af den samlede undersøgelse har været delt i flere faser og understøttet fra forskellig side: I perioden hvor kildematerialet blev indsamlet, var jeg som kandidatstipendiat tilknyttet instituttet for byggeteknik, Kunstakademiets Arkitektskole. Den følgende bearbejdning af materialet blev foretaget med støtte fra Boligministeriet med midler stillet til rådighed efter saneringslovens § 48. Den endelige bearbejdning af stoffet til bogform er blevet støttet af Direktør E. Danielsen og Hustrus Fond og af Statens Byggeforskningsinstitut, som også har stået for udgivelsen af denne bog.

I forbindelse med kandidatstipendiet ved Kunstakademiets Arkitektskole var professor, arkitekt Poul Kjærgaard min vejleder, og i perioden hvor Boligministeriet støttede arbejdet, fik jeg hjælp af en følgegruppe, hvori Poul Kjærgaard også medvirkede, og som i øvrigt bestod af overantikvar, arkitekt Bent Rud, Fredningsstyrelsen, og fra Statens Byggeforskningsinstitut medvirkede afdelingsleder for bygningsfysik, civilingeniør Georg Christensen, civilingeniør Klaus Hansen, afdelingen for bygningskonstruktioner, og afdelingsleder for bygningsinstallationer, civilingeniør Kaj Ovesen; endvidere har akademiingeniør Mogens Buhelt og civilingeniør Marius Johansen, begge fra afdelingen for bygningskonstruktioner, tidvis suppleret denne gruppe. Endelig har civilingeniør Bent Holger Pedersen, Bygningsteknisk Studiearkiv, været behjælpelig med at gennemse og kommentere det bearbejdede materiale.

For den megen hjælp og vejledning jeg har modtaget ikke blot fra ovennævnte institutioner og enkeltpersoner, men også fra de forskellige biblioteker, arkiver og arbejdspladser jeg har benyttet mig af, bringer jeg hermed min varmeste tak.

Undersøgelsen bygger på et righoldigt og vidtspændende grundlag, og har bestået i en vekselvirkning mellem litteratur- og feltstudier. Alene af denne grund har det været en uoverkommelig opgave for mine hjælpere og vejledere at kontrollere kildematerialets rigtighed. De fejl og mangler som denne bog derfor uundgåeligt vil vise sig at være behæftet med, er derfor selvfølgelig alene mit ansvar.

JESPER ENGELMARK
April 1983

Indhold

FORORD 5

INDLEDNING 11
Boligbyggeriet før 1850 14
Boligbyggeriet 1850 til 1900 30
Befolknings- og byvækst 32
Pris- og lønudvikling 34
Byggelovgivning 41
Byggeriets udformning 46
Installationer 52
Organisation og finansiering 59

BYGGETEKNIK 91
Materialer 95
Teglsten, kalk og cement 97
Træ 104
Byggetid 113

YDERVÆGGE 121
Formure 136
Ende- og bagmure 147
Brandmure 149
Murværk 153
Stenstørrelse 157
Forbandt 158
Murbuer/stik 161

INDERVÆGGE 164
Bindingsværksvægge 175
Grundmurede vægge 180
Bræddevægge 186

FUNDAMENTER 189
Funderingsmetoder 196
Stenfundamenter 209
Træfundamenter 212

ETAGEADSKILLELSER 216
Træbjælkelaget 220
Bjælkematerialet 222
Bjælkelagsdimensionering 226
Bjælkelagsinddeling 238
Udvekslinger 246
Aflægning af bjælker 252
Fugtisolering af bjælker 257
Forankring af bjælker 263
Indskud 268
Loft 274
Gulv 278
Andre typer af etageadskillelser 290
Trapper 307

TAGE 320
Tagform 321
Tagværker 334
Materialet 335
Konstruktioner 337
Inddeling og udvekslinger 348
Afskiftning 351
Dimensionering 352
Tagdækning 357
Tagrender og -nedløb 362

BILAG I – Københavns byggelove af 17. marts 1856, 21. november 1871 og 12. april 1889 365

BILAG II – Oversigtlig beskrivelse af den tidligere byggelovgivning i Danmark uden for København og Frederiksberg 394

BILAG III – Kildefortegnelse 402

Indledning

Den type af byggeri der her behandles, er etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet, som det opførtes i København; og med etageboligbyggeri menes helt bogstaveligt den art af byggeri, hvori flere lejligheder er placeret etagevis over hinanden og i høje bygninger.

Undersøgelsen er tidsmæssigt afgrænset til anden halvdel af 1800-tallet – hårdt udtrykt ved den eksakte tidsangivelse: 1850 til 1900; men såvel den nedre som den øvre grænse er flydende, idet sådanne huse er blevet bygget på næsten samme vis i de foregående århundreder, og også blev det i første halvdel af 1900-tallet.

Den nedre tidsgrænse kunne således have været sat til året 1852, hvor det ydre demarkationsareal blev frigivet til bebyggelse, da »Voldene faldt« og København begyndte sin voldsomme vækst. Men i en byggeteknisk undersøgelse ville der nok med større ret kunne sættes en grænse midt i året 1856, da Københavns første egentlige byggelov trådte i kraft, fordi denne byggelov med sine omfattende og restriktive bestemmelser og med den indeholdte nyordning af bygningsmyndigheden fik afgørende betydning for det efterfølgende byggeris udformning i videste betydning, og også fordi Københavns byggelov af 1856 blev normdannende for byggelovgivningen først i de større byer og senere i landet i øvrigt.

Med et rundt tal er den øvre tidsgrænse sat til år 1900; heri skal dog ikke lægges mere end et forsøg på at foretage en afgrænsning af byggeteknisk karakter: op til omkring århundredeskiftet blev etageboligbyggeriet så godt som udelukkende opført af træ og murværk, og det var i konstruktiv henseende kendetegnet ved at være opbygget med bærende, langsgående yder- og indervægge. Også det efterfølgende etageboligbyggeri var opbygget på denne måde, men fra omkring århundredeskiftet og i stigende grad fremover fremkom materialer og konstruktioner, som fandt anvendelse som hel eller delvis erstatning for de tidligere enerådende træ- og murværkskonstruktioner. Mængden af sådanne erstatningsmaterialer og -konstruktioner i etageboligbyggeriet efter år 1900 er stor og deres forekomst ujævnt fordelt i bygningsmassen, og de er derfor udeladt i denne undersøgelse. Fordi denne øvre tidsgrænse kun er ment som en byggeteknisk afgrænsning af undersøgelsen, har den således ikke været fulgt slavisk, som det også vil fremgå.

Undersøgelsen er geografisk afgrænset til kun at omfatte etageboligbyggeriet i København/hovedstadsområdet, fordi den bygger på en vekselvirkning mellem litteratur- og feltstudier, og det derfor ville være en uoverkommelig opgave at inddrage det tilsvarende byggeri i resten af landet.

Imidlertid må det formodes, at den beskrevne byggeteknik og den hermed forbundne bygningstekniske kvalitet ikke er enestående for københavnske forhold, men også i vid udstrækning er gældende for resten af landets tilsvarende boligmasse. Der har ikke eksisteret større regionale forskelle i den almindeligt anvendte

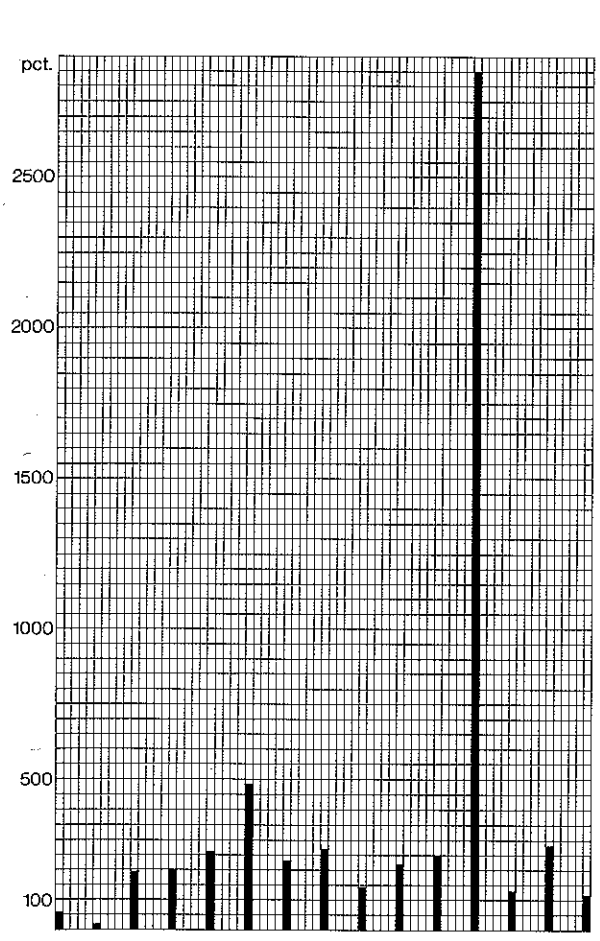


Fig. 1.01. Befolkningsvækst 1855-1901 (Kunstakademiets Arkitektskole: »Udvikling - Danmark. Folketal«).

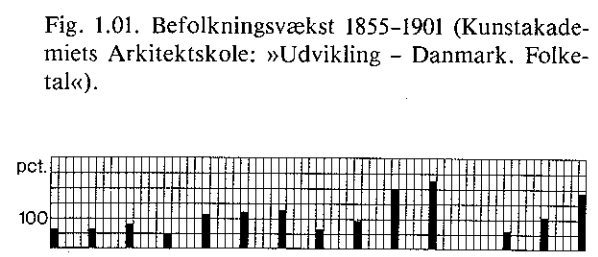


Fig. 1.02. Befolkningsvækst 1801-1855 (Kunstakademiets Arkitektskole: »Udvikling - Danmark. Folketal«).

byggeteknik, og hvad der måtte findes af forskelle, er bl.a. blevet udjævnet ved, at den københavnske byggelov af 1856 var normdannende for byggelovgivningen i landets øvrige byer. Der har heller ikke været de helt store afvigelser i materialeudbuddet i et så lille land som Danmark, og især ikke i denne periode, hvor samfærdselsmidlerne udbyggedes så kraftigt. Og som det fremgår af den efterfølgende kortfattede beskrivelse af by- og befolkningstilvæksten i dette tidsrum, er København udtryk for et gennemsnit i så henseende; og udfra den betragtning at en by hvis vækst svarer til gennemsnittet, må have haft en byggesektor, som under lige forhold i øvrigt havde optimale muligheder for at imødekomme nybygningsbehovet under iagttagelse af almindeligt gældende kvalitetsnormer, vil københavnske byggeforhold således kunne antages at afspejle det normale, hvorimod der med større sandsynlighed vil optræde afvigelser herfra jo stærkere og/eller mere ujævnt væksten foregik, og dermed nybygningsbehovet var.

Det gælder i øvrigt, at København ikke har været foregangsby i byggeteknisk henseende, således f.eks. hvad angår anlæg af gas- og elektricitetsværker, og heller ikke når det gælder anlæg af kloaksystemer, beregnet på installation af vandskyllende klosetter. Hertil kan føjes, at bebyggelsen i København var langt tættere end i de andre byer, og de deraf følgende problemer er dermed mere fremtrædende.

Endelig er det i denne sammenhæng selvfølgelig også af betydning, at langt den største del af den aktuelle bygningsmasse er beliggende i København.

Midt i 1800-tallet var kongeriget Danmarks indbyggertal omkring 1½ mill., heraf boede ca. ⅕ i byer; og sådan havde fordelingen mellem by- og landbefolkningen næsten også været et halvt århundrede før, da det samlede indbyggertal var omkring 1 mill. Men ved indgangen til vort århundrede var situationen helt anderledes: af Danmarks ca. 2½ mill. indbyggere boede nu omkring ⅖ i byer.

I anden halvdel af 1800-tallet var byernes indbyggertal steget fra ca. ⅓ mill. til omkring 1 mill., og af landets samlede befolkningsvækst på ca. 1 mill. i dette tidsrum var altså ⅔ gået til byerne. Denne »vandring fra land til by« hang sammen med landets ændrede erhvervsforhold - den begyndende industrialisering. Denne store tilvækst i bybefolkning medførte en byvækst af hidtil uset omfang, og også for næsten alle byers vedkommende en art af boligbyggeri, som indtil da kun rigtig kendtes i København - etageboligbyggeriet.

Denne befolkningstilvækst i byerne var ujævnt fordelt over landet. København modtog næsten halvdelen af tilvæksten i bybefolkning, men fordi København også den gang var den største by (ca. 12 gange så stor som den næststørste - Odense), var dens relative vækst ikke den kraftigste; Københavns procentuelle befolkningstilvækst i anden halvdel af 1800-tallet svarede til gennemsnittet af Danmarks byer, men var mindre end gennemsnittet af de 10 største provinsbyers (1921) vækst, og langt mindre end f.eks. Århus'; rekord i så henseende havde Esbjerg, som knapt fandtes i 1850, og som i 1870 havde op mod 500 indbyggere og i 1901 havde mere end 13.500 - dvs. byen oplevede en befolknings-

tilvækst, som i denne 30-årige periode nærmede sig de 3.000 pct. – jvf. fig. 1.01.

En tilsvarende opgørelse over den procentuelle befolkningstilvækst i første halvdel af 1800-tallet viser at København i denne periode havde en mindre tilvækst end gennemsnittet af landets byer under ét, og at den kun var halvt så stor som gennemsnittet af de 10 nævnte provinsbyers – jvf. fig. 1.02; men da var København jo også låst inde bag sine volde.

Systematisk foretagne opgørelser over omfanget af og i øvrigt forhold vedrørende byggeriet i Danmark er af ret ny dato:

Fra og med 1876 og med stigende grad af informationsmængde er københavnske byggeforhold indsamlet og publiceret i »Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«, som fra og med 1886 også bringer tilsvarende oplysninger om Frederiksberg. Med indlemmelserne i 1901 af Valby og Brønshøj og i 1902 af Sundbyerne i Københavns kommune indgår information om disse områders byggeforhold.

Hvad angår landets øvrige byer, foreligger for købstædernes vedkommende fra 1916 oplysninger om boligbyggeriet specielt, indsamlet på foranledning af Boligkommissionerne af 1916 og 1918; men regelmæssigt indsamlet og publiceret først fra 1920 gennem det daværende Statistiske Departement. Information vedrørende byggeriet i de øvrige byer og landdistrikter forekommer fra 1929 og i samme regi, men dog kun for de dele af kommunerne, der var bymæssigt bebygget, og hvor folketallet ved senest foregående folketælling (1925) var større end ét tusinde.

Om bygge- og boligforhold i Danmark før vort århundrede er der således kun sikre oplysninger vedrørende København (og Frederiksberg) siden midten af 1870'erne; hvad angår den årlige tilvækst i etageareal i København, kan der dog gives ret sikre oplysninger fra 1860, jvf. side 33.

I mangel af viden om omfanget af byggeriet og dets geografiske fordeling i landet i øvrigt i anden halvdel af 1800-tallet, må der derfor henvises til den information herom, der ligger i befolkningstilvæksten; men det er klart, at det kun kan være retningsgivende og kun set over et længere tidsrum. For byerne set under ét, vil forskelle i boligforhold og arbejdspladsers arealkrav sandsynligvis gøre selv relative sammenligninger problematiske, og i højere grad jo mere arbejdsmæssigt specialiseret og jo mindre byen er; hvorimod befolkningstilvæksten for de større byers vedkommende sikkert vil være acceptabel som mål for bygningsmassens vækst.

Men byernes befolkningstilvækst alene giver ikke tilstrækkelig oplysning om byggeriets op- og nedgangsperioder, dels har den til enhver tid eksisterende boligmasse udvist stor elasticitet, og har inden for kortere tidsrum kunnet huse selv meget betydelige befolkningsstigninger, og dels er boligbyggeriet altid tidsforskudt i forhold til befolkningsvæksten; og som oftest har dette medført en forholdsvis stærkere stigning i det resulterende byggeri – en stigning som på grund af den lange produktionstid ikke umiddelbart har kunnet følge ændringer i befolkningen og/eller deres betalingsevne, og derfor bliver den efterfølgende nedgang i byggeaktiviteten meget brat, og uden relation til befolkningen i øvrigt.

Som erstatning for de manglende nøjagtige oplysninger om

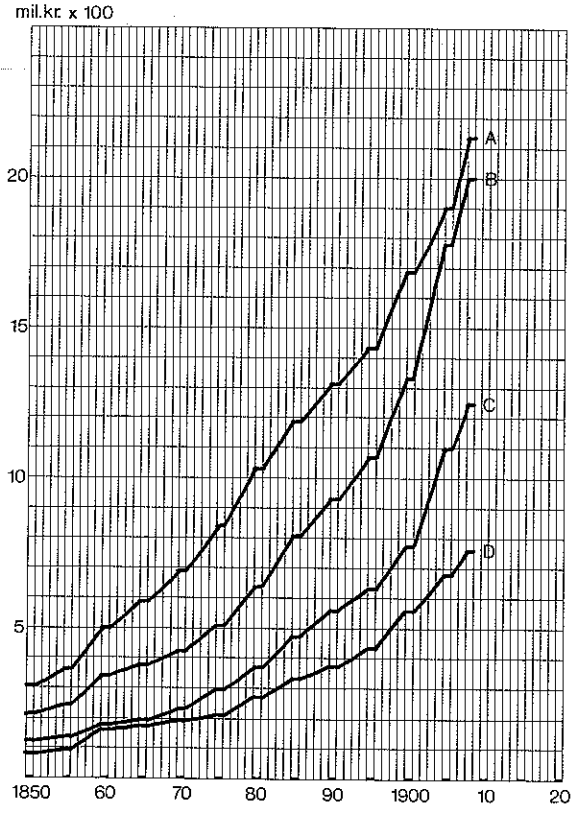
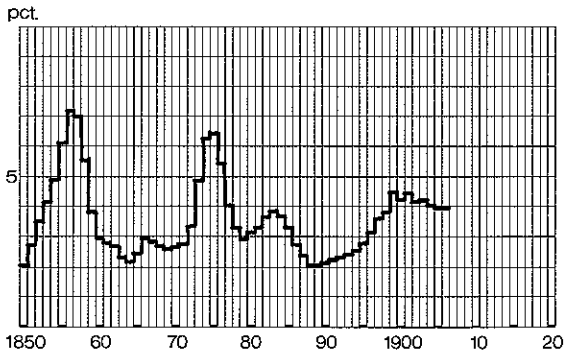
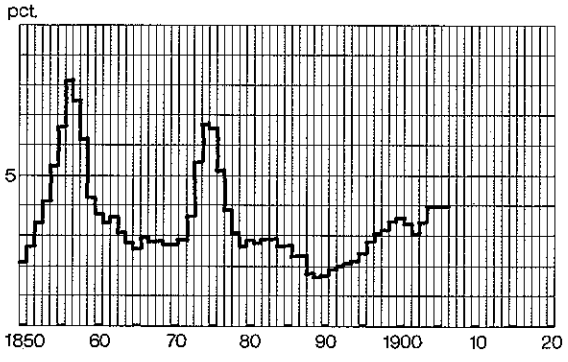


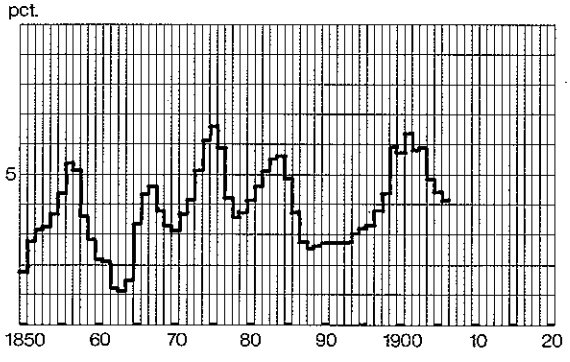
Fig. 1.03. Bygningsmassens vækst 1850–1908 udtrykt ved væksten i brandassurancesum. A – landdistrikter. B – byer under ét. C – København og Frederiksberg. D – købstæder (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar«).



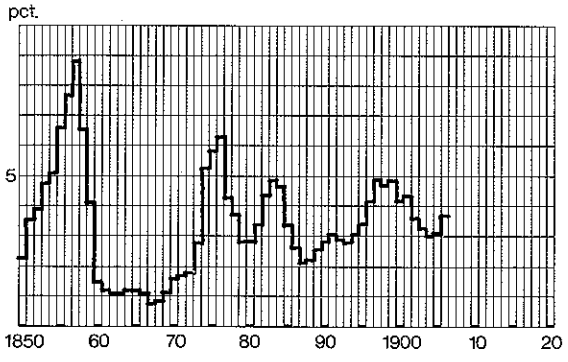
Hele landet



Landdistrikter



København og Frederiksberg



Købstæder

Fig. 1.04. Byggeaktiviteten 1850–1906 udtrykt ved brandassurancesummens årlige procentuelle tilvækst (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar«).

byggeriets omfang og fordeling i Danmark i denne periode, har V. Schou i »Bidrag til Undersøgelse af Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar« (1911) forsøgt at give et billede heraf ved hjælp af byggeriets brandassurering: assurancesummernes størrelse og årlige vækst i perioden er kendt, og udfra overensstemmelse mellem væksten i assurancesum og etageareal i København, som er kendt siden 1860, udgår Schou fra tilsvarende overensstemmelse i resten af landet. Denne metodes brugbarhed bygger selvfølgelig på, at hele bygningsmassen var brandassureret, og det har man ingen garanti for i alle tilfælde: siden slutningen af 1700-tallet og frem til 1861 var der brandforsikringstvang i købstæderne, herunder også i København, men ikke i landdistrikterne og de øvrige byer. I 1861 ophævedes forsikringstvangen, og herefter må man derfor såvel som for perioden før regne med, at ejernes egen interesse i brandforsikring af deres ejendomme var afgørende, men det har også spillet ind, at belåning af ejendommene i andet fald ikke har været mulig – i hvert fald ikke når det gjaldt den institutionelle långivning. Under forbehold af denne metodes indbyggede usikkerhed skal følgende derfor ses.

I fig. 1.03 er brandassurancesummens samlede størrelse opgjort med 5-års intervaller, ligeledes for landdistrikternes og byernes bygningsmasse, og byernes er yderligere opdelt i hovedstad (dvs. København og Frederiksberg) og købstæder. Det fremgår umiddelbart, at væksten ikke er jævnt fordelt, og især at byggeriet i landdistrikterne efter brandassurancens størrelse først hen mod århundredeskiftet viser en vigende tendens i forhold til byernes. Det ses også, at byvæksten i 1850'erne fortrinsvis foregik i købstæderne, og at hovedstaden derefter i en kortere periode var førende, hvorefter hovedstadens og købstædernes vækst i bygningsmasse nogenlunde følger hinanden frem til 1890'erne.

Disse forhold er tydeligtgjort i fig. 1.04, hvor brandassurancesummernes årlige tilvækst er opgjort procentuelt som 3-årige gennemsnit. Ved sammenligning af vækstraterne for hovedstaden og købstæderne må det huskes, at købstæderne under ét repræsenterer meget forskellige byer og udviklingsmønstre, som det er vist foranstående ved befolkningstilvækst i nogle af dem; man må derfor forestille sig købstadsvæksten sammensat af vækstrater, der både ligger væsentligt under og over gennemsnittet, og især hvad angår tiden fra 1870'erne og frem. For tiden før 1870'erne gælder vel noget tilsvarende, men der var mere ensartede vilkår for købstædernes vækst, idet de alle havde basis i det omkringliggende landområde, og jernbanebygningen indtil da var koncentreret om de få store landsdelssammenbindende linier. Som indicium herfor kan også ses sammenhængen i vækstrater for købstæder og landdistrikter i den tidlige del af perioden.

Boligbyggeriet før 1850

Ved slutningen af Middelalderen var København blevet landets betydeligste købstad med op mod 10.000 indbyggere. Byens bygningsmasse må være vokset jævnt gennem tiden, og har sandsynligvis haft en sammensætning svarende til den, H. Langberg i »Danmarks Bygningskultur« beskriver for tiden omkring år 1600: »Paa hver enkelt ejendom fandtes normalt kun een hus-

holdning, men det var almindeligt, at der paa de større ejendommes grunde ud til side- og baggader opførtes boder, som udlejedes til mindrebemidlede. De indrettedes gerne i lange bindingsværkslænger, hvor hvert enkelt lejemaal omfattede nogle faa fag. Boligerne laa saaledes side om side i disse lange huse, og saadan var det forøvrigt overalt – ogsaa hvor bygningerne var flere etager høje. Man boede ikke over hinanden; dog sker det, at stenhusene opføres med kælder, beregnet til selvstændig udlejning. I disse »lejekældre« slog mindre erhvervsdrivende sig ned med deres familier.«

Hvorvidt lejeboderne opførtes samtidig med »Gårdene« eller »Husene«, eller om de tilkom senere og måske på det enkelte grundstykke lidt efter lidt, er ikke klart; men det forekommer rimeligt at se dem vokse frem gradvis, og i en takt bestemt af byens økonomiske liv og vækst. Ligeledes synes der at være grund til at antage, at tilflytningen i visse år har været af en sådan størrelse, at nybyggeri hverken af udlejningsboder eller af egne boliger har kunnet opfylde kravet om husrum, og at der derfor i sådanne perioder har været ekstraordinære økonomiske fordele for husejerne ved at indskrænke egen bolig og dermed give mere plads til udlejning. Hertil kommer, at bolig og erhverv såvel i tiden før som længe efter var snævert forbundet med hinanden, og der derfor var særlige muligheder for at rykke tættere sammen såvel om dagen som om natten.

Det er sandsynligvis også sådan, udlejning af kældre er begyndt. Til en start måske ved, at husejeren har flyttet sit erhverv med op i boligen over, og således givet plads for en anden erhvervsdrivende; men man kan lige så vel forestille sig, at husejeren som en – evt. mindre – erhvervsdrivende er rykket med sin familie ned i kælderen. Det forekommer især rimeligt i København på grund af byens særlige status, som yderligere forstærkedes ved enevældens indførelse midt i 1600-tallet; der må have været en mængde tilflyttere med »immaterielle« erhverv, som i kraft af deres stilling hverken kunne leje sig ind i boder eller kældre, og som derfor efterspurgte etagen eller etagerne ovenover. Sådan set er der i hvert fald en naturlig udvikling fra »rækkeboligen« til »etageboligen«, som senere blev det almindelige i København.

Boligbyggeriet – eller rettere byggeri overhovedet, fordi der ikke fandtes vor tids skarpe skelnen mellem bolig og erhverv – var på den tid først og fremmest resultat af enkeltpersoners opfyldelse af eget behov for husrum. Men alligevel kan der ses omridset af et mere organiseret udlejningsbyggeri og fra starten planlagt som sådan i modsætning til det almindeligt gældende. Omkring 1650 opførtes således 6 selvstændige 2½-etages boliger ovenpå ligeledes 6 kælderlejemål som én bygning beliggende mellem Børsen og Langebro. Bygningen, der kaldtes »de seks søstre«, stod helt til år 1900, da den måtte vige pladsen for Privatbankens hovedsæde. Selv om de nærmere omstændigheder ved byggeriet ikke er klarlagt, er der dog grund til at tro, at det er et af de første større private udlejningsbyggerier i København, og som ikke blot kan henføres under benævnelsen »lejeboder«. Dette byggeri adskiller sig både i størrelse og udformning fra det øvrige samtidige på så markant vis, at det ikke kan bruges som målestok for omfanget af egentlig, planlagt udlejningsbyggeri i 1600-tallets København (der er i denne sammenhæng bortset fra det statslige udlejnings-

byggeri – Nyboder – som hvad angår omfang nok ikke har haft sit lige blandt det private byggeri). Hertil må også lægges, at der naturligt nok savnes viden om hele den del af bygningsmassen, der ikke som »de seks søstre« var opført med grundmurede vægge, og som er gået til i de mange mindre og to særlig store brande.

Imidlertid må udlejning gennem 1600- og 1700-tallet være blevet af et sådant omfang, og bragt ind i så meget fastere rammer, at nybyggeriet blev præget af det. Det kom således kraftigt til udtryk i byggeriet efter branden 1728. 1670 bygninger nedbrændte ved denne lejlighed, og at erstatningsbyggeriet i vidt omfang var planlagt også med udlejning for øje, som det bl.a. fremgår af H. Hansens beskrivelse af det i »Historiske Meddelelser om Københavns Bygningsvæsen«: »..., og medens hver Familie tidligere i Reglen kun havde sit eget Hus, var de opførte Bygninger nu store, dobbelte Bygninger med 3 Etager og Kælder, anseligere, bedre indrettet og solidere bygget end de ældre. Men efter den store Anspændelse med at faa Byen rejst kom Reaktionen, der var ikke Lejere til alle de nye Lejligheder, og flere prægtig anlagte Huse havde under Opførelsen allerede haft den tredie eller fjerde Ejer. Senere, da Lejlighederne ikke med »Beboere kan besættes«, kan Ejerne ikke svare Renterne, hvorpaa fulgte en Mængde Auktioner, hvor Kreditorerne maatte lade sig »Husene tilslaa«.« Bevarede bygninger fra den tid viser da også, at de var indrettede til etagevis udlejning; det stærkeste bevis herfor er nok tilstedeværelse af det store (køkken)ildsted i hver etage.

De »typehuse« J. C. Krieger gav anvisning på opførelse af med »Berechnungen und Dessein auf 3 differente Grund-gemaurte, Gebäude, ...« fra 1729, viser også udfra antallet af køkkenildsteder, at der var tale om selvstændige boliger over hinanden; efter plantegningerne at dømme er der tale om både en- og to-etages boliger i den 2- og 3-etages udgave af de i øvrigt næsten ens indrettede bygninger. Der er ikke vist planer af tagetagerne, og der kan derfor ikke siges noget om deres anvendelse, men med de store kvistopbygninger og de påregnede tagkviste, har der været mulighed for at indrette udmærkede boliger også dér. Det er typisk for Kriegers huse og også mange af de bevarede, at trapperne ikke er ført ned i kælderetagen, og at adgangen hertil er direkte fra gade, evt. også gård. I Kriegers huse er det i øvrigt bemærkelsesværdigt, at kældrene er vist delt i to afdelinger på langs gennem bygningerne, den ene med adgang fra gade og den anden med adgang fra gård. Den første er tydeligt et særskilt lejemål, men den sidste kan tydes som fællesareal for boligerne over.

1700-tallets boligbyggeri må fortsat ses som styret af den enkeltes behov for husrum som det almindelige, men i langt højere grad end tidligere dertil samtidig anlagt på udlejning allerede fra starten. Den stigende befolkning, det livligere erhvervsliv og også den voksende statsadministration medførte stadig mere byggeri; de tidligere lave lejeboder veg pladsen for højere bygninger, enten af tilsvarende karakter eller som »Gårde« i forbindelse med nyanlæg af gader eller tidligere mindre betydende gaders ophøjelse til mere betydende – generelt set blev byen et par etager højere og grundene kraftigere bebygget. De mindste og billigste udlejningsboliger fandtes nu især i baghuse, og i øvrigt medførte byens udvikling, at stadig større dele af den blev »centralt areal«, hvilket i kombination med Voldenes faste afgrænsning, gjorde at denne

del af udlejningsboligerne trykkedes ud mod voldene og koncentreredes her.

I dette tidsrum er der tilsyneladende også sket en ændring i kælderudlejningens status. Disse lejemål har sikkert i starten været ganske respektable, dels på grund af den naturlige samhørighed mellem erhverv og bolig, og dels fordi de bygninger, hvori de fandtes, var de større og bedst placerede. Men i 1700-tallet er det blevet almindeligt at indrette kældre i alle bygninger, og om ikke de alle oprindeligt har været beregnet til selvstændig udlejning, var det dog en oplagt mulighed i givet fald. På et tidspunkt må der være optrådt et mætningspunkt i den tidligere udnyttelse til erhverv og bolig, hvorefter kældre også er blevet brugt til bolig alene. Det ligger lige for at slutte at det har været de dårligst placerede kældre, der fik den anderledes benyttelse, og også at det især var mindre bemidlede, der blev lejere. Mod slutningen af 1700-tallet er kælderlejemål et mindreværdigt alternativ, sådan som det f.eks. fornemmes i Rådstueplacat af 8. maj 1788, hvori der fastlægges rettigheder specielt for »Kielderfolket«. Denne placat omhandler affalds bortskaffelse i almindelighed, og i særdeleshed hvad angår »Locums og anden Ureenligheds Udskyllelse igiennem Rendestenene fra Gaarde og Huse udi Canalerne og Havnen«, og det hedder heri under Litra C: »For saavidt dem af Indvaanerne angaaer, som af Mangel paa Gaardsrum ikke ere forsynede med murede Priveter, og lade derfor denne Ureenlighed skylle ud igiennem Rendestenene, paa hvilken Maade og de fleste Kieldermænd skille sig af dermed; da skal enhver Huseier herefter være forpligtet til, at tillade de hos sig boende Kielderfolk, enten at betiene sig af det i Gaarden eller Huset indrettede Privet, eller og daglig herudi at nedkaste den hos dem indsamlede Ureenlighed, som da med det øvrige under eet paa sædvanlig Maade, naar det behøves, skal udføres;«. Bortset fra det rent samfundsnødvendige i at undgå smittespredning og tilmudring af havnen og kanalerne, kan bestemmelser som denne ses som udtryk for de tidligste lejelovgivningsinitiativer i København.

Københavns anden store brand 1795 gav igen anledning til en større fornyelse af byens bygningsbestand. Omkring 950 bygninger nedbrændte denne gang, og i deres sted kom større og fortrinsvis for et andet klientel indrettede huse – ligesom det var tilfældet efter branden i 1728. Presset mod de billigere boliger forstærkedes og »der opstod herved en Debat, hvorunder det hævdedes, at det simpelthen blev umuligt for Fattigfolk at bo i København, og der krævedes et socialt Byggeri.« som H. Langberg opsummerer situationen efter branden i bogen »Dansk Byggesæt omkr. 1792 og 1942«. Der havde ganske vist været forslag om, at der skulle bygges for mindrebemidlede i det afbrændte område nærmest volden, hvor der var blevet en slags tradition for den art af byggeri; men selv om der også kom mere konkrete indlæg i debatten, f.eks. i form af et egentlig projekt til »Trende dobbelte Huse, hvert til sexten Familier«, bestående i to-værelseslejligheder liggende ryg mod ryg i 4 etager – som omtalt af Langberg – blev det sociale islæt ved tanken. Den del af boligbyggeriet, der var beregnet for »ganske uformuende Familier«, blev trængt længere ind i karreerne/gårdene.

Allerede i begyndelsen af 1800-tallet var der således et reelt pres mod byens afgrænsning ved fæstningens volde. Men de økono-

misk gode tider, der havde givet det meste af grundlaget for både genrejsningen af det afbrændte og stor nybygningsaktivitet i resten af byen, forsvandt med Danmarks inddragelse i krigshandlingerne. Hertil kom så, at København blev bombarderet af englænderne i 1807. Bombardementet og den brand det forårsagede, beskadigede i større eller mindre grad omkring 1500 bygninger og tæt ved 300 nedbrændte. Der var altså igen blevet ledige byggegrunde i byen, men der var ikke økonomisk baggrund for at udnytte situationen denne gang. Samtidig medførte bombardementet, at demarkationsarealet udvidedes, og bestemmelserne om byggeri på dette areal blev skærpet, og således kunne forstæderne ikke i samme omfang som tidligere lette presset mod boliger inden for voldene. Denne gang var det ikke blot de uformuende, der kom i klemme, men også det brede lag – mellemklassen.

Det forsøgtes ovenfra at hjælpe byggeriet i gang på mange måder, først og fremmest ved lempelser i de efter 1795-branden kraftigt skærpede bestemmelser om bygningers konstruktive og materialemæssige forhold, dernæst ved subsidier, sådan som det eksempelvis skete med Kgl. Placat af 17. marts 1812 om »Begunstigelser for dem, der inden Udgangen af Mart. 1813 have paa de afbrændte eller øde Tomter i Khavn opført Bygninger, indrettede for Familier af Middelstanden.« Heri lokkedes med 3 års fritagelse for alle skatter og afgifter udover hvad de bare tomter måtte bære, i de følgende 3 år skulle bygningerne være fritaget for arealskat og den da netop indførte ildstedsskat, hvortil kom, at tolden på byggematerialer ville blive de byggende tilbagebetalt efter opførelsen. Lige meget hjalp det – først hen i 1820'erne begyndte det igen at gå opad.

Et årti senere var der ingen ledige byggegrunde. I løbet af 1840'erne måtte nybyggeriet enten være erstatningsbyggeri efter nedrivning, eller presses ind bag det eksisterende, eller også måtte man bygge eksisterende huse højere.

Med hensyn til at presse flere bygninger ind i gårdene eller evt. rive ældre ned til fordel for nye og større, var de byggende begunstiget af mangel på lovkrav til størrelsen af det ubebyggede areal. Den eneste bestemmelse i så henseende var kravet om »fortov« ifølge »Danske Lov« fra 1683, hvori var bestemt: »Ingen maa have enten Port, Dør eller Udgang eller Vinduer eller Udsigt der, som han ingen Fortov haver, med mindre han lovlig Adkomst derpaa haver.« – en bestemmelse som siden da var administreret som krav om mindst 1 alen afstand mellem bygninger i almindelighed. Så sent som i begyndelsen af 1850'erne søgtes om tilladelse til at indskrænke et gårdareal til $^1/_{12}$ af byggegrunden; der blev dog kun godkendt en indskrænkning til $^1/_9$ og dét som en undtagelse, idet man fra myndighedernes side søgte at håndhæve mindst $^1/_6$ som almindelig regel, som det er oplyst i »Danske Arkitekturstrømninger 1850–1950« ved citater fra byggesagsjournaler.

Hvad angår forhøjelse af eksisterende bygninger, var det en mulighed for hele den del af bygningsmassen, der ikke udfyldte de højdebestemmelser, som var blevet fastlagt med Placat af 4. juli 1795, og som var blevet delvis lempet med placat af 10. januar 1810: største bygningshøjde på en given grund bestemtes udfra gadebredden udfor forhuset, uanset hvor på grunden bygningen var placeret; i gader af 18 alens bredde eller derunder var største

bygningshøjde 21 alen, og i bredere gader 24 alen. Hvor påbygningsmulighed således var til stede, blev den udnyttet i vid udstrækning. Der kan gives et begreb om omfanget af påbygninger udfra Nationalmuseets registrant over bevaringsværdige bygninger i den del af byen, der ligger på Sjællandssiden (»Historiske huse i det gamle København«, 1972). Det fremgår af de tilhørende bygningshistoriske beskrivelser, at op mod 200 af husene blev forhøjet med én eller flere etager i tiden fra 1830 til 1855, hvilket svarer til at ca. hver 6. af de bevaringsværdige bygninger blev forhøjet i denne periode. Påbygning har nok været endnu mere udpræget, idet registranten fortrinsvis omhandler forhuse og kun en mindre del mellem- og baghuse, og det var især de sidstnævnte der var muligheder i; det skal samtidig ses i lyset af, at registranten skønsmæssigt omfatter omkring kun halvdelen af områdets ældre bygningsmasse. Det var ikke nogen byggeteknisk nyskabelse at forhøje eksisterende huse, det havde man også gjort tidligere, men tallet ovenfor skal ses på den baggrund, at antallet af påbygninger ifølge registranten var ca. 150 i hele den forudgående periode, og heraf var de ca. 120 blevet foretaget før år 1800. Disse tidligere tilfælde af påbygninger er i øvrigt tidsmæssigt mere spredt og som regel sammenhørende med ommuring af bindingsværksfacader, og de må derfor mere ses som en naturlig følge heraf, end som et primært ønske om mere etageareal.

De bygningshistoriske beskrivelser i Nationalmuseets registrant indeholder for ca. $^4/_5$ vedkommende oplysninger om hvem bygherren var og også i mange tilfælde yderligere hvem, der var mester for det pågældende byggeri, ved anvendelse af udtrykkene »opført for« og »opført af«. For hele denne del af bygningsbestanden gælder, at bygherrerne i $^1/_4$ af tilfældene var murer- eller tømrermestre, arkitekter eller »bygmestre«, altså hvad der kan betegnes som personer fra de primære byggefag, og for den resterende dels vedkommende var andre håndværkere og erhvervsdrivende bygherrer i $^3/_5$ af tilfældene; de sidste $^2/_5$ af restgruppen var opført af personer, hvis titler ikke kan henføres til nogen af ovennævnte grupper, og der er derfor indbygget den fejlkilde, der ligger i bygherrernes brug af titler som rådmand, justitsråd osv., der udmærket kan dække over en håndværker eller erhvervsdrivende. Uanset dette fås der dog et billede af byggeriets organisation, og det der umiddelbart falder i øjnene er den forholdsvis store andel, som de primære byggefag udgør. Deres eget behov for husrum kan langtfra have været så stort, som andelen antyder. Det forekommer også usandsynligt, at denne gruppe personer har rådet over så store summer, at de har haft mulighed for at beholde bygningerne efter opførelsen og senere stå for udlejningen af dem. De må simpelthen have opført husene med videresalg for øje i langt de fleste af tilfældene.

Efter de umiddelbart tilgængelige oplysninger i Nationalmuseets bygningsregistrant er gruppen af bygherrer fra de primære byggefag begyndt deres vækst fra noget der ligner en »normalandel« i slutningen af 1700-tallet – nærmere bestemt synes skiftet at ligge i 1780'erne, og det er udtalt omkring århundredeskiftet, hvor bestemte personer optræder igen og igen, og som ikke blot inden for kortere tidsrum, men også inden for samme år bygger flere huse.

En af de første, der optrådte som bygherre på denne måde, synes at være C. F. Harsdorff. Han opførte 1779–80 bygningen op til Charlottenborg, Kgs. Nytorv 3–5, som mønster for byens fremtidige bebyggelse, og fordi byggeriet »formedelst de kostbare Decorationer af Lisener, Capitæler, Basreliefs etc. vil medtage noget betydeligt« – som citeret i H. Langberg »Dansk Byggesæt omkring 1792« – fik Harsdorff overladt grunden gratis. Langberg skriver videre: »Huset og Gaarden (dvs. Kgs. Nytorv 3–5) havde været en god Forretning, og i 1781 foranledigede han, at en stor Grund i Amaliegade blev overladt ham, for at han der kunde »opføre i de næste 4–5 Aar eller i det allerseneste 8 Aars Forløb anstændige og varige Bygninger af en smuk Facade ud til Gaden«.« Harsdorff's midler har ikke været store nok, eller han har haft problemer med afsætningen af de færdige bygninger, for han kom ikke til at bygge alle 8 huse, som oprindelig påregnet.

Som eksempel på store bygherrer fra denne gruppe i årene efter kan nævnes en tømrermester Andreas Hallander, som fra slutningen af 1780'erne og til de første år af 1800-tallet opførte tæt ved en snes bygninger, og kompagniskabet mellem murermester L. Thrane og bygmester Ph. Lange, som i løbet af ganske få år omkring århundredeskiftet byggede en halv snes ejendomme. Sammenlagt et dusin bygherrer fra de primære byggefag opførte i følge Nationalmuseets registrant ca. 80 bygninger i de sidste årtier af 1700-tallet og de første år af 1800-tallet.

Tendensen mod en voksende andel af bygherrer fra byggefagene er tydelig også i den følgende tid; i første halvdel af 1800-tallet var henved ⅓ af samtlige bygherrer fra denne gruppe – stadig ifølge samme kilde.

Men der skete også en forandring i sammensætningen af de øvrige bygherrer: gruppen af håndværkere og erhvervsdrivende blev i dette tidsrum mindre end gruppen af alle øvrige; om end ikke forskellen var stor de to grupper imellem, var det dog tydeligt, at det ikke mere var håndværkerne og de erhvervsdrivende, der først og fremmest stod for byggeriet. I hvilken udstrækning de senere har været aftagere til de færdigbyggede ejendomme, og hvordan handelen med fast ejendom i byen overhovedet har formet sig i tiden frem til midten af 1800-tallet, findes der ikke umiddelbart tilgængelige oplysninger om; men i det omfattende baggrundsmateriale, der er omtalt i forordet til Nationalmuseets bygningsregistrant, er der sandsynligvis så stor en informationsmængde om ejerne til forskellige tider, at det kunne danne grundlag for en nøjagtig undersøgelse af disse forhold.

Baggrunden for at byggefagenes folk i slutningen af 1700-tallet gik aktivt ind i finansieringen af nybyggeriet, må søges i den stadig stigende økonomiske vækst gennem sidste halvdel af århundredet, som generelt set medførte øget byggeri og dermed også stigende indtjening for de udførende – en indtjening, som på et tidspunkt er blevet af en sådan størrelsesorden, at det har været naturligt at lade den anbringe i byggeri udover eget behov; hvortil så kan lægges den fordel, at håndværksmestrene på denne måde kunne udjævne byggeaktiviteten ved i perioder, hvor ordretilgangen var lille, at »bygge for sig selv«.

Når dette »totalentreprisesystem« tilsyneladende så forholdsvis hurtigt kom til at udgøre så stor en andel af nybyggeriet, må

det søges i de samme forhold, som også i dag er baggrunden herfor: dels har køberne sluppet for al besværet ved at agere bygherre, og har kunnet tage det færdige hus i øjesyn før køb, dels har de byggende haft større muligheder for fortjeneste, og under alle forhold den fordel at holde byggeriet i gang, som nævnt ovenfor. Endelig var skridtet fra at bygge for andre til at bygge for sig selv ikke overvældende stort i henseende til fordring til kapital og risiko. I alt væsentligt var det den pågældende bygmester, murer- eller tømrermester, der finansierede byggeriet og havde det fulde ansvar med dets færdiggørelse til den akkorderede tid; ratevis betaling for byggeriet har været ualmindelig, og den eneste økonomiske belastning bygherren har haft udover købet af grunden, var at assurere byggeriet undervejs.

Axel H. Pedersen giver i »Byggeriets retlige og økonomiske organisation« (1946) en karakteristik af den tids entreprisekontrakter ved at gengive »Formular til en Kontrakt om Opførelsen af et Huus« sådan som den forekom i A. S. Ørsteds »Formularbog« (5. udg., 1844): efter i 7 punkter at have fastlagt alle tømrermesterens forpligtelser i forbindelse med byggeriet, hedder det i punkt 8: »Naar Hr. Tømrermester Stok har opfyldt denne Kontrakt i alle dens Dele, uden nogen videre Udgift fra min Side, betaler jeg, Halvor Andersen, ham den for Husets Opførelse akkorderede Sum 3000 Rbdlr. S.M., siger Tre Tusinde Rigsbankdaler i Sølvmynt, af hvilken Sum jeg, hvis den ei prompte erlægges, har at svare Renter fra Forfaldsdagen. Til Sikkerhed for denne Hr. Stok tilkommende Betaling giver jeg ham første Prioritet i Grunden og den af ham opførte Bygning, som jeg er pligtig til etageviis at assurere.« Af det følgende punkt 9 fremgår, at bygherre og tømrermester er enige om at slå halv skade, hvis bygningen eller dele af den skulle ødelægges, f.eks. brænde, inden afleveringen, og endelig i det sidste punkt 10 fastslås hvorledes der skal forholdes hvis tømrermesteren går fallit eller dør inden bygningens færdiggørelse. Princippet i kontrakten er det gammelkendte begreb »Værksleje«, der af A. S. Ørsted var defineret således: »Man kalder det Værks-Leje, naar nogen mod Betaling paatager sig at fuldføre et bestemt Arbejde. Derimod kaldes det Arbejds-Leje, naar man mod Betaling umiddelbar overlader en anden sin Tid og sine Kræfter til legemligt Arbejdes Forrettelse«, og efter den herskende opfattelse af dette kontraktforhold skulle vederlaget som regel først betales, når resultatet var opnået – og altså i dette tilfælde når bygningen var færdiggjort. Under kontraktforhold som disse kan det ikke undre, at de udførende tog skridtet til selv at stå for byggeriet.

Indtil slutningen af 1700-tallet var byggeriet ikke alene finansieret af bygherrernes egenkapital, sikkert også ved långivning; men fordi lån blev optaget »mand og mand« imellem, fulgte lånene personen og ikke ejendommen, selv om ejendommen indgik som sikkerhed for lånene. Det betød f.eks. at lån typisk opsagdes ved ejerskifte. I den udstrækning byggeriet blev finansieret ved lån, har der altså været en tilsvarende hindring for fremvæksten af det foran beskrevne »totalentreprisesystem«, og i sidste ende har egenkapitalen alligevel været af afgørende betydning.

I 1797 oprettedes »Kreditkassen for Huseierne i Kjøbenhavn« med det formål at yde byggeriet uopsigelige lån med fast løbetid. Midlerne, der på forskellig vis var garanteret af Statskassen, kom

fra private indskydere. Baggrunden for Kreditkassens oprettelse var kapitalbehovet til det store nybyggeri efter branden 1795; selv om det økonomisk set var gode tider, og der altså skulle være kapital nok til finansieringen af byggeriet, har der ikke været nok, eller rettere sagt: nybyggeriet har skullet skaffe sig penge i konkurrence med det øvrige erhvervsliv. Sådanne situationer har sikkert også eksisteret tidligere, men åbenbart var det første gang problemet erkendtes; i hvert fald første gang der blev taget skridt til at sikre byggeriet en del af den ledige kapital.

Målt efter størrelsen af udlån fra Kreditkassen fik den ikke overvældende betydning, men den har sikkert haft en stabiliserende virkning ved at hjælpe en mindre og betrængt del; og Kreditkassens oprettelse må også have været af en vis betydning for »håndværks-bygherrernes« muligheder for at holde jævn takt i deres produktion af »nøglefærdigt« byggeri. Dette første realkreditinstituts betydning for københavnsk byggeri skal imidlertid nok ikke overvurderes: 1850 udgjorde kreditkassens udestående restgæld kun omkring $^1/_{10}$ af den privatejede bygningsmasses samlede brandassurancesum. Det vil igen sige at ca. hver ottende ejendom har været behæftet med lån i Kreditkassen, beregnet som groft gennemsnit udfra et gennemsnitligt låneloft på tæt ved $^2/_3$ af assuranceværdien i de enkelte ejendomme, sådan som det er oplyst for et udsnit af lånesager fra de første år af Kreditkassens virksomhed i festskriftet i anledning af 150-års jubilæet (ved E. Andersen, Kbh. 1947).

De første sparekassers oprettelse i 1810'erne og stærke fremvækst i årtierne efter fik først betydning for byggeriets lånebehov i slutningen af 1840'erne, indtil da var sparekassernes indskud næsten udelukkende placeret i Nationalbanken, men fra den tid i stadig stigende omfang i fast ejendom. 1850 udgjorde denne del af sparekassernes udlån tæt ved 10 millioner kroner – mere end halvdelen af deres samlede udlån, men det var næsten udelukkende byggeriet uden for København, der fik glæde af denne finansieringskilde; Sparekassen for Kjøbenhavn og Omegn, der var oprettet 1820, udlånte kun en mindre del af sine midler mod pant i fast ejendom, og så sent som midt i 1850'erne udgjorde denne del af udlånene kun ca. 25 pct.

Sluttelig skal nævnes, at også Nationalbanken gav udlån i fast ejendom, men med op mod 5 millioner kroners udlån i denne kategori i 1850, har det heller ikke haft den store betydning på et tidspunkt, hvor den samlede brandassurancesum for hele landet var mere end 500 mill. kroner, hvoraf Hovedstaden tegnede sig for de 125 mill. (Af andre banker fandtes på denne tid kun Fyens Diskonto Kasse (fra 1846), men denne, såvel som vekselererfirmaerne var indrettet på at betjene det øvrige erhvervsliv, fortrinsvis handelen – og i øvrigt fik de senere private banker først betydning for byggeriet direkte i den allersidste del af 1800-tallet. Til gengæld da også med så stor virkning, at nybyggeriet kammede over!)

København var i slutningen af 1840'erne en forholdsvis ny by, hvad angår bygningsmassens alder. Udfra en grov opdeling var op mod halvdelen af bygningerne opført siden slutningen af 1700-tallet, og næsten alle som regulært udlejningsbyggeri i 4 – undtagelsesvis i 3 og 5 – etager, med fuld kælder og sandsynligvis

udnyttet tagetage. En anden og tilsvarende stor del var opført gennem 1700-tallet, oprindelig i 1–3 etager og også med fuld kælder, og i en vis udstrækning anlagt på udlejning, men gennem årene ombygget og påbygget så denne del af bygningsmassen svarede til den nyeste. En sidste og forholdsvis mindre del var ligeledes fra 1700-tallet, men fortrinsvis fra første halvdel af århundredet, og beliggende i områder, hvor hverken de to store brande eller bombardementet i 1807 havde afstedkommet egentlig nybyggeri, dvs. på Christianshavn især, men også andre steder i byen, f.eks. Adelgade-Borgergade-kvarteret. Om ikke disse ældste bygninger fra starten havde været egentlig udlejningsbyggeri, blev de det senere, og det var i dem, den allerfattigste del af befolkningen boede. Det var typisk huse, som ikke havde undergået den »bygningsforbedring«, der bestod i ommuring af bindingsværksfacader og i reglen samtidig hermed påbygning af flere etager. Af denne sidste del af bygningsmassen er der i dag kun lidt tilbage – hvad ikke flammerne overkom tidligere, blev fjernet ved saneringer i slutningen af 1800-tallet og i vort århundrede. Så sent som efter 2. verdenskrig blev Adelgade-Borgergade-kvarterets bygninger revet ned og erstattet med »tidssvarende« boliger.

Fra at være en by, hvor det almindelige var, at hver familie/husholdning boede i egne boliger og side om side, var København gennem en 200-årig periode blevet en by, hvor langt hovedparten af boligerne var beregnet på udlejning og placeret over hverandre i 4–5 etages bygninger.

I dette tidsrum ændredes byggeriet også i konstruktiv og materialemæssig henseende. Almindeligvis beskrives det middelalderlige København som bestående af rene træbygninger og hovedsagelig opført som bulhuse, hvor i blandt meget få stenbygninger stak højt op: kirkerne, klostrene og slottet. Efter det bevarede kildemateriale at dømme forandredes denne situation i 1500-tallet, og bindingsværksbygninger med udmurede tavl begyndte at forekomme hyppigt. Det var først og fremmest brandfaren i den stadig tættere bebyggede by, der var baggrund herfor, men af stor vægt har også byens almindelige omdømme som landets efterhånden vigtigste købstad været. Det sidste forhold kom tydeligere til udtryk i 1600-tallets slutning, hvor den enevældige konge ønskede at byen som rigets hovedstad skulle fremtræde med grundmurede facader ud mod de mere betydende torve og pladser. Fra denne tid stammer også de første bestemmelser om ensartet facadebehandling i sådanne områder af byen. Den store brand i 1728 medførte øjeblikkelig krav om brug af grundmurede ydervægge overalt, og ikke blot mod gaden. Det hedder i »Hans Kongelige Majestæts allernaadigste Rescript« af 18. marts 1729: »I. At alle og enhver af Indvaanerne i denne Kongelige Residentz-Stad Kiøbenhavn, som ville bygge paa deres afbrændte eller i Branden nedbrudte Pladser, skulde være tiltænkte, saavel Husene til Gaden, som hvis Huse de enten til deres Værker eller i andre Maader indvendig i deres Gaarder behøver, af Grundmuur inden og uden at lade bygge.«

Tiderne var dog ikke til sådanne rabiate skift i byggetradition, og kun en mindre del af de nye bygninger opførtes efter rescriptets ordlyd. Gennem resten af 1700-tallet ombyggedes en væsentlig del af de eksisterende huse og forsynedes med grundmurede

facader, først til gaden og siden til gården. Også i nybyggeriet blev grundmurede huse almindeligere, men bindingsværksbygninger opførtes stadig.

Den anden store brand i 1795 satte endelig stop for det rene bindingsværksbyggeri, og igennem første halvdel af 1800-tallet forsøgte man fra myndighedernes side at få de sidste rester af bindingsværksfacader og gavle ændret til grundmur, bl.a. ved at tillade sådanne bygninger forhøjet ud over gældende bestemmelser, når det skete samtidig med ommuringen af væggene.

Ændringen af byggeriet fra bindingsværkshuse til grundmurede huse var ikke fuldstændig, idet det kun var ydervæggene, der ændredes – indervæggene blev stadig udført af bindingsværk; det endelige skift fra bindingsværksbyggeri til grundmuret byggeri kom først i den sene slutning af 1800-tallet, da det med Københavns byggelov af 1889 i praksis blev umuliggjort at anvende bindingsværk indvendig.

Det middelalderlige Københavns lave bygninger har sandsynligvis nøje svaret til landets i øvrigt, dvs. det var ret smalle huse med bjælkelag/tag spændende fra facade til facade, og kun mellemunderstøttet i den udstrækning, der af planmæssige grunde fandtes langsgående skillevægge. Brug af en langsgående, bærende skillevæg – hovedskillevæg – som fast element i byggeriet, fremkom sandsynligvis først i 1600-tallet, som en konsekvens af større husdybder, og i øvrigt sammenhørende med den traditionsbundne »langhustype«, dvs. huset liggende langs med gaden i modsætning til »gavlhustypen«, som var almindeligt brugt i de områder af Europa, der var handelsforbindelser med – de tyske Østersøbyer og Holland. (Det København, der fremtræder på »Resens Eleverede Kort« fra 1674, består næsten udelukkende af gavlhuse; men det er almindeligt antaget, at det er signaturmæssigt bestemt, måske som følge af en kongelig drøm om byens udseende. På »Geddes Eleverede Kort« fra 1761, hvor så at sige hvert hus er portrætteret, er det langhuset, der findes overalt.)

I J. C. Kriegers mønstertegninger til nye grundmurede huse fra 1729 er hovedskillevæggen konsekvent centralt placeret, og i det følgende byggeri er hovedskillevæggen fast bestanddel.

Sammenligningen mellem bygningerne i middelalderens København og landets i øvrigt omfatter også tagform og tagdækningsmateriale. Husene har haft det almindelige ca. 50 grader hældende vinkeltag, og tagene har været dækket med strå eller spån. Overgangen til brug af teglsten må være sket tidligt – efter alt at dømme i slutningen af 1500-tallet og sandsynligvis sammenhørende med at bygningsmassen ændredes til at være opført af udmuret bindingsværk. Teglsten som det almindeligt brugte tagdækningsmateriale holdt sig helt til anden halvdel af 1800-tallet, hvor naturskifer og metaldækning blev ligeså almindelig. Igennem hele tidsrummet har bly- eller kobberdækning været et alternativ, som var forbeholdt de kirkelige og øvrige officielle bygninger.

Vinkeltagformen var enerådende helt til slutningen af 1700-tallet i det almindelige byggeri. Den fra Frankrig importerede tagform, manzarttaget, dukkede frem på denne tid, men vandt ikke særlig frem i nybyggeriet, derimod ved påbygning af eksisterende

huse, hvor man i det mindste kunne vinde en ekstra etage ved at erstatte det ældre tag med den nye form.

I det ældre etagebindingsværksbyggeri var adgangs- og fordelingsareal i etagerne anbragt udvendigt som »svaler«, og trapperne var mere eller mindre bygget sammen med disse svalegange. Altangangene er enten fremkommet ved udkragning af bjælkelagene eller opført som selvstændige konstruktioner, og fastholdt til bygningerne. Det sidste har nok været det almindelige ved forhøjelse af eksisterende bygninger. Svalegange har i øvrigt ikke været en fast bestanddel af det højere byggeri, i mange tilfælde har man klaret sig med en trappe eller stige op til indgangsdøren; adgangsforholdene har været af højst forskellig art, og tilpasset det enkelte hus og dets forandring. Som eksempel herpå kan nævnes den undersøgelse af trappeforholdene i byggeriet før branden 1728, der findes i »Ildebrandshuse« (Nationalmuseet, 1966), hvori det om et af de undersøgte huse hedder: »Forhuset i Landemærket 49 var på 5 fag og havde 3 etager og kvist. I 1714 beskrives trappeanlægget således: »Nest ved samme gadehuus i gaarden er en trappe gang paa 3 fag, den første trappe til ded første loft, af en Vindeltrappe til en Svalle og til den øverste Sahl af en Etalienske Trappe, og til Loftet af en Stietrappe og til Haanebielcherne af en Løs stie.« Det er lidt uklart hvorledes dette har set ud. Muligvis er huset blevet forhøjet, således at det først havde svale med vindeltrappe fra gården i et trappehus. Efter forhøjelsen har man så bygget en etage på trappehuset og anlagt den italienske trappe til tredie etage.« Også før branden i 1728 havde der været trapper indvendig i husene, men det blev mere almindeligt i byggeriet efter branden at have trappen og fordelingsarealet placeret inde, og i byggeriet fra anden halvdel af 1700-tallet og frem blev det normen.

Som det er fremgået af ovenstående citat, forekom alle senere kendte trappetyper – fra trappen med ét lige løb, over trapper med flere løb til trapper med ét svungtet løb i form af spindeltrapper – også i byggeriet før branden i 1728; efter branden blev den lige ét-løbstrappe fremherskende i udlejningsbyggeriet med mindre lejligheder, og fler-løbstrapper, udformet som »italienske«, kom til at præge byggeriet med de større lejligheder, og da som »hovedtrapper« mens »køkkentrappen«, der fremkom i slutningen af 1700-tallet, som regel udformedes mere eller mindre svunget i ét løb af pladshensyn.

Efter branden i 1795 fremkom krav om 2 trapper i huse med 5 fags bredde mod gaden eller derover; men kravet var formuleret som et ønske snarere end et krav, og i den del af boligmassen, hvor hensynet til størst muligt udlejningsareal var altafgørende, forblev det ved ønsket – i den resterende del var tilstedeværelsen af en »servicetrappe« en nødvendighed for at sikre udlejning af boligerne, og her var kravet således egentlig unødvendigt.

Som en naturlig konsekvens af brugen af bindingsværk i byggeriet, blev trapper altid udført af træ, og fordi overgangen til grundmurede huse kun omfattede den ydre skal, fortsatte trapperne at være trækonstruktioner.

Efter vore dages installationsterminologi var den eneste helt sikre installation i boligbyggeriet før 1850 koge/stegemulighed i køk-

ken – det åbne ildsted med tilhørende skorsten. I midten af 1700-tallet fremkom »comfurindretninger«, som i starten blot var en jernplade med huller anbragt over ilden i det i øvrigt åbne ildsted. Senere indmuredes pladen, og hullerne forsynedes med ringe, så størrelsen kunne varieres eller lukkes af. I slutningen af 1700-tallet fandtes egentlige jernkomfurer, som vi kender dem med indfyringslåger og tilhørende trækreguleringsmulighed, men stadig beregnet til indbygning. Fritstående komfurer fandtes først op mod midten af 1800-tallet, men først i tiden efter begyndte komfurer at blive fremstillet i serieproduktion.

Rumopvarmning var sædvanligvis begrænset til varmen fra det åbne ildsted i køkkenet, men kunne evt. være suppleret med de såkaldte bilæggerovne i tilstødende rum. Andre skorstene end køkkenskorstenen var sjældent forekommende, uden i de større lejligheder, og det var derfor sædvanligt at aflukke uopvarmede rum i den koldeste tid. I 1700-tallet er de første ovne til rumopvarmning ved direkte indfyring – modsat bilæggerovne, der forsynedes bagfra fra køkkenildstedet – fremkommet, de såkaldte vindovne. Det var støbejernsovne, og efterhånden udvikledes en mængde typer, hvis benævnelser karakteriserede udformningen: én-, to- og tre-etages vindovne, kolonne- og piedestalovne m.fl., de var alle beregnet til brændefyring; først midt i 1800-tallet begyndte kul og straks efter koks at blive et alternativ til brændefyring. Ovnene kunne også være udført helt eller delvis i keramisk materiale, men det var sjældent; det var overhovedet undtagelsen at finde andre ovntyper end bilæggerovne, og det var kun i den bedre stillede del af befolkningens boliger de forekom. I J. C. Kriegers mønstertegninger til nye bygninger efter branden i 1728 er vist vindovne i de rum, der ikke ligger op til køkkenet og dermed med mulighed for placering af bilæggerovne; det siger også noget om hvem bygningerne var tegnet for, udover hvad størrelserne af lejlighederne antyder.

Når opvarmning af boligerne længe var begrænset til at være varmen fra det nødvendige køkkenildsted, og det for langt størstedelen af befolkningen var tilfældet i hele denne periode, skyldtes det dels at brændsel var dyrt, dels at råjernsproduktionen var lille og videreforarbejdning kostbar, endelig var også de ekstra skorstensanlæg medvirkende til begrænsning af varmeforbruget, fordi der krævedes særskilt skorsten for hvert ildsted, og skorstene skulle være så store i tværsnit, at de kunne passeres af skorstensfejeren.

Som nogenlunde almindelig husinstallation i tidens byggeri kan yderligere nævnes tilstedeværelse af udslagsvask i etagerne, i de fleste tilfælde dog placeret på fælles gang i forbindelse med trappe og beregnet på at betjene flere lejligheder. Både vaske og afløb var af træ, vaskene evt. beklædt indvendig med zink eller jernblik i den senere del af perioden, hvor også afløbene i en vis udstrækning overgik til at være af metal. Afløb førtes udvendig på bygningerne og direkte ned med åben udmunding over det sædvanligvis befæstede areal nærmest husene, hvorfra vandet søgte mod afløbsrenderne, der i de fleste tilfælde var åbne og ført gennem port ud til gadernes ligeledes åbne rendestene.

Københavns kloaksystem var så sent som i slutningen af 1840'erne et næsten åbent ledningsnet bestående af gadernes ren-

destene. Af den samlede længde på tæt ved 9 km rendesten og udløbsrender var kun godt 1½ km nedgravet eller overdækket. Ganske vist var kloaksystemet kun beregnet på at modtage regn- og spildevand, men alt flydende og i øvrigt opløseligt affald fandt alligevel vej i dette system, også selv om myndighederne gentagne gange havde forsøgt at sætte stop for denne utilsigtede brug, f.eks. sådan som det tidligere er nævnt i forbindelse med »Kielderfolkets« rettigheder i henseende til benyttelse af privet'er.

Lokum eller privet var oprindelig altid anbragt i gård eller have, som et eget lille hus over en grube, som enten var muret og beregnet til tømning efter behov, eller blot var et hul i jorden, der tildækkedes når det var passende fuldt, hvorefter det lille hus blev flyttet til et andet sted. Men igennem 1700-tallet fandt lokum i stigende grad vej ind i husene, i visse tilfælde sikkert af bekvemmelighedshensyn, og i andre af pladshensyn, fordi gårdene efterhånden blev mindre, som byggeriet tiltog. Det er klart, at det var af betydning hvor og hvordan indendørs lokummer indrettedes, og når det skulle gøres forsvarligt har det været omkostningskrævende; én oplagt placering, som uden videre foranstaltninger har været lidet bekostelig, var at anvende pladsen under nederste løb af trappen. Denne mulighed greb så meget om sig, at det med placat af 23. september 1795 simpelthen blev fastsat at »intet Lokum i nogen nye opførende Bygning anlægges under Trappen, som gaaer op i Huset«, hvad angår de da eksisterende, ses ingen forbud, og V. Christensen noterer i »København 1840–1857« herom: »Da den hygiejniske Kommission i 1851 tog sig for at undersøge disse Forhold (latrinforholdene i al almindelighed), gjorde den andre overraskende Opdagelser. I mer end 400 Ejendomme fandtes Privetet anbragt under Trapper inde i Huset, under Svaler eller under beboede Lejligheder, og det var ikke blot i ældre, men til Deels ogsaa i ganske nye Bygninger. Ikke sjældent anbragtes det inde under Sidehus- eller Baghuslejlighederne, hvorved al Ventilation udelukkedes, og den varme stinkende Luft efterhaanden banede sig Vej op i Værelserne ovenover, endog gennem gibsede Lofter.«

Den del af latrinen, som overhovedet blev fjernet af »natmændene«, samledes helt til 1777 på Christianshavn – altså inden for voldene! – dette år indrettedes ny oplagsplads på Amager »... strax uden for Porten paa venstre Haand paa den dertil indrettede nye Plads ...«, som det hedder i Rescript af 8. oktober dette år, hvori de nye retningslinier for latrinens bortskaffelse fastlagdes. Denne oplagsplads var i brug til midten af 1850'erne, men var sidst i 1840'erne blevet aflastet af en tilsvarende ved Nørre Allé. Denne sidste var resultat af forsøg med indførelse af »tøndesystemet«, der til forskel fra det hidtidige »grube-system« bestod i, at latrinen opsamledes i mindre, transportable beholdere, som regelmæssigt udskiftedes.

Der havde været tanker fremme om et sådant system siden slutningen af 1700-tallet, men laugsvæsenet havde været en stadig hindring for alvorligere forsøg med det; så sent som i begyndelsen af 1840'erne havde Natførerlauget fået dom for deres eneret på udførsel af latrin efter den gamle metode. Først i 1849 fik en landmand fra Fredensborg tilladelse til inden for en 3-årig periode, at forsøgsvis eftervise »tønde-systemets« fortræffeligheder. Det

blev succes for byens indbyggere, og han fik senere konkurrence fra andre, men for forstædernes befolkning, hvor latrinen nu også midlertidigt opbevaredes, blev det en plage, som imidlertid mildnedes en smule ved flytningen af latrinkulerne til Rådmandsmarken midt i 1850'erne.

Københavns vandforsyning var oprindelig baseret på gravede brønde, og efter det antal at dømme, som er kommet frem ved byggearbejder i nutiden, har hver ejendom haft sin egen brønd. I 1500-tallet påbegyndtes en omlægning af byens vandforsyning, som sandsynligvis både skyldtes brøndenes ujævne produktion og hygiejniske hensyn, idet den stadig tættere bebyggelse medførte ikke alene flere nye brønde, men også en stigende forurening af grundvandet, dels forårsaget af utilstrækkelig afledning af spildevand og dels af det voksende antal gødnings- og latringruber. I begyndelsen af århundredet startede man på at lede vand fra de nærmestliggende søer – Peblinge- og Sortedamssøen – ind til byen, og i slutningen af århundredet havde byen også fået ført vand frem fra fjernereliggende og renere vandområder. Vandet fra de nærmeste søer, som lå i højde med byen, og derfor skulle pumpes op fra de render, det førtes frem i, kaldtes af denne grund »pumpe-vand«; mens vandet fra de fjernereliggende søer kaldtes »spring-vand«, fordi disse vandområder lå så meget højere end byen, at vandet kunne føres frem under tryk, og derved flyde frit fra tapstederne. I begyndelsen var det kun en mindre del af ejendommene, der fik egne tapsteder, og andre måtte derfor hente vandet ved de offentlige.

I 1620'erne oprettedes det første »Vandkompagni«, som skulle stå for en videre distribution af vandet til byens øvrige ejendomme; senere tilkom andre kompagnier, og gennem de følgende århundreder lagdes vand ind i de allerfleste af byens ejendomme, men alligevel var der i slutningen af 1840'erne op mod 400 ejendomme, der ikke var vandforsynede, og hvis beboere endnu måtte hente vand ved offentlige tapsteder rundt om i byen. Men uanset om vand fandtes i den enkelte ejendoms gård, eller om det skulle hentes fra de offentlige tapsteder, måtte vandet stadig hentes op til de enkelte lejligheder i spande, og vandtønden var derfor fast inventar i ethvert køkken.

Hvor der i begyndelsen havde eksisteret en reel forskel i vandkvalitet mellem pumpe-vandet og spring-vandet, var denne forskel efterhånden indskrænket til nærmest at være af symbolsk art, og når spring-vandet selv i 1840'ernes København stadig kunne sælges for den tredobbelte pris, var det nok mest begrundet i den status, der var forbundet med brugen af dette vand. Begge vandsystemer bestod af trærør, og selv om der årligt brugtes store summer på vedligeholdelse af rørene, var utæthed en stadig kilde til problemer ikke alene ved udsivning af vand, men også ved indsivning af vand. Når dette sammenholdes med det utilstrækkelige kloaknet og den brug der også blev gjort af det, og det i øvrigt betænkes, at selv murede latringruber ikke kunne holde alt flydende affald inde, er det ikke mærkeligt, at Københavns vandforsyning op mod midten af 1800-tallet var måske den største smittekilde i byen. I »København 1840–1857« gives beskrivelser af vandforsyningen, som kan give nutiden indtrykket af forhold, man ikke ville drømme om fandtes: ikke blot førtes de ofte utæt-

te trærender tæt op til latringruber, der var også eksempler på, at de passerede tværs igennem!

Selv om de rendeførte vandsystemer var udbredt til det meste af byen, havde brøndene overlevet i ret stor udstrækning, bl.a. fordi de undertiden havde udgjort et supplement i tørre perioder. I 1840'erne var en del af disse brønde igen kommet til værdighed, fordi de nu gav bedre vand end rendesystemerne; enkelte af de offentlige brønde havde endog fået ry for at være sundhedsbefordrende, og de der havde mulighed herfor, hentede drikkevand her. Problemet at skaffe rent drikkevand til byen forsøgtes løst fra mange sider, og som et af de mere moderne på den tid kan nævnes, at en privatperson i 1847 fik eneret på at indføre og sælge vand fra Roskilde via den netop åbnede jernbaneforbindelse de to byer imellem.

Som det er fremgået, var husinstallationer i boligbyggeriet før 1850 få, alligevel fandtes enkelte bygninger hvis installationsstandard var næsten nutidig: Det er allerede nævnt, at en del større boliger havde opvarmningsmulighed i alle rum. Sådanne boliger kunne også være forsynet med køkkenvask af sten eller metal, og endvidere have tapsted i forbindelse hermed, som forsynedes med vand fra en beholder placeret på loft, der fyldtes manuelt enten ved et pumpeværk eller ved opbæring af vand i spande. I så tilfælde fandtes måske også vandskyllende kloset, men det havde blot afløb til gruben i gården – hvis da ikke det uden myndighedernes viden var ført i kloakken. Der gives i »Danske Arkitekturstrømninger 1850–1950« eksempler på »Water-closets« i det finere byggeri fra slutningen af 1840'erne, og det er her anført, at antallet af sådanne klosetter i midten af 1850'erne var mellem 200 og 300.

Helt frem til midten af 1800-tallet var byggeriet i København ikke underlagt nogen samlet byggelovgivning; byggeregulerende bestemmelser fandtes der dog mange af, men de var tidsmæssigt spredt forekommende under navn af forordninger, rescripter, placater og instrukser for diverse myndigheder, f.eks. de forskellige stadsbygmestre, og også i den egentlige lovgivning, som eksempelvis i Christian V's danske Lov – i det foregående er forskellige sådanne bestemmelser citeret. Hertil kom laugsvæsenets sæt af normer for og krav til håndværksmæssig korrekt udførelse. Hele dette kompleks af bestemmelser var selvfølgelig svært, for ikke at sige umuligt at overskue, og dermed også at overholde. Men det var heller ikke hverken tænkt eller udformet som et sammenhængende, stadig udbygget sæt af bestemmelser – mange af bestemmelserne bærer præg af at være tilkommet som en »her-og-nu-indsats«, enten fordi ældre, men i princip tilsvarende bestemmelser ikke længere efterlevedes, eller fordi savnet af et lovgrundlag for håndhævelse af særlige mere eller mindre fast indarbejdede eller ønskværdige forhold pludselig viste sig åbenbar; det gælder f.eks. ganske tydeligt, hvad angår de bestemmelser, de to store brande i 1728 og 1795 afstedkom.

De daværende byggeregulerende bestemmelser tog næsten alene sigte på at hindre ilds opståen og spredning, først i de allersidste år af 1700-tallet fremkom styrkemæssige bestemmelser. Hvad angår krav til indretning af beboelsesbygninger fandtes ikke

mange bestemmelser herom; foran er citeret forbud fra 1795 mod at indrette lokum under trappe, og ønsket om anbringelse af to trapper i bygninger med gadefacader på 5 fag og derover fra samme år. En så vigtig bestemmelse som fordring til mindstehøjde i beboelsesrum fandtes f.eks. ikke; med placat af 4. juli 1795 var de største bygningshøjder i gader af henholdsvis under og over 18 alens bredde blevet fastsat til 18 og 24 alen, men det var samtidig tilføjet: »hvilken Høide Vedkommende forresten kan efter Gotbefindende anvende til saa mange Etagers Indretning, som skee kan.«

Til at forestå tilsynet med byggeriet i København fandtes siden slutningen af 1600-tallet en stadsbygmester, og trekvart år efter branden i 1728 tilkom bygningskommissionen, men hverken stadsbygmesteren eller bygningskommissionen havde i starten de opgaver de senere fik. De tidlige stadsbygmestre skulle først og fremmest våge over byens udseende, så den enevældige konge kunne få så smuk en residensstad som muligt; det hedder således i forordning af 4. juli 1672: »At Bygningerne ved Konge-Torvet skal være af 2 Etager foruden Kielderen, og med Brand-Muur til Gaden, og at forrige ubebygte Pladser i Khavn skal, under sammes Forbrydelse, inden Aar og Dag være bebygte«, og videre, at »samtlige nye Huuse her saavidt Mueligt er paa een Manér og efter en Bygnings-Model efter Vor Stadsbygmesters Anledning skulde bebygges.« Og bygningskommissionens opgave var oprindelig at fungere som tvistighedsafgørende led mellem byens borgere indbyrdes og mellem borgere og håndværkere i forbindelse med det forestående genopbygningsarbejde efter branden, sådan at stridigheder kunne afgøres hurtigt og uden »vidtløftige Processer« – i modsætning til »Commissionen«, som nedsattes straks efter branden, og som havde til opgave at regulere gaderne efter branden og give forskrifter for det fremtidige byggeri.

I tiden frem til midten af 1800-tallet fik stadsbygmesteren og bygningskommissionen efterhånden overdraget de opgaver, som de fik udstukket med byggeloven af 1856, og som de i princip stadig har.

Boligbyggeriet 1850 til 1900

Set under ét kan det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet umiddelbart forekomme meget anderledes end det tidligere; der er også forskelle, og selv om der kan sættes årstal på en hel del af årsagerne til forandringerne, er der dog tale om flydende overgange – som det er sagt indledningsvis skal der ikke lægges alt for meget i den faste tidsafgrænsning, som det også vil fremgå af de efterfølgende beskrivelser af forholdene i denne periode sammenholdt med, hvad der var gældende i første halvdel af 1800-tallet.

Den mest markante ændring var det ydre demarkationsareals frigivelse til bebyggelse i 1852. Herefter var byggeriets omfang og udbredelse ikke mere som før bestemt ved den faste fysiske afgrænsning, som Voldene udgjorde, og det kunne i princippet formes frit og brede sig uendeligt; de begrænsninger byggeriet herefter var underlagt var af en anden art, f.eks. befolkningens vækst, dens vekslende betalingsevne, vejnettets og transportmidlernes

udbygning. De første års byggeri uden for Voldene var da også anderledes end det eksisterende eller samtidig opførte indenfor på de endnu ledige grunde, og slet ikke karakteristisk for det senere.

Byggeteknisk set var der ikke den store forskel på boligbyggeriet før og efter midten af 1800-tallet; det blev stadig så godt som udelukkende opført af de to materialegrupper træ- og murværk, og fremkomsten af sådanne byggematerialer som profiljern og Portland-cement fik ikke den store indflydelse på det almindelige boligbyggeri før i vort århundrede. De store forskelle byggeteknisk set skal søges dels i slutningen af 1700-tallet, da det rene bindingsværksbyggeri endelig blev forbudt efter branden i 1795, og dels i slutningen af 1800-tallet, da brug af bindingsværk til indvendige vægge om ikke blev forbudt, så dog i praksis umuliggjort ved byggelovgivningens krav til udførelse af bjælkelagsbærende vægge og vægge omgivende trapper. Men hvad angår byggeteknik i almindelighed var midten af 1850'erne imidlertid af stor betydning, idet der med Københavns byggelov af 1856 blev pålagt byggeriet en mindstestandard i bygningsteknisk henseende, som var af afgørende virkning for det efterfølgende byggeris generelle kvalitetsniveau.

Med overgangen fra det rene bindingsværksbyggeri til det delvis grundmurede byggeri fastlagdes så småt gennem første halvdel af 1800-tallet de bygnings- og boligtyper, som kom til at præge etageboligbyggeriet i anden halvdel af århundredet, men også her var byggeloven af 1856 af betydning for den videre udvikling, bl.a. ved kravet om anbringelse af to trapper i enhver bygning, og der udvikledes ret hurtigt et fåtal lejlighedstyper, som med små variationer og en vis frasortering på grund af senere ændringer i byggelovgivningen har været normdannende for dette byggeri, så længe det var bundet til samme byggeteknik.

I installationsmæssig henseende betød 1850'erne en mindre revolution inden for boligbyggeriet; København fik både vand- og gasværk i slutningen af dette årti, og den tidligere luksus at have vand indlagt i lejligheder blev herefter normen, ligesom også fælles trapper og gange nu kunne være stadigt oplyste efter mørkets frembrud. Men også noget så enkelt som tilladelse til anvendelse af mindre skorstensrør end tidligere, havde afgørende indvirkning på boligbyggeriets installationsstandard: det blev almindeligt, at hvert beboelsesrum havde egen opvarmningsmulighed, hvilket tidligere havde været forbeholdt en lille del af boligmassen.

Det tidligste københavnske boligbyggeri var bestemt af personers/familiers enkeltvis opståede behov for husrum, og bygherren var som regel identisk med den senere ejer, eller påregnede at være det. Men som foran omtalt, synes der i slutningen af 1700-tallet at være begyndt en ændring i byggeriets organisation hen imod en anonym produktion, hvor bygherre og senere ejer ikke var samme person. Denne udvikling accelererede i første halvdel af 1800-tallet, og allerede i 1870'erne synes denne organisation at have været så godt som enerådende i det private boligbyggeri.

Med fremkomsten af de første kreditforeninger blev grunden lagt til den senere altdominerende personuafhængige finansiering af byggeriet; for Københavns vedkommende var en sådan form for realkreditgivning imidlertid ikke ny, allerede siden slut-

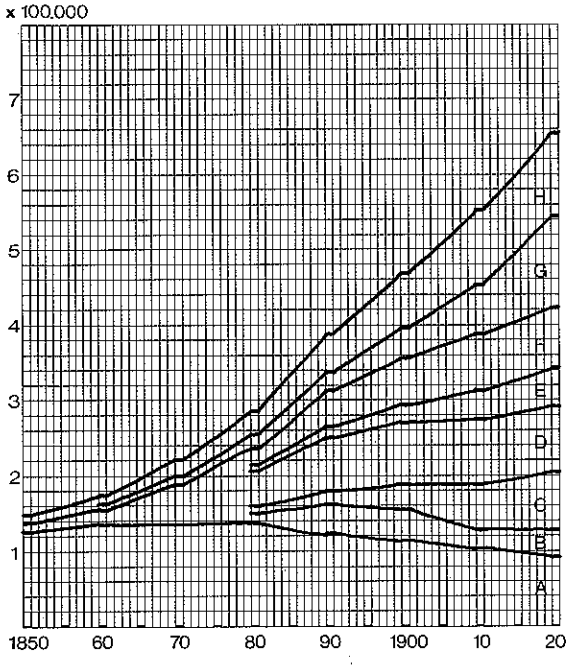


Fig. 1.05. Befolkningsudviklingen i København og Frederiksberg 1850–1920. A – byen inden for voldene. B – Voldkvartererne. C – Østerbro. D – indre Nørrebro. E – ydre Nørrebro. F – Vesterbro. G – de indlemmede distrikter: Valby, Brønshøj og Sundbyerne. H – Frederiksberg (A. Holm og K. Johansen: »København 1840–1940«).

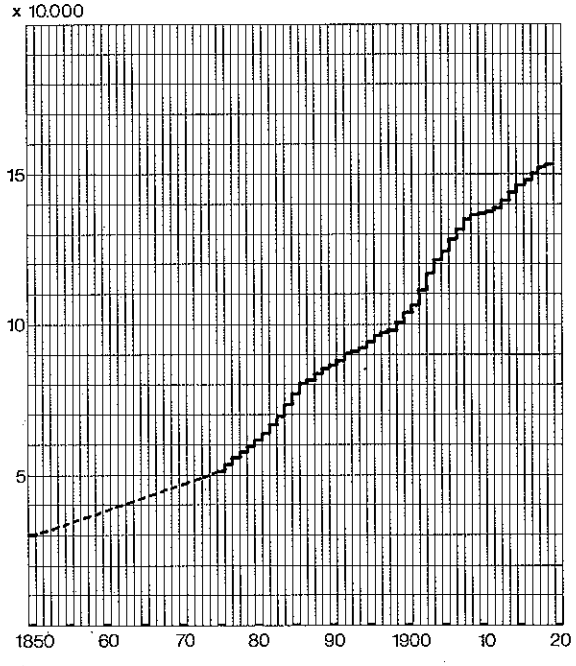


Fig. 1.06. Tilvæksten af lejligheder i København 1876–1919 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

ningen af 1700-tallet havde man haft en lignende lånemulighed i »Kreditkassen for Huseiere i Kjøbenhavn«, uden at denne dog var blevet særligt udnyttet. Med långivningen gennem kreditforeningerne stillede det sig anderledes, men alligevel forblev den personlige långivning og/eller egenkapital en stærk faktor i byggeriets finansiering længe efter, og først hen mod århundredeskiftet synes den nye finansieringsmulighed udnyttet fuldt ud.

Befolknings- og byvækst

Som det er beskrevet foran var København i 1840'erne blevet såvel overbebygget som overbefolket, og selv om byens areal var mange gange større end det egentlige byareal bag sine volde, var der lagt en effektiv bremse på bymæssig bebyggelse uden for voldene. Først og fremmest ved de demarkationsbestemmelser for det nærmest liggende areal, som havde været gældende siden 1810, og som var indført efter Københavns bombardement i 1807. Disse bestemmelser forbød dels opførelse af grundmurede bygninger i mere end 1 etage, og dels umuliggjorde de assurering af bygninger, fordi disse kunne kræves nedrevet uden erstatning i tilfælde af krig. Men også de daværende transportmuligheder og den afgiftsbelagte trafik gennem byens porte, som tilmed kun var åbne i dagtimerne, besværliggjorde bosætning her.

Alligevel fandtes en del bebyggelse på arealet, fortrinsvis samlet omkring indfaldsvejene til byen, og det er anslået, at der ved midten af 1800-tallet boede ca. 10.000 uden for voldene – på »Broerne« og på Frederiksberg.

Presset fra den overbefolkede by og militærets ændrede opfattelse af Københavns betydning som befæstning medførte, at det ydre demarkationsareal på Sjællandssiden ved lov af 6. januar 1852 blev frigivet til egentlig bymæssig bebyggelse, idet demarkationslinien blev flyttet til Søernes Københavnsside.

De næste 15 år var demarkationsarealet begrænset til arealet mellem søerne og voldene, og først efter 1867 »faldt« voldene endeligt, dels ved frigivelse af dette sidste demarkationsareal til bebyggelse, og dels ved den begyndende nedrivning – sløjfning – af voldene.

På Amager blev de tilsvarende bestemmelser først ophævet i fuldt omfang ved lov af 30. september 1909.

Ved midten af 1800-tallet, da det ydre demarkationsareal blev frigivet til bebyggelse, var Københavns indbyggertal ca. 130.000, hvortil så kom beboerne uden for voldene. Antallet af boliger inden for voldene anslås almindeligvis til ca. 30.000 på samme tidspunkt. Ved århundredeskiftet var de tilsvarende tal ca. 400.000 og ca. 100.000.

Den byvækst, der indledtes 1852, var i hovedsagen afsluttet omkring 1920 for de arealers vedkommende, som indtil de store indlemmelser ved århundredeskiftet lå inden for den oprindelige kommunegrænse, og først omkring 1950 for det nuværende areal af Københavns kommune. Væksten af bygningsmassen i størrelse og udbredelse var endnu kraftigere end befolkningstilvæksten, dels på grund af den voksende industris bygningsbehov, dels ved det offentliges øgede byggevirksomhed, og endelig fordi boligstandarden generelt set steg.

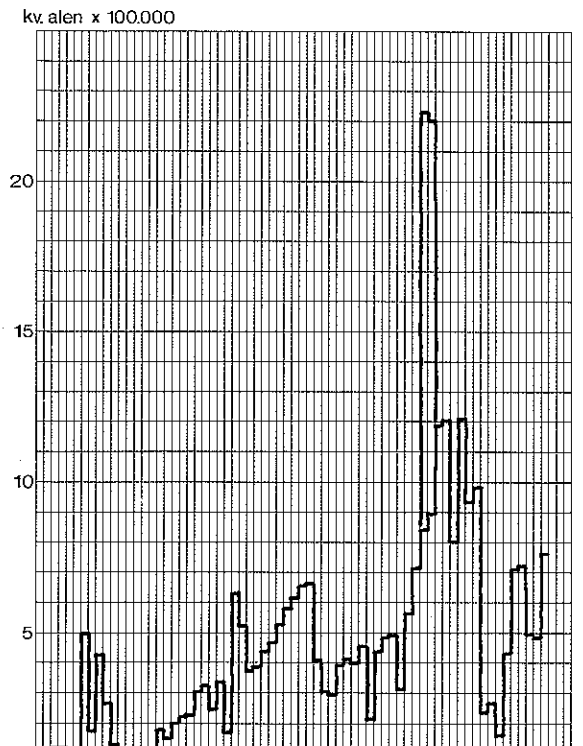


Fig. 1.07. Årlig tilvækst af etageareal i København 1850–1917. 1901 indlemmedes Valby og Brønshøj i Københavns kommune, og i 1902 indlemmedes Sundbyerne; tilvæksten i etageareal forårsaget heraf er særskilt vist (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar« frem til og med 1875, derefter »Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

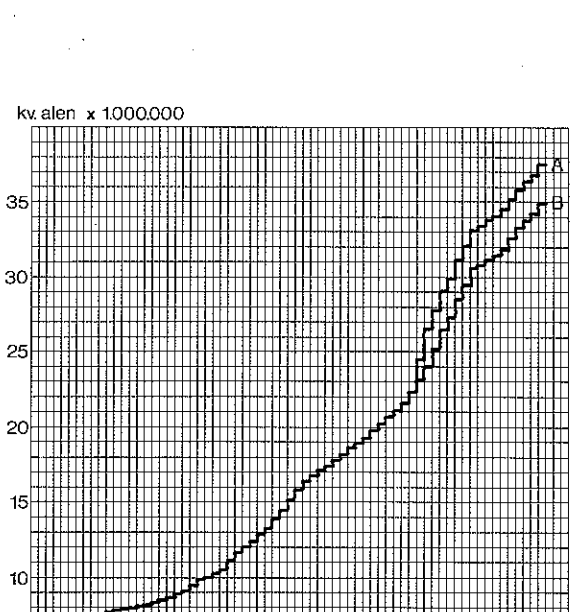


Fig. 1.08. Tilvæksten af etageareal i København 1850–1917. A – inkl. de indlemmede distrikter. B – eksl. (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar« frem til og med 1875, derefter »Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

I løbet af anden halvdel af 1800-tallet byggedes i Bro- og Voldkvartererne op mod 65.000 boliger, og af disse tilkom næsten de 50.000 i århundredets sidste fjerdedel – jvf. fig. 1.06.

I byen inden for voldene faldt antallet af boliger i samme tidsrum, trods en del nybyggeri på arealer, hvor der ikke tidligere havde været boligbebyggelse. Af sådanne var Gammelholm med sine 1.800 boliger det absolut største, men også på Christianshavn fandt sådan ny bebyggelse sted omend i mere spredt form, men dog i et omfang på op mod 1.200 boliger.

Uden for voldene samledes det meste af det nye boligbyggeri på Nørre- og Vesterbro, Østerbro's udbygning kom senere i gang på grund af den større afstand til »byen«; og ved århundredeskiftet fandtes på Nørrebro ca. 27.500 boliger, på Vesterbro var der ca. 17.000, og på Østerbro ca. 9.000. Voldkvartererne rummede ca. 11.500 boliger.

Når bortses fra Gammelholm, som var fuldt udbygget i slutningen af 1870'erne, og dele af Voldkvartererne, foregik denne udbygning i hele perioden nogenlunde spredt, dels ved en gradvis tættere bebyggelse af de nærmestliggende områder, dels ved en stadig fremrykning af bebyggelsens ydergrænser, og endelig ved bebyggelse af områder, der var blevet efterladt uberørte af den første bebyggelsesbølge, hvilket f.eks. gælder hele Ryesgadekvarteret.

Selv om der er mange eksempler på enkeltområder på Nørre- og Vesterbro, som byggedes næsten fuldt ud på én gang, f.eks. kvarteret mellem Rantzausgade og Åboulevarden og kvarteret omkring Saxogade, var billedet af Brokvartererne i udbygningsperioden langt fra så tæt og trøstesløst, som det senere kendte. Medvirkende hertil var selvfølgelig også, at bebyggelsen var relativ ny, og at det fortrinsvis var den bedrestillede del af arbejderklassen, der boede der. Den tids fattige klasse boede i den ældre boligmasse, f.eks. på Christianshavn, i Borgergadekvarteret og i Holmensgadeområdet.

På mange måder har store dele af Brokvartererne i udbygningsperioden i bebyggelsesmæssig henseende mindet om situationen i vore dage, hvor nedrivninger har taget kraftigt om sig; ligesom nu var der den gang mange huller i husrækkerne og større sammenhængende ubebyggede arealer, og baghuse tilkom tit i senere omgange. Hvad der også ofte i dag glemmes, er at mange af de mindre bagbygninger i gårdene var hestestalde og vognporte; det var den tids garagebygninger, og først da hestene forsvandt ændredes brugen af disse bygninger til erhverv.

Københavnske bygge- og boligforhold er fra midten af 1870'erne ret udførligt beskrevet i officiel statistik. Heri foreligger oplysninger om antallet af årligt nytilkomne beboelsesbygninger og -lejligheder og disses størrelse efter antallet af værelser. Ligeledes findes den årlige etagearealtilvækst og dennes fordeling i de forskellige byområder opgjort.

I fig. 1.07 er vist den årlige tilvækst i etageareal i København for hele den her omhandlede periode. Oplysningerne om etagearealets vækst i tiden før 1875 er hentet i V. Schous »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar« (1911), hvori det er oplyst, at opgivelserne fra tiden 1860 til 1875 skyldes stadskonduktøren, og at der for tidsrummet før 1860 er udgået fra bygningsaf-

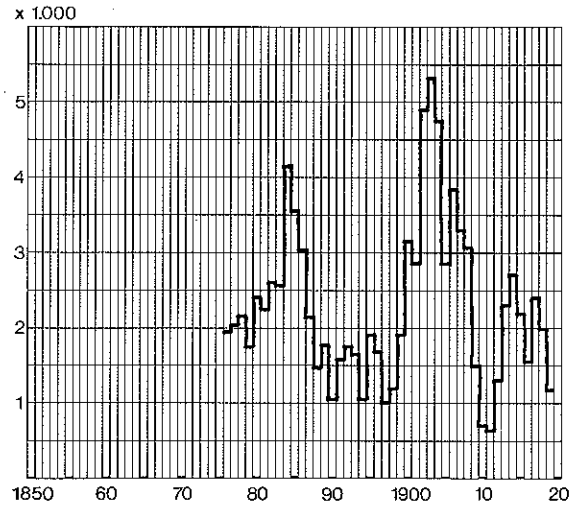


Fig. 1.09. Årlig tilvækst af lejligheder i København 1876–1919 (»Statistiske Oplysninger om...«).

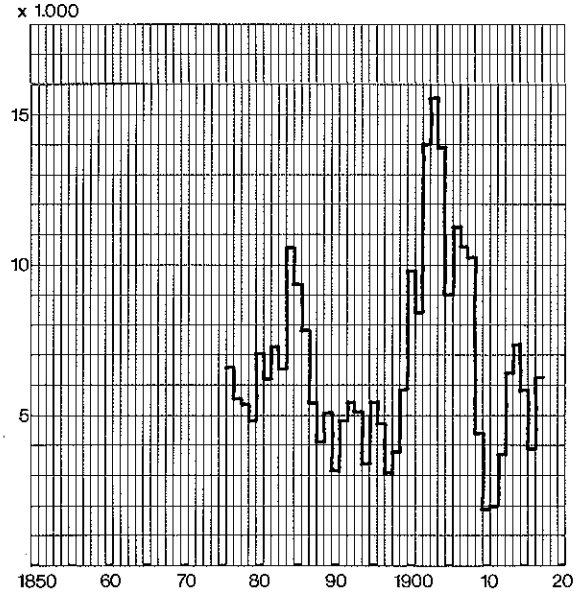


Fig. 1.10. Årlig tilvækst af beboelsesrum i København 1850–1917 (»Statistiske Oplysninger om...«).

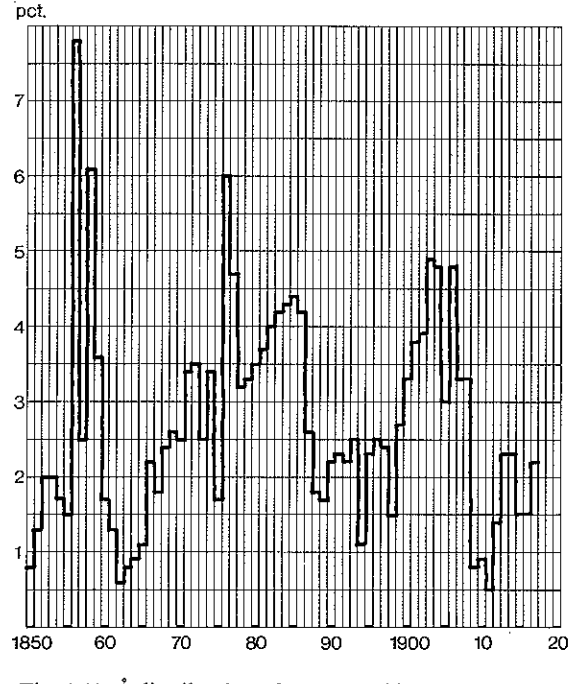


Fig. 1.11. Årlig tilvækst af etageareal i København udtrykt i procent af bestanden foregående år.

giftens størrelse ved beregningen af etagearealet. Det er derfor med nogen usikkerhed oplysningerne om etagearealet før 1860 skal ses.

Boligbyggeriets etageareal er ikke opgjort særskilt, men indeholdt i det samlede etageareal, hvori dog ikke er medregnet offentlige bygninger. Således dækker fremstillingen af etagearealets årlige tilvækst i fig. 1.07 ikke nødvendigvis boligbyggeriets omfang de enkelte år.

For at illustrere boligbyggeriets omfang må de beskrevne statistiske oplysninger om boligbyggeriet i øvrigt finde anvendelse. Umiddelbar brug af den årlige tilvækst af beboelsesbygninger og lejligheder er for grove størrelser til erstatning for de manglende oplysninger om væksten i boligbyggeriets etageareal, men førstnævnte beskriver næsten direkte antallet af byggepladser, og i kombination med den anden fås et udtryk for deres relative størrelse.

I den officielle københavnske statistik er antallet af årligt tilkomne lejligheder opgjort efter værelsesantal fra 1 til 8 og derover. Med baggrund heri kan fås en bedre illustration af boligbyggeriets omfang ved den årlige tilvækst af beboelsesrum (med den lille unøjagtighed der ligger i, at antallet af værelser udover 8 i de større lejligheder ikke er med): fig. 1.10. Forsøg på at gøre billedet rigtigere ved også at inddrage køkkener, gangarealer, trapperum osv., samt evt. at foretage kompensationsberegninger for forskellige rumstørrelser i mindre og større lejligheder, vil strande på for mange antagelser, der ikke kan beskrives som andet end sandsynlige.

Sammenligning af byggeaktiviteten i de enkelte år uden hensyntagen til størrelsen af den eksisterende bygningsmasse udviser med afbrud af kortere og længere varighed en stadig stigning. Hvis derimod det enkelte års byggeaktivitet ses på baggrund af den eksisterende bygningsmasse udtrykt i etageareal og boligmasse udtrykt i antal af lejligheder, træder et andet billede frem, der viser en relativt faldende byggeaktivitet (det er i dette tilfælde ikke muligt at anvende antallet af rum som udtryk for boligmassens størrelse og vækst, fordi antallet af rum før 1876 ikke kendes). Selv med den nævnte usikkerhed om etagearealets størrelse og årlige vækst før 1860 viser byggeriet i denne tidlige periode af Københavns udbygning langt større udsving end byggeriet op til og omkring »byggekrisen« lige efter århundredeskiftet, jvf. fig. 1.11 – der må imidlertid erindres om, at netop arealopgivelserne før 1860 er behæftet med en vis usikkerhed, og det er tvivlsomt om der virkelig har eksisteret et sådant »bygge-boom« midt i 1850'erne.

Når det gælder boligbyggeriet udtrykt ved antallet af lejligheder, er billedet det samme, hvad angår de år der er oplyst statistisk (her må dog kompenseres for, at antallet af mindre boliger var større i 1880'erne end efter århundredeskiftet.

Pris- og lønudvikling

Den drivende kraft bag boligbyggeriet i København var først og fremmest befolkningstilvæksten – fra 1850 til århundredeskiftet steg byens befolkning fra ca. 130.000 til ca. 400.000. Dernæst var der i de sidste årtier af perioden tale om en mærkbar reallønsstig-

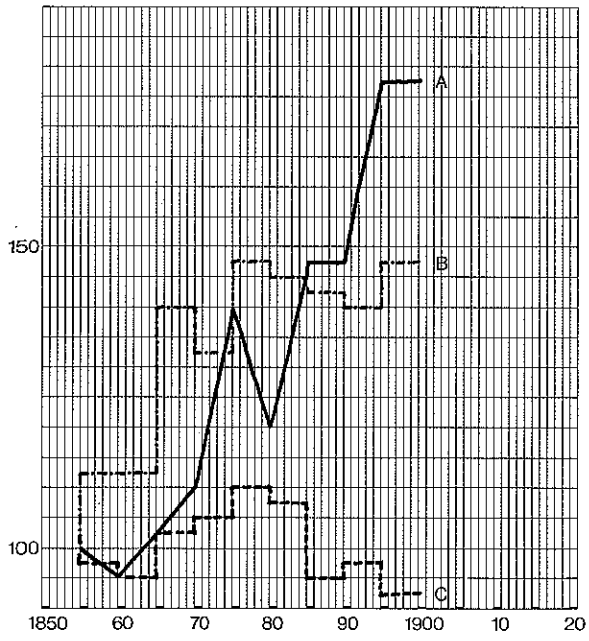


Fig. 1.12. Løn- og prisudvikling 1855–1900, 1850 = 100. A – arbejdsløn. B – husleje. C – »detailpriser« (E. Hansen: »Boligbyggeriets Vilkaar siden 1856« i K. Fisker m.fl.: »De københavnske Boligtypers Udvikling«).

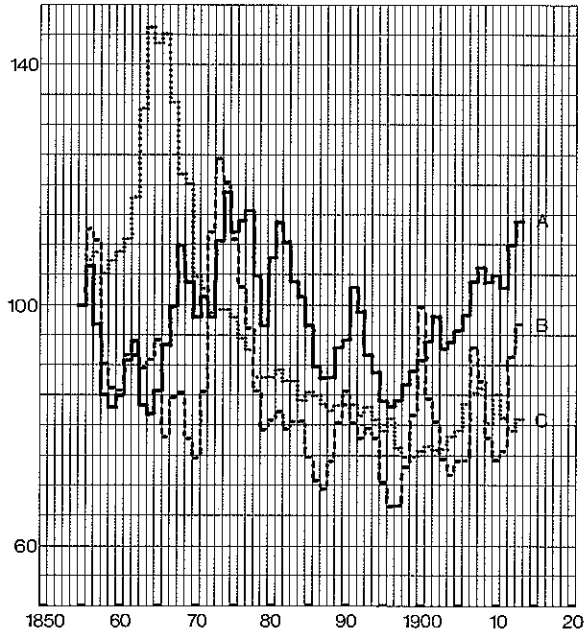


Fig. 1.13. Prisudvikling 1855–1913, 1855 = 100. A – fødevarer. B – brændsel. C – beklædning (J. Pedersen: »Arbejdslønnen i Danmark, ca. 1850–1913«).

ning, som yderligere drev en standardforbedring igennem, hvad angår størrelsen af de boliger, der primært byggedes for den arbejdende del af befolkningen.

I første halvdel af denne periode var stigningen i arbejdsløn nogenlunde lig med eller mindre end stigningen i husleje og priserne på almindelige livsfornødenheder. I anden halvdel af perioden steg lønnen omtrent lige så meget som i første halvdel, men fordi huslejen stagnerede og prisniveauet i øvrigt var faldende, var der tale om en reel lønfremgang – sådan som det fremgår af fig. 1.12. Figurens fremstilling af omkostningsforholdene er grov for så vidt som de 3 parametre er gennemsnit og repræsenterer store spredninger, og der yderligere er anvendt 5-års intervaller; men som retningsgivende for den økonomiske udvikling i perioden, som den formede sig for majoriteten af byens befolkning, er fremstillingen i figuren ret præcis:

Prisniveauet for almindelige livsfornødenheder – fødevarer, brændsel og beklædning – er i fig. 1.12 repræsenteret ved begrebet »detailpriser«; for den store del af befolkningen var det fremfor alt prisudviklingen i disse 3 varegrupper, der var af betydning. Fig. 1.13 viser de årlige prisbevægelser i disse 3 varegrupper med udgangspunkt i faglærte arbejderes forbrugsmønster og varevalg, som det formede sig i slutningen af 1870'erne. Som det ses, er fremstillingen af periodens prisudvikling i fig. 1.12 dækkende for de almindelige og nødvendige forbrugsvarer under hensyntagen til en vægtfordeling varegrupperne imellem, hvori fødevarer indgår med størst tyngde.

Udtrykt i faktisk beløbsstørrelse kan prisudviklingen på almindelige livsfornødenheder illustreres ved udgiften til en voksen persons årsforbrug, som det er vist i fig. 1.14 – iflg. officiel københavnsk statistik. Det er kun tiden fra 1850 til 1875, der er behandlet i den her gengivne fremstilling, men fordi prisudviklingen generelt set toppede i sidste halvdel af 1870'erne, og der i resten af århundredet var tale om prisfald, kan beregningen fremskrives som vist med stiplet linie. Fremstillingen i fig. 1.14 dækker én voksen persons (mands) årsforbrug – en families forbrug var selvfølgelig langt større afhængig af hvor mange personer den rummede; men herom findes ikke umiddelbart tilgængeligt materiale. Som et minimum må dobbelt beløbsstørrelse anses for gældende for familier med ét, måske to mindre børn – men selv med et så beskedent budget har det på det nærmeste været umuligt at dække en families behov, hvis der kun var én ufaglærts løn til rådighed for føde, klæder og husrum. I sådanne situationer må der helt enkelt have været indkomster fra kvindens og/eller børns arbejde – sådan som det vil fremgå af det følgende.

Som lønudviklingen er fremstillet i fig. 1.12, er den udtryk for et gennemsnit af faglærtes og ufaglærtes lønninger i perioden. Fremstillingen af lønudviklingen er endvidere udarbejdet under hensyntagen til en betydelig lønnedgang i slutningen af 1870'erne, der skyldtes udbredt arbejdsløshed forårsaget af den alvorlige krise i midten af årtiet – en lønnedgang som ganske vist ikke ramte alle, men som virkede trykkende på lønudviklingen i årene efter for de, der ikke ramtes af arbejdsløsheden, og som således i sit resultat var mærkbar for alle. Lønudviklingen uden indregning

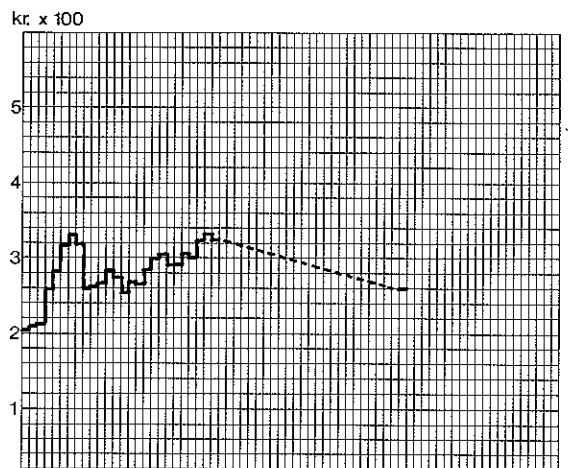


Fig. 1.14. »Beregning over hvad det til en voxen Mands Underhold nødvendige Kvantum Varer har kostet i ethvert af Aarene 1850–75«.

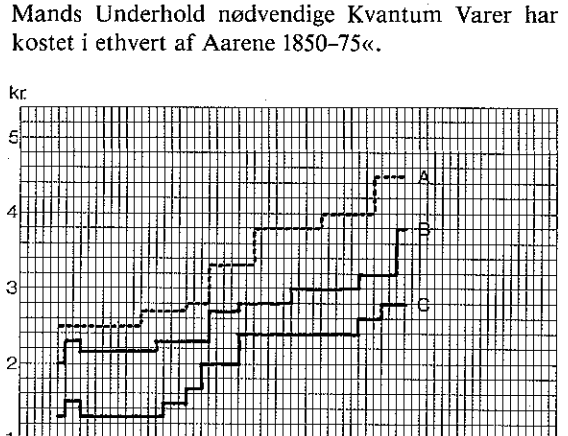


Fig. 1.15. Daglønnen 1855–1900. A – privatansat tømrersvend. B – kommunalt ansat tømrersvend. C – kommunalt ansat arbejdsmand (J. Pedersen: »Arbejdslønnen i Danmark ca. 1850–1913«).

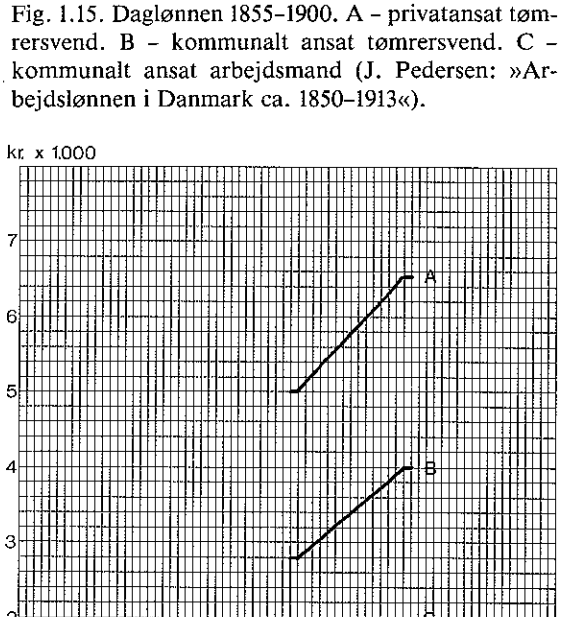


Fig. 1.16. Årslønniveau 1855–1900. A – stadsarkitekten. B – kommunalt ansat arkitekt. C – arbejdsledere. D – akkordlønnede faglærte. E – daglønnede faglærte. F – ufaglærte.

af denne lønnedgang – men med tydelige spor af dens følger – er illustreret i fig. 1.15, hvori med fuldt optrukne linier er vist daglønnen for kommunalt ansatte tømrersvende og arbejdsmænd; med stiplet linie er vist den dagløn, der kunne opnås af tømrersvende i private virksomheder – tilsvarende kunne ufaglærte arbejdere i privat ansættelse opnå højere dagløn end kommunalt ansatte, dog kun undtagelsesvis i samme størrelsesorden som for de faglærtes vedkommende.

Århundredet ud var arbejdsugen 6 fulde dage, og ferie var en ukendt foreteelse i næsten alle befolkningsgrupper – et år omfattede derfor ca. 300 arbejdsdage. (For mange, herunder de mindre handlende, var arbejdsåret dog i praksis lig med kalenderåret.) Årslønnen for daglønnede faglærte arbejdere var altså midt i 1850'erne ca. 650–750 kr., omkring 1880 ca. 850–1.000 kr. og ved århundredeskiftet ca. 1.150–1.300 kr. For ufaglærte arbejdere var de tilsvarende laveste lønninger ca. 400, 700 og 850 kr. pr. år. Ved akkordlønnet arbejde kunne ifølge opgivelser hos G. Nørregaard: »Arbejdsforhold indenfor dansk Haandværk og Industri 1857–1900« (1943) opnås lønninger, der typisk lå 20–30 pct. over de lønninger, der gjaldt for tidlønnet arbejde – der er endog oplysninger om op mod 100 pct. højere løn ved akkordarbejde, men det må her tages i betragtning, at for at opnå tilsvarende højere årslønninger var betingelsen fuld beskæftigelse hele året, og det har langt fra været det normale. Ifølge samme værk var ca. halvdelen af de faglærte arbejdere i København akkordlønnede, og inden for byggefagene var akkordlønning det normale ved nybyggeri. For de ufaglærtes vedkommende var akkordlønnet arbejde mindre udpræget, men også her var det mere almindeligt i byggefagene; håndlangerarbejde – sten- og kalkopbæring – blev fra begyndelsen af 80'erne akkordlønnet.

De ovenfor beskrevne lønforhold for faglærte arbejdere refererer til svende; mestersvende/arbejdsledere – inden for byggefagene kaldet »polerere« – havde højere lønninger. Iflg. officiel statistik fra de sidste årtier af århundredet var deres løn ca. 50 pct. større end almindelig svendeløn – i praksis forekom undtagelsesvis endnu større forskelle: helt op til 400 pct., som efter G. Nørregaard f.eks. gjaldt for støbemestre på B&W.

Til sammenligning med arbejderes lønforhold i denne periode kan nævnes, at bygningsinspektørerne i Københavns kommune i tiden op til 1875 havde 1.600 kr. og resten af århundredet 2.400 kr. årligt i fast løn uanset byggeriets størrelse i deres respektive distrikter; men lønnens størrelse skal ikke ses som udtryk for en fuldtidsansat akademikers lønniveau i denne periode, idet det var en helt klar forudsætning, at bygningsinspektørerne havde deres private praksis ved siden af. Som virkelige eksempler på tidens »akademikerlønninger« for fuldtidsansættelse kan anføres, at stadsarkitektens grundløn i 1886 var 5.000 kr. årligt stigende til 6.500 efter 15 år, og at de to arkitekter ansat under ham i grundløn havde 2.800 kr. årligt stigende til 4.000 efter ligeledes 15 års ansættelse. De samme lønninger var gældende for stadsingeniøren og hans ansatte ingeniører.

Indtjeningen hos de private erhvervsdrivende og for folk i liberale erhverv kan ikke beskrives tilsvarende. Den ringeste indtjening – typisk for de mindre handlende – har været på niveau med de bedre lønnede faglærtes, og hvad angår de højeste, kan føl-

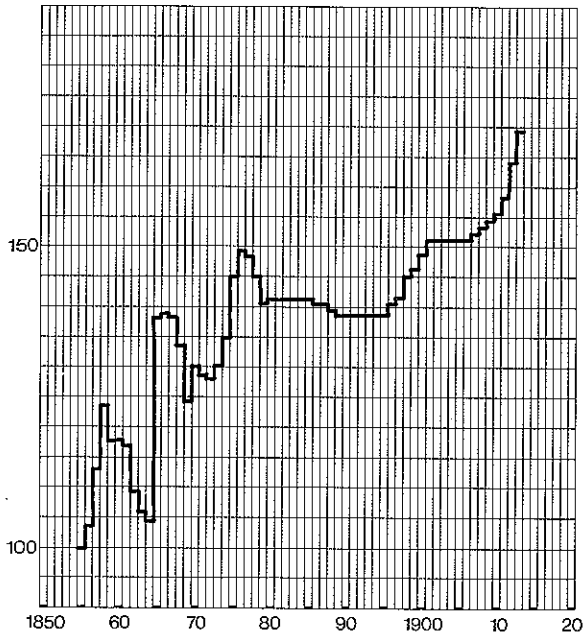


Fig. 1.17. Huslejeudvikling i København 1855–1913, 1855 = 100. (J. Pedersen: »Arbejdslønnen i Danmark, ca. 1850–1913«).

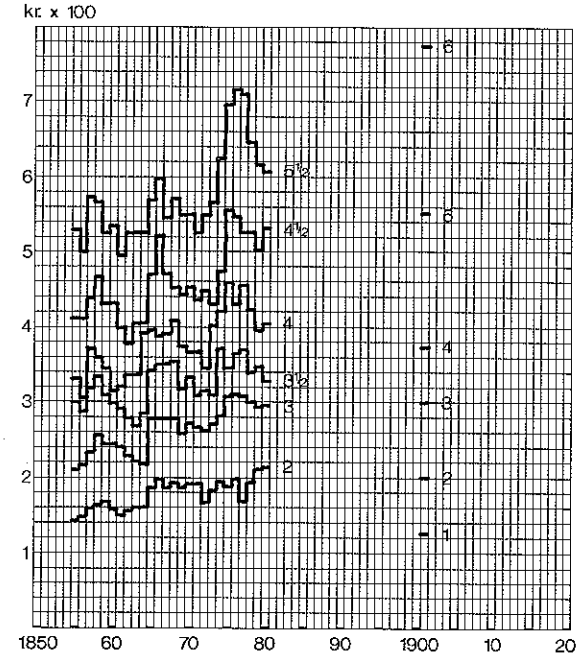


Fig. 1.18. Årlig husleje i København 1855–1880 og i 1901 efter antallet af værelser (J. Pedersen: »Arbejdslønnen i Danmark, ca. 1850–1913« for perioden 1855–1880, og »Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn« hvad angår året 1901).

gende eksempler gives: Maskinfabrikant Heegaards indtægt blev i 1875 ansat (!) til 80.000 kr., Burmeisters til 100.000 og Tietgens indtægt dette år vurderedes til 400.000 kr. (G. Nørregaard: »Arbejdsforhold ...«)

Som huslejeniveauet i København i anden halvdel af 1800-tallet er fremstillet i fig.1.12 refererer det til gennemsnitslejen for mindre boliger – boliger med 1–3 værelser – som beboedes af ufaglærte og faglærte arbejdere, men også de mindre erhvervsdrivende. For så vidt er fremstillingen af huslejeniveauet dækkende som disse boligstørrelser i gennemsnit udgjorde ca. 75 pct. af samtlige boliger i den del af perioden, der er fyldigt behandlet statistisk, dvs. fra 1875 og fremefter. Fremstillingen i fig. 1.12 må dog opfattes som huslejens vækst i boliger beboet over et længere tidsrum af samme lejer – i virkeligheden dækker fig. 1.12's fremstilling netlig over ret store årlige svingninger, sådan som det er vist i fig. 1.17. Imidlertid ændres herved ikke, at hele periodens huslejestigning fandt sted i periodens første halvdel, og at der i anden halvdel endog var tale om en faldende tendens helt frem til de sidste år af århundredet.

Fælles for fig. 1.12 og 1.17 er, at de viser huslejens relative stigning i forhold til udgangsåret 1855. Den faktiske husleje er for tiden op til 1880 vist i fig. 1.18, og for året 1901 er indføjet de gennemsnitlige huslejestørrelser, som de er opgjort i officiel københavnsk statistik. Fremstillingen af huslejernes faktiske, gennemsnitlige størrelse i tiden 1855 til 1880 er opgjort på grundlag af annoncering i dagspressen (»Adresseavisen«) i tidsrummene op til april og oktober flyttedage, og selv om grundlaget er nogenlunde stort (i gennemsnit 40 opgivelser pr. år og lejlighedsstørrelse) er de fremkomne huslejer i fig. 1.18 nok i overkanten. Ifølge »Sådan boede vi – Arbejdernes boligforhold i København omkring 1880« lå den årlige husleje på den tid for 2- og 3-værelses lejligheder typisk i intervallerne 120–200 og 180–260 kr. – de laveste huslejer betaltes i det ældre eller filantropiske boligbyggeri, og de højeste i det nyere, private udlejningsbyggeri på Broerne. Forskellen kan skyldes, at de annoncerede lejligheder nok fortrinsvis har været nybyggede og derfor dyrere, men også at de annoncerede lejer har været udtryk for udlejernes ønske, og derfor ikke nødvendigvis har været lig med de senere opnåede.

Uanset denne mindre difference mellem de to sæt af oplysninger om huslejens størrelse, fremgår det ret klart at lønnen knapt har kunne følge trit med de faktiske leveomkostninger, og at der selv med to indkomster i de lavest lønnede familier næppe har været til mere end dagen og vejen i den første halvdel af perioden – det skal i denne sammenhæng nævnes, at kvindelige arbejderes løn i gennemsnit kun lå på ca. 40 pct. af mandliges i København i begyndelsen af 1870'erne (»Arbejdernes økonomiske Vilkaar i Kongeriget Danmark i Aaret 1872«), og at der på samme tid var arbejderfamilier, hvor op mod 70 pct. af indtægten alene gik til køb af fødevarer. På denne baggrund har der for den store del af den københavnske befolkning ikke været mulighed for at udvide »boligforbruget«, og boligbyggeriet for denne del af befolkningen har i tiden frem til 1870/80 været styret af behovet for tag over hovedet frem for alt.

I sidste halvdel af perioden var reallønstigningen af en sådan

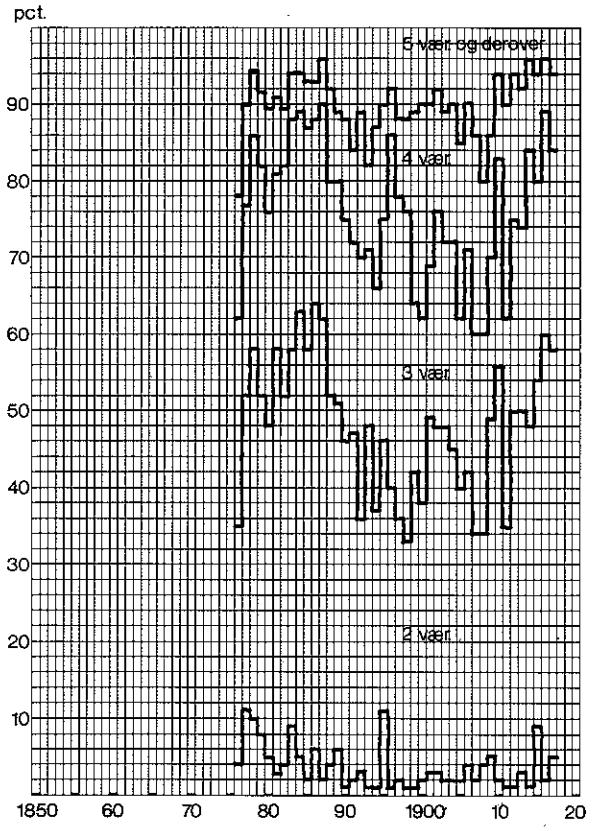


Fig. 1.19. Lejlighedssammensætningen i det københavnske nybyggeri 1876-1917 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

	Bygninger af Grundmur til alle Sider.	Bygninger med grundmurede For- og Bagsider og Bindingsværks Gavle.	Bygninger af Grundmur til Forsiden, Resten af Mur og Bindingsværk.	Bygninger af Bindingsværk til alle Sider.
	Rdl.	Rdl.	Rdl.	Rdl.
En til Beboelse vel indrettet Gaard eller et Huus paa 19 à 20 Alens Dybde, 3 Etager høi, med Kjælder under, samt Vinkeltag, Etagerne beregnede til 5 à 6 Alens Høide fra Overkant til Overkant af Bjelkerne, efter det Maal der haves til Gaden pr. løb. Al.	560	520	480	400
For en Etage mere eller for en Etage mindre kan blive tillagt eller fradregnet . . . . . pr. løb. Al.	160	147	136	114
For en Manzardetage . . . . pr. løb. Al.	80	72	72	72
En Bygning, som er 17—18 à 19 Alen dyb, af samme Høide som foranførte pr. løb. Al.	528	490	451	376
For en Etage mere eller mindre —	150	139	128	107
For en Manzardetage . . . . . —	75	67	67	67
En Bygning, 15 à 16 Alen dyb, ellers som foran beregnet . . . . . pr. løb. Al.	480	445	411	342
For en Etage mere eller mindre —	136	126	117	98
For en Manzardetage . . . . . —	67	59	59	59
En Bygning 13 à 14 Alen dyb, som forhen . . . . . —	448	416	384	320
For en Etage mere eller mindre —	128	118	109	91
For en Manzardetage . . . . . —	64	56	56	56
En Bygning 10 à 12 Alen dyb . . —	400	371	342	286
For en Etage mere eller mindre —	114	106	98	82
For en Manzardetage . . . . . —	56	48	48	48
Et Side- eller Baghuus paa 3 Etager med Kjælder eller 4 Etager uden Kjælder samt med Halvtag, 9 à 10 Alen dyb, pr. løb. Al.	288	262	246	205

Fig. 120. Uddrag af »Tabel, hvorefter hurtigt kan beregnes et omtrentligt Overslag ved Opførelsen af en ny Bygning« (G. Hoffmann: »Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester, 1865«).

størrelse, at boligbyggeriet blev præget heraf i henseende til boligernes størrelse; det fremgår nogenlunde tydeligt af det tilgængelige byggestatistiske materiale: den gennemsnitlige boligstørrelse i nybyggeriet viser stigning i slutningen af 1880'erne og i begyndelsen af 90'erne, og andelen af 1-værelses lejligheder falder gennem 1880'erne, for næsten at forsvinde i 90'erne; ligesom andelen af 2-værelses lejligheder stiger i 1880'erne, men stagnerer i 90'erne, hvor til gengæld andelen af 3-værelses lejligheder vokser (jvf. fig. 1.19). Det skal dog her bemærkes at andelen af store - og meget store - lejligheder også stiger i dette tidsrum, og dermed påvirker tendensen mod en større gennemsnitlig lejlighedsstørrelse. Endelig skal det også nævnes, at det absolut fremførte krav om fri og uhindret adgang til to trapper fra hver lejlighed i byggeloven af 1889 sikkert også har været stærkt medvirkende til det markante fald i andelen af 1-værelses lejligheder, fordi bekostningen ved den »ekstra« trappe var relativt mindre ved forøget lejlighedsstørrelse - og for de helt små lejligheders vedkommende har dette klart været af betydning.

Der eksisterer ikke undersøgelser af byggeriets prisforhold, som i sammenfattende form beskriver udviklingen i byggeomkostninger i tiden før vort århundrede - sådan som det er tilfældet for udviklingen i lønninger og priser på almindelige livsfornødenheder, herunder også husleje, og som i uddrag af det fyldige materiale herom har ligget til grund for foranstående oversigtlige beskrivelse.

Som et tilnærmet udtryk for byggeriets omkostningsudvikling kan man anvende udviklingen i huslejer eller lønninger i byggefagene eller priser på almindeligt anvendte byggematerialer. Men herved fås ikke et dækkende udtryk for prisudviklingen for produktet: bygninger; og man er selvfølgelig også afskåret fra at foretage sammenligninger mellem omkostningsudviklingen i byggeriet og f.eks. huslejeudviklingen, hvis det er denne man har betjent sig af ved beskrivelsen.

Desværre har byggeriets parter før i tiden tilsyneladende haft en tilstrækkelig klar og kompetent viden om byggeriets generelle prisniveau, og har kunnet danne sig overblik over de omtrentlige byggeomkostninger på det indledende stade uden at skulle ty til trykte kilder - i hvert fald eksisterer kun ét eksempel på sådanne mere generelle udsagn om omkostningsberegning ved byggeforetagender i den byggetekniske litteratur fra anden halvdel af 1800-tallet. Det er G. Hoffmann, som både i første- og andenudgaven af »Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester« (1865 og 1867) har opstillet en »Tabel, hvorefter hurtigt kan beregnes et omtrentligt Overslag over Omkostningerne ved Opførelsen af en ny Bygning« - fig. 1.20.

Derimod forekommer flere eksempler på minutiøst gennemregnede overslag baseret på konkrete projekter. Sådanne overslagsberegninger har sikkert også været af langt større nytte for samtidens bygmestre, fordi de dannede model for egne beregninger, og de kunne bruges som checkliste - sikring for at alle poster var blevet medtaget i overslaget.

Overslagsberegninger af denne art er dog for få og for uensartede i beregningsgrundlaget til at kunne anvendes som mål for byggeprisen i perioden.

	Kr.	Øre.
Rørsøm . . . . . pr. Pakke à 1000 Stk.		80
Gibsrør . . . . . pr. Trave af 18" Omkreds	7	
Ler . . . . . pr. Læs	4	
Isoleringslag af Skifersten . . . . . pr. □ Al.		50
Stillads til 1 Etage pr. løbende Alen af Bygningens Omkreds	3	
dito til hver følgende Etage . . . . pr. løb. Al.	1	50

Murerarbejdsløn.

(Svendeløn).

Murarbejde.

Kampestensgrund, ½ Alen høj, at lægge, stampe, udgyde med Kalk og udlige			
til et Anlæg af 1 Stens Mur . . . . pr. løb. Al.			30
— 1½ — . . . . —			37
— 2 — . . . . —			45
— 2½ — . . . . —			53
— 3 — . . . . —			60
— 4 — . . . . —			75
— 5 — . . . . —			90
Grunden 9" bredere end Anlægget.			
Kløvet Kampestensmur . . . . . pr. □ Al.		1	
½ Stens Mur, Bindingsværk . . . . . —			11
½ — Grundmur . . . . . —			14
¾ — af dertil formede Sten . . —			17
¾ — af almindelige Sten . . . —			21
1 — . . . . . —			21
1½ — . . . . . —			28
2 — . . . . . —			32
2½ — . . . . . —			36
3 — . . . . . —			40
3½ — . . . . . —			44
Tykkere Mure . . . . . pr. Kubikfod			5
For Murværk, som skal fuges, tillægges . pr. □ Al.			3
For Muring i Cement tillægges . . . . —			4
Hule Mure betales som massive.			

Fig. 1.21. Uddrag af »Samling af Material- og Arbejdspriser, nærmest beregnede for almindelige Husbygningsarbeider« (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst, 1875«).

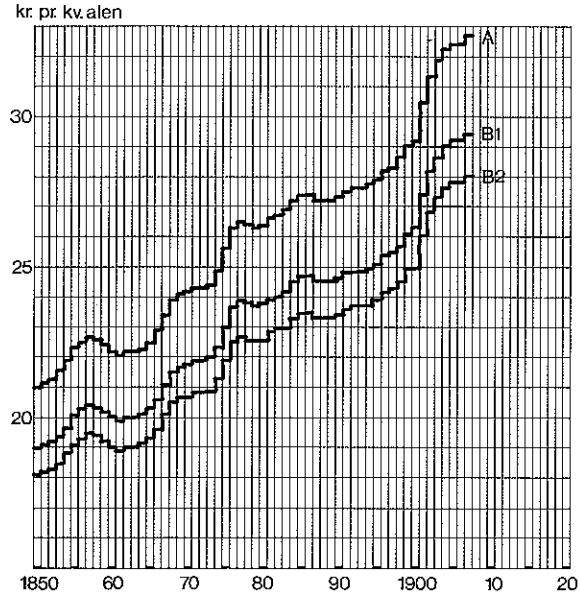


Fig. 1.22. Byggeomkostninger pr. arealenhed udtrykt ved brandassuranceprisen pr. kv.alen i København 1850–1907. A – samlet brandassurancesum divideret med etagearealet ekskl. offentlige bygninger. Kurvesættet B1–B2 er korrigeret for det misforhold i kurve A, at offentlige bygninger indgår i brandassurancesummen, men ikke i etagearealet; B1–B2 giver dermed den gennemsnitlige brandassurancepris pr. kv.alen for såvel bolig- som erhvervsbyggeri.

Imidlertid vil netop sådanne gennemarbejdede omkostningsberegninger, når de foretages udfra sammenlignelige enhedspriser og på grundlag af samme projektmateriale, være den eneste måde hvorpå man kan fremstille et helt pålideligt billede af byggeprisens udvikling gennem tiden. Baggrunden herfor findes i et righoldigt, men ikke umiddelbart anvendeligt kildemateriale i form af priser på materialer og arbejdsoperationer, som de forekommer dels i tidens byggetekniske lære- og håndbøger, dels i de enkelte fags priskuranter, materialeleverandørers prislister og firmaregnskaber i den udstrækning sådanne er bevarede; hertil kan yderligere lægges mere spredt forekommende oplysninger fra fag- såvel som dagspresse. Dette grundlagsmateriale er både omfattende og meget detaljeret, sådan som det eksempelvis fremgår af fig. 1.21. Men det er alt for uhomogent til at blive brugt direkte: Det må derfor først bearbejdes med henblik på at fremdrage sammenlignelige enhedspriser. Dernæst skal der udarbejdes projektmateriale til et antal repræsentative bygninger, som kan ligge til grund for f.eks. bygningsdelsbaserede overslagsberegninger. Den indsats, der fordres for at fremskaffe en sådan nøjagtig beskrivelse af byggeomkostningerne og deres udvikling i denne periode, er således meget arbejdskrævende og uforholdsmæssig stor i en sammenhæng, hvor der blot fordres en oversigtlig, men tidsmæssig sammenhængende fremstilling.

Det er derfor valgt at lade brandassuranceprisen pr. arealenhed være udtryk for den tilsvarende byggepris, og dermed lade brandassuranceprisens udvikling være illustration af omkostningsudviklingen i byggeriet. Når denne fremgangsmåde er valgt, skyldes det, at brandassuranceprisen for Københavns vedkommende i denne periode direkte er oplyst af V. Schou i »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar« og derfor er let tilgængelig, men også fordi en sådan fremgangsmåde forekommer at være forsvarlig i denne sammenhæng: Dels omfatter brandassureringen kun bygninger, herunder det naturligt tilknyttede faste inventar, men ikke løst inventar, grund eller grundudgifter, ej heller rente- eller lejetab og lignende udgifter i forbindelse med brand. Dels er brandassurancevurderingernes grundlag bygningernes værdi, dvs. for nye og vel vedligeholdte bygninger er brandassurancesummen principielt svarende til nybyggeriets pris og udtrykt i de til enhver tid gældende tariffer, herfra trækkes i andre tilfælde omkostningerne ved at tilvejebringe lignende bygningsmæssig situation. Således refererer assuranceprisen kun til de reelle byggeomkostninger – materialer og arbejdsløn – og der er ved fastsættelse af assuranceprisen tilstræbt overensstemmelse med faktisk forekommende byggepris.

Udfra årlige opgørelser over brandassurancesum og etageareal fremkommer assuranceprisen pr. arealenhed, som vist ved kurve A i fig. 1.22. Herved gengives imidlertid ikke den reelle, gennemsnitlige assurancepris, fordi offentlige bygninger indgår i brandassurancesummerne, men ikke i etagearealet. Schou anslår selv, at assurancesummen for offentlige bygninger svinger mellem $^1/_{10}$ og $^1/_{14}$ af den totale sum – ved kurvesættet B1–B2 er der korrigeret for dette misforhold, og der er yderligere her anvendt 3-års gennemsnit af brandassuranceprisen, for at fjerne virkningerne af kortsigtede prisudsving.

Assuranceprisen udtrykt ved kurvesættet B1–B2 i fig. 1.22 er

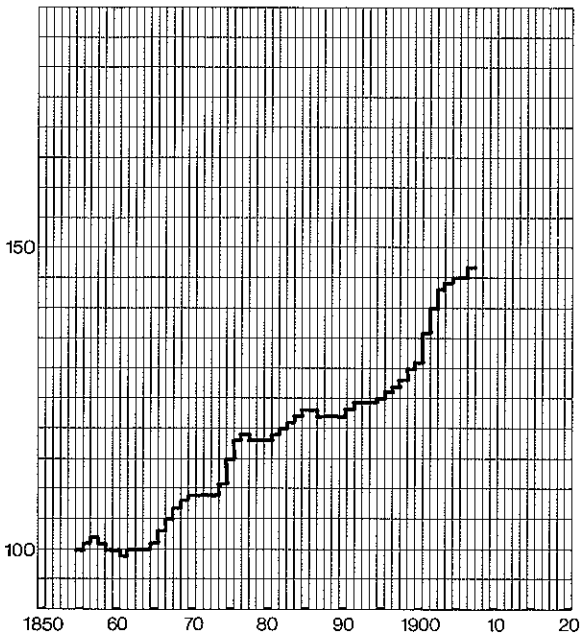


Fig. 1.23. Byggeomkostningsudviklingen i København 1855–1907 udtrykt ved udviklingen i brandassurancepriserne, 1855 = 100.

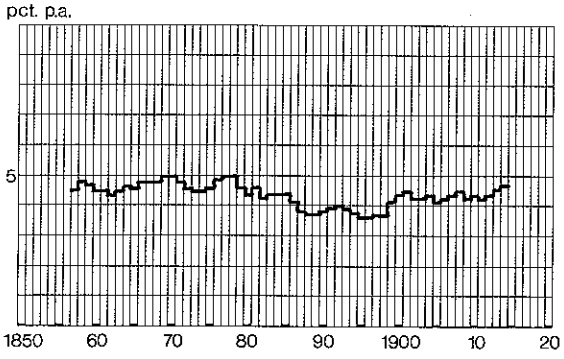


Fig. 1.24. Effektiv obligationsrente 1857–1914. Østifternes Kreditforenings 4½ pct. obligationer (K. E. Svendsen m.fl.: »Dansk Pengehistorie«).

udtryk for den gennemsnitlige pris for alle arter af byggeri: boligbyggeri såvel som erhvervsbyggeri, og alle her forekommende kvalitets- eller standardniveauer, dvs. at assurancepriserne for påkostet boligbyggeri må søges over, og for det almindeligt forekommende boligbyggeri under intervallet, som kurverne beskriver.

Dette bekræftes stikprøvevis af brandassurancevurderinger af nybyggeri på indre Nørrebro og Frederiksberg i periodens første årti; i »Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne« (1977) findes en undersøgelse af brandtaksationer af et par og tyve nybyggede beboelsesbygninger, alle 4 etager høje og beskrevet uden særlige karakteristika – altså formodentlig af »almindelig« standard – og alle opført på Blågårdsterrainet i tiden 1851 til 1857. Den gennemsnitlige assurancepris var ca. 15 kr., og yderpunkterne lå på henholdsvis ca. 13,50 og ca. 17,50 kr. pr. kvadratalen etageareal. For samtidigt opført villabyggeri på Frederiksberg er opgivet assurancepriser, som er 1½ til 2 gange større. Når den gennemsnitlige assurancepris ligger så meget nærmere assurancepriserne på det almindelige boligbyggeri, har det sin helt naturlige forklaring i at dette udgjorde langt den overvejende del af byggeriet.

At brandassurancepriserne for nybyggeriets vedkommende har svaret nogenlunde til de faktiske byggeomkostninger, som det principielt skulle være tilfældet, kan ikke eftervises generelt – hertil savnes de foran nævnte overslagsberegninger. Men udfra G. Hoffmanns »Tabel, hvorefter ...« kan byggeomkostninger ved beboelsesbygninger af næsten tilsvarende karakter, som de på Blågårdsarealerne opførte i 1850'erne, beregnes til at være ca. 18 kr. pr. kvadratalen. Som det fremgår af fig. 1.22, var brandassurancepriserne i midten af 1850'erne og 60'erne på det nærmeste ens, og stigningstakten i begge årtier var af samme størrelsesorden. Der skulle altså være grundlag for sammenligning mellem Hoffmann's prisangivelse og de anførte brandassurancepriser. Der er da også en påfaldende overensstemmelse herimellem, når der henses til, at Hoffmann beskriver sit overslag foretaget udfra et »vel indrettet« beboelseshus, og at han angiver en etagehøjde på 5–6 alen, hvilket er lidt mere end byggelovens teoretiske mindstekrav på 4½ alen, som var sædvanligt forekommende i periodens almindelige boligbyggeri.

Selv om brandassurancepriserne ikke direkte kan anvendes synonymt med byggeprisen, kan udviklingen i brandassurancepriserne ses som illustration af udviklingen i byggeomkostningerne, sådan som hele systemet for brandtaksationer var opbygget. I fig. 1.23 er brandassurancepriserens relative størrelse gennem perioden vist, og som udgangspunkt er valgt året 1855, for på denne måde at muliggøre direkte sammenligninger med tilsvarende relative opgørelser over udviklingen i lønninger, huslejer og priser på almindelige livsfornødenheder.

Endelig skal nævnes, at prisen på penge til byggeriet i København udtrykt ved den effektive obligationsrente var nogenlunde jævn gennem anden halvdel af 1800-tallet. Den gennemsnitlige effektive rente af Østifternes Kreditforenings obligationer lå på ca. 4½ pct. for perioden som helhed, men der var en udtalt forskel mellem første og anden halvdel af dette tidsrum, idet renteniveauet i første halvdel lå over de 4½ pct. og i sidste halvdel under;

men som det ses af fig. 1.24, var udsvingene i den årlige gennemsnitlige rente ikke store.

Byggelovgivning

Med »Bygningslov for Staden Kjøbenhavn og dens Forstæder« af 17. marts 1856, som trådte i kraft 1. maj samme år, fik København sin første samlede byggelov.

Før denne lovs fremkomst var byggeriet i København underlagt en mængde bestemmelser, hvoraf de ældst kendte stammede fra omkring midten af 1500-tallet, og den seneste var tilkommet blot to år tidligere: »Lov, indeholdende nogle Bestemmelser i Henseende til Bygninger, der opføres i Staden Kjøbenhavn eller dens nærmeste Omegn« af 19. marts 1854. Ligesom en stor del af de foregående love og bestemmelser vedrørende det københavnske byggeri var denne sidste lov også resultatet af en akut mangel på byggeregulerende bestemmelser, der forsøgtes afhjulpet ved en »her-og-nu-indsats« af begrænset rækkevidde. Baggrunden var denne gang dels koleraepidemien i sidste halvår af 1853, og dels det kraftige byggeri på de arealer uden for Voldene, der var blevet frigjort til byggeri ved demarkationsbestemmelsernes bortfald efter lov af 6. januar 1852.

Bortset fra det rent administrative besvær med et så sammensat, svært overskueligt og i visse tilfælde både forældet og modstridende sæt af regler for byggeriet i København, kunne det nyligt indførte folkestyre dårligt tillade sig at lade en så vigtig del af lovgivningen hvile på tidligere tiders bestemmelser. Det er betegnende for tiden, at mange og bredt sammensatte kommissioner arbejdede med den nye samfundsordens tilrettelæggelse; således nedsattes også »ved allerhøiste Commissorium af 7de April 1852« en 10-mands kommission, der skulle udarbejde »Forslag til en fuldstændig Bygningslov for Staden Kjøbenhavn og dens Forstæder, som kan træde istedetfor alle tidligere i denne Henseende gjældende Lovbestemmelser.« Kommissionens første handling var i øvrigt at gøre opmærksom på mangelen af byggeregulerende og sanitære bestemmelser vedrørende det hastigt fremvoksende byggeri på det tidligere demarkationsareal, og gav herved stødet til fremkomsten af den ovenfor nævnte lov af 19. marts 1854.

Efter to års virke med op mod hundrede møder i den samlede kommission og et ikke oplyst antal møder i underudvalg, nedsat til at behandle dele af forslaget, afleverede kommissionen i maj måned 1854 det færdige lovudkast til justitsministeriet, hvorunder byggeri den gang sorterede, og som det i øvrigt gjorde helt frem til 1924. Efter behandling i ministeriet, Borgerrepræsentationen og Magistraten blev det fremlagt i rigsdagen 15. december 1855 og her færdigbehandlet i samlingen 1855/56 så det kunne stadfæstes som lov af Frederik VII 17. marts 1856.

Den vedtagne lov var på de fleste områder ret nøje svarende til kommissionens udkast, og hvad angår de paragraffer, der indeholdt bestemmelser om byggeriets konstruktive og materialemæssige udformning, var indholdet så godt som enslydende. Når hertil lægges, at disse bestemmelser i al væsentlighed genfindes i de senere københavnske byggelove, og også dannede grundlag for byggelovgivningen i resten af landet senere hen, må den lovforberedende kommissions arbejde siges at have været ikke blot

grundigt, men også fremadskuende. Selv om loven kun i mindre omfang indeholdt bestemmelser, som ikke tidligere havde været omfattet af en eller anden form for lovgivningsinitiativer, blev den dog af samtiden opfattet som værende meget restriktiv og i mange henseender alt for detaljeret ved omfanget og karakteren af de indeholdte bestemmelser – og med megen ret kan man sige, når henses til de tidligere gældende; det vil fremgå af de efterfølgende nærmere beskrivelser af den lovgivningsmæssige situation før og efter 1856 i de relevante sammenhænge.

Den store betydning byggeloven af 1856 havde for det kommende københavnske byggeri og dets kvalitet kan i øvrigt sammenfattes i tre væsentlige forhold:

For det første blev alle væsentlige bestemmelser vedrørende byggeri samlet i én lov, og de blev dermed overskuelige, modsat hvad der tidligere var gældende: i motiverne til lovudkastet var således omtalt mere end 80 forskellige love, placater, forordninger m.v. med tilsammen mere end to tusinde paragraffer, som var fremkommet i løbet af en to hundredårig periode, og hvori man tidligere var henvist til at søge oplysninger om byggeregulerende bestemmelser. Af disse mange lovbestemmelser kunne ved lovens fremkomst de 32 direkte ophæves; de ca. 50 resterende indeholdt også andre bestemmelser, som enten ikke havde med byggeri at gøre, eller stadig skulle være gældende. For at løse dette problem, og også fordi man i kommissionen trods den tilstedeværende juridiske ekspertise (hele tre af kommissionens medlemmer var jurister) ikke var sikker på at have fundet alle tidligere gældende bestemmelser vedrørende byggeri, valgte man afslutningsvis at formulere ophævelsesparagraffen i byggeloven af 1856 således: »..., ligesom alle ældre Lovbestemmelser, der ere i Strid med nærværende Lov, sættes, forsaavidt de endnu ere gjældende, ud af Kraft.« At det i den foregående tid havde været muligt at bygge under overholdelse af en sådant lovgrundlag skyldtes dels et langt ringere omfang af byggeriet, og at det som oftest i form af erstatningsbyggeri efter brande i mange tilfælde blev tilladt opført svarende til det nedbrændte, dels et meget håndfast varetaget stadsbygmesterembede, som i praksis var overladt alle afgørelser, og endelig at det faktisk eksisterende lovkompleks ikke var fuldt kendt, før den lovforberedende kommission under sit arbejde fik det klarlagt.

For det andet var bestemmelserne om konstruktive og materialemæssige forhold i byggeloven af 1856 udformet efter tidens nyvundne viden i teoretisk-teknisk henseende, og så pas præcist formulerede, at de i deres grundlæggende krav kunne være gældende for samme art af byggeri i mere end et århundrede. De paragraffer, som omhandlede bygningstekniske forhold havde et sådant indhold og en sådan udformning, at de kunne videreføres på det nærmeste uændret i de følgende københavnske byggelove og senest også i bygningsvedtægten af 1939; således kan bestemmelserne om dimensionering af ydervægge, træbjælkelag og tagværker i deres grundlæggende principper og krav genfindes her. Kun hvad angår bestemmelserne om indervægge, fremkom et afgørende brud med den senere byggelov af 1889, hvorefter indervægge af bindingsværk i praksis blev uanvendelige. At byggelovgivningen i henseende til byggeteknisk bestemte krav kunne være så godt som uforandret i så lang en periode, skyldtes selvfølgelig

også, at der ikke skete afgørende ændringer inden for den almindeligt anvendte byggeteknik.

For det tredie blev der med byggeloven af 1856 fastlagt en organisation af bygningsmyndigheden og en administrativ praksis for behandling af byggesager, herunder en effektiv og benyttet kontrol med byggeriets opførelse, som ved sin opbygning og virkemåde var i stand til at hamle op med det kommende store byggeri. Denne organisatoriske opbygning med Bygningskommission, Stadsbygmester og et antal bygningsinspektører, der hver i sær varetog den daglige kontrol med byggeriet i afgrænsede områder af byen, er den dag i dag stadig gældende, selv om også bygningsmyndigheden siden midten af 1800-tallet er blevet af en helt anden størrelsesorden.

Når byggeloven af 1856 af eftertiden er blevet kritiseret, og i vore dage bl.a. betegnet som Københavns første »slumbyggelov«, har det først og fremmest sin baggrund i den bebyggelsestæthed loven tillod: ¾ af grundstykkerne kunne bebygges med huse, hvis højde alene var bestemt af gadebredden udfor forhuset. Imidlertid synes det ganske overset, at kravene til friareal efter byggeloven af 1856 var udtryk for en væsentlig skærpelse i forhold til praksis på den tid – jvf. det indledningsvis omtalte om bebyggelsestætheder i det gamle København inden for Voldene, og at man så sent som i begyndelsen af 1850'erne i mangel af bestemmelser om friarealets størrelse, forsøgte at håndhæve den regel at højst ⅚ af et grundstykke måtte bebygges, men at man i mange enkelttilfælde så sig nødsaget til at tillade langt større bebyggelsestætheder.

Med lov af 21. november 1871 fik København sin næste byggelov; dens enkle titel: »Bygningslov for Staden Kjøbenhavn« giver det meste af forklaringen på dens fremkomst, nemlig at man ikke mere ville skelne mellem krav til byggeriet i selve byen og i forstæderne (Brokvartererne), men have ens regler for byggeriets udformning på hele byens areal. Byggeloven af 1871 indeholdt kun ganske få ændringer af de eksisterende bestemmelser og mængden af nytilkomne var lille; loven havde nærmest karakter af en redaktionel behandling af den tidligere på baggrund af de indhøstede erfaringer under dennes 15-årige virksomhedsperiode.

Som en væsentlig ændring i byggeloven af 1871 skal det dog nævnes, at der herefter fordredes udlagt ⅓ af grundens areal som »ubebygget Plads« mod tidligere ¼ – men kravet gjaldt kun for bebyggelsen uden for Voldene og i øvrigt ikke for hjørnegrunde.

Under behandlingen i Rigsdagen af udkastet til byggeloven af 1871 havde der været kraftig kritik af bestemmelserne om bebyggelsens tæthed, men kun med den ovenfor nævnte ændring til følge. Først da lægen E. Hornemann i sommeren 1873 gjorde kraftig opmærksom på de sundhedsmæssige følger af bebyggelsestætheden i byen, blev kritikken taget til følge, og med lov af 15. maj 1875 ændredes de tre paragraffer i byggeloven af 1871, som omhandlede disse forhold.

Som den vigtigste af ændringerne skal her nævnes indførelsen af afhængighed mellem bygningshøjde og bygningsafstand – i byggelovene af 1856 og 1871 havde der blot været krævet mindst 3 alen afstand mellem bygninger uanset deres højde. Imidlertid fik

de nye afstandsbestemmelser ikke fuldt den tilsigtede virkning, fordi de var snævert forbundet med placeringen af vinduer, og de såkaldte lysafstandsbestemmelser kunne derfor i nogen grad omgås ved bygningernes planudformning: i fald den fordrede lysafstand ikke kunne opfyldes, blev den pågældende facadedel blot »drejet« til en placering, så afstanden til den oven for liggende bygning målt vinkelret på den pågældende facadedel opfyldte afstandskravet; på trods heraf videreførtes disse »lysafstandskrav« uændret i den efterfølgende byggelov af 1889.

I forbindelse med udarbejdelsen af lovtillægget af 1875, var det imidlertid blevet klart, at den kun få år gamle byggelov af 1871 ikke var fyldestgørende, f.eks. hvad angik bestemmelser om boligers indretning, og på baggrund af det kraftige byggeri i tiden op til midten af 1870'erne var det også blevet tydeligt, at andre bestemmelser måtte skærpes eller udbygges.

I 1878 forelå udkastet til en ny byggelov for København, som efter behandling i Borgerrepræsentationen samme år endelig blev forelagt Rigsdagen i 1880. Her blev den færdigbehandlet i Landstinget, men stoppet i Folketinget, hvor den på grund af »visnepolitikken« mod Estrups provisoriestyre forblev i næsten et årti, for først igen at blive taget op til behandling i samlingen 1888/89. Efter afsluttende behandling i Landstinget i 1889 kunne »Bygningslov for Staden Kjøbenhavn af 12. April 1889« træde i kraft 30. juni samme år.

I hele sin grundholdning var byggeloven af 1889 dog en videreførelse af de to tidligere københavnske byggelove, men der var tilkommet en del nye bestemmelser, og de videreførte var i mange tilfælde strammet. Som de væsentligste af de nye bestemmelser skal her nævnes fordringen om dagslysadgang til og mindstestørrelse af beboelsesrum, og også kravet om direkte adgang fra hver beboelseslejlighed til to trapper, hvor der efter de tidligere byggelove blot havde været krav om adgang til to trapper fra hver lejlighed, hvilket havde haft opførelse af mange såkaldte korridorejendomme til følge.

I byggeteknisk henseende var byggeloven af 1889 generelt set udtryk for skærpelse af de eksisterende bestemmelser, f.eks. hvad angik dimensionering af bjælkelag og tagværker; men egentlige nyskabelser i så henseende var begrænset til kravet om brug af grundmurede, mindst 1-sten tykke bjælkelagsbærende indervægge, hvor tidligere ½-stens udmuret bindingsværk var tilladt, og i forbindelse med særlige krav til vægge omgivende de lovbefalede trapper medførte dette, at indvendige vægge af bindingsværk herefter ikke mere fandt anvendelse.

I motiverne til forslaget til byggeloven af 1889, som det blev fremlagt i Landstinget i 1880, hed det: »..., at forslaget vil kunne tjene til Grundlag for Lovgivningsvirksomheden paa en saadan Maade, at denne dermed for et længere Tidsrum maatte kunne betragtes som afsluttet paa dette Gebet for Staden Kjøbenhavns Vedkommende.« Det kom til at passe: København fik først sin næste byggelov med tilknyttet bygningsvedtægt i 1939; ganske vist havde man allerede siden 1898 arbejdet med udkastet til en ny byggelov, det var dog først klart i 1908, og blev siden revideret i 1915, men nåede aldrig længere i lovmaskineriet end til et Landstingsudvalg.

Oprindelig var Frederiksberg foreslået lagt direkte under den københavnske byggelovgivning af den kommission, der udadarbejdede forslaget til byggeloven af 1856; men som forslaget blev forelagt i Rigsdagen, var Frederiksberg holdt udenfor – modstanden i Frederiksbergs kommunalbestyrelse mod at blive direkte inddraget under en lov gældende for København var for stor. Den velbegrundede argumentation fra den lovforberedende kommissions side: at Frederiksberg ved sin beliggenhed udgjorde en naturlig del af det område den kommende københavnske byggelov skulle omfatte, blev imødegået på forskellig vis, men især med henvisning til de helt forskellige retsinstanser en sådan fælles byggelov derved ville blive underlagt.

Uanset de dybere liggende interesseforskelle, var det dog åbenbart, at en byggelovgivning som den københavnske også måtte gælde på Frederiksberg, og 12. januar 1858 stadfæstedes »Lov, hvorved Bygningsloven af 17de Marts 1856, forsaavidt den angaaer Kjøbenhavns Forstæder, med nogle Forandringer udvides til ogsaa at gjælde for en Deel af Frederiksberg og Hvidovre Sogne« til ikrafttrædelse 1. februar det samme år.

De nævnte forandringer fandt udtryk i 17 paragraffer, hvoraf dog kun én vedrørte konstruktive og materialemæssige forhold (hvorefter murtykkelser i bygninger med indtil to etagers højde kunne tillades udført af mindre dimension end krævet efter den københavnske byggelov). De øvrige ændringer bestod dels i sådanne, som vedrørte administrativ praksis, der naturligvis måtte rette sig efter frederiksbergske forhold, og dels i langt strengere bestemmelser end de københavnske, hvad angik bebyggelsens tæthed – bestemmelser som har sat sit helt specielle præg på Frederiksberg i sammenligning med København.

Med »Lov, hvorved Bygningslov af 12te April 1889 for Staden Kjøbenhavn med nogle Forandringer udvides til ogsaa at gjælde for Frederiksberg Kommune« af 11. april 1890 gentog i alt væsentligt samme historie sig, og Frederiksberg havde således stadig sin egen byggelov, som til forveksling lignede den københavnske, når de ovennævnte forhold tages i betragtning. Frederiksberg fik ikke revideret sin byggelov af 1858 undervejs, og byggeloven af 1890 var ligeledes længere gældende end den tilsvarende københavnske – helt til 1. april 1961, da »Byggelov for købstæderne og landet« trådte i kraft.

Både Københavns byggelov af 1889 og Frederiksbergs af 1890 blev efter lov af 8. juni 1912 om »Omsætning til det metriske System af Maal- og Vægtangivelser efter de hidtil gældende Systemer i bestaaende Love m.m.« bekendtgjort med brug af metersystemet. Hermed ændredes lovene ikke, men den mulighed, der var givet i medfør af loven af 8. juni 1912 for at runde talstørrelser af, blev ikke benyttet i Københavns byggelov, og heller ikke i de omkring århundredet indlemmede distrikters bygningsreglementer. Derfor optrådte der forskelle mellem den københavnske og frederiksbergske byggelov efter 1912; men det var mindre forskelle, som f.eks. gav sig udslag i, at den krævede mindstehøjde i beboelsesrum i København blev fastsat til 2,51 meter, mens den på Frederiksberg herefter var 2,50 meter, og at mindstekravet til gulvareal i beboelsesrum i København var 5,97 m^2, mens det på Frederiksberg var 5,90 m^2.

De bestemmelser af konstruktiv og materialemæssig karakter, der har været gældende til forskellige tider i denne periode i københavnsk og dermed også frederiksbergsk byggeri, vil blive nærmere behandlet i forbindelse med beskrivelsen af de enkelte bygningsdele, ligesom også de under tiden tilkomne, administrativt udstedte regler og andre bestemmelser, som har øvet indflydelse på københavnsk byggeri vil blive inddraget. Det gælder også de tidligere gældende københavnske byggeregulerende bestemmelser i den udstrækning, de har haft betydning for byggeriets tekniske udvikling, og selvfølgelig for så vidt de er kendte – det må i denne forbindelse bemærkes, at store og uklassificerede dele af Københavns arkivmateriale gik til ved rådhusets brand i 1728, og alene af denne grund er der derfor en vis usikkerhed vedrørende omfanget af byggeregulerende bestemmelser før denne tid.

Byggeriets udformning

Udformningen af det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet var bestemt af flere faktorer: dels alle sådanne bestemmelser som ved byggelovgivningen eller anden tilknyttet lovgivning direkte eller indirekte skulle være opfyldt, dels hele det sæt af hævdvundne regler for bygningers og boligers indretning som var opstået gennem tiderne, og endelig forhold som var forbundet med selve byggegrunden, dens placering, størrelse og form – det hele holdt sammen af en traditionelt fastlagt byggeskik, der udgik fra brugen af de to materialegrupper træ- og murværk.

I denne sammenhæng er det først og fremmest sådanne faktorer, som har eller kan have øvet indflydelse på byggeteknik og dermed også på den bygningstekniske kvalitet, der vil blive behandlet.

De i perioden forekommende bygningstyper havde alle rod i to tværsnit, men som alligevel var grundlæggende ens – tværsnit hvis målforhold var bestemt som efterfølgende beskrevet.

Bygningstypernes planmæssige udformning kan ikke beskrives lige så éntydigt; der har skullet tages hensyn til grundstykkets form og størrelse, hvor inden for byggelovgivningens krav til det ubebyggede areal og bygningsafstand kunne forvaltes forskelligt, ligesom også de forskellige lejlighedstypers og -størrelsers krav til facadelængde og arealøkonomisk planudformning har været medvirkende til fremkomsten af forskelligheder.

De her viste (fig. 1.25) bygningstyper repræsenterer kun i princip de i perioden forekommende.

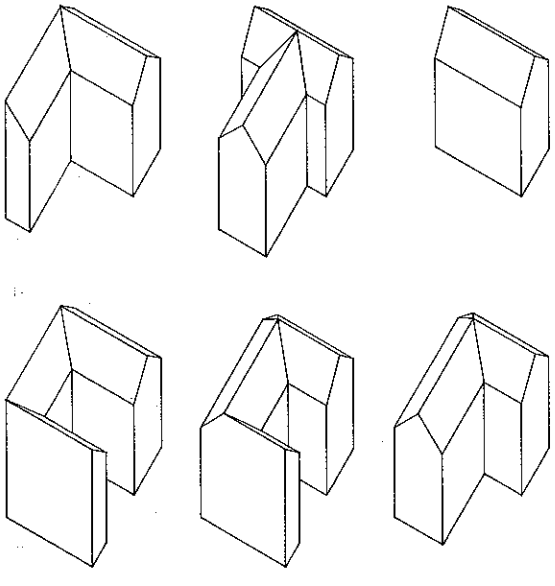


Fig. 1.25. Principiel udformning af forekommende bygningstyper i københavnsk etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet.

I konstruktiv henseende er det københavnske etageboligbyggeri fra denne periode karakteriseret ved at være opbygget med bærende og længdeafstivende facade- og hovedskillevægge, og med ikke-bærende (i hvert fald principielt) og sideafstivende gavl- og tværskillevægge; alle ydervægge er grundmurede, dvs. opført fra grunden af massivt murværk. Alligevel fremstår denne bygningsmasse opdelt i to grundtyper i konstruktiv henseende, og bestemt ved de indvendige vægges konstruktion.

Den ene types indvendige vægge er primært udført af udmuret bindingsværk i alle normaletager og af grundmur i kælderen eller

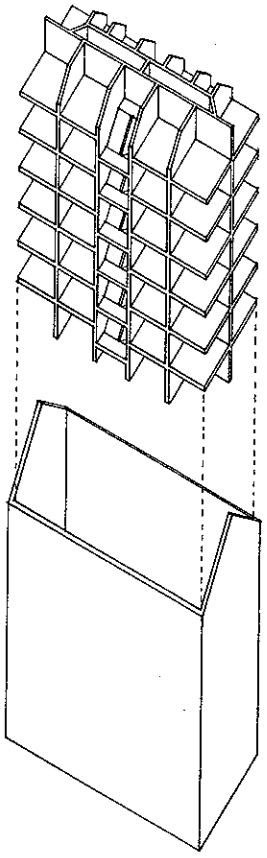


Fig. 1.26. Bygning med indvendige vægge af bindingsværk.

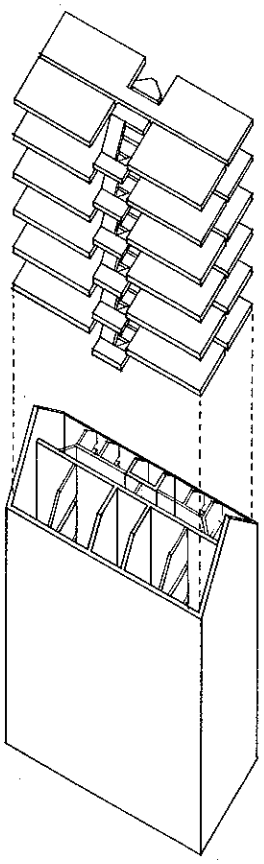


Fig. 1.27. Bygning med indvendige vægge af grundmur og lette, ikke-bærende konstruktioner.

evt. i nederste normaletage, hvor kælder ikke findes; en mindre del af de indvendige vægge kan være udført som bræddevægge. På grund af den nære samhørighed mellem bindingsværksvæggene og bjælkelagene kan denne type beskrives som et rør af murværk omsluttende og afstivet af et tredimensionelt netværk af trækonstruktioner – jvf. fig. 1.26.

Den anden types indvendige vægge er i alle etager hovedsageligt udført af grundmur i varierende tykkelser, og de øvrige vægge er opbygget af brædder eller andre tilsvarende lette konstruktioner. Etageadskillelserne – bjælkelagene – er afbrudt af de grundmurede indervægge og derved opdelt i mindre enheder. Herudfra kan denne type beskrives som et mangehulsrør af murværk, hvis stabilitet er sikret dels ved materialesammenhæng og »godstykkelse«, og dels ved etageadskillelsernes skivevirkning – jvf. fig. 1.27.

Overgangen mellem disse 2 grundtyper er selvfølgelig flydende i teoretisk henseende, men i praksis forekommer sjældent mellemtyper. Dette skal sandsynligvis ses på bagrund af de vidt forskellige arbejdsgange, der er knyttet til hver af typerne. I hver af disse grundtyper er de to hovedfags – murernes og tømrernes – arbejde afstemt efter hinanden i mængde og rytme, og arbejdet kan i stor udstrækning foregå parallelt. Derimod ville evt. mellemtyper forrykke denne balance og medføre en ujævn arbejdsgang. Hertil må så også lægges det konstruktionsmæssigt uheldige i brugen af to så forskellige indervægskonstruktioner i samme bygning.

Forekomsten af de to konstruktionstyper er tidsmæssigt velafgrænset ved byggelovgivningens krav til udførelse af indvendige vægge. I tiden op til 1890 var den første type næsten eneherskende, fordi der ikke i byggelovgivningen fandtes specielle krav til konstruktion af funktionsforskellige indervægge. Med byggeloven af 1889 blev det krævet, at hovedskillevægge skulle være grundmurede i alle etager, og der blev samtidig opstillet sådanne krav til vægge omgivende trapper, at disse vægge mest hensigtsmæssigt udførtes af grundmur. Selv om brugen af bindingsværksvægge ikke blev forbudt, blev de således i praksis uanvendelige til den store del af etageboligbyggeriets indervægge, og i den udstrækning de evt. kunne have været brugt erstattedes de af bræddevægge.

De tre københavnske byggelove, der var gældende i anden halvdel af 1800-tallet, fastlagde næsten samstemmende brugen af bestemte bygningstværsnit, både direkte og indirekte.

Byggelovene fastsatte direkte største bygningshøjde, såvel som størst tilladelig taghældning, og ved kravene til bygningers konstruktion og materialevalg cementeredes den foran beskrevne byggeskik at spænde bjælkelagene på tværs af bygningernes længderetning.

Indirekte bestemte byggelovgivningen tværsnitsbredden – husdybden – udfra optimal udnyttelse af de givne bygningshøjder i kombination med krav til rumhøjde og dimensionering af bjælkelag: med kravet om 4 alen fri højde i beboelsesrum, tilladelse til indretning af beboelse i kælder når 2 af de 4 alen var over terrænhøjde og en maksimal bygningshøjde på 25 alen regnet til oversiden af tagbjælkelag, kunne der her indenfor indrettes 5 normal-

etager, når tykkelsen af etageadskillelserne holdtes inden for ½ alen, hvilket svarede til en bjælketykkelse på op mod 9 tommer. Efter bestemmelserne om dimensionering af bjælkelag i byggelovene af 1856 og 1871 blev største spænd således ca. 11 alen og efter byggeloven af 1889 ca. 9 alen; med brug af én centralt placeret hovedskillevæg og med tillæg af murtykkelser var de hertil svarende husdybder ca. 23 henholdsvis ca. 19 alen.

Imidlertid var det i højere grad det almindeligt handelsførte bjælketømmer, der var af afgørende betydning for størstedelen af de i denne bygningsmasse forekommende husdybder. Det tømmer der fortrinsvis brugtes var af sydsvensk oprindelse, og dets tværsnitsdimension lå omkring de 7 tommer, og det havde som regel længder på 14 til 16 alen. Indtil fremkomsten af byggeloven af 1889 var det formålstjenligt at anvende dette tømmer i fuld længde, fordi der først med denne lov optrådte krav til tømmerets fuldkantethed, og bygningsmyndigheden indtil da havde indtaget en pragmatisk holdning til brugen af det forekommende bjælketømmer med den grad af bomkantethed, det nu en gang havde. Husdybderne var derfor sjældent større end bjælketømmerets længde i denne periode. Med krav til bjælketømmerets fuldkantethed i byggeloven af 1889 blev det mere hensigtsmæssigt at anvende større dimensioner i kortere længder, svarende til det faktiske spænd, og herefter øgedes husdybderne generelt set.

I næsten hele denne bygningsmasse forekommer kun to tagformer: enten et 40 til 45 grader hældende saddeltag eller et næsten vandret tag afsluttet med mindre og 45 grader hældende tagflader langs facademurene – det såkaldte Københavnertag – og kun en mindre del af bygningsmassen er udstyret med manzarttage.

Det maksimalt 45 grader hældende saddeltag var direkte foreskrevet i byggelovgivningen i denne periode, som det højst tilladelige. Københavnertaget blev udformet med udgangspunkt i det størst tilladelige saddeltag ved hævning af bygningshøjden mod samtidig sænkning af tagryggen i forholdet 1 til 2. Københavnertagets fremkomst skyldtes lovgivernes ønske om at skabe mere lys og luft i den fremtidige bebyggelse, end der havde eksisteret i bebyggelsen i byen bag Voldene, og det var især de høje bagmure i skellinie man gerne så nedbragt. Resultatet med brug af Københavnertaget var nok lavere bagmure, men til gengæld medgav den forøgede bygningshøjde mulighed for at indrette hele 6 normaletager mod ellers kun 5 – jvf. fig. 1.28.

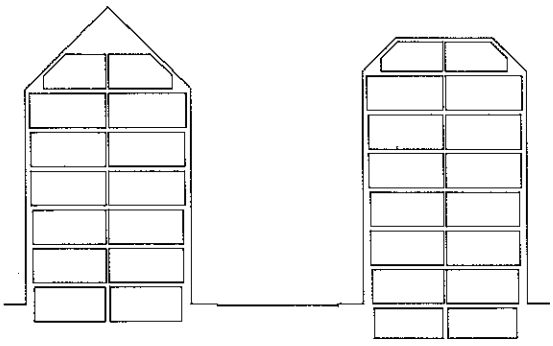


Fig. 1.28. Maksimalt udnyttede, symmetriske bygningstværsnit med henholdsvis saddel- og københavnertag.

Med byggeloven af 1871 og videreført i byggeloven af 1889 blev det tilladt at hæve gadefacaden for at muliggøre anbringelse af en »værdig« hovedgesims, og denne mulighed benyttedes som oftest, bl.a. fordi tagetagen derved blev bedre udnyttelig. Derfor er de fleste tagprofiler efter 1871 asymmetriske – jvf. fig. 1.29.

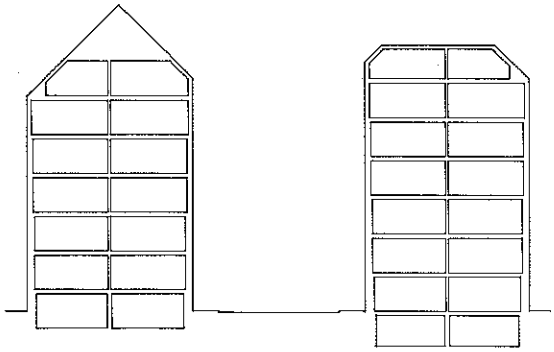


Fig. 1.29. Maksimalt udnyttede, asymmetriske bygningstværsnit med henholdsvis saddel- og københavnertag.

De hermed beskrevne 2 typer af bygningstværsnit med henholdsvis 5 og 6 normaletager, udnyttet tagetage og i første tilfælde også kælderetage, står som udtryk for det optimalt opnåelige inden for byggelovens rammer og med brug af normalt forekommende konstruktioner og materialer.

Som helhed blev det københavnske etageboligbyggeri i anden halvdel af 1800-tallet dog ikke udformet så konsekvent. Den tidligste bebyggelse i Brokvartererne var lavere – som regel 2 til 4 etager højt, og det var først fra omkring 1870, byggelovgivningens rammer som regel blev fyldt helt ud. Det var heller ikke mu-

ligt i alle tilfælde at indrette beboelse i kældrene, dels var det kun tilladt i gadehuse, og dels kom der med byggeloven af 1871 krav om dræning af beboelseskældre til det offentlige kloaknet, og det var langt fra alle steder det lå dybt nok, og endelig blev det med byggeloven af 1889 fastsat, at højst 6 etager måtte indrettes til beboelse, heri indregnet evt. kælder- og/eller loftbeboelse. Hertil skal så lægges, at der også opførtes en hel del bygninger med større rumhøjde end de mindst fordrede 4 alen, og altså dermed også med færre etager. Endelig må nævnes de bebyggelser, som på en eller anden måde var udtryk for socialfilantropisk virksomhed, selv om de i den store sammenhæng var få. Deres karakteristika var dels lavere bygninger og dels en mindre hård udnyttelse af grundarealet, men i øvrigt var de som regel udtryk for gældende byggelovs mindstekrav.

Af byggelovenes indflydelse på planudformningerne i periodens boligbyggeri var bestemmelsen om, at der fra hver lejlighed skulle være adgang til 2 trapper den mest iøjnefaldende sammenlignet med tidligere tiders.

Byggelovene af 1856 og 1871 foreskrev samstemmende, at de 2 trapper skulle placeres med passende afstand (administrativt fortolket til 9 alen) eller være adskilte ved en grundmuret væg. Men hvor byggeloven af 1856 blot krævede, at hver lejlighed skulle have udgang til dem begge, foreskrev byggeloven af 1871 »... fri og uhindret Udgang til dem begge, uden at det er nødvendigt at passere en anden Beboelsesleilighed ...« Kravet om adgang til to trapper efter byggeloven af 1856 var så lempeligt formuleret, at udgang til den anden trappe gennem nabolejlighed blev godtaget. Men det var alligevel ikke det, der sigtedes mod med bestemmelsen, og med byggeloven af 1871 blev ordlyden skærpet. Resultatet heraf blev i praksis, at korridorlejlighedsbyggeriet sattes i system, og der opstod hurtigt 3 planmæssige varianter – de senere benævnte typer A, B og C (fig. 1.30).

Først i byggeloven af 1889 udformedes kravet om direkte adgang til to trapper fra hver beboelseslejlighed så éntydigt, at den hensigt der hele tiden havde ligget bag kravet om anbringelse af to trapper i enhver bygning, endelig blev opnået; og det var herefter ikke mere muligt at bygge korridorejendomme – i princippet da: der er nemlig mange eksempler på korridorejendomme også efter 1890, f.eks. stiftelser, kollegier osv. Set under denne synsvinkel, og fordi den absolutte mængde af den tids korridorlejligheder var lille i den store sammenhæng, virker eftertidens kraftige fokusering på netop denne art af boligbyggeriet fra perioden overdimensioneret.

Planudformning af bygninger med 3-værelses boliger og derover var i hele perioden indrettet i overensstemmelse med de krav til adgang til to trapper som byggeloven af 1889 fastlagde, og det gjaldt også den overvejende del af bygninger med 2-værelses boliger. For de mindre boligers vedkommende må dette tages som udtryk for en indstilling til boligbyggeri, der ikke alene var styret af kortsynede ønsker om maksimal udnyttelse af de givne lovmæssige rammer. For de større boligers vedkommende var 2-trappe-systemet norm uafhængig af byggelovenes krav, og begrundet i trappernes forskellige brug. Hensynet til redning af menneskeliv i brandtilfælde var ikke den afgørende faktor her. Ofte var pige-

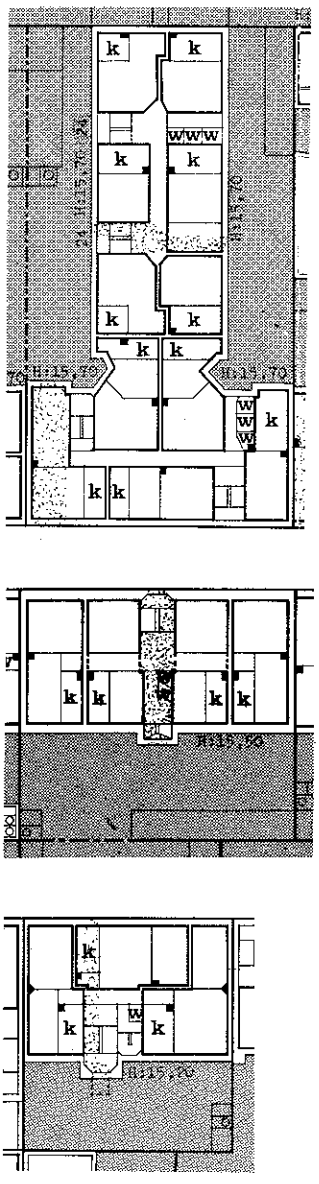


Fig. 1.30. Korridorejendomme. Type A, B og C (Københavns Boligkommissions grundkort).

værelse(r) anbragt med udgang kun til én trappe, eller sådan placeret i forhold til denne, at den ikke kan betegnes som flugtvej.

Ret tidligt i perioden blev det almindeligt, at den ene trappe placeredes skudt ud fra bygningskroppen, dels i bygninger opført efter 2-trappe-systemet og indeholdende mindre boliger, og dels i korridorlejlighedsbygninger af type B. I første tilfælde begrundet i ønsket om så meget reelt boligareal inden for det givne bygningstværsnit som muligt – i 2-værelses lejligheder er det så at sige en nødvendighed, hvis ikke enten køkkenet kan accepteres meget smalt, eller stuen mod gaden gøres »unødig« stor. I det andet tilfælde ved den omtalte regel, der fordrede 9 alens afstand mellem trapperne i en bygning, og dette lod sig sjældent gøre inden for det normalt forekommende tværsnit.

En anden og afgørende forskel mellem boligbyggeriet før og efter midten af 1800-tallet, var antal og størrelse af skorstene, men overgangen var ikke så brat som i tilfældet med trapperne.

Den store skorsten i forbindelse med det åbne ildsted i køkkenet var i tiden før midten af 1800-tallet eneste røgkanal i mindre lejligheder. Den – og i større lejligheder evt. andre – skulle have et indvendigt tværsnit på min. 18 tommer i kvadrat (eller et tilsvarende areal i rektangulært mål), hvilket var bestemt af rensningsmetoden, som bestod i at skorstensfejeren kravlede op igennem skorstenen og ned igen, og derved delvis ved sin krop skrabede soden løs.

I 1850 var det blevet tilladt i købstæderne at anvende »snevre« eller »russiske skorstensrør« alternativt til de ovenfor omtalte i visse nærmere beskrevne tilfælde. Disse mindre skorstene rensedes ved nedsænkning af »kost og kugle«, og deres størrelse og form var derfor ikke afhængig af et menneskes størrelse. Baggrunden for denne tilladelse til brug af mindre skorstene var positive erfaringer med hensyn til røgaftræk og rensning af sådanne, som var opført i København på dispensation i årene før. Med byggeloven af 1856 blev de tilladt anvendt generelt i København. Et åbent ildsted kunne herefter tilsluttes en 9 tomme kvadratisk skorsten, kun hvis flere ildsteder tilsluttedes skulle skorstenen have den store dimension af 18 tommer i kvadrat.

Betydningen af tilladelse til anvendelse af de mindre skorstene hørte derfor i første omgang sammen med rumopvarmningen, idet der til et sådant »snevert« rør dels ikke var stillet krav hverken om dimension eller form, og dels ikke fandtes begrænsninger for hvor mange lukkede ildsteder, der kunne tilsluttes.

Med industriel produktion og dermed billiggørelse af jernkomfurer og -ovne i øvrigt, erstattedes også over en kortere årrække den store køkkenskorsten med de mindre dimensionerede rør. På grund af manglende bestemmelser om antal af tilsluttede ildsteder og rørtværsnit i forbindelse hermed er det ikke ualmindeligt, at træffe 9 × 9 tommer skorstensrør med op til næsten 30 tilsluttede ovne. Med byggeloven af 1889 blev givet faste regler herfor: højst 2 jernovne pr. etage og 12 i alt pr. 9 × 9 tommer skorsten. Komfurer måtte kun efter særlig tilladelse tilsluttes med mere end ét pr. etage og maksimalt 6 til samme 9 × 9 tommer skorsten.

Ligesom jernkomfurer var en længere årrække om at fortrænge det åbne ildsted og den dertil knyttede store skorsten, ligeså var gassen, der fra slutningen af 1880'erne begyndte at blive al-

mindeligt brugt til madlavning, lang tid om at fortrænge skorstenen helt fra køkkenet, og det skete først i vort århundrede.

Med byggeloven af 1871 optrådte for første gang krav om særskilt ventilation af køkkener, kravet var dog meget vagt formuleret: »Hvor Omstændighederne tillade det, skal der anbringes Emrør ved Kjøkkenildstedet«. Bestemmelsen skal ses på baggrund af, at de lukkede ildsteder - komfurerne - var ved at blive almindelige, hvorved de åbne ildsteders naturligt tilknyttede røg- og dermed også emfang forsvandt. Skorstensarrangementet i køkkener blev herefter som regel udformet som et dobbeltrør, men bestemmelsens formulering medgav også mulighed for blot at føre et rør ind i skorstenen. Dette blev forhindret med byggeloven af 1889, hvori det bestemtes, at emrør skulle føres op til samme højde som skorstenen.

Installationer i periodens byggeri har ikke i nogen nævneværdig grad påvirket konstruktion og planudformning - når vel at mærke skorstene i denne sammenhæng ikke medregnes. Rør for gas, vand og afløb førtes frit og tilpassedes i øvrigt de fra anden side givne forhold.

Tørklosetter/luftklosetter i etagerne var placeret i små skabsagtige rum, og først med byggeloven af 1889 krævedes sådanne, mere fast installerede klosettønder særskilt udluftet.

Vandklosetter, som først fremkom op mod århundredeskiftet, placeredes på samme måde som de tidligere klosetter; og først langt senere er det blevet almindeligt at installere en håndvask samtidig med et wc.

De baderum der fandtes var »badeværelser« forstået sådan, at de ikke var specielt indrettede herpå ved f.eks. vandtæt gulv, afvaskelige vægge eller tilstedeværelse af gulvafløb. Badeværelset var som regel placeret op til eller i nærheden af køkken og i særlige tilfælde forsynet med varmt vand fra komfuret. Afløb fra badekar førtes ofte over gulv til køkkenafløb eller i sjældnere fald til et fælles afløb for de i bygningen indrettede badeværelser.

I størstedelen af perioden fandtes et markant skel mellem små og større lejligheder, idet lejligheder under 64 kvadratalen var fritaget for både kommunale og statslige afgifter for så vidt de kun beboedes af én familie (!). Den kommunale afgift stammede fra 1700-tallet og statsafgiften var blevet indført i 1802. Begge beregnedes efter bygningers/lejligheders areal målt til inderside af begrænsende vægge. Ved indførelsen af statsafgiften i 1802 blev lejligheder under 64 kvadratalen fritaget herfor af sociale grunde, og således foranlediget frafaldt også kommunen sin tilsvarende afgift samme år. Bortset fra en periode fra 1857 til 1866, hvor den kommunale afgift igen blev indført, fordi fordelen herved ikke mentes at komme lejerne til gode, bestod disse afgifter og fritagelsen herfor til henholdsvis 1926 og 1905. Dog med den forskel, at den statslige afgiftsfrie bundgrænse hævedes til 80 kvadratalen i 1873, for at opmuntre til bygning af større boliger. Disse markante grænser for mindre boligers arealindhold satte deres præg på planudformningerne, primært selvfølgelig ved de små rum, men også ved mange vinduer og dermed smalle facadepiller.

Med fremkomsten af lysafstandsregler ved lovtillægget af 1875

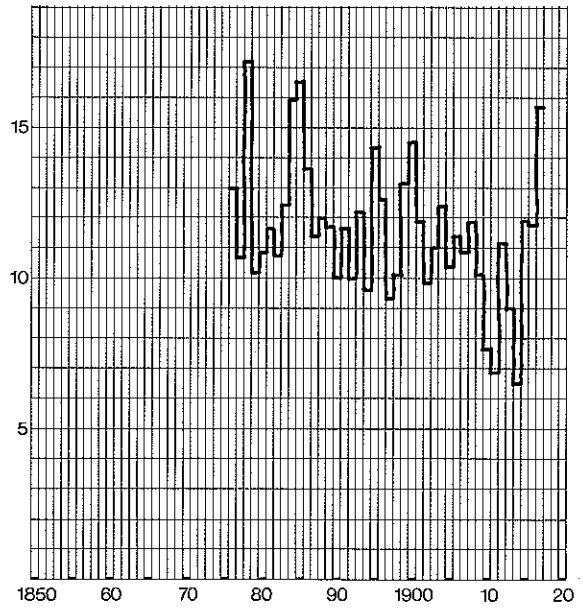


Fig. 1.31. Gennemsnitligt antal boliger pr. bygning 1876–1917 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

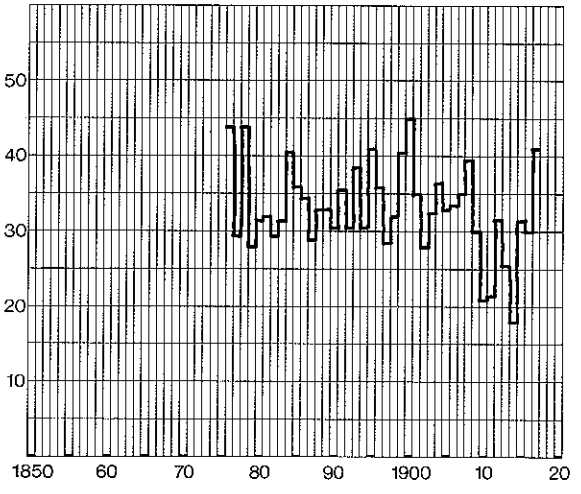


Fig. 1.32. Gennemsnitligt antal beboelsesrum pr. bygning 1876–1917 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

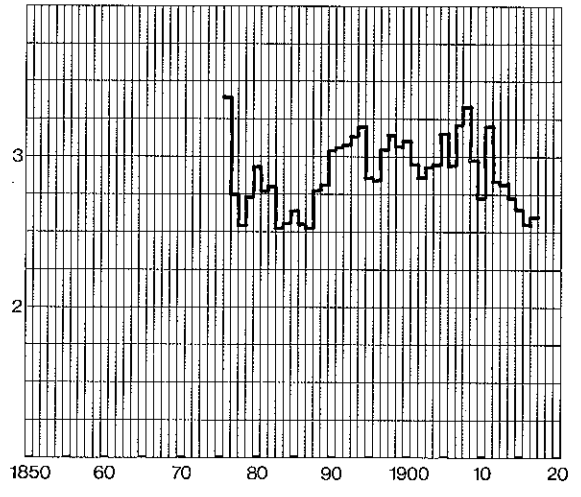


Fig. 1.33. Gennemsnitligt antal beboelsesrum pr. lejlighed 1876–1917 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

blev der bragt endnu en faktor ind i bebyggelses- og bygningsplanlægningen. Resultaterne heraf var stort set, dels at de allerværste tilfælde af tæt bebyggelse forsvandt (men bygningsmassens og friarealets størrelse var stadig de samme), dels at facader »knækkedes« i stor udstrækning, og at der opstod flere og andre udbygninger på og indhak i ydervæggene end før.

Hertil skal føjes, at bestemmelserne om lysafstande også fik indvirkning på byggegrundenes størrelse og form, idet det blev mere almindeligt end tidligere at tage hensyn til grundarealets senere optimale bebyggelsesmåde ved udstykningen.

Helt frem til 1889 var det kun tilladt at anbringe altaner og bånd, gesimser osv. i mindre målestok udover gadelinien. Med byggeloven af 1889 lempedes bestemmelserne, og det blev tilladt også at anbringe karnapper, ligesom reglerne om tilladelige bygningsfremspring i øvrigt udvidedes betydeligt. Byggeriet herefter bærer tydeligt præg heraf, og byggeteknisk set betød det en stigende og nødvendig anvendelse af jernbjælker i etageadskillelserne.

Boligbyggeriet i København i anden halvdel af 1800-tallet bestod næsten udelukkende af 5–6 etages bygninger, når de første års byggeri i Brokvartererne undtages.

Mængden af andre boligtyper/former, som Lægeforeningens Boliger på Østerbro, Byggeforenings-bebyggelserne i Østervoldkvarteret, på Vester- og Østerbro og villaerne i Rosenvænget og Valby, der er indeholdt, men ikke specificeret, i det statistiske materiale, begrænsede sig skønsmæssigt til højst 5 pct. af den samlede boligmasse.

Derved forrykkes ikke det billede, som i fig. 1.31 og 1.32 gives af den typiske københavnske boligbygning. Den er beskrevet ved at rumme omkring 12 boliger med en faldende tendens mod århundredeskiftet, mens antallet af beboelsesrum hovedsagelig og nogenlunde konstant bevæger sig mellem 30 og 40.

Det hertil svarende signalement af den gennemsnitlige boligstørrelse udtrykt ved antallet af værelser, er vist i fig. 1.33 – gennemsnitsboligen har rummet mellem 2½ og 3 værelser, med en stigende tendens i årtierne omkring århundredeskiftet, for derefter igen at falde til niveauet i midten af 1880'erne.

Installationer

Boligbyggeriet efter midten af 1800-tallet var generelt set langt bedre installationsforsynet end tidligere tiders; den mulige installationsstandard var endog ved århundredeskiftet på højde med vore dages. På nogle få områder blev givet krav herom ifølge byggelovgivning og/eller sundhedsvedtægter, men de fleste af installationernes tilkomst skyldtes tidens nye tekniske muligheder og senere befolkningens reale stigning i indkomst.

Det blev almindeligt, at alle boligens rum havde opvarmningsmulighed i form af jernovne eller kakkelovne, og at det åbne ildsted erstattedes med jernkomfur. Køkkener blev udstyret med vask og afløb af sten eller metal og forsynet med vandinstallation. Belysningen – især af fælles arealer som trapper og gange – blev væsentligt forbedret ved brug af gas hertil, og med udgangen af perioden ved den elektriske belysning. Kun toiletforholdene

ændredes ikke i radikal grad før århundredeskiftet, da wc-installation blev mulig og almindelig i nybyggeriet, selv om også indførelsen af »tøndesystemet« var bragt i nogenlunde faste rammer fra midten af 1870'erne.

Den tidligere beskrevne udvikling af skorstene med mindre dimensioner end tidligere almindelig brugt, og i øvrigt efter lovgivningen krævet, var en væsentlig forudsætning for den generelle hævning af boligstandarden i henseende til rumopvarmning og madlavning. Men dette forhold ville have været af mindre betydning uden en samtidig - og gennem perioden fortsat - billiggørelse af jernovne og -komfurer ved industriel produktion.

Træ var århundredet ud det mest benyttede brændsel (Gribskovbanens anlæg 1879 skyldtes primært hensynet til enklere transport af »brændeved« til København), men blev gradvis fortrængt af kul og koks, der fremkom som biprodukt ved gasfremstilling.

Selv om disse flyttelige ovne måske ikke omfattes af vor tids installationsbegreb, er de medtaget her, dels fordi de senere i nybyggeriet blev erstattet af de faste varmeinstallationer, og dels fordi de repræsenterer den almindeligt forekommende rumopvarmningsmulighed i nybyggeriet helt op til 2. Verdenskrig.

Gennem anden halvdel af 1800-tallet foregik en udvikling af centralvarmesystemer, der også omfatter de i dag kendte, hvad angår selve installationerne i lejlighederne, men udbredelsen af dem var meget lille i etageboligbyggeriet, hvorimod de i villabebyggelse vandt mere frem. Sådanne varmesystemer blev fra og med byggeloven af 1871 underlagt bygningsmyndighedernes tilsyn, ved bestemmelse om godkendelse i hvert enkelt tilfælde.

Helt op til århundredeskiftet førtes, som det havde været tilfældet siden byens grundlæggelse, alt regn- og spildevand (vel at mærke: den del heraf som opsamledes) til havnen via et kloaksystem, som indtil 1860 altovervejende bestod af åbne render. Først herefter påbegyndtes en konsekvent nedgravning af systemet - et arbejde som var færdigt op mod 1890 for hele det daværende egentligt bebyggede byområde.

På dette tidspunkt var indbyggertallet mere end fordoblet siden »voldenes fald«, og selv om en del af de nye kvarterer havde afløb til de ydre dele af havnen, var denne så forurenet, at det var mere end betænkeligt sundhedsmæssigt set. Hertil kom, at sejlløbet ustandselig måtte uddybes på grund af de store mængder slam, som tilførtes fra kloakerne. Samtidig krævede vedtagelse af anlæg af frihavnen (1891) og den nye godsbanegård (1894) store opfyldninger i havnens vandarealer, som ville medføre betydelige ændringer i det netop færdigbyggede system. Da ydermere systemet var for småt dimensioneret og havde for ringe fald til at optage fremtidige ekstrabelastninger, påbegyndtes projekteringen af et nyt kloaksystem, som skulle afbøde disse mangler.

Projektet gik ud på, dels at opdele det eksisterende ledningsnet i mindre enheder og opsamle spildevandet herfra i et nyt system af dykkede (lavereliggende) hovedkloaker, dels at samle alt spildevand og via en hovedpumpestation sende det ud på dybt vand i Øresund. Projektet blev vedtaget i begyndelsen af 1897 og i sommeren 1901 var hovedpumpestationen ved Kløvermarksvej på

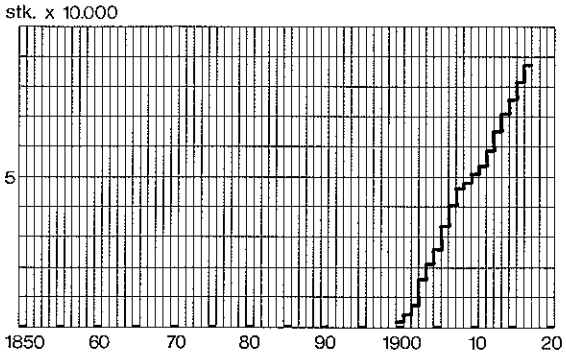


Fig. 1.34. Udviklingen i installation af vandskyllende klosetter 1900–1917 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

Amager driftsklar. Et par år senere var det nye system fuldt udbygget.

Et kloakprojekt med samme hovedsigte – at føre afløbsvandet langt ud i Sundet – var af en privatperson foreslået så tidligt som i 1845. Næsten samtidig fremkom tanker om en ændret vandforsyning, og i forbindelse med tidligere planer om at indføre gas som gadebelysning, nedsattes i 1848 den såkaldte »combinerede Comitee«, som skulle undersøge mulighederne for at udføre alle tre projekter sideløbende, for derved at kunne drage fordel af samtidig nedlægning af ledningsnettene. På trods af kommissionens grundige overvejelser, herunder afholdelse af en international konkurrence om den praktiske udførelse, og den i øvrigt positive indstilling til projektet, projektets vedtagelse i kommunalbestyrelsen og endelig koleraepidemien i 1853, blev det dog ikke gennemført, som det oprindeligt var tænkt, idet kloakplanerne blev trukket ud, og vand- og gasværkerne der ud over ikke blev udført samtidig.

Det foran beskrevne, eksisterende afløbssysten tillod ikke installation af vandklosetter tilsluttet dette, dels fordi det ikke var dimensioneret hertil, og dels fordi det i størstedelen af perioden var delvis åbent.

Først da det nye kloaksystem kunne forudses at være en realitet, blev det 1894 tilladt at installere wc med afløb til den del af kloaknettet, der udmundede i den nordlige del af havnen ved Rheden. Den del af byen, som herved blev tilgodeset, var Østerbro, men mængden af installerede wc'er var effektivt begrænset ved en årlig afgift på 100 kr. pr. wc (svarende til ca. 10 pct. af en ufaglært arbejders årsløn), og det var derfor fortrinsvis i særlige områder, f.eks. i Stockholmsgade-kvarteret det forekom.

På trods af afgiftens størrelse var der også andre steder i byen ønsker om tilladelse til installation af wc med afløb til kloaknettet, og efter vedtagelsen af det nye kloakprojekt i 1897 blev det tilladt at installere wc'er overalt i byen. I starten af året 1899 blev afgiften på wc-installation nedsat til 10 kr., og bl.a. af denne grund kunne antallet af wc'er med offentligt afløb opgøres til 2.058 stk. den 31. december 1900. Udviklingen herefter er anskueliggjort i fig. 1.34.

Før wc-installation blev almindelig, var det normale, at klosettet var et lokum i gården, ikke blot i hele denne periode, men et godt stykke ind i vort århundrede. Først i 1933 blev det ved lov bestemt, at alle beboere i København skulle have adgang til wc i etagerne inden 1. november 1938.

Forekomst af tørklosetter i etagerne i rum særskilt beregnet hertil var begrænset til de større lejligheder, og sådanne klosetter kan vel ikke betegnes som installationer efter vore dages terminologi. I byggelovene var om sådanne foreskrevet, at de skulle opfylde krav, som måtte blive stillet i sundhedsvedtægter, og kravene heri drejede sig om overfladebehandling af gulv og vægge – først med byggeloven af 1889 fordredes særskilt ventilation af »luftklosetter«; et krav der var møntet på tønden og ikke rummet.

Opsamling og bortskaffelse af latrin fra klosetterne havde i flere omgange siden slutningen af 1700-tallet, men uden held været forsøgt ordnet ved brug af særlige tønder og regelmæssig tømning af disse. Det tidligere eneherskende system bestod i opsam-

ling af latrin'en i gruber, som tømtes efter behov, eller også flyttedes lokum til en ny placering, når gruben var fuld, som det er omtalt indledningsvis.

Fra midten af 1800-tallet blev det endeligt bestemt at indføre et ordnet »tøndesystem«, dels på baggrund af koleraepidemien, og dels fordi den vedtagne videreudbygning af det eksisterende kloaksystem ikke tillod afløb fra wc'er. I sundhedsvedtægten fra 1860 blev givet faste regler herfor, men overgangsperioden var lang. I begyndelsen af 1870'erne var der endnu op mod 100 gruber i byen, og den sidste tømtes så sent som i 1885. Et velordnet og nutidigt (det har været i brug efter samme principper helt til omkring 1960) »tøndesystem« var først en realitet med eneretsbevilling i 1898 til det da nyoprettede KGR.

Med byggeloven af 1856 blev det krævet, at køkkenvaske og afløb herfra skulle være udført af sten eller metal, og at afløbsledningen skulle være åben foroven og »... naae op til Taget«. Disse moderate krav skal ses på baggrund af, at der ikke tidligere havde eksisteret bestemmelser herom, og at det var almindeligt, at både vask og afløb var af træ, samt at afløbet som oftest var afsluttet med den øverste vask.

Afløbet fra køkkenvasken førtes i størstedelen af bygningsmassen i hele anden halvdel af 1800-tallet til tagnedløb. Dermed var både krav om åbenhed foroven og føring til tag opfyldt. Det forudsattes herved, at afløbet i frostperioder ikke anvendtes, men at spildevandet opsamledes i spande og blev båret ned i gården. Når sådanne forholdsregler ikke fulgtes, var resultatet at nedløbsrøret sprængtes, og ulemperne i medfør heraf var ikke blot begrænset til reparation og evt. vanskader på bygningen, men i højere grad af sanitær art, idet der var en udbredt praksis at anvende køkkenvasken som delvis erstatning for de manglende toiletforhold i lejlighederne.

På denne baggrund var der, fra lægelig side især, ønsker om påbud om indvendig placering af afløbet. Et sådant kom dog først med wc-installationer, hvis faldstammer krævedes ført i bygning; direkte krav om indvendigt afløb fra køkkenvaske fremkom først i 1924 med »Afløbsregulativet«, men i tiden efter århundredeskiftet kunne dette indirekte kræves med baggrund i sundhedsvedtægten.

Med byggeloven af 1871 opmuntredes til indvendig placering af køkkenafløb, ved at kravet om at afløbet skulle være åbent foroven og føres til tag, alternativt kunne opfyldes ved udmunding i skorsten. Men køkkenvaskens hævdvundne sammenhæng med køkkenvinduet har sandsynligvis forhindret nogen videre udbredelse af denne alternative placering af faldstammen, samtidig som tidens byggetekniske litteratur fremholdt fordelen ved udvendigt afløb til tagnedløbet, fordi røret herved jævnligt udskylles. I denne forbindelse forekommer dog ikke omtale af problemerne med den sæsonbestemte anvendelse af køkkenvaskens afløb, hvorimod der gøres opmærksom på, at placering af afløbsledninger indvendig i bygninger kan medføre vandskader, og i særdeleshed hvis ikke rørene anbringes frostfrit.

Op mod 1800-tallets slutning blev det imidlertid i stigende omfang almindeligt at placere faldstammer indvendigt i nybyggeriet, dels fordi de udvendige ofte skulle repareres på grund af frostska-

der, dels fordi det af komfortmæssige grunde gjorde lejeværdien større, og endelig havde det også vist sig, at problemer i forbindelse med sikring mod frostskader ikke var uoverstigelige.

Vandlås på afløb fra køkkenvaske blev et krav med byggeloven af 1871, og det var netop begrundet i de nævnte sanitære forhold, men først med lov af 30. marts 1895 blev det bestemt, at bygningskommissionen med tilbagevirkende kraft – og under en del lempende forhold – kunne forlange alle køkkenafløb forsynet med vandlås eller tilsvarende foranstaltning.

Før København fik et kommunalt vandværk, var brugsvandsinstallation i bygningsmassen begrænset til få ejendomme, som ved brug af cisterner placeret i loftsetagen forsynede de enkelte lejligheder. Disse cisterner fyldtes ved opbæring af vand i spande eller i sjældne tilfælde ved manuelt betjente pumpeværker.

Det normale var at hente vand fra post eller kumme tilsluttet det offentlige forsyningsnet og placeret på gårdspladsen. I andet fald anvendtes offentlige tapsteder rundt om på byens pladser og torve.

Vandet kom i åbne render via Ladegårdsåen og Peblingesøen fra vandområder i den nordlige omegn, kun i selve byen var ledningsnettet nedgravet. De ofte fremførte klager over vandets kvalitet, var årsag til at byens vandforsyning blev taget op til overvejelse i den foran omtalte »Combinerede Comitee«. Og som resultat heraf vedtoges 1853 – netop samtidig som koleraepidemien brød ud – anlæg af et vandværk og en ændret tilledning og behandling af vandet. Alligevel gik der 6 år før vandværket kunne sættes i drift, hvilket skete i august 1859 (forsinkelsen skyldtes at vandværket placeredes på voldterrænet og dermed mødte militærets modstand).

Udover at hele vandtilledningen og -behandlingen ændredes med det nye forsyningssystem, og de sanitære problemer med det tidligere derved løstes, betød anlægget af vandværket et stort komfortmæssigt fremskridt. Værket blev udført under hensyntagen til, at vand skulle kunne bringes frem til alle etager i boligmassen, dels ved installation af kraftige (dampdrevne) pumper, og dels ved anlæg af et reservoir i Søndermarken, for således at tage højde for driftsstop og spidsbelastninger.

I første omgang forsynedes kun byen inden for voldene med det nye vand, men hovedledninger nedlagdes i begyndelsen af 1860'erne i Brogaderne, og fra midten af dette årti blev det almindeligt at have vandværksvand i Brokvartererne – de den gang benævnte forstæder.

Vandværkets egne folk stod for fremføring af rør til hovedhane, mens selve husinstallationen udførtes af vandmestre med autorisation, og efter regler herom i »Regulativ for Kjøbenhavns Vandværk«. Den enkle installation var heri ligeså enkelt beskrevet: rørene skulle være af jern eller tin og kunne tåle tryk svarende til en 300 fod vandsøjle, hanerne være selvlukkende og af godkendt konstruktion.

Vandforbruget pr. indbygger i København var 1860 ca. 45 liter pr. døgn. Ved århundredeskiftet var det omtrent dobbelt så stort. Denne stigning var ikke alene begrundet i lettelsen ved at have vand installeret i lejlighederne, men også i industriens voksende forbrug. Efter århundredeskiftet var stigningen kraftigere, hvil-

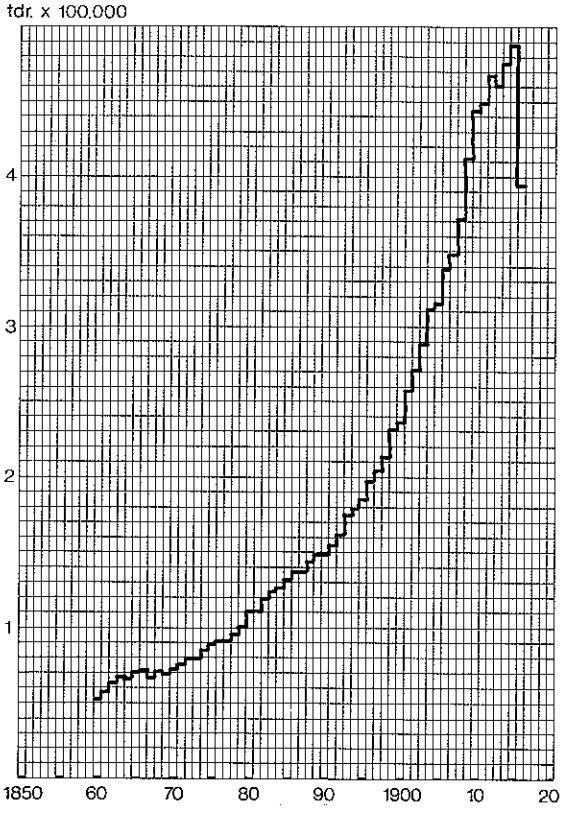


Fig. 1.35. Vandforbruget i København 1860-1916 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

ket bl.a. havde baggrund i de mange wc-installationer - jvf. fig. 1.35.

Inden København fik gasværk og også længe efter bestod boligernes belysning i tran- eller olielamper, tælle- eller stearinlys; petroleumslamper var først i brug fra 1860'erne.

Gasbelysning blev i København første gang demonstreret i 1813. En blikkenslagermester havde ved sin butik i Købmagergade opstillet 2 gaslygter, som forsynedes fra et »gasudviklingsapparat« i baglokalet. Rundt om i Europa var lignende sket i årtierne før, og i engelske byer havde endog hele gader været mere eller mindre permanent »illuminerede« ved gasbelysning. På dette tidspunkt var gasproduktion og -belysning imidlertid allerede så veludviklet, at både London og Paris havde påbegyndt indførelse af gadenettets belysning ved gas (i henholdsvis 1814 og 1815). Andre europæiske byer fulgte senere efter, og også i København fremkom planer for større eller mindre områders gasbelysning, men når bortses fra ét tilfælde, forblev det planer helt til vedtagelsen i 1853 af anlæg af både gasværk og gasbelysning af gadenettet, som et resultat af den »Combinerede Comitee«s arbejde.

Gaderne i Amalienborg-kvarteret havde i en kortere periode i 1819 været gasbelyste, men især ledningsnettets konstruktion og kvalitet medførte ustandselige reparationer, og derfor ophørte forsøget samme år. Lokalt i bygningsmassen installeredes »gasapparater«, som fik større succes, f.eks. i nogle apoteker, i kemisk øvelseslaboratorium i Universitetet, og Polyteknisk Læreanstalt havde helt fra sin start i 1829 eget gasanlæg (konstrueret og udført af den nævnte blikkenslagermester).

Anlæg af et københavnsk gasværk var oprindelig alene koblet sammen med belysning af byens gader, men i årene der gik inden vedtagelsen af dets anlæg, udbredtes brugen af gas også til privat belysning i de andre europæiske byer, der var gasforsynede. Derfor var det gasværk og det tilhørende ledningsnet, der sattes i drift i december 1857, kapacitetsmæssigt indrettet herpå. Men brugen af gas til privat belysning blev hurtigt langt mere populær og udbredt end forventet.

Hovedledningsnettet var udlagt til primært at forsyne byen inden for voldene, men i årene op til 1860 førtes mindre ledninger herfra via Brogaderne til de nye Brokvarterer. Så længe dette net kunne klare den større efterspørgsel, blev kun selve gasværket udvidet, men med det voksende byggeri på Broerne i 1870'erne måtte også nye hovedledninger nedlægges til forsyning af disse områder. Kapacitetsproblemet med hensyn til selve produktionen løstes ved start af Østre Gasværk i 1878. Ved dettes tilslutning til det eksisterende net, var større udbygninger af ledningsnettet unødvendigt før i 1890'erne.

Med den således beskrevne udbygning af gasnet og -produktion var installation principielt mulig overalt i byen fra sidst i 1870'erne, og for nybyggeriets vedkommende blev gasinstallation normen.

Gasstikledning førtes fra gadeledning til måler eller grundgrænse/stophane i gasværkets regi, og husinstallationer udførtes af autoriserede gasmestre og efter regler herom i regulativ svarende til det for vandinstallation nævnte. Stikledningens dimension fastlagdes efter det antal »blus«, der skulle forsynes, mens der ik-

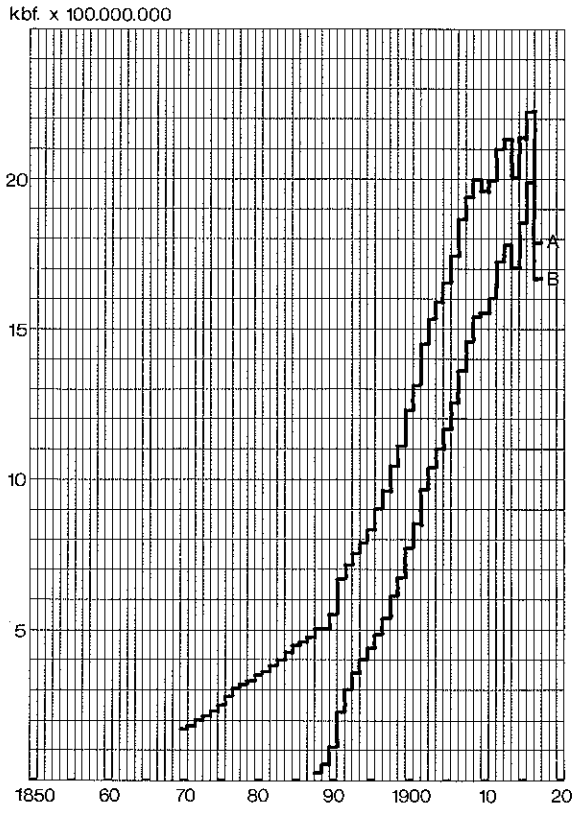


Fig. 1.36. Gasforbruget i København 1870-1917. A – total produktion. B – forbrug til opvarmning, kogning og industri. Forskellen mellem A og B er gasforbruget til belysning (»Københavns Gasværker 1857-1932«).

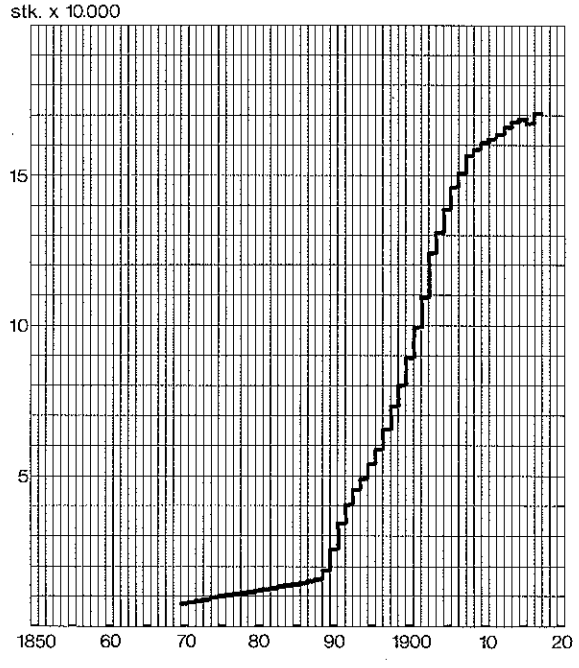


Fig. 1.37. Antallet af gasmålere i København 1870-1917 (»Københavns Gasværker 1857-1932«).

ke var krav om bestemte dimensioner af rør til husinstallationerne i øvrigt, men blot anbefaling om at følge en særskilt udarbejdet rørtabel.

Vandledningers føring var som regel udelukkende begrænset til lodret trækning af en enkelt streng gennem køkkener, derimod skulle gasrør til belysning føres videre omkring både i bygningen og i lejlighederne. I størstedelen af boligmassen førtes de frit synligt, men i de mere herskabelige lejligheder var ønsket om skjult føring fremherskende. I samtidens byggetekniske litteratur frarådes dette imidlertid, særlig fordi samlingerne ofte blev utætte, og derfor hyppigt skulle repareres, men også fordi vanddannelse i rørene enten fordrede en meget nøjagtig placering med fald mod måler, eller mulighed for tømning af rørene ved anbringelse af afspærrings- og taphaner – hvilket altsammen besværliggjordes ved skjult installation.

Selv om gasbelysning var populær, var dens brug i private hjem begrænset, bundet som den var til det faste rørsystem. Et andet problem var den besværlige og omstændelige tænding og slukning af gaslamper. Trods udvikling af mekanismer i periodens løb, som lettede dette arbejde væsentligt, forblev gasbelysning i hjemmene den centralt i rummet placerede og næsten altid brændende loftsbelysning. Supplerende anvendtes så stearinlys, olielamper og – efter fremkomsten af petroleum og stærkt forbedrede vægetyper – petroleumslamper i mange forskellige udgave og tilpasset specielle funktioner. Faktisk brugtes disse supplerende belysninger i langt større udstrækning end gasbelysning, ikke blot fordi gassen var forholdsvis dyr i størstedelen af perioden, men også fordi der var en vis mistillid til det nye produkt, som var usynligt og kun lod sig ane ved flammen, eller ved målerens stadige roteren.

Gasbelysningen fik langt sin største betydning som gadebelysning og som belysning i offentlige/private større lokaler, f.eks. arbejdspladser, forlystelsessteder og endelig også til belysning af fælles arealer i boligmassen som trapper, gange osv.

Ret tidligt begyndte gas at blive brugt til andre formål end belysning, i denne sammenhæng blev brugen af gas i husholdningen især af betydning. Ved eftersyn af byens gasinstallationer i midten af 1860'erne fandtes op mod 1.000 gaskogeapparater. 1880 var antallet ca. 4.500, men disse apparater var kun supplement til komfurerne. Dels var apparaterne ikke særlig velegnede til formålet, og dels var gassen for dyr. I midten af 1880'erne fremkom mere anvendelige og i pris overkommelige gaskogeapparater, og denne linie fortsattes ved tilkomsten af en mængde andre gasbrugende apparater til lettelse i den daglige husholdning, f.eks. stegeovne, vandvarmere, varmeapparater m.v.

På denne baggrund ændrede gasværket sin salgspolitik for at fremme anvendelse af gas i husholdningen og også i industrien. Dels nedsattes prisen på gas til al anden brug end belysning, og dels udførte gasværket installation til måler gratis, og ikke blot som tidligere til grundgrænse. Disse forhold i forening gav anledning til et stærkt stigende forbrug af gas i husholdningerne og i industrien, som det fremgår af fig. 1.36 og 1.37. Og da denne ændrede situation var et faktum, kunne gasværket så få år efter genindføre den gamle praksis, kun at føre stikledning til grundgrænse, uden at forholdene derved ændredes.

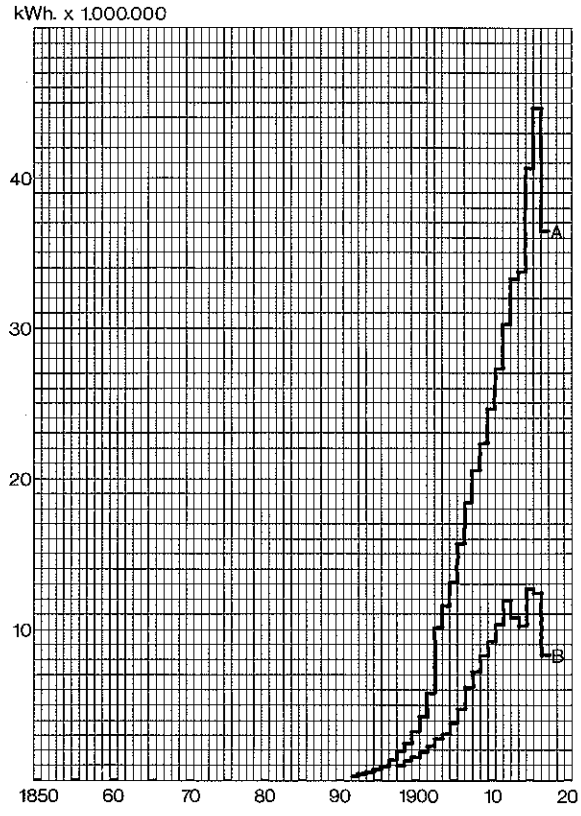


Fig. 1.38. Elektricitetsforbruget i København 1892–1917. A – total produktion. B – forbrug til privat belysning. Forskellen mellem A og B er forbruget i industrien, til offentlig belysning og til de elektrisk drevne sporvogne (»Københavns elværker 1892–1967«).

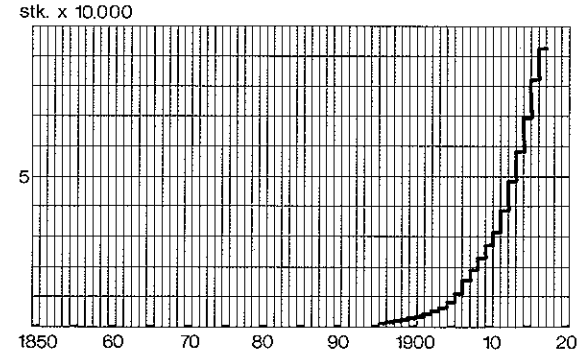


Fig. 1.39. Antallet af elektricitetsmålere i København 1892–1917 (»Københavns elværker 1892–1967«).

Første gang elektrisk lys blev demonstreret praktisk anvendt i København var 1857, men først 5. marts 1892 var det første egentlige større elektricitetsværk produktionsklart. Det skyldtes helt enkelt forhold, som var af teknisk natur: først med kultrådslampens opfindelse i 1879 var der givet praktisk mulighed for en videre udbredelse af elektrisk belysning, herunder i boliger, og først efter fremkomsten af elektriske centralstationer (»kraftværker«) i 1880'erne var der erfaringer med større områders elektricitetsforsyning.

Der fandtes rundt om i København fra 1880'erne en del mindre privat anlagte såkaldte elektriske stationer, som forsynede enkeltbygninger eller mindre områder med elektricitet til belysning. På grundlag heraf fremkom i løbet af dette årti i stigende omfang planer om på privat basis at anlægge og drive elektricitetsværker, der kunne forsyne større områder af byen. Ønskerne herom var så stærke, at kommunalbestyrelsen ikke kunne undgå at beskæftige sig med dem, men byens styre havde så gode erfaringer med kommunal drift af gasværker, at der ikke var større lyst til at lade evt. elektricitetproduktion ske i privat regi. Kommunalbestyrelsen valgte derfor at udarbejde så stramme koncessionsbestemmelser for privatdrevne elektricitetsselskaber, at de i praksis blev umuliggjorte i andre tilfælde end ved forsyning inden for et område, der var privat ejet.

Trods dette oprettedes en del sådanne »blokstationer«, hvoraf mange var i drift længe efter oprettelsen af offentlige værker, således f.eks. Industriforeningens, der var igangsat 1889 og i drift til 1914. Kommunens fremgangsmåde var bestemt af dens erfaring med drift af gasværker, og det var også gasværkernes unge alder, der gjorde, at der ikke straks oprettedes kommunale elektricitetsværker. Imidlertid var det klart at elektriciteten ville vinde frem uanset kommunens tilbageholdende position, og 1890 blev anlægget af det første offentlige elektricitetsværk vedtaget.

Allerede ved abonnentstegningen viste interessen sig så stor, at elektricitetsværket både under planlægning og udførelse måtte udvides, og da det stod færdigt 1892 var det endda allerede for lille i forhold til den potentielle kundekreds.

Prisen – 80 øre pr. kWh – til trods var interessen for elektrisk belysning overalt i byen stor, men fordi værket i Gothersgade producerede 2 × 110 volt jævnstrøm kunne kun den indre by forsynes herfra. 1898 var et elektricitetsværk på Vesterbro driftsklart og i 1902 et på Østerbro. Nørrebro fik ikke eget værk, men forsynedes fra Østerbro. Således blev det kun muligt at installere elektricitet i nybyggeriet i en meget lille del af den her behandlede bygningsmasse. Men elektricitet blev i ret stort omfang installeret i den eksisterende boligmasse allerede fra det tidspunkt, hvor det efter forsyningsnettets udbygning var muligt.

Disse tidlige installationer er i næsten alle tilfælde omlagt siden, men der kan rundt om træffes reminiscenser heraf.

Organisation og finansiering

Gennem de sidste årtier har interessen for samfundsudviklingen i anden halvdel af 1800-tallet været stærkt stigende og omfatter efterhånden alle forhold i dette tidsrum. Men selv om det især har været erhvervslivet og dets ændring, der er gjort til genstand for

mange og dybtgående undersøgelser, har byggeriet som selvstændig erhvervsgren ikke påkaldt sig en interesse, som kan siges at stå i rimeligt forhold til dets betydning. Når byggeriets – og i denne sammenhæng etageboligbyggeriets – organisatoriske og finansielle forhold skal beskrives, findes der således ikke sammenfattende fremstillinger heraf, som umiddelbart kan anvendes. Og fordi periodens byggeri i almindelighed og det sædvanlige etageboligbyggeri i særdeleshed først i den allerseneste tid er begyndt at blive anerkendt, om ikke som arkitektur, så dog som en del af vor kulturarv, eksisterer der heller ikke endnu sådanne registranter over dele af det, som der findes for det tidligere byggeri, og som har kunnet lægges til grund for en oversigtlig, sandsynlig beskrivelse af det københavnske byggeris organisation i tiden før 1850, sådan som det er fremstillet i det foregående.

Inden for rammerne af denne bog må en beskrivelse af det almindelige københavnske boligbyggeris organisation i anden halvdel af 1800-tallet derfor tage udgangspunkt i et meget varieret grundlagsmateriale; og det er med forbehold herfor, generelle udsagn skal ses.

København byggeri midt i 1800-tallet er behandlet af J. E. F. Hansen i »Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne« (1977); hovedvægten er lagt på en dyberegående undersøgelse af bebyggelsen af Blågårdsterrænet, og det billede, der gives af byggeriet her, svarer i de fleste henseender til det tidligere københavnske byggeri, eller kan ses som en videreudvikling heraf. I de første syv år af 1850'erne opførtes på dette areal 99 bygninger på 81 af de nyudstykkede parceller, 18 af bygningerne var altså side- eller baghuse. I alt 67 forskellige bygherrer stod for byggeriet, og de af dem, der opførte mere end én bygning, gjorde det som oftest med års mellemrum, og som regel var det da side- eller baghuse i tilknytning til tidligere opførte forhuse. Den største af bygherrerne, en snedkermester, opførte i dette tidsrum 5 huse på 4 parceller, og på denne baggrund konkluderer J. E. F. Hansen, at byggeriet på Blågårdsterrænet var særdeles decentraliseret uden spor af tendens i retning af stordrift.

Det var heller ikke store huse, der prægede byggeriet her, i alt rummede de 99 bygninger ca. 600 boliger, og den gennemsnitlige bygningshøjde var kun 2½ etage: 1-, 2-, 3- og 4-etages bygninger udgjorde hver ca. en fjerdedel, og kun 2 af de 99 bygninger var 5 etager høje. I næsten alle bygninger har ejeren selv beboet en af lejlighederne, og ejeren har i mange tilfælde også haft sit erhverv her, resten lejedes ud, sådan som det også var tilfældet i byggeriet før i tiden inden for Voldene.

Hvad angår bygherrernes erhverv ses i forhold til tidligere en stigning i antallet af bygningshåndværkere, idet sådanne i ca. halvdelen af tilfældene stod for byggeriet. De øvrige var med ganske få undtagelser også fra middelstanden: som ofte forekommende bygherrer nævnes høkere, værtshusholdere og andre småhandlende; mindre end 1/10 af husene opførtes af personer, der i dag ville blive henregnet under servicefagene.

Håndværksbygherrerne videresolgte i ca. halvdelen af tilfældene de bebyggede ejendomme inden for et par år efter færdiggørelsen, og som typisk køber af disse ejendomme angives håndværksmestre uden for byggefagene. Først i de senere handler op-

træder ejere, betegnet som »mere passive kapitalister, såsom rentiers og particuliers.«

Som bemærkelsesværdigt for dette tidlige byggeri på Nørrebro noteres, at halvdelen af håndværksbygherrerne var svende, næsten alle tømrersvende. At svende optrådte som bygherrer var ikke nyt – i byggeriet før 1850 var 1/10 af håndværksbygherrerne også svende, såvidt det kan ses af Nationalmuseets registrant; men det var altså i langt mindre målestok håndværkssvende tidligere optrådte som bygherrer.

Ligeledes for afgrænsede dele af byen er byggeriet i tiden efter 1850'erne behandlet i to specialer fra Institut for økonomisk historie ved Københavns Universitet – dels P. Kyng »Nørrevold, byggeri og beboere frem til 1885« (1979) og dels J. Ewald og A. Rud »Gammelholm. Et københavnsk boligområdes tilblivelse og tidligste udvikling« (1981).

Den første undersøgelse omhandler specielt Nørrevold kvarter, dvs. området begrænset af den gamle by og Peblingesøen, Gothersgade og Gyldenløvesgade. Dette areal begyndte at blive bebygget i starten af 1870'erne, efter at byen endelig var opgivet som fæstning og voldene sløjfet, og det var fuldt udbygget midt i 1880'erne.

Også her var det meget få bygherrer, der bebyggede mere end en matrikel. Det eneste tilløb til et større samlet byggeri var det »Kjøbenhavnske Byggeselskab« (ét af C. F. Tietgens mange resultater af initiativ, men måske det eneste, der aldrig rigtig slog an), som havde planlagt at bygge omkring 30 ejendomme i gaderne ud til Dr. Louises Bro og samtidig skabe pladsdannelsen Søtorvet; men det blev dog kun til bygningerne, der afgrænser torvet.

Det var gennemgående større byggerier på Nørrevold end de tidligere på Blågårdens jorder på den anden side af Peblingesøen. Husene var i almindelighed 5 etager høje, og side- og baghuse opførtes som oftest samtidig med forhusene. Men ligesom i det tidligere byggeri boede ejerne også her i deres egne huse, de havde blot flere lejere i de større ejendomme.

Blandt bygherrerne på Nørrevold var byggeerhvervene endnu kraftigere repræsenteret: ca. ⅔ af samtlige enkeltpersoner, der optrådte som bygherrer, var enten murere, tømrere eller snedkere.

Også her forekom hyppigt videresalg af de nyopførte ejendomme straks efter færdiggørelsen. Over halvdelen af ejendommene skiftede ejer inden for de første to år efter byggeriets færdiggørelse, og for de af ejendommene, der var opført af håndværksbygherrer, var dette tilfældet for ⅔ vedkommende. Mønstret, som det tegnede sig for byggeriet 25 år tidligere på Blågårdsterrænet, ses her videreudviklet, og også hvad angår køberne.

I Soya's »Min farmors hus« er en af disse ejendomme og dens ejere portrætteret; ejendommen således: »Min Farmors Hus laa i et af dé nye Kvarterer, der opstod, da man i 70'erne sløjfede Byens gamle Volde« og videre »Huset var egentlig tré Huse. Tre sammenklistrede Huse. Det ene vendte ud mod et stort smukt Anlæg – et af de Anlæg, Byen indrettede, da den nedrev sine Volde og fyldte sine Voldgrave. Det andet fulgte en bred Gade. En Sporvognslinie løb forbi det; skraas overfor hævede sig en ny-

bygget Kirke; og lidt forbi Kirken kunde man fra Vinduerne skimte et langstrakt Hospital. Begge Huse havde egen Ind- og Opgang. Det tredie var et Baghus; det udgik fra Hus Nr. 2 og var parallelt med Nr. 1. For at komme ind i det, maatte man igennem Vestibulen, Glasdørene, ud ad en lille Dør ved Foden af Hovedtrappen, og tværs over Gaarden. Det blev altid kaldt Havehuset. Med hvilken Berettigelse ved alene Farmor og Vorherre. For der var ikke andet Grønt i Nærheden af det, end det Mos der groede mellem Brostenene. De tre Huse var underkastet en omhyggelig Rangforordning. Nr. 1 var det fineste – det var jo det med Hjørne Lejlighederne! – dog var det ikke finere, end at Lejerne i Nr. 1 og 2 kunde omgaas. Nr. 3 derimod rangerede langt under de andre. Den Tanke, at man kunde pleje Omgang med Treerne, strejfede naturligvis aldrig Etterne og Toerne. Ja, jeg tror end ikke, Forhus og Baghus var paa Hat med hinanden.« (Soya's) Farmor boede, som ejer af husene, naturligvis i hus nr. 1, og selvfølgelig også på første sal – den fineste lejlighed i hele dette kompleks. Hun var blevet ejer, da hendes mand – farfaren – døde, og om (sin) farfar, og hvordan han blev ejer af denne ejendom, skriver Soya senere, at han oprindelig var bonde, men »... ingen almindelig Bonde. Han var kyndig i Regnskab og Læsning, forstod sig paa Skøder og Prioriteter, var en dreven Forretningsmand, og i Stedet for at gøre Jorden frugtbar for sig selv og andre, slog han sig paa noget, der var mere frugtbart for ham selv: nemlig Gaardhandel. Hvordan han kom ind i det ved jeg ikke; heller ikke, hvorfra han opnaaede den fornødne Startkapital. Men han tjente Penge, ikke saa faa endda;« videre skildres, hvordan farfaren og farmoren via provinsbyen kom til København, for at sikre deres eneste barn de bedst mulige betingelser i livet: »For ligesom Provinsbyen var finere end Landet, var Hovedstaden finere end Provinsbyen. Det var Hovedstaden man skulde til, hvis man rigtig vilde til Vejrs. Og derfor anskaffede Farfar sig en god solid Hjørneejendom i et af Hovedstadens nyeste Kvarterer. Men dermed var ogsaa hans Arbejdsdag til Ende. Resten af sin Tilværelse henlevede han i delvis Lediggang som Husejer og Rentier.«

Som køber af de færdigbyggede ejendomme både i Nørrevoldkvarteret og tilsvarende steder er denne »Husejer og Rentier« ofte at finde; om den nødvendige kapital er fremkommet på lignende måde, kan selvfølgelig ikke vides, men ét er sikkert: på den tid og længe efter århundredeskiftet var jordbruget landets vigtigste indtægtskilde, og på den ene eller anden måde var dets indtjening også baggrunden for hele byggeriet.

Gammelholm blev bebygget gennem 1860'erne og -70'erne, og er altså tidsmæssigt delvis kilet ind mellem de ovenfor beskrevne bebyggelser. Resultatet af undersøgelsen af Gammelholms bebyggelse svarer i store træk til resultaterne fra de to andre undersøgelser; der er dog på Gammelholm en langt større andel af store bygherrer, således var 15 privatpersoner bygherrer for 67 ejendomme, heraf opførte 2 henholdsvis 7 og 6 ejendomme, 6 stod for opførelsen af hver 5 og 3 for hver 4 ejendomme og endelig var 4 bygherrer ansvarlige for hver 3 ejendomme. Bortset fra Nationalbanken, der også var bygherre for 3 ejendomme, blev de resterende ca. 90 ejendomme opført af næsten lige så mange forskellige personer.

Også på Gammelholm var håndværksbygherrerne talstærkt repræsenteret; de udgjorde lidt over halvdelen af samtlige, men blandt de store bygherrer var de i overtal, hele 12 af de 15 største var fra byggefagene; og disse 12 byggede 52 af de 67 ejendomme.

Det er ikke undersøgt, hvorvidt de store bygherrer opførte alle deres bygninger på én gang, eller om deres aktivitet var udbredt over længere tidsrum. Det forekommer dog sandsynligt, at i hvert fald de største af bygherrerne har bygget i flere omgange, dels på grund af antallet af bygninger de opførte, og dels fordi det var ret store ejendomme der byggedes.

Ligesom det var tilfældet på Nørrevold og Blågårdsterrænet foregik på Gammelholm en livlig handel med de nyopførte ejendomme, som også her var koncentreret til de første år efter byggeriet. Ligeledes var det også her håndværksbygherrerne førte an, men mere udtalt end de to andre steder, og det må have sin naturlige forklaring i de flere større håndværksbygherrer på Gammelholm.

Byggeriet på Gammelholm svarer i øvrigt nogenlunde til Nørrevold-kvarterets hvad angår bygningshøjder, lejlighedernes størrelse og placering – i forhusene er der store lejligheder, og i de bagvedliggende bygninger er der små. Det er det gamle Københavns bebyggelsesprincipper – omend i forstørret udgave – der anvendtes her, ligesom det også var tilfældet i stor udstrækning i Nørrevold-kvarteret. Med i modsætning til Nørrevold var alle gader på Gammelholm »ligeværdige«; her fandtes ingen gade som Nansensgade eller mindre sidegader. Det klientel der byggede og byggedes for på Gammelholm, var i økonomisk og social henseende på linie med størsteparten af Nørrevold-kvarterets, men Gammelholms placering ud til havnen og op til byens finansielle centrum medførte en større og gennem tiden næsten konstant andel af ejere, der var selvstændige erhvervsdrivende i handelssektoren.

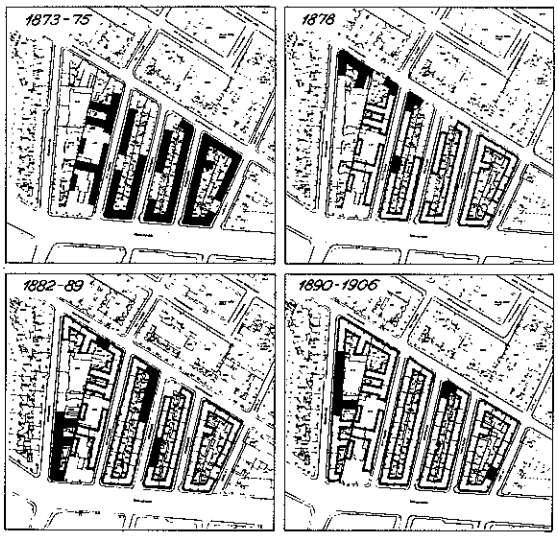


Fig. 1.40. Udbygningstakten i området begrænset af Kapelvej, Rantzausgade, Brohusgade og Åboulevarden (Grundejernes Saneringsselskab: »Forslag til saneringsplan for et område mellem Åboulevarden og Rantzausgade«, 1974).

Supplerende de ovenfor citerede studier af københavnsk byggeri efter midten af 1800-tallet er bebyggelsen af et mindre område på Nørrebro undersøgt. Det er området begrænset af Kapelvej, Rantzausgade, Brohusgade og Åboulevarden, hvis bebyggelse påbegyndtes i første halvdel af 1870'erne, og som med udgangen af 1880'erne på det nærmeste var tilendebragt.

På nær en fabrik og et institutionsbyggeri opførtes i dette område alene etageudlejningsbyggeri i 5 etager og med udnyttet kælder- og tagetage – der er her bortset fra et par mindre 2-etages lager- og staldbygninger i den ene af de 4 karreer. Alle beboelsesbygningerne er forhuse, typisk bestående af 1 eller 2 opgange og indrettet med 2- eller 3-værelses lejligheder; en mindre del af ejendommene skiller sig ud ved at være større og opført med T-formet grundplan, det er rene korridorhuse med 1- og 1½-værelses lejligheder og kun en mindre del 2-værelses lejligheder. Byggeriet i området er karakteristisk for store dele af Brokvartererne, blot savnes her de senere ofte forekommende baghuse indrettet til beboelse. Som efterkommer af det tidligere Nørrebro-byggeri på Blågårdsterrænet, er bebyggelsen i dette område sammenlignelig med dette, mens det adskiller sig fra Gammelholmbebyggelsen og størstedelen af Nørrevoldkvarteret.

Af de 55 matrikler med beboelsesbygninger var de 51 bebygget

Matr.	Adresse	
685	Kapelvej	58
686	Kapelvej	56
687	Kapelvej	54
688	Kapelvej	52
738	Kapelvej	50
689	Rantzausgade	21
739	Fiskergade	1-3
736	Fiskergade	5-7
758	Fiskergade	9
777	Fiskergade	11
757	Fiskergade	13-15
684	Fiskergade	17
730	Fiskergade	18-20
731	Fiskergade	14-16
748	Fiskergade	12-10
749	Fiskergade	8
743	Fiskergade	4-6
742	Fiskergade	2
744	Jægergade	1-3
845	Jægergade	5-7
871	Jægergade	9-11
928	Jægergade	13-15
750	Jægergade	17-19
793	Jægergade	21-23
784	Jægergade	25
761	Jægergade	18-20
751	Jægergade	16
752	Jægergade	14
795	Jægergade	12
1458	Jægergade	10
1457	Jægergade	8
1456	Jægergade	6
1455	Jægergade	4
1454	Jægergade	2
847	Skyttegade	13-15
767	Skyttegade	17
766	Skyttegade	19
756	Skyttegade	21
755	Skyttegade	23-25
754	Skyttegade	27-29
753	Skyttegade	31-33
762	Skyttegade	35
670	(fabrik)	
896	Skyttegade	26-28
897	Skyttegade	22-24
903	Skyttegade	20
671	Skyttegade	18
904	Rantzausgade	35
1106	Rantzausgade	37
1107	Brohusgade	1
1108	Brohusgade	3
1676	(institution)	
2574	Brohusgade	11-15
2607	Brohusgade	17
1945	Brohusgade	25-29
1944	Brohusgade	33-35
1897	Åboulevarden	79

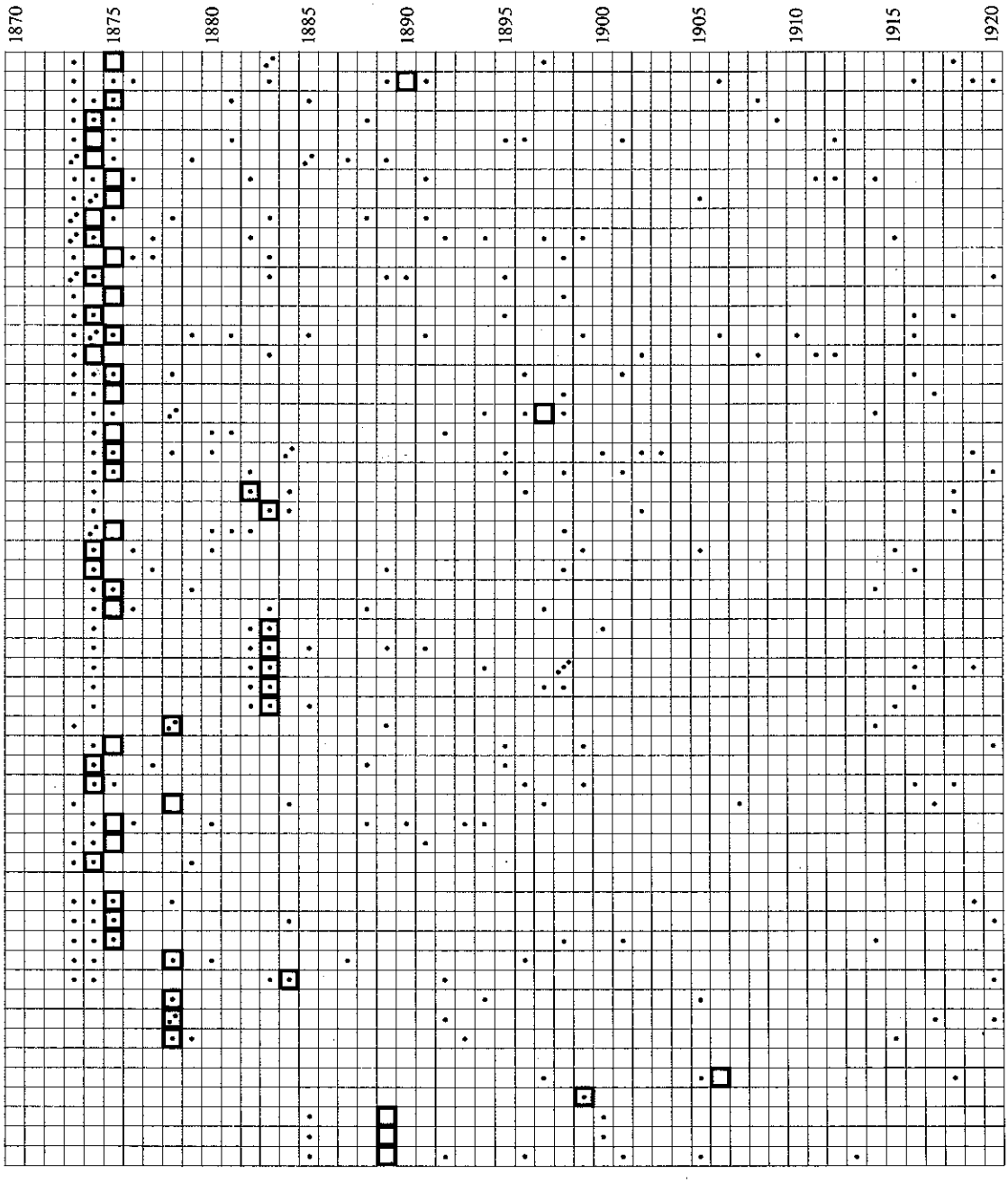


Fig. 1.41. Køb, salg og byggeri i området begrænset af Kapelvej, Rantzausgade, Brohusgade og Åboulevarden. En prik angiver køb/salg. De fuldt optrukne kvadrater angiver årstal for udstedelse af bygningsattest, dvs. som regel det år hvori matriklen blev bebygget. (Realregistre og skødeprotokoller i Landsarkivet og »byggesagsmapper« i Københavns kommunes byggesagsafdeling) smlg. fig. 1.42.

før 1890, og af disse 51 blev 42 opført af folk fra byggefagene; i 5 tilfælde optræder bygherrerne uden titel, og de sidste 4 ejendomme blev opført dels af en »grundejer« og dels af en grosserer; sidstnævnte var bygherre for de 3 af dem. Af de 42 ejendomme, der opførtes af folk fra byggefagene, blev hele 40 opført af murere eller tømrere. I 4 tilfælde var der tale om kompagniskaber mellem 2 håndværkere, således at der i alt var 44 bygherrer fra murer-og tømrerfagene – jvf. fig. 1.42.

Ligesom det var tilfældet på Blågårdsterrænet og Nørrevold, var der også i dette område meget få store bygherrer: den omtalte grosserer med 3 ejendomme var en af dem, en anden var en murermester, der stod for opførelsen af 5 ejendomme (som i øvrigt opførtes samlet på oprindelig ét matrikelnummer, der først deltes under byggeriet), endelig opførte 2 tømrere i fællesskab 2 ejendomme; i resten af tilfældene havde hver ejendom sin bygherre.

Som venteligt udfra de andre undersøgelser, viser også undersøgelsen af dette områdes byggeri en udstrakt handel med de nyopførte ejendomme, ca. halvdelen af dem blev solgt inden for de første år efter byggeriet. Efter den betydelige overvægt af håndværksbygherrer, skulle man tro, at det var en endnu større del, sådan som mønstret for byggeriets organisation begynder at tegne sig. En oplagt forklaring herpå ligger i manglende afsætningsmuligheder på grund af for stort et udbud, og denne forklaring støttes i det faktum, at næsten alle ejendomme i området videresolgtes inden for en 10-årig periode efter deres opførsel - jvf. fig. 1.41. Men det kan selvfølgelig også forklares med, at en del af håndværksbygherrerne faktisk påregnede at beholde deres ejendomme; når de fleste af dem alligevel senere solgte, og det måske ikke skyldtes pengeknaphed alene, kan det ses som en underbygning af det billede, der her er forsøgt givet af organisationen af byggeriet i det tidsrum de 4 undersøgelser dækker.

At selve byggeriet i stigende grad gennem anden halvdel af 1800-tallet blev varetaget af professionelle håndværksbygherrer, og at det var noget nær almindeligt i midten af 1890'erne, bestyrkes af en artikel i »Arkitekten« 1896: under overskriften »Nogle Bemærkninger om Ordningen af de økonomiske Forhold ved Byggeforetagender«, gennemgår en af den tids højt estimerede advokater, Overretssagfører Axel Bang, hvorledes byggerier sættes i værk og finansieres, og om ikke direkte nævnt, så underforstået, var det normalt forekommende at en håndværksmester var bygherre, og at denne alene byggede for senere at sælge; følgende citat fra artiklen er i så henseende typisk: »Ganske morsomt er det, at flinke Haandværkere - jeg tror for Alvor - sige, naar de skulle bygge et nyt Hus: at det ville de bygge til dem selv. Alligevel sælge de, naar de kunne se deres Fordel. Naturligvis, det er jo deres Metier.«

Hvorvidt det var mestre eller svende, der optrådte som bygherrer for den del af byggeriet, der foregik i »totalentrepriseregi«, melder kun J. E. F. Hansens undersøgelse om. I Gammelholm-undersøgelsen konstateredes kun én svend fra byggeerhvervene (en blikkenslagersvend - og med den ringe andel i den tids byggeri blikkenslagererhvervet havde, kan der måske sættes spørgsmålstegn ved hans optræden i gruppen af håndværksbygherrer fra byggeerhvervene), på Nørrevold ingen og i undersøgelsen af det senere byggeri på Nørrebro optræder ingen bygherrer med svendetitel - af de omtalte 44 bygherrer fra murer- og tømrerfagene var de 33 udstyret med titel af mester og de øvrige betegnede sig blot murere eller tømrere.

En sådan skelnen mellem håndværksbygherrer, der hviler på titler, men i virkeligheden refererer til deres formodede kapitalstyrke, har ikke mening efter indførelsen af fri næringsret med Næringsloven af 29. december 1857, hvorefter enhver kunne »fuske« i hvilket håndværk som helst, så længe kun egen eller familiens arbejdskraft benyttedes i virksomheden, og med den samtidige ophævelse af laugstvang og bortfald af mester- såvel som svendeprøver, var det eneste, der kunne udlæses af titlen mester, at vedkommende havde ansatte og dermed som en forudsætning herfor havde løst borgerskab som næringsdrivende.

Når der i Nørrevold-undersøgelsen alligevel gås ind i en diskus-

sion af det forhold, at der ikke var svende opført som bygherrer, må det ses på baggrund af sammenligningen med undersøgelsen af Blågårdsterrænets bebyggelse, og opfattes som en diskussion om, hvorvidt det at stå som bygherre i den mellemliggende periode var blevet mere kapitalkrævende. At dette skulle være tilfældet konkluderes udfra en betragtning af grundprisernes udvikling: hvor samme (fiktive) 1.000 kvadratalen store byggegrund på Blågårdsterrænet i 1850'erne som et gennemsnit af grundpriserne her kunne erhverves for en sum svarende til 3 års svendeløn, så kostede den på Nørrevold 6 gange så meget – altså 18 årslønninger for en håndværkssvend. Når svendes lønninger og priser på almindelige livsfornødenheder i hver af de to perioder sammenholdes, vil det imidlertid ses, at en opsparing svarende til 3 eller 18 årslønninger med en normal svendeløn som udgangspunkt var næsten lige virkelighedsfjerne. Imidlertid har det da heller ikke været almindeligt, at betingelsen for at agere bygherre var, at vedkommende rent faktisk ejede en byggegrund; grundsælgeren indgik som oftest i finansieringen af byggeriet på lige vilkår med de øvrige involverede – andre håndværkere, materialeleverandører osv. – og de afventede alle deres betaling til byggeriet var færdigt og finansieringen endeligt kunne ordnes, således i »totalentreprisetilfældene« typisk ved det efterfølgende salg af ejendommen; evt. kunne en del af tilgodehavenderne udbetales undervejs ved optagelse af lån i de siden 1852 eksisterende kreditforeninger inden videresalget.

Det har altså ikke primært været et spørgsmål om håndværksbygherrernes egenkapital, men snarere om deres kreditværdighed, forstået sådan at det afgørende var deres evne til at sammensætte et »byggeteam« og føre byggeriet til lykkelig afslutning økonomisk set for alle deltagende parter. På denne baggrund forekommer det rimeligt at se byen og dens byggegrunde delt i zoner efter beliggenhed og dermed pris, og at forestille sig de mindre og/eller nye mestre opererende i de billigste områder, hvorefter de driftigste af dem efterhånden trænger helt ind i centrum, i de dyreste områder. I 1850'erne har Blågårdsterrænet udgjort et sådant billigt område, der kunne være springbræt for videre fremfærd, hvilket den store andel af svende som bygherrer også tyder på. Og i 1870'erne har det andet undersøgte Nørrebro-område haft en lignende status; det må formodes, at de af håndværksbygherrerne, som her ikke betitlede sig som mestre, har været at sammenligne med svendene fra Blågårdsterrænet – og sikkert også en del af de, der kaldte sig mestre. I hvert fald er der stikprøvevis konstateret privatadresser for nogle af disse bygherrer, som ikke tyder på overvældende økonomisk baggrund.

En af disse håndværksbygherrer, der startede småt som ovenfor beskrevet, og fik en kometagtig succes, var Hans Hansen – også kaldet »Hellig-Hansen« – som oprindelig var uddannet som møbelsnedker. Han startede i 1870'erne med at bygge i de nyanlagte gader på Vesterbro, og allerede i 1880 var han rykket helt ind i centrum; og ikke nok med det – han vår også gået bort fra udlejningsbyggeriet: dette år påbegyndte han opførelsen af »Etablissement National«, et stort forlystelsescentrum på Vesterbrogade lige overfor Tivoli (det nuværende stormagasin Anva), og næsten samtidig det store Dagmar-Teater på hjørnet af Jernbanegade og den nuværende H. C. Andersens Boulevard (hvor i dag Kamp-

sax' kontorhus ligger). Men lige så hurtigt »Hellig-Hansen« kom op, lige så hurtigt gik han ned: nogle år senere var han gået fallit. Herman Bang har i »Stuk« (1887) fortalt historien om Dagmarteatrets første år, og om »Hellig-Hansen«, der i romanen hedder Martens, og om hans baggrund siges: »Martens tænkte sjældent paa Fortiden. Det Hele var gaaet saa ganske naturligt til, som alting gaar naturligt til. Han havde »klasket« et Hus op, som alle andre Svende, med Laan paa hver Sal og Prioriteter til Taget – han havde bare sat Gipsgesimser i Gadeværelserne og givet malede Lofter, og saa havde han solgt og bygget nyt og solgt igen, stadig mere hidsig paa Farver, og Gips og Snørkler paa Dørene ...« og derefter: »Og da de andre holdt op, Kammeraterne, og sad som Grundejere og tog deres jævne Leje paa Broerne, blev han ved, stadig med Facader, Forgyldninger og Spejlglas, taget ligesom i en hel Rus af Imitation og skinnende Kulører –«. Med sin roman var Herman Bang efter det tilsyneladende og overfladiske, og med sin digteriske frihed brugte han »Hellig-Hansen«s bygninger som rent fysisk udtryk herfor, og da ballonen revnede og Martens brød sammen hedder det f.eks.: han (Martens) fortalte »... om Murværket, hvor der var iblandet Sten fra nedbrudte Rønner; Bjælkerne, som havde udtjent i gamle Bindingsværkshuse; om Vandet der var som en Sø, hvori de rejste Grunden for at opnaa det første Laan; Svampen, som aad sig ind i alle Mure og slog ud paa hver en Væg; Jernkorsene, hvormed man havde afstivet Kælderhvælvingerne, der revnede – trævlende det op, hele sit Værk, hvor man bedrog og blev bedraget.«

En mere nøgtern fortæller om »Hellig-Hansen« og hans huse er Carl Muusmann, som i »Firsernes glade København« (1920) skriver: »Det er rigtigt, at Hellig Hansen i vid udstrækning benyttede det den gang også nye stukkaturarbejde til indvendig dekoration; men i øvrigt var hans bygninger så solide og hans anvendelse af alle slags materialer så flot, at man ikke kan betegne dem som klaskede op blot for facadens skyld; og det er jo det der skal ligge i ordet »stuk«, samtidig med at det skal symbolisere hele tiden. Hellig Hansens bygninger har stået sig godt gennem årene, og når man har skullet rive dem ned eller bygge dem om, er man blevet forbavset over hvor solidt kram det var.« (Desværre er denne periodes byggeri i eftertidens omdømme stadig præget af et Herman Bangsk syn, selv om der har været både rigelig tid til omvurdering og også god grund hertil – det er jo bl.a. disse bygninger, der i dag skal »boligforbedres«).

Med omtalen af »Hellig-Hansen« og hans aktivitet kommer naturligt spørgsmålet om hvor mange og hvor store bygherrer, der deltog i periodens byggeri; det er jo en almindeligt fremført antagelse, at tiden rummede ikke så få af slagsen.

Som det er fremgået af undersøgelserne af bebyggelsen i de fire omtalte områder af byen, var der kun svage tegn til koncentration inden for bygherregruppen, og faktisk kun i tilfældet Gammelholm. Ganske vist er der ikke i nogen af undersøgelserne gjort forsøg på at udrede, hvorvidt bygherrerne i disse områder samtidig var engageret andetsteds i byen, hvilket er meget sandsynligt for de større vedkommende.

Selv om disse undersøgelser altså ikke har afsløret egentlige stor-bygherrer, fandtes de selvfølgelig, men i megen af den litte-

ratur, der omhandler boligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet, synes deres betydning og størrelse overdrevet, og i hvert fald når henses til det samlede byggeri. Det er også kendetegnende, at det er de samme, ret få navne, der nævnes igen og igen, og ofte uden dokumentation af omfanget af deres aktiviteter.

Millech betegner i »Danske Arkitekturstrømninger 1850–1950« (1951) grosserer H. P. Lorentzen, der virkede i den gamle by inden for voldene i slutningen af 1840'erne og igennem 1850'erne, som den største af byggespekulanterne på denne tid. Han opførte da også en hel del bygninger og særlig i to områder, dels ved Nikolaj kirke og dels ved Nyboder; i alt er H. P. Lorentzen noteret som bygherre for 24 af de bygninger, der er omtalt som bevaringsværdige i Nationalmuseets registrant. Også ifølge registrantens oplysninger var en »bygningsentreprenør« A. H. Petersen virksom i samme områder, men i halv størrelsesorden af Lorentzens. Som den største af byggespekulanterne uden for voldene i denne tidlige fase af udbygningen nævner Millech sammesteds »ildsmeden« eller »ild-Knudsen«, men det fremgår ikke i hvilket omfang han byggede.

I »Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne« nævnes som store bygherrer på denne tid udover H. P. Lorentzen en murermester M. Mortensen, som opførte 6 huse med i alt 58 lejligheder i den nyanlagte Skt. Hansgade, og »skolelærer« Ole Thorup, der byggede »adskillige ejendomme langs Doseringen«, som det er udtrykt; endelig omtales også her, at tømrermester Wildau sammen med arkitekt J. D. Herholdt byggede et større antal villaer på Frederiksberg. Som konklusion for det stærke byggeri gennem 1850'erne, der brat blev afbrudt med krisen 1857, siger J. E. F. Hansen: »Alt i alt ændrer den isolerede forekomst af større projekter imidlertid ikke det decentraliserede billede af boligbyggeriet, der fremkommer ved betragtning af den samlede aktivitet.«

De følgende årtier har sikkert også vist sådanne større bygherrer, men de er ikke i samme grad blevet genstand for interesse, som de, der virkede i midten af århundredet; de spredt forekommende navne optræder uden samtidig oplysning om størrelsen af det byggeri, de stod for, og en opremsning af dem ville derfor være uden mening. En skal dog omtales, fordi han uden tvivl repræsenterede de virkelig store bygherrer, og fordi hans aktivitet er redegjort fyldestgørende. Under den faste rubrik »Allevegne fra« i tidsskriftet »Arkitekten« 1895 berettedes under overskriften »En stor Bygherre« om murermester H. P. Hansen, som siden begyndelsen af 1880'erne på Frederiksberg havde opført tæt ved 1300 beboelseslejligheder og 144 butikslejemål i 87 ejendomme, alle på 4–5 etager. I 1895 udgjorde hans byggeri alene ca. 1/10 af det samlede frederiksbergske. Notitsens overskrift har været berettiget!

Sådan som organisationen af byggeriet i perioden fremtræder med en stor andel af håndværksbygherrer, der hovedsagelig fungerede som udførende, er det måske også af større interesse at se på ejerforholdene senere hen, for at få et begreb om hvem der var »byggespekulanter« og i hvilket omfang de var det.

Udfra undersøgelsen af bebyggelsen på Blågårdsterrænet i 1850'erne solgte håndværksbygherrerne videre til samme socialgruppe, som i øvrigt fortrinsvis stod for resten af byggeriet her.

Matr.	Adresse		1. grundkøber	Bygherre	1. huskøber	2. huskøber	3. huskøber
685	Kapelvej	58	?	(1. grundkøber)	grosserer	cand. phil.	murermester
686	Kapelvej	56	tømrermester	murermester	frøken	frue	skibsreder
687	Kapelvej	54	tømrer	tømrermester	?	snedkermester	snedkermester
688	Kapelvej	52	tømrer	murer/tømrermester	hr.	snedkermester	snedkermester
738	Kapelvej	50	tømrer	(1. grundkøber)	?	?	?
689	Rantzausgade	21	tømrer	tømrermester	?	?	brygger
739	Fiskergade	1-3	tømrermester	murermester	?	?	?
736	Fiskergade	5-7	glarmester	glarmester	købmand	murermester	?
758	Fiskergade	9	2 murermestre	2 tømrere	proprietær	?	fhv. gårdejer
777	Fiskergade	11	2 murermestre	2 tømrere	høker	enkefrue	pastor
757	Fiskergade	13-15	tømrer	(1. grundkøber)	?	?	?
684	Fiskergade	17	murermester	2 murermestre	høker	?	mølleejer
730	Fiskergade	18-20	?	(1. grundkøber)	murermester	particulier	?
731	Fiskergade	14-16	murermester	entrepreneur	?	?	?
748	Fiskergade	12-10	murermester	(1. grundkøber)	pianofortemager	particulier	instrumentmager
749	Fiskergade	8	murer	(1. grundkøber)	enkefrue	sagfører	kandidat
743	Fiskergade	4-6	tømrermester	murermester	4 snedkermestre	snedkermester	husejer
742	Fiskergade	2	murer	murer	snedkermester	frue	?
744	Jægergade	1-3	fuldmægtig	tømrer	?	enkefrue	?
845	Jægergade	5-7	murer/tømrermester	(1. grundkøber)	?	cand. jur.	skomagermester
871	Jægergade	9-11	2 tømrere	(1. grundkøber)	?	høker	particulier
928	Jægergade	13-15	kaptain	tømrer	particulier	?	bankdirektør
750	Jægergade	17-19	kaptain	tømrer	fhv. landmand	particulier	enkefrue
793	Jægergade	21-23	fabrikant	tømrermester	detailhandler	husejer	enkefrue
784	Jægergade	25	tømrermester	murermester	proprietær	proprietær	?
761	Jægergade	18-20	tømrermester	(1. grundkøber)	fhv. høker	fhv. skibsfører	husejer
751	Jægergade	16	tømrer	(1. grundkøber)	slagtermester	detailhandler	billedskærer
752	Jægergade	14	tømrer	(1. grundkøber)	grosserer	tømrermester	?
795	Jægergade	12	tømrermester	(1. grundkøber)	snedkermester	stud. phil.	murermester
1458	Jægergade	10	tømrermester	murermester	tømmerhandler	kleinsmedemester	murermester
1457	Jægergade	8	tømrermester	murermester	snedkermester	husejer	handelsbestyrer
1456	Jægergade	6	tømrermester	murermester	snedkermester	hr.	overretssagfører
1455	Jægergade	4	tømrermester	murermester	snedkermester	snedkermester	arkitekt
1454	Jægergade	2	tømrermester	murermester	murermester	opdagelsesbetjent	?
847	Skyttegade	13-15	murermester	(1. grundkøber)	murermester	?	frue
767	Skyttegade	17	tømrermester	(1. grundkøber)	?	particulier	teaterdirektør
766	Skyttegade	19	murermester	(1. grundkøber)	lottericollecteur	enkefrue	inspektionsbetjent
756	Skyttegade	21	murermester	(1. grundkøber)	fhv. skibstømrer	detailhandler	fabrikant
755	Skyttegade	23-25	tømrermester	(1. grundkøber)	?	?	forretningsfører
754	Skyttegade	27-29	tømrermester	(1. grundkøber)	skibstømrer	detailhandler	particulier
753	Skyttegade	31-33	?	murermester	particulier	grosserer	?
762	Skyttegade	35	murer	murermester	particulier	grosserer	?
670	(fabrik)						
896	Skyttegade	26-28	?	?	overretssagfører	enkegodsejerinde	?
897	Skyttegade	22-24	?	?	overretssagfører	enkegodsejerinde	?
903	Skyttegade	20	?	tømrer	sagfører	husejer	tømrermester
671	Skyttegade	18	grundejer	(1. grundkøber)	proprietær	particulier	tømrermester
904	Rantzausgade	35	?	murermester	overretssagfører	enkefrue	?
1106	Rantzausgade	37	?	?	?	dr. phil., professor	violinist
1107	Brohusgade	1	?	murermester	?	?	malermester
1108	Brohusgade	3	?	murermester	?	?	?
1676	(institution)						
2574	Brohusgade	11-15	?	2 murermestre	enkefrue	?	?
2607	Brohusgade	17	?	(stiftelse)			
1945	Brohusgade	25-29	?	grosserer	husejer	malermester	?
1944	Brohusgade	33-35	?	grosserer	husejer	malermester	?
1897	Åboulevarden	79	?	grosserer	?	bagermester	?

Fig. 1.42. Grundkøbere, bygherrer og senere ejere i området begrænset af Kapelvej, Rantzausgade, Brohusgade og Åboulevarden. Spørgsmålstegn angiver ukendt profession (Realregistre og skødeprotokoller i Landsarkivet og »byggesagsmapper« i Københavns kommunes byggesagsafdeling) smlg. fig. 1.41.

På Blågårdsterrænet var der kun enkelte repræsentanter for overklassen; de fem nævnte bygherrer af denne slags opførte dels villaer og »luksusetagehuse« ved søfronten. Først ved de senere ejerskifter sås »mere passive kapitalister, såsom rentiers og particuliers«, som det udtryktes.

Det var i store træk personer med samme sociale status, der var købere af de færdigbyggede ejendomme i den anden og senere opførte bebyggelse på Nørrebro, som er undersøgt. Men der er den forskel, at håndværkere og mindre handlende ikke i samme grad var dominerende her, som tidligere på Blågårdsterrænet, og at de »passive kapitalister« var med fra starten; i de senere handler forstærkes indslaget fra denne gruppe, samtidig som også nye ejergrupper sporadisk dukker frem – jvf. fig. 1.42. Den undersøgte bebyggelse ved Rantzausgade afviger også fra den første bebyggelse på Blågårdsterrænet, ved i højere grad først og frem-

mest at være tænkt som kun udlejningsbyggeri, hvor ejeren ikke nødvendigvis selv påregnede at bebo en af lejlighederne. Dette gælder typisk for husene langs gaderne Fisker-, Skytte- og Jægergade, og især de store korridorejendomme – f.eks. købtes de to største af disse af en overretssagfører – mens husene mod Rantzausgade, Kapelvej og Åboulevarden gennemgående har lidt større lejligheder, og ejere har som mindre håndværkere og erhvervsdrivende sandsynligvis selv boet her, sådan som det fortrinsvis var tilfældet for den tidlige bebyggelse på Blågårdsterrænet.

Men ingen af disse to undersøgelser har omfattet dyberegående studier af de til enhver tid værende ejeres privatadresser, hvilket også gælder for undersøgelserne af bebyggelsen på Nørrevold og Gammelholm, det må derfor være udtryk for tilladelig forenkling i denne sammenhæng, at give følgende beskrivelse af ejerforholdene:

Ligesom det var almindeligt i tidligere tider var ejerne i begyndelsen af perioden typisk enten en erhvervsdrivende – håndværker, handlende osv. – der ville skaffe sig husrum til sig og sin virksomhed, og som samtidig hermed ved udlejning af resten af huset havde en supplerende indtægt, eller en person der havde sikret sig en formue, som ønskedes sikkert og langsigtet placeret og i forbindelse med egen boligerhvervelse. Ejendommens placering i byen bestemtes dernæst af vedkommendes økonomiske forudsætninger.

Gennem anden halvdel af 1800-tallet foregik en forskydning mod ejerforhold, hvor det primære var udlejningsvirksomhed baseret på flere ejendomme – eller rettere sagt, der fremstod en sådan gruppe af ejere parallelt med de ovenfor nævnte. Der kan dog ikke trækkes et sådant skarpt skel mellem grupperne, idet den »nye« gruppe også i høj grad omfattede f.eks. håndværkere og erhvervsdrivende. Ligeledes var det heller ikke nogen ny foreteelse, at personer ejede flere ejendomme, og i større eller mindre udstrækning havde som erhverv at drive udlejningsvirksomhed; jvf. den tidligere omtalte grosserer H. P. Lorentzen. Men sådanne fandtes også endnu tidligere, det kan f.eks. ses antydet i Nationalmuseets registrant, således optræder en »Studiosus Sebastian Liir« som bygherre for 3 ejendomme i Store Kannikestræde i 1730'erne, og man kan udfra hans titel formode at han var »passiv kapitalist«, og ønskede sin formue sikkert forrentet ved udlejningsvirksomhed.

Stadig fandtes dog mange mindre husejere, som kun ejede den ene ejendom, hvori de selv boede i en af lejlighederne og på denne måde i det mindste sad husfrit. (Denne »lille« ejendomsbesidder eksisterer stadig, og har så sent som ved sidste revision af lejelovgivningen været bestemmende for, at lejeres rettigheder i ejendomme med mindre end 13 lejemål er stærkt beskåret i forhold til andre.)

Hele denne beskrivelse af byggeriets organisation har kun omhandlet det privat opførte boligbyggeri, fordi det var det, der opførtes som det høje etageudlejningsbyggeri. Det er velkendt, at der også i denne periode opførtes andet boligbyggeri – socialt-filantropisk udlejningsbyggeri som f.eks. Lægeforeningens Boliger, det mindre etageudlejningsbyggeri, som f.eks. Byggeforeningshusene langs Sortedamssøen og det énfamiliehusprægede

		Antal ejere	Antal boliger	pct.-andel	Antal boliger pr. ejer
A	Staten	1	2.131	1,3	2.131
	Kommunerne	2	1.946	1,2	973
B	Aktieselskaber – banker	11	3.928	2,3	357
	– egt. ejendomsselskaber	220	14.284	8,4	65
	– andre	240	3.361	2,0	14
	Øvrige forretningsfirmaer	88	807	0,5	9
C	Stiftelser, foreninger og lignende	322	7.901	4,7	25
	Bolig- og byggeforeninger	27	2.865	1,7	106
D	Privat-personer	10.312	131.398	77,9	13
	I alt	11.223	168.621	100,0	15

Fig. 1.43. Ejendomsforhold 1916. Københavns og Frederiksbergs samlede boligmasse (Betænkning I fra Boligkommissionen af 1918).

foreningsbyggeri rundt om især i de indlemmede distrikter i slutningen af dette tidsrum. I starten af 1910'erne opstod de første almennyttige boligbebyggelser, som senere blev dominerende på bekostning af de privatopførte.

Skellet kan siges at være 1. Verdenskrig, og det er således en slags status over det private udlejningsbyggeris epoke, der er givet med en undersøgelse af den samlede københavnske og frederiksbergske boligmasses ejendomsforhold, som et bilag til Betænkning I fra Boligkommissionen af 1918 og under titlen »Statistiske Oplysninger om Husejere i København og Frederiksberg«. Heri er redegjort for så at sige alle sider af ejendomsforholdene i boligmassen pr. 1. februar 1916:

I alt fandtes da knapt 169.000 boliger, som ejedes af lidt over 11.000 ejendomsbesiddere. Heraf ejedes næsten 154.000 boliger af private i videste betydning, dvs. først og fremmest privatpersoner, dernæst forskellige former for selskabsdannelser. I alt besad denne ejergruppe ca. 9/10 af boligmassen, og den sidste 1/10 ejedes af stat og kommuner og forskellige foreninger, stiftelser o.l., den nærmere fordeling af ejendomsforholdene fremgår af fig. 1.43 hvoraf også ses den gennemsnitlige størrelse af ejerforholdet.

At det for privatpersonernes vedkommende er så lavt som gennemsnitlig 13 boliger pr. ejer skyldes, at det er hele boligmassen, der er behandlet – altså indgår også énfamiliehuse, byggeforeningshusene med deres typiske 3 lejligheder og alle de mindre udlejningsejendomme, hvori kun én eller 2–3 lejligheder udlejes. For at eliminere denne gruppe af udlejningsejendomme, og i øvrigt få et begreb om de egentlige etageudlejningsejendommes ejerforhold set i relation til de foran beskrevne ejergrupper, er oplysningerne i bilaget til Boligkommissionens betænkning bearbejdet – fig. 1.44. Af de 4 gruppestørrelser er gruppen med 1–3 boliger pr. ejer udskilt som ovenfor begrundet i ønsket om at frasortere de atypiske udlejningsejendomme. Gruppen 4–20 boliger pr. ejer skal ses som opstået udfra en sandsynlig mindstestørrelse af en ejendom – en »opgang«, idet der med denne afgrænsning er fanget 4-etages ejendomme med én bolig pr. etage, og der med de 20 boliger er taget hensyn til det ofte forekommende med 4 boliger pr. etage, hvilket igen i 5-etages ejendomme giver antallet 20 boliger. Når der yderligere er sat et skel ved 100 boliger, er det kun

		Antal ejere	Antal boliger	Antal boliger pr. ejer
B	1-3 boliger pr. ejer	164	298	1,8
D	1-3 boliger pr. ejer	4.616	8.937	1,9
B	4-20 boliger pr. ejer	205	2.113	10,3
D	4-20 boliger pr. ejer	3.873	39.135	10,1
B	21-100 boliger pr. ejer	152	6.393	42,1
D	21-100 boliger pr. ejer	1.713	64.048	37,4
B	Over 100 boliger pr. ejer	38	13.576	357,3
D	Over 100 boliger pr. ejer	110	19.278	175,3
B+D	Alle	10.871	153.778	14,1
B+D	Over 4 boliger pr. ejer	6.091	144.543	23,7
B	Over 4 boliger pr. ejer	395	22.082	55,9
D	Over 4 boliger pr. ejer	5.696	122.461	21,5

Fig. 1.44. Ejendomsforhold 1916. Københavns og Frederiksbergs privatejede boligmasse (B og D) opgjort efter antallet af boliger pr. ejer.

begrundet i et ønske om at udskille de rigtig store ejere fra de mindre store.

På denne måde skulle der med en vis sandsynlighed være baggrund for at sige, at der var ca. 144.500 boliger i etageudlejningsejendomme, som var i privateje med udgangen af året 1915. Heraf var de 22.000 ejet af banker, aktieselskaber osv., mens ca. 122.500 ejedes af privatpersoner; de knapt 5.700 privatpersoner ejede i gennemsnit lidt over 20 boliger hver, men som det ses af fig. 1.44 dækker dette gennemsnit over store udsving: De helt store ejere, dem med over 100 boliger, har ca. 175 boliger i gennemsnit – og af disse ejede de 4 største tilsammen tæt ved 3.300 boliger. Når der korrigeres for disse 4 meget store ejendomsbesiddere, er gennemsnittet for de resterende 106 ejere i denne gruppe ca. 150 boliger pr. ejer. De små ejere, de der har mellem 4 og 20 boliger, udgør ⅔ af hele gruppen af privatpersoner, og deres gennemsnitlige ejendomsstørrelse er så lav som 10 boliger. Som mellemgruppe kiler ⅓ af privatejerne sig ind mellem de to andre med en gennemsnitlig ejendomsstørrelse på op mod 40 boliger pr. ejer.

Som konklusion for den del af den privatejede boligmasse, som ejedes af privatpersoner i 1915, må det hermed være tilladt at kalde »boligspekulationen« meget demokratisk, således forstået, at det var en stor gruppe af forholdsvis små ejere, der prægede billedet. Når der ses bort fra de meget få, men store private ejere, må der have været en stor lighed mellem boligmarkedets organisation i 1915 og i de foregående århundreder, hvad angår ejerforholdets størrelse; og i henseende til ejernes erhverv har der måske været en tilsvarende stor lighed. Den mindre ejergruppe og også mellemgruppen var i 1915 præget af erhverv som håndværkere, handlende og »kapitalister«, sådan som det også har været tilfældet i lange tider før, jvf. fig. 1.45.

Hvad der derimod var nyt i forhold til tidligere, var det private, men »upersonlige« ejerforhold, som i 1915 omfattede ca. 22.000 boliger. Det der her især falder i øjnene er bankernes store engagement – jvf. fig. 1.43 – med et gennemsnitligt antal boliger pr. ejer på over 350, og det sættes yderligere i relief, når det nævnes, at 3 af disse ejede henholdsvis ca. 1.100, 1.400 og 2.500 boliger.

	1-3 boliger pr. ejer	4-20 boliger pr. ejer	21-100 boliger pr. ejer	over 100 boliger pr. ejer
Embedsmænd	4	2	2	–
Liberale Erhverv	5	5	7	11
Fabrikanter og Ingeniører	6	6	6	5
Haandværksmestre	8	15	22	40
Grosserere og andre Storhandlende	6	7	6	21
Detailhandlere og Restauratører	10	20	15	5
Gartnere og andre Landbrugere	3	1	1	2
Funktionærer i Stat og Kommune	7	2	2	–
Handels- og Kontormedhjælpere	5	5	4	1
Andre Funktionærer i privat Virksomhed	4	1	2	–
Arbejdere	26	11	5	–
Kapitalister og andre levende af Midler	16	25	29	15
Tilsammen	100	100	100	100

Fig. 1.45. Ejendomsforhold 1916. Københavns og Frederiksbergs personligt ejede boligmasse (D) fordelt procentuelt efter ejers erhverv og antallet af boliger pr. ejer.

Uden at det direkte er nævnt i boligkommissionens betænknings bilag, hvorfra oplysninger stammer, må det ses som en udløber af »byggekrisen« eller »bankkrisen« i 1907. Nogle få og mindre københavnske banker havde i tiåret før fundet eksistensberettigelse alene i finansiering af boligbyggeri, og bl.a. derfor blev byggeriet langt større, end den almindelige, datidige markedsmekanisme kunne klare. Overproduktionen af (for dyre) boliger medførte en meget kraftig stigning i antallet af tvangssalg i årene efter 1907, og de involverede banker måtte i stor udstrækning overtage sådanne ejendomme. A. H. Pedersen nævner i »Byggeriets retlige og økonomiske organisation« (1946), at alene én af »byggebankerne«, Detailhandlerbanken – i folkemunde omdøbt til Ta-feil-Handlerbanken – i 1909 havde ca. 2.700 lejligheder under administration.

Men trods alt udgjorde bankernes andel med knapt 4.000 boliger kun ca. 1/5 af de omkring 22.000 privat, men upersonligt ejede boliger i 1915; 2/3 af de 22.000 boliger ejedes af egentlige ejendomsaktieselskaber, og deres andel af hele boligmassen var tæt ved 1/10. Denne ejerform havde kun haft lille betydning i tiden før år 1900, bedømt efter størrelsen af sådanne selskabers samlede aktiekapital. Fra 0,1 mil. kr. i midten af 1800-tallet var aktiekapitalen i sådanne ejendoms- eller byggeselskaber vokset til 0,3 mil. kr. i 1870. I forbindelse med det store byggeri i midten af 1870'erne, og sikkert også inspireret af den i øvrigt voksende aktieselskabsdannelse på denne tid, var aktiekapitalen i sådanne selskaber vokset til ca. 2 mil. kr. ved udgangen af 1870'erne. Herefter var den igen svagt stigende over 3 mil. kr. med udgangen af 1880'erne til ca. 5 mil. kr. ved århundredeskiftet. Tallene gælder for landet som helhed, og det ses ikke med hvilken styrke hovedstaden indgår, ligesom det heller ikke har været muligt at finde oplysninger om antallet af boliger her, som på dette tidspunkt ejedes af sådanne selskaber. Men udfra antallet i 1915 og størrelsen af den samlede aktiekapital ved århundredeskiftet, må det formodes, at det er i dette tidsrum, denne ejerform har haft den største vækst. Og også i dette tilfælde kan man forestille sig, at krisen 1907 har været kraftigt medvirkende.

Med hensyn til de sidste ca. 4.500 i gruppen af boliger i uper-

sonligt privateje – i fig. 1.43 benævnt »andre akts« og »øvrige forretningsfirmaer« må det typiske her have været, at ejerne har haft udlejningsvirksomhed som det sekundære, f.eks. ved udlejning af boliger i ejendomme, som pågældende virksomheder ikke selv har disponeret over i fuldt omfang.

Som boligbyggeriets organisation i anden halvdel af 1800-tallet er fremstillet i det foregående, er der flere ligheder end forskelle fra forholdene i tiden før 1850; i alt væsentligt synes der at være tale om en fortsættelse af en igangværende udvikling, men ganske vist i forstærket grad, sådan som det kan iagttages i periodens samfundsudvikling i øvrigt, og selvfølgelig især når man kommer på tilstrækkelig afstand.

På ét punkt var der dog meget stor forskel på københavnsk byggeri før og efter midten af 1800-tallet, og det var i henseende til udbuddet af byggegrunde.

Ved det stadig voksende befolkningstal og byarealets faste afgrænsning i form af fæstningsvoldene og sammenhørende hermed byggerestriktionerne på det foranliggende demarkationsareal var byen blevet stadig tættere bebygget; og som tidligere beskrevet bestod byggeriet i 1830'erne og i stigende grad i 1840'erne i om- og påbygning af eksisterende huse, og nybyggeri kunne kun foregå på nedrevne bygningers sted. Alle byens ejendomme havde forlængst fundet deres endelige ejere, og der skulle usædvanlige begivenheder til, før ejerforhold ændredes, fordi der var gode indtjeningsmuligheder i selv den værste rønne – »De københavnske Grundejere sad i disse Aar inde med et godt og sikkert Monopol«, som det er udtrykt i »København 1840–1857« (V. Christensen, 1912), der var ingen konkurrencemuligheder så længe denne situation bestod, og arealerne rundt om byen ikke kunne udnyttes til bebyggelse. Det hævdede i hvert fald de udenbys grundejere, som »jo kun med Misundelse kunde se paa det Guld, der ved Befolkningens Forøgelse voksede frem af Jorden inden for Voldene, men som de selv var udelukkede fra at faa Del i«, sådan som det videre hedder i »København 1840–1857« under beskrivelsen af disse grundejeres påpegning af de slette forhold i den indelukkede by. Men selv om der med demarkationsarealets frigivelse til bebyggelse i 1852 pludselig var en helt anden situation med »uendelige« mængder af byggejord, hvis eneste begrænsning i brugen var afstanden til »byen«, var der også en anden situation for de udenbys grundejere forbundet hermed – nu var det dem, der sad på monopolet, og de kunne nu begynde at høste afgrøder af deres jord, som ikke blot var af en helt anden art end tidligere, men især af en anderledes høj værdi; og forud for bebyggelsen af Brokvartererne skabtes ganske givet formuer ved jordhandel og udstykning af en helt anden størrelsesorden end ved selve det efterfølgende byggeri. I så henseende må forholdene i København og i de andre få fæstningsbyer i landet have været markant anderledes end i de andre større byer, hvor der ikke fandtes lignende snævre grænser for byggeaktiviteten.

Oprindelig havde arealerne rundt om København, hvorpå Brokvartererne i anden halvdel af 1800-tallet rejste sig, været byens fælles ejendom. Det var dels græsningsarealer – fælleder – som benyttedes kollektivt og dels dyrkede arealer – marker og haver –

som var bortfæstet til enkeltpersoner. Gennem tiden kom de bortfæstede grundstykker ind i livslange og arvelige lejemål, og også fordi jordafgifterne ikke fulgte prisudviklingen i øvrigt, blev jordstykkerne efterhånden opfattet som privat ejendom. Efter langvarige tovtrækkerier mellem fæstere og bystyre begyndte bortfæstede arealer at overgå til egentlig personligt eje i første halvdel af 1700-tallet. Denne afhændelsesproces accelererede kraftigt i begyndelsen af 1800-tallet, fordi bystyret savnede kapital til genopbygning efter branden i 1795 og bombardementet i 1807, og da staten ikke ville give de fornødne lån, pressedes bystyret til salg af fæstejord. Med udgangen af 1810'erne havde byen mistet størstedelen af sin byjord – fællederne dog undtaget. Af den tilbageblevne fæstejord overgik næsten alt til privateje i årene umiddelbart op til demarkationsarealets frigivelse til bebyggelse i 1852. Denne sidste omgang af afhændelsesprocessen skyldtes tidens politiske strømninger – afviklingen af enevældet og indførelsen af borgerstyret. »Nu var man saa liberal. Al jord skulle være fri ejendom. Det lykkedes virkelig bystyret at faa solgt rub og stub, lige inden demarkationslinierne blev hævet. De private spekulanter, der var saa kloge at købe af kommunen, gned sig i hænderne og strøg en ordentlig gevinst – mens København for bestandig mistede noget af sin mest værdifulde jord.« som det er udtrykt i S. E. Rasmussens »København« (1969).

Fællederne blev ikke solgt, men fordi militæret i stigende grad gennem 1700- og 1800-tallet brugte dem til græsnings- og øvelsesterræn og uden den betaling, som borgerne i øvrigt måtte give for at bruge dem, var der hermed vundet en slags ejendomsret til store dele af dem, og denne ejendomsret fik militæret/staten anerkendt i 1890'erne.

På tidspunktet for demarkationsarealets frigivelse til bebyggelse var store dele af det således i privat eje, og når bortses fra fællederne – så godt som det hele. De udenbys grundejere var få i sammenligning med de indenbys, og grundstykkerne uden for Voldene langt større end inden for – så store at udstykningerne til de endelige byggegrunde som oftest foregik i mange led med stadig mindre parceller til følge; sådan var det på Blågårdsterrænet i de første år efter frigivelsen af arealerne til bebyggelse, som det fremgår af »Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne« og sådan var det også senere i 1870'erne lidt længere ude på Nørrebro, som det efterfølgende er redegjort for området begrænset af Kapelvej, Rantzausgade, Brohusgade og Åboulevarden.

At jordhandel var givtig i alle led af udstykningskæden er i undersøgelsen af Blågårdsterrænet eftervist for én af de oprindelige parcellers vedkommende. I 1830 blev en ca. 2 hektar stor parcel (matr. nr. 36W af Blågårdens jorder) tilskødet en brændevinsbrænder, og købsprisen var da ca. 8 skilling pr. kvadratalen. Grundstykket handledes et par gange i løbet af 1830'erne og 1840'erne, herunder blev det også delt i to ca. lige store dele, hvoraf den ene del købtes af F. Bülow i foråret 1852. I tidsrummet fra 1854 til 1857 solgte Bülow tæt ved ¾ af den ca. 1 hektar store grund. Bülow havde købt grunden for ca. 20 skilling pr. kvadratalen, og hans salgspris varierede fra knapt 55 til godt 125 skilling pr. kvadratalen – i gennemsnit ca. 70 skilling pr. kvadratalen. Omkring ¼ af disse byggegrunde videresolgtes igen før byggeri,

og salgspriserne varierede her mellem ca. 100 og 300 skilling pr. kvadratalen. Hvad angår Bülows engagement var hans fortjeneste større end tallene ovenfor viser; han havde nemlig kun præsteret en kontant udbetaling på ca. 8 skilling pr. kvadratalen, resten var sælgerpantebrev, som først skulle forrentes fra begyndelsen af 1854, og første afdrag skulle først falde i slutningen af samme år, og for at betale dette afdrag havde Bülow forinden solgt den første grund for knapt 65 skilling pr. kvadratalen. Bülows udstykning og videresalg af sin del af den oprindelige 2 hektar store grund, var præget af mindre hastværk end tilfældet var på den anden del af grunden, og der opnåedes da heller ikke så høje priser der. Til gengæld havde denne ejer haft grunden siden 1843, hvor den var blevet overtaget efter et fallitbo for knapt 5 skilling pr. kvadratalen. Udstykningen af denne grund begyndte allerede i midten af året 1851, hvor der solgtes parceller for 20 skilling pr. kvadratalen; gennem de følgende år solgtes for stigende priser, og i 1855 til priser svarende til Bülows.

Som eksempel på mindre udstykkeres aktivitet på Blågårdsterrænet omtales en tømrersvends udstykning af en del af den ovenfor omtalte halvpart af den oprindelige to hektar store grund. Denne tømrersvend købte ca. ¼ hektar i 1851 og solgte ⅔ heraf i løbet af få måneder, og hvor hans købspris havde været 20 skilling pr. kvadratalen, solgte han for kun 4 skilling mere. Uanset den numerisk lille forskel i fortjeneste, var der dog tale om en fortjeneste på 20 pct. inden for kort tid; og mange af den slags handeler giver i sidste ende også store summer – i hvert fald var denne tømrersvend køber og sælger af flere parceller i området med korte tidsintervaller og uden større forskelle mellem købs- og salgspriser.

Om udstykningen af Blågårdsterrænet siges sammenfattende, at her »foregik udstykningsproceduren under kaotiske forhold. Man får en fornemmelse af forholdene, når man opdager, at der, før grunden med det indtil 1953 gældende matrikelnummer 36s1c2&d4 kunne bebygges, var foregået netop så mange transaktioner med jordstykket, som der i matrikelnummeret er tal og bogstaver. Resultatet af udparcelleringen på Blågårdsjordene blev et antal byggegrunde af meget varieret størrelse, kilet ind i hinanden på en sådan måde, at fornuftige vejanlæg umuliggjordes i kvarteret.«

Det var da også med sigte på dette område, at kommissionen til udarbejdelse af udkastet til en samlet byggelov for staden København allerede i samme måned (april 1852), den var blevet nedsat, havde »henledet Ministeriets Opmærksomhed paa Vigtigheden af, at der træffes Foranstaltninger til at bevirke en hensigtsmæssig Plan fulgt ved Bebyggelsen af Grundstrækningerne uden for Stadens Volde, da de Bygninger paa disse Steder nu opføres, i Almindelighed anlægges efter hver enkelt Vedkommendes eget Tykke, uden nogen sammenhængende Plan for Valget af Sted, Retning, Bygningsmaade m.m., hvorfor det er at befrygte, at dette Terrain efterhaanden vil blive saa forbygget, at de nødvendige Hensyn ei alene til Sundhed og Skjønhed, men endog til Beqvemmelighed og Hensigtsmæssighed, navnligen forsaavidt angaaer Anlæg af Gader, Veie, Vandafledninger og deslige, ville blive mere end tilbørligt tilsidesatte, og de særdeles gunstige Betingelser, som der ere tilstede for alle væsentlige Fordringers Fyldestgjørel-

se ved Stadens fremtidige Udvidelse, ved en mindre vel overlagt Anvendelse af Terrainet og Udførelse af de paa samme anbragte Bygninger, blive forspildte.« Og kommissionen fik gennemført den foreløbige byggelov af 19. marts 1854 på den således beskrevne baggrund.

Når man i dag færdes i senere anlagte områder, hvor hensynet til regularitet, hvad enten den var begrundet i skønhed, sundhed, bekvemmelighed eller andre af de nævnte forhold, medførte meget lange gader, kan man med en vis nostalgisk vemod være uenig med kommissionen; og netop i disse år, hvor de første gader og huse er erstattet af nutidige bygninger udfra tilsvarende hensyn, føle savnet at det ældres eksistens.

Hvor således Blågårdsterrænet var præget af en slingrende udstykningstakt, var området begrænset af Kapelvej, Rantzausgade, Brohusgade og Åboulevarden det ikke. Her udstykkedes udfra klare ideer om det fremtidige gadenet, og gaderne Fiskergade, Jægergade og Skyttegade anlagdes spændende i lige linier mellem Rantzausgade – den gang: Nordvestvej, og Åboulevarden – den gang: Aagade, og opdelende området, så karreerne blev af nogenlunde samme bredde, så vidt de gamle matrikelskel tillod det.

Bebyggelsen af Nørrebro mellem Nørrebrogade og Åboulevarden nåede først frem på den anden side af Griffenfeldsgade – den gang: Parcelvej – i begyndelsen af 1870'erne, og under højkonjunkturerne midt i dette årti udstykkedes og bebyggedes størstedelen af arealerne mellem Griffenfeldsgade og Assistens Kirkegård, ligesom også det ovenfor nævnte område.

Disse arealer bestod for størstedelens vedkommende af »røde grunde«. Den store ejendomsbesidder havde her siden 1840 været H. C. Bangert; det år købte han »Solitude«, som med 3 andre grunde i alt omfattede ca. 8 hektar land. Bangert drev landbrug på disse arealer, og selv om han forsøgte sig med mindre udstykninger midt i 1840'erne – som dog ikke blev til noget – var landbruget hans næringsvej helt til han gik fallit i forbindelse med pengekrisen i 1857. Men uanset hovederhvervet som landbruger, var hans fremtidige mening med sine besiddelser at udstykke og måske også bebygge dem. I tiden efter demarkationsarealets frigivelse til bebyggelse begyndte han, hvad der kan betegnes som »byggemodning« i stor stil, idet han brolagde hele den daværende Parcelvej efter at have fået den forlænget til forbindelse med Nørrebrogade ved køb af nogle ejendomme her. Hans tanke var at føre vejen videre over ladegårdsåen ved at bygge en bro, hvor Parcelvejens forlængelse ville skære åen. Projektet nåede dog ikke at blive realiseret inden fallitten, bl.a. fordi han måtte frikøbe et påbegyndt broprojekt længere ude af åen, hvor i dag Brohusgade skærer Åboulevarden, og fuldføre dette; broen her var i funktion længe efter under navnet »Bangerts Bro«.

En del af matr. nr. 160B, der igen udgjorde en del af Bangerts store ejendomsbesiddelser, frastykkedes i 1868 som matr. nr. 370 og købtes af en gartner ved navn E. H. Beyer. Hans erhverv tyder på, at han faktisk købte det 4½ hektar store areal af andre grunde end udstykning og byggeri, og når der henses til det faldende byggeri i de sidste år af 1860'erne og samtidens sandsynligvis udbredte tro på, at »nu havde byen da nået i størrelse, hvad den kunne«, kan denne slutning synes underbygget.

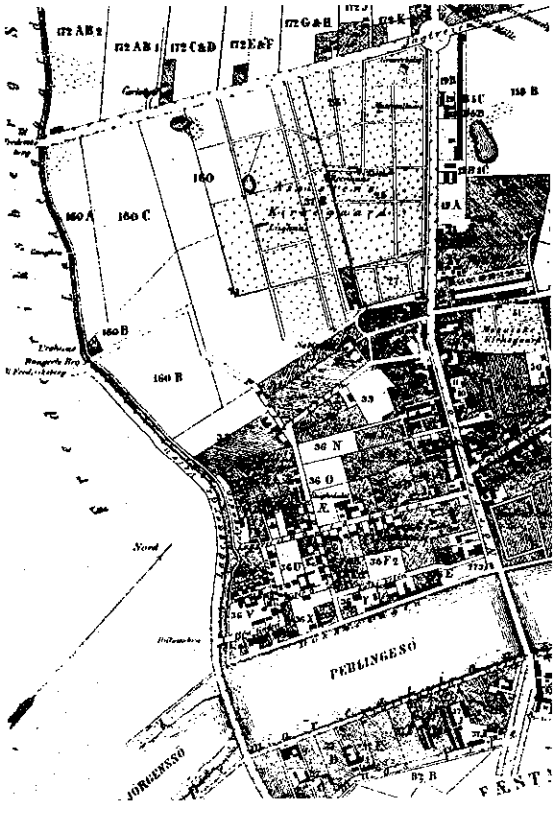


Fig. 1.46. Indre Nørrebro 1856, hvoraf størrelse og placering af matr. nr. 160 B fremgår.

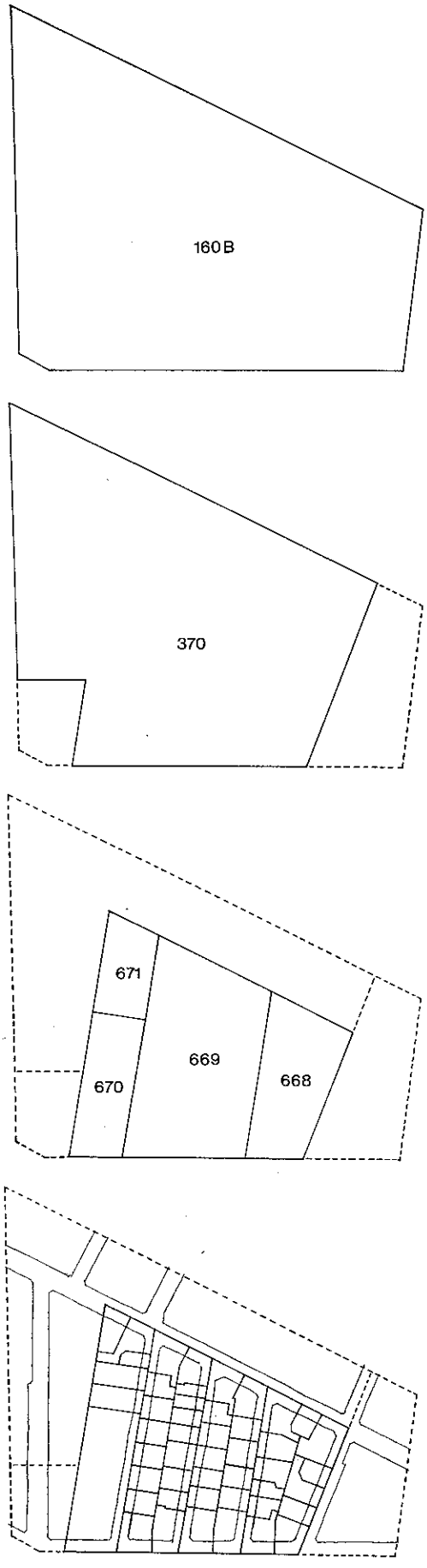


Fig. 1.47. Udstykningen af området begrænset af Kapelvej, Rantzausgade, Brohusgade og Åboulevarden. Øverst matr. nr. 160 B, hvorfra udstykkedes matr. nr. 370, hvorfra igen udstykkedes matr. nr. 668, 669, 670 og 671, som så igen udstykkedes til de endelige byggegrunde (nederst – jvf. fig. 1.40).

Af ukendte årsager begyndte gartner Beyer i 1873 at sælge, og i løbet af ½ år havde han afhændet 4 større grunde, som tilsammen udgjorde ca. ¾ af hele hans gartneri. De var allesammen så store, at de kunne underdeles mange gange, og på baggrund af erfaringerne fra Blågårdsterrænet et par årtier før, kan det undre, at Beyer ikke selv stod for udstykningerne helt ned til de endelige byggegrunde. Det er så meget mere mærkværdigt, som de to største af grundstykkerne købtes af en tømrermester J. Hansen i to omgange med et halvt års interval, og at denne tømrermester i første såvel som i andet tilfælde påbegyndte udstykning og videresalg så at sige dagen efter erhvervelsen.

Matr. nr. 668, der omfatter karreen mellem Kapelvej og Fiskergade, købtes af tømrermesteren den 17. februar 1873, og samme dag (!) solgtes den første af byggegrundene, og den sidste var solgt 3. november samme år.

Matr. nr. 669, der omfatter karreerne mellem Fiskergade, Jægergade og Skyttegade, købte tømrermester Hansen 9. juni 1873, og første parcel blev solgt 8. september samme år; den sidste var afhændet 21. december året efter.

De to andre større grunde, Beyer solgte i 1873, købtes af en fabrikant W. Culmsee, som oprindelig må have haft eget fabriksbyggeri i tankerne med købene, som begge foregik 10. februar. Imidlertid byggedes kun fabrik på den ene af grundstykkerne (matr. nr. 670), den anden grund (matr. nr. 671) blev igen solgt 19. oktober 1874 til en »grundejer« N. J. Christensen. Han delte grunden i 3 matrikler, hvoraf han solgte de 2 få måneder senere – 25. januar 1875 – og endelig den 17. september deltes den tilbageværende grund i 2, hvoraf den ene solgtes, og den anden året efter var bebygget af hr. grundejeren selv, som imidlertid solgte sin bebyggede grund straks efter husets færdiggørelse.

Tømrermester Jørgen Hansen, som købte og udstykkede de to største af grundene, udførte sin gerning så langt han kunne, og kun i 5 tilfælde solgte han grunde videre som var så store, at de yderligere kunne opdeles; de fire af disse var dog ikke større end 2 »standardgrunde«, og det blev de forøvrigt også delt i før de endeligt bebyggedes, den sidste var så stor, at den senere blev til hele 5 ejendomme.

Ligesom det var tilfældet tidligere på Blågårdsterrænet, blev en stor del af de »færdigudstykkede« grunde solgt videre inden de fandt deres endelige husbygger – jvf. fig. 1.41, og i denne henseende var der altså ikke forskel på Nørrebro-byggeriet i 1850'erne og i 1870'erne.

Købs- og salgspriser i de forskellige led er ikke registreret i denne undersøgelse, og der kan derfor ikke drages sammenligninger mellem dette område og Blågårdsterrænet i så henseende. Men at priserne var steget siden 1850'erne, er givet; det er dog tvivlsomt om den gennemsnitlige stigning på hele 6 gange, der blev fundet i Nørrevold-undersøgelsen i forhold til priserne på Blågårdsterrænet, var så stor for dette yderområdes vedkommende.

At grundpriserne afhang af placeringen i byen, og at det ikke bare var de private udstykkere, der tjente på det voksende byggeri, ses af Gammelholm-undersøgelsen. Dette centralt beliggende, militære område udstykkedes af staten, og som forudsætning for de til lovforslaget (fra 1858) om orlogsværfternes sammendragning tilhørende økonomiske redegørelser var regnet med en salgs-

pris på 10 Rigsdaler pr. kvadratalen (svarende til 960 skilling) som en gennemsnitspris for byggegrundene. Da udstykningen var tilendebragt i slutningen af 1870'erne, kunne det konstateres, at den gennemsnitlige salgspris var blevet lidt mere end 11 rigsdaler, svarende til ca. 1.050 skilling - visse år var prisen over 10 rigsdaler, andre år under, idet priserne fulgte byggeriets op- og nedgange, dog således at den gennemsnitlige salgspris pr. kvadratalen i midten af 1870'erne under byggeboomet, og da de fleste af grundene var afhændet, kom helt op på tæt ved 15 rigsdaler - altså knapt 1.450 skilling.

Placeringen til trods, er det dog tankevækkende, at man i 1858 kunne påregne salgspriser på op mod 1.000 skilling pr. kvadratalen, når der i årene før handledes jord uden for Voldene til priser, der som regel udgjorde mindre end $^1/_{10}$ heraf, og som var opkøbt til priser, der lå mellem $^1/_{50}$ og $^1/_{100}$ af det, staten påregnede at få for Gammelholm-jorden. Så store værditilvækststigninger var helt ude af proportion med prisudviklingen i øvrigt, som foran beskrevet. Det synes også som om udviklingen i grundpriserne i sidste fjerdedel af 1800-tallet var mere moderat, og måske var det hovedsagelig begrundet heri, at huslejeniveauet i samme tidsrum var nogenlunde fast. Af et bilag til Betænkning II fra Boligkommissionen af 1918 og omhandlende Københavns kommunes jordpolitik gennem tiderne, fremgår det således, at kommunen ved salg af jord på det tidligere fæstningsterræn opnåede anslåede gennemsnitspriser på henholdsvis 10 rigsdaler pr. kvadratalen i 1870'erne, 16 rigsdaler i 1890'erne og efter år 1900 20 rigsdaler; og disse salgspriser er sandsynligvis også udtryk for privatpersoners salgspriser, fordi kommunen i dette område solgte i konkurrence med dem.

Det er klart, at den foran beskrevne udvikling i grundpriser må tages med det store forbehold, at det citerede materiale omfatter mindre og ikke umiddelbart sammenlignelige områder i byen. Men alt i alt fås alligevel et indtryk af i hvor høj grad, der var penge i at handle med jord. Og i modsætning til at være bygherre med senere salg for øje har pengene også været langt lettere tjente, idet det er minimalt, hvad der har været fordret af arbejdsindsats for at være »udstykningsherre«. Ligeledes må den økonomiske risiko ved jordhandel betegnes som både mindre og mere kortsigtet, end ved byggeri; alene et byggeris egentlige produktionstid på i gunstigste fald et halvt år udsiger dette.

Helt bortset fra, at de udenbys grundejere udgjorde en mindre kreds, da byggeeventyret tog sin begyndelse, må en væsentlig del af forklaringen på, at udstykkere og byggere sjældent var samme personer, og at udstykning var langt mere centraliseret end det følgende byggeri, ses i lyset af ovenstående.

Det er tidligere omtalt hvorledes Københavns kommune gennem det foregående århundrede havde afhændet i praksis al byggejord rundt om byen, hvorved kommunen selv var skyld i den blomstrende jordhandel i privat regi. På den tid, hvor liberale samfundsanskuelser var fremherskende og de netop havde fået lov at udfolde sig, har der sikkert heller ikke været nogen synderlig principiel modstand i bystyret herimod; kun byens kæmner har med en vis ærgrelse set de store gevinster gå andre steder hen

end i stadens kasse. Og senere, da befæstningen endeligt blev opgivet og det tilbageværende demarkationsareal bag søerne også blev frigivet til bebyggelse, optrådte kommunen da også som udstykker af selve voldterrænet og i konkurrence med grundejerne på de foranliggende arealer. Ganske vist blev kommunen i en vis forstand presset til at optræde på disse betingelser, fordi militæret/staten var blevet tilkendt ejendomsretten til fæstningsarealerne, og kommunen derfor måtte købe disse arealer af staten. Dette køb følte bystyret så økonomisk belastende, at det ikke vovede at udlægge hele voldterrænet som ét sammenhængende grønt område, sådan som det fra mange sider var ønsket, og det bl.a. i 1865 var blevet konkretiseret i et forslag fra F. Meldahl. Trods alt forblev dog en del af voldterrænet i offentlig eje, og kommunen optrådte knapt så hårdhændet som de private grundejere.

Belært af erfaringen om fast ejendoms værdistigning og at deltagelse i planlægningen uden at være aktiv som udstykker var besværliggjort, gik kommunen ind i jordhandel i sidste del af 1800-tallet. Det startede småt i begyndelsen af 1870'erne med køb af en ejendom ved Kalvebodstrand (Enighedsværn), men tog vældigt om sig, da kommunen i årene omkring århundredeskiftet opkøbte store arealer rundt om i de næsten samtidigt indlemmede distrikter – de såkaldte Borupske jordkøb efter navnet på den borgmester, der satte købene i værk. Ved den samtidige ændring af baneforholdene i byen, var kommunen også aktiv; dels ved køb og dels ved magelæg med staten erhvervede kommunen det gamle banegårdsterræn ved Sct. Jørgens Sø og store opfyldte arealer ved Kalvebodstrand. Og bl.a. på denne baggrund kunne kommunen optræde anderledes håndfast i byudvikling og byggeri efter 1. Verdenskrig.

Som foran beskrevet var der åbenbart ikke virkelig afgørende forskelle i organisationen af det københavnske byggeri i årene før og efter midten af 1800-tallet, og det eneste forhold der kan retfærdiggøre en skelsætning midt i århundredet, var det store og pludselige udbud af byggejord, som fulgte af demarkationsarealets frigivelse til bebyggelse; alt i alt synes der at være mere grund til at tale om en fortsat, omend acceleret udvikling af en allerede igangværende proces, hvorved boligbyggeriet i stadig stigende omfang blev varetaget af professionelle bygherrer med videresalg for øje; boligbyggeriet var i samme takt blevet en »anonym« produktion, som så megen anden produktion.

Tilsvarende kan den jævne udviklings betragtningsmåde anlægges på finansieringen af byggeriet, selv om netop midten af 1800-tallet indvarslede nye tider for kreditmarkedet generelt og for byggeriets vedkommende for realkreditmarkedet specielt.

Så sent som i begyndelsen af 1830'erne udgjordes det institutionelle kreditmarked stort set kun af Nationalbanken og Kreditkassen for Husejere i Kjøbenhavn, og det var kun den sidstnævnte, der gav længereløbende lån mod pant i fast ejendom. Sparekassernes indlån var placeret i Nationalbanken. Selvfinansiering og långivning mand og mand imellem var således altdominerende, og den mindre del af långivningen, der foregik i regie af vekselererfirmaer, var forbeholdt handelen.

I slutningen af 1830'erne begyndte Nationalbanken udlån mod pant i fast ejendom, og i begyndelsen af 1840'erne fulgte spare-

kasserne efter. I slutningen af 1840'erne startede også de i årtiets begyndelse oprettede livsforsikringsselskaber denne praksis. I 1850 var det samlede udlån mod pant i fast ejendom gennem de nævnte institutioner kommet op på lidt over 30 mil. kr. for landet som helhed, hvor Kreditkassen i 1830, som den eneste af denne type udlåner, havde et udestående på lidt over 7 mil. kr.

Af den samlede realkreditgivning på ca. 30 mil. kr. i 1850 var op mod halvdelen – ca. 13 mil. kr. – udlånt gennem Kreditkasasen for Husejere i Kjøbenhavn; resten var altovervejende udlån gennem Nationalbanken og sparekasser og nogenlunde ligeligt fordelt mellem disse to institutioner; kun ca. 1 mil. kr. var udlån fra livsforsikringsselskaber (K. E. Svendsen m.fl. »Dansk pengehistorie«, 1968).

I 1851 startede en helt ny realkreditinstitution sin virksomhed – kreditforeningerne – og de afveg på væsentlig måde fra de eksisterende kreditformidlende institutioner. I modsætning til Kreditkassen for Husejere i Kjøbenhavn, der var en sammenslutning af solidarisk hæftende långivere, var kreditforeningerne sammenslutninger af solidarisk hæftende låntagere; efter 1860 dog således at den solidariske hæftelse inden for hver forening begrænsedes ved inddeling af lånene i serier. Som en nyskabelse var kreditforeningslånene også uopsigelige, og de fulgte ejendommen ved ejerskifte i modsætning til det normalt gældende ved privat långivning mand og mand imellem og ved den institutionelle långivning i øvrigt. Hertil kom, at kreditforeningslånene havde lang afbetalingstid; 45 år til hen i 1880'erne, herefter forøgedes løbetiden i en kortere årrække til 64 og endog 76 år, og fra midten af 1890'erne fastlagdes afbetalingstiden til 60 år, der var gældende til efter 1. Verdenskrig.

Lånenes størrelse var ved lovgivning om kreditforeningernes virke fastlagt til højst at kunne udgøre $^3/_5$ af den enkelte ejendoms vurderingssum, i praksis blev der dog tale om et langt lavere »udlånsloft«, bl.a. for at sikre tilliden til de nye papirer, og den gennemsnitlige lånestørrelse var de første mange år så lav som $^2/_5$ af ejendommenes brandassurancevurdering. På længere sigt øgedes lånenes størrelse, men ikke i så høj grad, at lånerammen udnyttedes fuldt ud, og ved århundredeskiftet medførte dette, at der tilkom endnu en realkreditinstitution – hypothekforeningerne. De svarede principielt til kreditforeningerne, men gav lån inden for $^3/_4$ af de enkelte ejendommes vurderingssum.

Den pålydende rente på kreditforeningslån var helt til anden halvdel af 1880'erne 4 pct. Herefter udstedtes også lån med 3½ og 3 pct. pålydende rente til midt i 1890'erne, hvorefter renten igen sattes op til 4 og efter århundredeskiftet til 4½ pct. Først efter Verdenskrigen kom den pålydende rente op på 5 pct. p.a. Den oprindeligt lovfæstede rentesats på 4 pct. p.a. skyldtes en århundredegammel bestemmelse om forbud mod ågerrente, og som ågerrente betragtedes rentesatser på mere end 4 pct.; denne bestemmelse blev ophævet 1857, bl.a. fordi kreditforeningslånene i form af frit omsættelige papirer medførte en som regel højere rente end 4 pct. p.a.

I løbet af 1850'erne oprettedes 4 kreditforeninger, og med udgangen af dette årti var der for landet som helhed optaget lån mod pant i fast ejendom for ca. 120 mil. kr. Denne lånemasse var

groft set fordelt med ⅓ i sparekasser, ⅓ i de nye kreditforeninger og den sidste ⅓ i de øvrige nævnte institutioner.

For kreditmarkedet i øvrigt betød 1850'erne også et gennembrud ved fremkomsten af private banker i stort tal; rundt om i landet i form af discontokasser og opbygget efter model af den i 1846 oprettede Fyens Discontokasse, der hovedsagelig arbejdede med fast indskudt kapital, og i København ved Privatbankens oprettelse i 1857, der også modtog og arbejdede med almindelig indlånskapital.

Om ændringerne på kreditmarkedet midt i 1800-tallet og betydningen heraf siges i »Dansk pengehistorie« opsummerende: »Privatbanken og 14 andre banker har set dagens lys, 22 nye sparekasser er opstået, kreditforeningstankerne er omsat i praksis og livsforsikringen vokset ud over sin første spæde begyndelse. Ved udgangen af 50'erne er de vigtigste institutionstyper, som endnu i dag præger det danske kreditmarked, altså introduceret. Talmæssigt er selvfinansieringen og den personlige kreditgivning mand og mand imellem dog stadig det dominerende. I sidste halvdel af 50'erne svarer væksten i den institutionelle kreditformidling vel højst til 25–30 pct. af de samlede foretagne investeringer. Først i de følgende tiår antager penge- og kapitalmarkedet vore dages karakteristiske struktur gennem de private institutioners fremherskende indflydelse og nationalbankens begrænsning til i højere grad at tjene som bankernes bank.«

Det kan hertil føjes, at for byggeriet i landet som helhed må betydningen have været mindre, når henses til væksten i bygningsmassens brandassurancesum sammenlignet med væksten i den institutionelle realkreditgivning i 1850'erne. I dette tiår steg brandassurancesummen fra ca. 500 til ca. 850 mil. kr., og den institutionelle realkreditgivning voksede fra ca. 30 til ca. 120 mil. kr. Selv om brandassurancesummens vækst ikke er fuldt dækkende som udtryk for periodens nybyggeri, bl.a. fordi nyassurering og omvurdering af eksisterende bygninger indgår heri, så vejes denne fejlkilde sandsynligvis rigeligt op mod den fejlkilde, der ligger i at antage at hele den institutionelle del af realkreditgivningens vækst kom byggeriet til gode. Hertil kommer, at denne kreditgivning selvfølgelig ikke var begrænset til belåning af bygninger, hvilket især for landejendomme yderligere sætter sammenligningen i relief.

Realkredittens betydning var også begrænset til byggeriets endelige finansiering, den midlertidige finansiering af byggeri under opførelse måtte stadig i 1850'erne hvile på egenkapital og/eller personlig långivning; bankernes betydning som givere af kortfristede lån kan kun have været lille, bedømt efter den kapital, de havde at arbejde med (i 1860 var det samlede tilgodehavende i de private banker kun knapt 13 mil. kr.), og bankerne har sandsynligvis kun medvirket i byggeriets midlertidige finansiering i den udstrækning, de har ydet lån til handel med byggematerialer.

Af 1850'ernes institutionelle kreditformidlere havde de nyoprettede kreditforeninger markeret sig kraftigt, og det var dem, der senere fik ikke bare størst, men også enerådende betydning for realkredittens formidling, fordi de øvrige långivende institutioner efterhånden overgik til at placere deres udlån i fast ejendom ved køb af kreditforeningsobligationer.

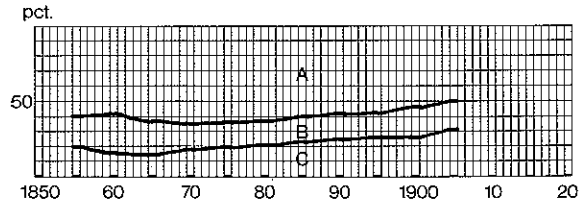


Fig. 1.48. Byggeaktivitetens fordeling 1855–1905 udtrykt ved den procentvise fordeling af tilvæksten i brandassurancesum. A – landdistrikter. B – købstæder. C – København og Frederiksberg (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar«).

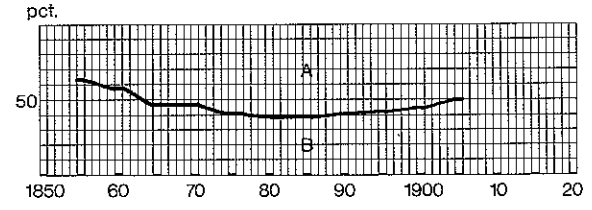


Fig. 1.49. Kreditforeningernes forskellige betydning for byggeriet i henholdsvis landdistrikter og byer 1855–1905 udtrykt ved den procentvise fordeling af tilvæksten i kreditforeningslån. A – landejendomme. B – byejendomme (T. Glud: »Kreditforeningsinstitutionens Historie i Danmark«).

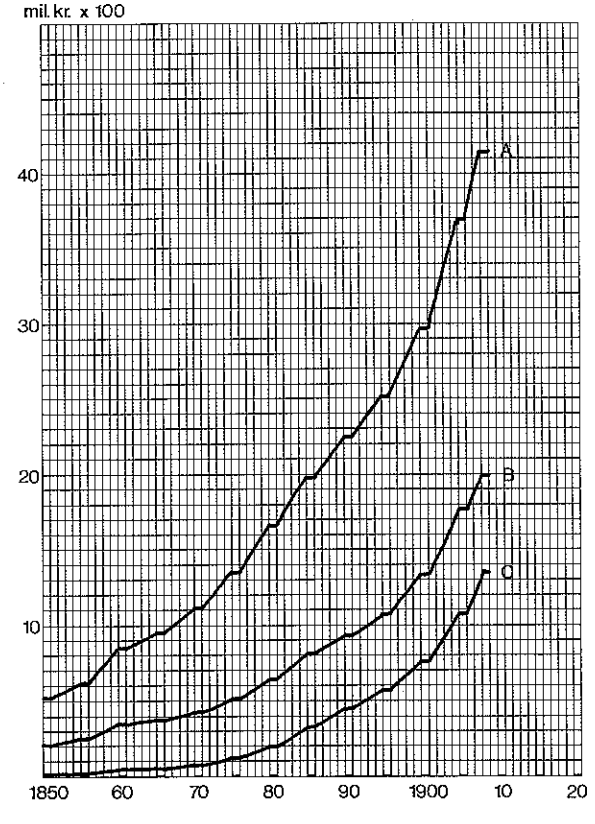


Fig. 1.50. Realkreditinstitutionernes betydning for byggeriet 1850–1908. A – landets samlede brandassurancesum. B – byejendommes brandassurancesum. C – restgæld i kreditforeninger og i Kreditkassen for Huseiere i Kjøbenhavn (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar«, T. Glud: »Kreditforeningsinstitutionens Historie i Danmark« og E. Andersen: »Kreditkassen for Huseiere i Kjøbenhavn«).

Baggrunden for kreditforeningernes oprettelse var oprindelig landbrugets behov for langtløbende og uopsigelige lån i forbindelse med bøndernes frikøb af fæstegårde. Imidlertid havde landbruget særlig ved stigende korneksport fra midten af 1840'erne haft gode indtjeningsforhold, som for dele af landbruget endog medførte en opsparing, der placeredes lokalt i sparekasserne. Det tilsvarende mindre lånebehov dækkedes igen fortrinsvis via udlån fra sparekasserne, efter at de i begyndelsen af 1840'erne havde påbegyndt den ændrede praksis i anbringelse af indlånskapital, som foran omtalt. Den førerstilling sparekasserne således havde opnået som landbrugets kreditformidler, beholdt de helt til de gode tider ophørte, og landbruget i sin omstillingsproces til animalsk produktion fik et stigende kapitalbehov. De første kreditforeninger fik derfor ikke den store betydning for landbruget, som var påregnet; i 1860 var der således kun optaget lån i landejendomme gennem kreditforeninger for et beløb på ca. 18 mil. kr., mens den tilsvarende gældsætning i sparekasserne udgjorde ca. 40 mil. kr., og i midten af 1870'erne, hvor landbruget begyndte at mærke konkurrencen fra de store kornproducerende lande, var forholdet mellem landbrugets lånoptagning igennem kreditforeninger og sparekasser næsten tilsvarende, henholdsvis ca. 60 mil. kr. og ca. 120 mil. kr. Fra slutningen af 1870'erne overgik sparekasserne til at lade kreditforeningerne stå for realkreditformidlingen i første led, og overgik således til at yde landbruget den »lange« kredit ved køb af kreditforeningsobligationer.

Derimod fik kreditforeningerne i højere grad, og sikkert langt mere end oprindeligt påregnet, betydning for byernes erhvervsliv og herunder byggeriet – jvf. fig. 1.48 og 1.49. Især i 1850'erne var det udpræget, og ved udgangen af årtiet var kreditforeningsrestgælden i byejendomme vokset til ca. 26 mil. kr., hvilket altså skal sammenlignes med at det tilsvarende tal for landejendomme kun var ca. 18 mil. kr. Til gengæld var det følgende årti præget af stagnation i lånoptagningen i byejendomme, og hvis ikke lånoptagning i københavnske ejendomme i dette årti havde fundet sted, ville der have været tale om et næsten totalt stop for kreditforeningernes virke i byerne. Fra begyndelsen af 1870'erne gik det igen fremad med lånoptagning i byejendomme, og ved midten af 1870'erne var der en samlet restgæld i kreditforeningerne i byejendomme på ca. 45 mil. kr. Efter de første 25 års virke var kreditforeningernes samlede restgæld i både by- og landejendomme således kommet op på ca. 105 mil. kr., og som målestok for kreditforeningernes betydning i dette tidsrum kan det anføres, at den samlede brandassurancesum for landets bygningsmasse var steget fra ca. 515 mil. kr. til ca. 1.345 mil. kr., dvs. at restgælden kun udgjorde ca. $\frac{1}{12}$ af brandassurancesummen, hvilken dog igen kun udgør en del af belåningsgrundlaget, som tidligere omtalt.

I sammenligning hermed fik kreditforeningerne igennem de næste 25 år større betydning, bl.a. fordi de i denne periode gradvis overtog så godt som hele realkreditformidlingen, og ved århundredeskiftet var den samlede restgæld knapt 700 mil. kr.; den samlede brandassurancesum var samtidig vokset til knapt 3.000 mil. kr., og således var restgælden tæt ved ¼ af den samlede brandassurancesum, jvf. fig. 1.50.

Som et tilnærmet udtryk for kreditforeningernes betydning for

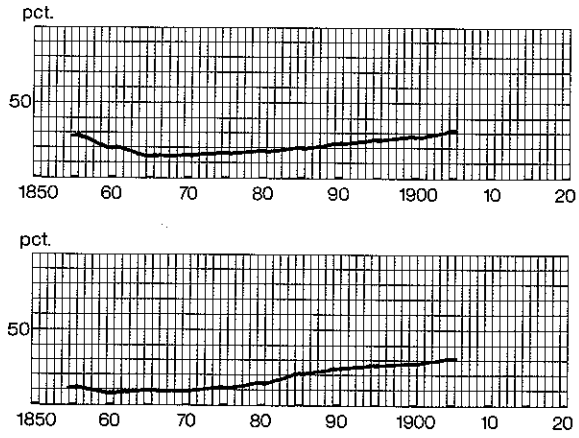


Fig. 1.51. Kreditforeningernes forskellige betydning for byejendomme (øverst) og landejendomme 1855–1905 udtrykt ved den procentuelle størrelse af kreditforeningslån i forhold til væksten i brandassurancesum (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar« og T. Glud: »Kreditforeningsinstitutionens Historie i Danmark«).

nybyggeriet kan man sammenligne væksten i kreditforeningslån med væksten i brandassurancesum; med de tidligere nævnte forbehold om i hvilken grad brandassurancesummens vækst er udtryk for nybyggeriets, og om hvorvidt brandassurancesummen er udtryk for belåningsgrundlaget overhovedet, vil det være klart, at en sådan sammenligning er mest dækkende for byernes vedkommende. I 1855 efter kun få års virke udgjorde restgælden i byejendomme knap 30 pct. af brandassurancesummens vækst siden 1850, herefter faldt andelen drastisk til ca. 15 pct. i 1865. Fra midten af 1870'erne begyndte en gradvis stigning, og omkring århundredeskiftet var restgældens andel af brandassurancesummen igen kommet op på ca. 30 pct., jvf. fig. 1.51. Denne beskrivelse gælder landets byer som helhed – for Københavns vedkommende var der tale om et jævnere udviklingsmønster.

Som det tidligere er omtalt, var lånoptagning via kreditforeninger ikke begrænset til byggeri, og hvor stor en del, der faktisk anvendtes til byggeriets finansiering, har det ikke været muligt at finde oplysninger om. Herom siges f.eks. i »Kreditforeningsinstitutionen i Danmark« (T. Glud, 1951) under omtalen af de første kreditforeninger og deres virke: »Den overvejende Del af Tilvæksten i Kreditforeningslaanene skyldtes imidlertid Nybyggeriet, der kunde forceres frem ved Hjælp af udenlandsk Kredit, da den endelige Finansiering var blevet lettet og sikret ved Kreditforeningernes Fremkomst. Medens det tidligere havde været normalt, at en Haandværksmester kun kunde magte Opførelsen af et Par Opgange ad Gangen, var Adgangen nu aabnet for et egentligt Storbyggeri.« Og som belæg for dette udsagn henvises dernæst til stigningen i brandassurancesummer i tiåret 1851–1861, som for Københavns vedkommende var 45 pct. og for købstæderne var ca. 100 pct. Men af de foranstående sammenligninger mellem faktisk optagne lån igennem kreditforeninger og væksten i brandassurancesummen er det fremgået, at det kun var en mindre del af nybyggeriet, der kan have været finansieret på denne måde – der var langt op til de summer, der faktisk kunne have været udlånt via kreditforeningerne, idet belåningsgrænsen på ⅔ af vurderingssummen slet ikke udfyldtes. Det siges da også videre i samme værk: »En direkte Overensstemmelse mellem Tilvæksten i disse Tal (dvs. brandassurancesummerne) og Kreditforeningsudlaanene kan ikke ventes, da Kreditforeningerne endnu var smaa. Men helt upaavirket af hinanden har de næppe været, da Kreditforeningerne, hvad enten de blev mere eller mindre anvendt, ogsaa i Byen havde bevirket en betydelig Stabilisering af Kreditvæsenet, fordi det herefter altid blev muligt, om ikke paa anden Maade saa dog gennem Foreningerne, at opnaa Laan. Dette hænger sammen med deres Struktur, idet deres Virksomhed ikke er afhængig af, at Midler er fremskaffet i Forvejen som f.Ex. for Sparekassernes Vedkommende, idet de blot ombytter private Obligationer, der som Regel er vanskelig omsættelige, med deres egne Papirer, som altid har en Pris.« Det er heri kreditforeningernes betydning i starten har ligget, idet kreditforeningerne lige så lidt som den øvrige institutionelle realkreditformidling skabte flere penge. Midt i 1870'erne, efter kreditforeningernes beståen i 25 år, var kreditforeningsgælden såvel som sparekassernes udlån af underordnet betydning i forhold til den private gæld mand og mand imellem, og i »Kreditforeningsinstitutionen i Danmark«

begrundes det med: »at saavel Landbrugets som Byggeriets Kapitalefterspørgsel var betydelig mindre end den Kapital, der var til Raadighed som Følge af den store Opsparing, der havde fundet Sted under de udmærkede Landbrugskonjunkturer, som med kun mindre Afbrydelser fortsattes i næsten et halvt Aarhundrede.«, og om lånemulighederne siges det videre: »Penge var ganske vist i Overensstemmelse med Verdensmarkedet ikke billige, men de Laantagere, der kunde byde traditionel Sikkerhed, var ogsaa i Stand til at opnaa Laan til Markedsrenten enten gennem Institutterne eller gennem private, der normalt ikke som tidligere kunde tiltvinge sig ubillige Fordele som Følge af Konkurrencen med Institutterne.«, sluttelig konkluderes: »Kreditforeningerne kom saaledes i dette Tidsrum først og fremmest til at udøve en stabiliserende Indflydelse paa Ejendomsmarkedet med den deraf følgende Sikring af Produktionen, medens Tilførslen af Kapital foreløbig kom i anden Række, da Kapitalen var tilstede i de fleste Egne.«

Hvad angår byggeriet i København, har der også her været rigelig kapital at dømme efter den institutionelle långivnings størrelse sammenlignet med det mulige belåningsgrundlag; og hvad angår den mulighed, der med kreditforeningernes fremkomst var åbnet for egentligt storbyggeri, synes den end ikke at have været benyttet før langt senere, sådan som de tidligere omtalte nyere undersøgelser af byggeriets organisation viser.

Københavnsk byggeri havde allerede siden 1797 haft en institutionel kreditmulighed gennem Kreditkassen for Husejere i Kjøbenhavn, men udlånet herfra havde ligget på et nogenlunde fast stade gennem første halvdel af 1800-tallet, ikke stigende, men tværtimod tidvis faldende. I 1850 udgjorde Kreditkassens udlån som omtalt kun ca. 13 mill. kr. Gennem 1850'erne øgede Kreditkassen sit udlån med ca. 3 mill. kr., og ved udgangen af dette årti havde »Kreditforeningen af Grundejere i de danske Østifter«, som den eneste i København virkende kreditforening, her et udlån på ca. 12 mill. kr. Nationalbanken og livsforsikringsselskaberne øgede gennem 1850'erne deres samlede udlån mod pant i fast ejendom i hele landet med ca. 10 mill. kr., hvor stor en del heraf, der var placeret i København vides ikke, men under omtalen af byggeriets finansiering i »Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne« er livsforsikringsselskaberne slet ikke nævnt som mulige långivere, og om Nationalbankens medvirken i finansiering af det københavnske byggeri er det konkluderet, at med en så lille tilvækst i udlånet som 3 mill. kr. i perioden for landet som helhed, kan den ikke have haft nævneværdig indflydelse. Indtil Bikubens oprettelse i 1857 var Sparekassen for Kjøbenhavn og Omegn den eneste af sin slags i byen; og i modsætning til sparekasserne rundt om i landet havde denne sparekasse kun et lille udlån mod pant i fast ejendom – kun ca. 1 mill. kr. midt i 1850'erne – og hvad angår Bikuben, ligger det i sagens natur, at den ikke kan have nået nogen større udlånsvirksomhed i 1860. I »Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne« er for fuldstændighedens skyld yderligere omtalt en mulig, men antagelig meget lille lånemulighed gennem sådanne institutioner som Overformynderiet og Københavns Brandforsikringsselskab. Alt i alt kan der således for Københavns vedkommende konstateres en helt sikker stigning i udlån

mod pant i fast ejendom på ca. 15 mill. kr. i tiden 1850–1860. Hertil skal så lægges en skønnet del stammende fra de øvrige nævnte institutioner, sandsynligvis er der kun tale om 2–3 mill. kr. sammenlagt.

Denne vækst i den institutionelle realkreditgivning skal sammenholdes med, at brandassurancesummen for byens bygningsmasse i samme tiår voksede med ca. 50 mil. kr., og hertil skal også lægges væksten i brandassurancesum for Frederiksberg, ca. 5 mil. kr., idet Østifternes kreditforenings udlån på ca. 12 mil. kr. også omfatter lån givet her; faktisk må hertil endnu lægges brandassurancesummens vækst i Gentofte, Hvidovre, Rødovre, Amager og hele nordre birk, idet også lån givet her, indgår i de nævnte 12 mil. kr., men det er ikke gørligt, da summerne ikke kendes, og det har sikkert heller ikke haft den helt store indflydelse, fordi der i disse områder var spredt, landlig bebyggelse.

Udfra denne sammenligning vil det fremgå, at selvfinansiering og långivning mand om mand imellem stadig må have været de vigtigste finansieringskilder for byggeriet i København i dette tidsrum, selv om også kreditforeningen havde placeret sig stærkt som ny finansieringsmulighed.

Det er på denne baggrund, at der indledningsvis er talt om »den jævne udviklings betragtningsmåde«, når det gælder byggeriets finansiering før og efter 1850. Virkningen af kreditforeningernes fremkomst i 1851 for det københavnske byggeri svarer fuldstændig til Kreditkassens virkning et halvt århundrede før, men til forskel herfra fik kreditforeningerne siden hen større betydning; hvor Kreditkassen i løbet af forholdsvis få år nåede op på en udlånssum, der var stort set uændret helt hen til efter midten af 1870'erne, øgede Østifternes kreditforening sit udlån i en jævn takt i tiden efter 1860, og i 1875 var den samlede restgæld i hovedstadsområdet kommet op på ca. 40 mil. kr. Kreditkassens udlån var samme år ca. 15 mil. kr., og i disse to institutioner var der altså tilsammen indtegnet lån for ca. 55 mil. kr., en vækst i udlån siden 1860 på i alt ca. 27 mil. kr., som skal sammenholdes med den samtidige stigning i brandassurancesum på ca. 115 mil. kr. for Københavns og Frederiksbergs vedkommende.

Den institutionelle långivning i hovedstadsområdet var altså i dette tidsrum på det nærmeste fuldt sammenlignelig med forholdene i 1850'erne, og det på trods af at netop hovedstaden havde oplevet et opsving i byggeaktiviteten i slutningen af 1860'erne, som ikke blev landet i øvrigt til del. Heller ikke den for hele landet gældende store byggeaktivitet i midten af 1870'erne blev i særlig grad finansieret via kreditforeningerne, selv om de på dette tidspunkt var begyndt at blive anerkendte som en naturlig del af det institutionelle kreditmarked.

For Københavns/hovedstadsområdets vedkommende havde der netop i forbindelse med 1870'ernes store byggeaktivitet vist sig et behov for en større grad af institutionel långivning, og det førte til oprettelsen af Kreditforeningen af Grundejere i Kjøbenhavn og Omegn, også blot kaldet Københavns kreditforening. Det sagdes bl.a., at de københavnske grundejere i Østifternes kreditforening ikke ønskede konkurrence fra nye grundejere, og derfor dels gav for små lån i forhold til det opnåelige, og dels ved den administrative praksis i behandling af lånesager chikanerede nye grundejere. Så direkte er det dog ikke udtrykt i Københavns

kreditforenings jubilæumsskrift fra 1907, hvori baggrunden for foreningens oprettelse i 1882 bl.a. er begrundet med følgende: »Med en vis Berettigelse kunde det anføres, at Grundejerne i Kjøbenhavn havde Krav paa at faa deres egen Kreditforening, som allerede paa Forhaand maatte tænkes at kunne uddanne Øret for det i den store Stad bankende Pulsslag, indøve Øjet til at se Tingenes rette indbyrdes Stilling og med Aarvaagenhed følge de vexlende Faser i Udviklingen for derved at benytte det heldigste Moment til Fremme af Grundejernes Tarv. En særlig Kreditforening for Kjøbenhavn maatte fremfor en Forening med blandede eller mere forskelligartede Interesser have Chancer for paa samme Tid at kunne blive en Fører for og en Fortolker af de kjøbenhavnske Grundejeres Interesser og opfylde Kravene fra det hurtigtvirkende Forretningsliv i Hovedstaden.«, og senere hedder det: »Det er dog under Meningernes Brydning iøjnefaldende, at man i visse Kredse ikke ret har haft Blik for, hvilket ypperligt Grundlag en Kreditforening for Kjøbenhavn og Omegn besidder allerede i Landomraadets sjeldne Beliggenhed. Intet andet Sted er Betingelserne for Grundejendommenes Værdistigning i den Grad til Stede.«

Uanset ordvalget er meningen dog klar nok. Østifternes kreditforening havde gennem tiden oparbejdet den praksis kun at give lån på ca. $^2/_5$ af brandassurancesummen, hvilket skal sammenholdes med, at den lovfæstede låneramme var $^3/_5$ af vurderingssummen, som altså er højere end brandassurancesummen. Københavns kreditforening havde som mål bl.a. at fylde lånerammen bedre ud og allerhelst helt. Men for ikke at fremstå som en usikker kreditformidler i sammenligning med Østifternes kreditforening, holdt Københavns kreditforening sig i sin långivning også pænt inden for rammerne, og lånene gennem den nye kreditforening lå på ca. ½ af brandassurancesummen. Selv om denne udvidelse af lånemuligheden i sig selv ikke var revolutionerende, fik Københavns kreditforening dog straks stor søgning, bl.a. fra de grundejere, der følte sig dårligt behandlet af Østifternes kreditforening, og konkurrencen de to foreninger imellem medførte da også, at Østifternes kreditforening i tiden efter udvidede sin långivning.

Men også i administrativ henseende fik Københavns kreditforening betydning for udviklingen i den institutionelle kreditgivning, idet denne forening indførte den praksis at belåne ejendommene umiddelbart efter færdiggørelsen, hvor Østifternes kreditforening i lighed med de øvrige kreditforeninger altid henlagde låneforretningerne til terminsdagene; og på denne måde modgik Københavns kreditforening tendensen mod lavere kurser, som var en naturlig følge af det store udbud af obligationer omkring terminerne. Også denne konkurrence måtte Østifternes kreditforening, såvel som de øvrige foreninger imødegå.

Endelig kan det med en vis ret siges, at det var Københavns kreditforening, der lagde grunden til de senere hypotekforeninger, fordi det med denne kreditforenings oprettelse og hurtige vækst var påvist, at der eksisterede et større lånebehov i institutionel form end de efterhånden enerådende kreditforeninger kunne opfylde inden for den lovfæstede låneramme. Og i stedet for at udvide lånerammen for kreditforeningslån, og dermed typisk 1. prioritetslån, indførtes yderligere en realkreditinstitution under

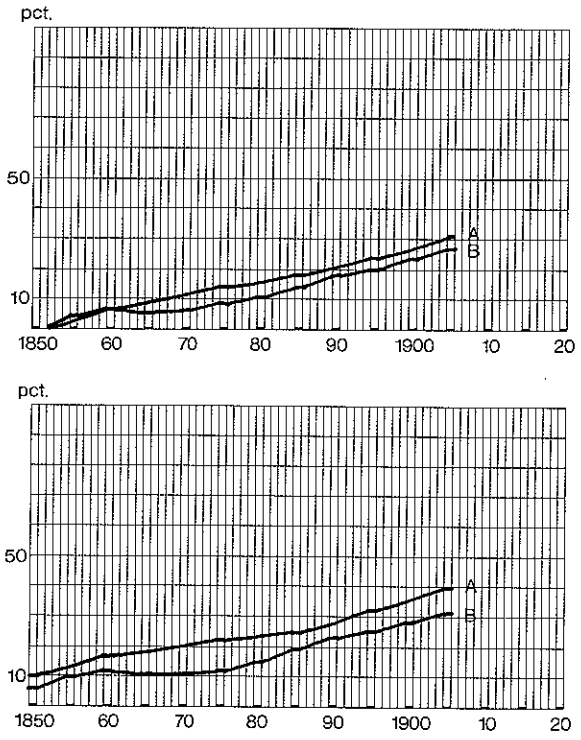


Fig. 1.52. Den institutionelle realkreditgivnings stigende betydning for byggeriets finansiering 1850–1905 udtrykt ved restgældens procentuelle størrelse i forhold til brandassurancesum, øverst ekskl. Kreditkassen for Huseiere i Kjøbenhavn og nederst inkl. A – hovedstadsområdet. B – landets byer under ét (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar«, T. Glud: »Kreditforeningens Historie i Danmark« og E. Andersen: »Kreditkassen for Huseiere i Kjøbenhavn«).

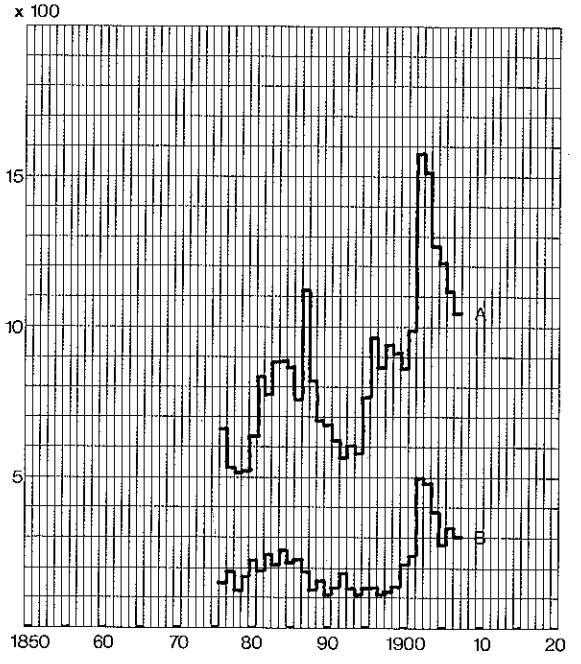


Fig. 1.53. Det årlige antal nyoptagne 1. prioritetslån (A) og det årligt antal færdiggjorte bygninger i Kjøbenhavn (B) 1876–1907 (»Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«).

navn af hypotekforeninger, som inden for ¾ af vurderingssummen typisk kom til at stå for formidlingen af 2. prioritetslån i institutionel form. Den første hypotekforening i landet var Københavns hypotekforening, der oprettedes i 1895, og det ovenfor nævnte om Københavns kreditforenings betydning i så henseende fremgår også af, at det var samme personkreds, der stod bag foreningens oprettelse. Eftersom det naturligt nok var 1. prioritetslånene, der havde størst vægt i realkreditformidlingen, fik Københavns hypotekforening ikke samme umiddelbare betydning ved sin oprettelse, som i sin tid kreditforeningerne trods alt fik.

I slutningen af 1870'erne begyndte Kreditkassen for Husejere i Kjøbenhavn igen at føre en mere aktiv rolle i sin udlånspolitik, men ikke i samme omfang som kreditforeningerne, og heller ikke som den senere oprettede nye hypotekforening.

Således var den samlede restgæld i de 4 københavnske realkreditinstitutioner af betydning i 1905 kommet op på ca. 435 mil. kr., hvor restgælden i 1875 havde udgjort ca. 55 mil. kr., en vækst på ca. 380 mil. kr. I samme tidsrum var brandassurancesummen for Københavns og Frederiksbergs bygningsmasse steget fra ca. 295 mil. kr. til ca. 1.100 mil. kr., en vækst på ca. 805 mil. kr. Når alene væksten i institutionel realkredit sammenlignes med væksten i brandassurancesum, er der altså udpræget forskel mellem første og anden halvdel af tidsrummet fra 1850 til 1905. Imidlertid må der i en vurdering af de nye realkreditmuligheders betydning for byggeriet tages hensyn til, at optagelse af lån mod pant i fast ejendom ikke nødvendigvis og sikkert langt fra i alle tilfælde var begrænset til lånoptagning i nybyggede ejendomme. Det er derfor en tilsnigelse at sammenholde denne del af långivningen alene med væksten i brandassurancesum, idet også hele den eksisterende bygningsmasse og jord i øvrigt udgjorde et muligt belåningsgrundlag.

V. Falbe-Hansen oplyser således i »Danmarks Statistik I«, at i 1865 regnedes der med, at de københavnske ejendomme var ca. 40 pct. mere værd end brandassurancesummerne, hvilket var udfundet af en kommission, nedsat til at overveje en ændring af ejendomsskatterne. Nogenlunde samme resultat kom Falbe-Hansen selv til i midten af 1880'erne efter indhentning af oplysninger i forskellige pengeinstitutter i forbindelse med låneforretninger; mere specifikt siges det, at vurderingssummerne i den indre by gennemsnitlig lå ca. 50 pct. højere end brandassurancesummerne, og i forstæderne (Brokvartererne) ca. 20 pct. højere – i de nærmeste dele af forstæderne var vurderingssummerne dog helt op til 40 pct. højere end brandassurancesummerne, således f.eks. på Frederiksberg. Falbe-Hansen sætter derefter værdien af ejendomme i København i 1884 til ca. 560 mil. kr., hvilket skal sammenlignes med, at brandassurancesummen samme år var ca. 408 mil. kr. Og det giver altså også i 1884 tilnærmelsesvis ca. 40 pct. højere vurderingssum end brandassurancesum.

I 1850 udgjorde den institutionelle realkreditgivning i hovedstaden ca. 1/10 af bygningsmassens brandassurancesum, idet der kun er medregnet lån givet gennem Kreditkassen; i 1905 udgjorde udlånet gennem de 4 ovennævnte institutioner ca. 2/5 af brandassurancesummen. Set i sammenligning med den samlede brandassu-

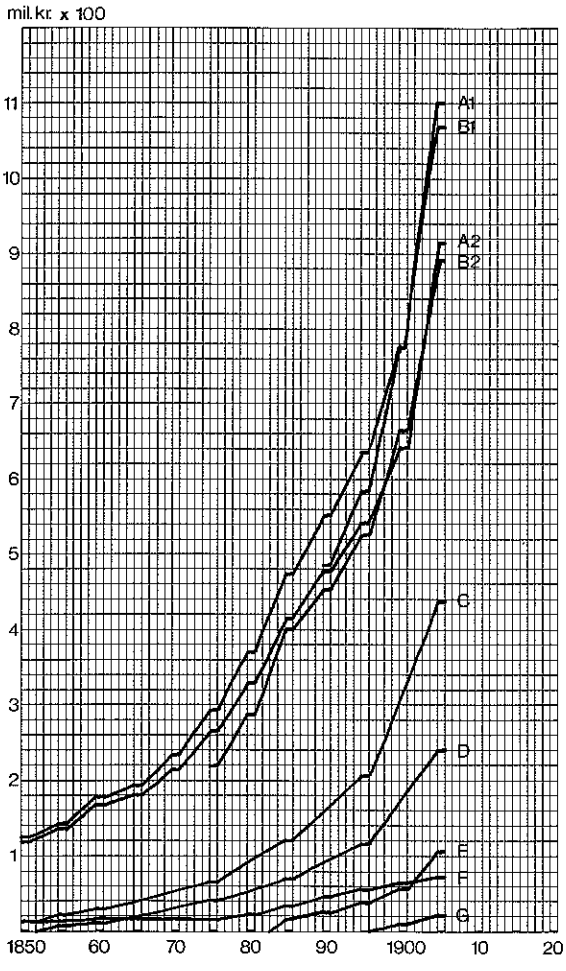


Fig. 1.54. Byggeriets belåningsforhold. A1 – brandassurancesum København og Frederiksberg, A2 – brandassurancesum København 1850–1905. B1 – samlede panthæftelser København og Frederiksberg 1890–1905, B2 – samlede panthæftelser København 1875–1905. C – D + E + F + G. D – hovedstadsområdets andel af restgæld i Østifternes Kreditforening 1852–1905. E – restgæld i Kjøbenhavns Kreditforening 1883–1905. F – restgæld i Kreditkassen for Huseiere i Kjøbenhavn 1850–1905. G – restgæld i Kjøbenhavns Hypothekforening 1896–1905 (V. Schou: »Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar«, »Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«, E. Andersen: »Kreditkassen for Huseiere i Kjøbenhavn«, V. Bindslev: »Kreditforeningen af Grundejere i Kjøbenhavn og Omegn« og T. Kristensen: »Haandbog i Kredit- og Hypotekforeningsforhold«).

rancesum var stigningen i den institutionelle realkreditgivning nogenlunde jævnt stigende gennem dette tidsrum, sådan som det fremgår af fig. 1.52. I samme takt er den tidligere næsten enerådende private långivning mand og mand imellem altså mindsket i betydning. Men som det vil ses, var det i 1905 stadig egenkapital og/eller den private långivning, der hovedsagelig finansierede byggeriet, og det endda under den forudsætning at hele lånoptagningen i institutionel form kom byggeriet til gode.

Som illustration af realkredittens betydning i almindelighed kan henvises til, at der i perioden 1876–1907 årligt blev optaget omkring 3 gange så mange 1. prioritetslån, som antallet af færdiggjorte bygninger og dermed mulige 1. prioritetslån i sådanne – jvf. fig. 1.53. Selv om der udfra det foreliggende materiale (fra »Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn I–VII«) ikke kan siges noget om i hvilken udstrækning den øvrige ⅔ af 1. prioritetslånene har været anvendt i forbindelse med byggeri, f.eks. som håndværkeres og materialeleverandørers driftskapital, og selv om der er tale om antal af lån og ikke størrelse af lån, gives der dog hermed et billede af i hvilken udstrækning byggeriets endelige finansiering kan have lagt beslag på realkreditten i dette tidsrum. Hvad angår tiden før 1876, findes ikke tilsvarende let tilgængelige oplysninger, men det må formodes, at forholdene ikke har været meget anderledes.

Hvor stor en del af byggeriets finansiering der skyldes egenkapital i anden halvdel af 1800-tallet, er ukendt, men som udtryk herfor kan man med en vis grad af sandsynlighed udgå fra en sammenligning mellem de samlede panthæftelsers størrelse og størrelsen af brandassurancesummen. Det skal dog straks siges, at det er klart, at der herved kun kan siges noget helt nøjagtigt om i hvor stor udstrækning, fast ejendom har været grundlag for långivning. I tiden fra 1875 til efter århundredeskiftet er de samlede panthæftelser i københavnske ejendomme årligt opgjort i »Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn«, og det fremgår heraf, at panthæftelserne i 1875 udgjorde ca. 85 pct. af bygningsmassens brandassurancesum; i slutningen af 1870'erne voksede prioritetsgælden, og midt i 1880'erne var prioritetsgælden tæt ved at være af samme størrelsesorden som brandassurancesummen. Her holdt den sig frem til sidst i 1890'erne, og omkring århundredeskiftet oversteg prioritetsgælden brandassurancesummen, men faldt dog igen under kort efter – jvf. fig. 1.54. Hvad angår tiden før 1875 findes ikke publicerede oplysninger i lignende let brugelig form, men det må formodes, at panthæftelser i fast ejendom i tiden fra 1850 og frem til 1875 har vist en nogenlunde tilsvarende udvikling, som efter 1875. Hvis denne formodning holder, har der i hele perioden været tale om en stigning i de samlede panthæftelser, der svarer til stigningen i den institutionelle realkreditgivning. Og der har tilsvarende været tale om en faldende grad af selvfinansiering gennem dette tidsrum, men det er tvivlsomt om selvfinansieringen omkring midten af 1800-tallet virkelig også har været så stor, som denne tilbageregning antyder.

Den foran givne beskrivelse af i hvor stor udstrækning den institutionelle realkreditgivning har haft betydning for det køben-

havnske byggeri i anden halvdel af 1800-tallet, omfatter alt byggeri, og altså ikke kun etageboligbyggeriet, fordi dets andel af såvel brandassurancesum som realkredit ikke findes opgjort særskilt. Imidlertid udgjorde etageboligbyggeriet langt den overvejende del af tidens byggeri, og når hertil lægges, at erhvervsbyggeriet, som principielt kan sammenlignes med etageboligbyggeriet i karakter af investeringsobjekt, sandsynligvis har gjort brug af de samme finansieringsmetoder, er det forstyrrende element i denne beskrivelse begrænset til offentligt byggeri og boligbyggeri i øvrigt, f.eks. i regi af byggeforeninger og social-filantropiske selskaber, hvortil så kommer villabyggeriet.

I den udstrækning det offentlige som bygherre ikke har været selvfinansierende, har det sikkert først og fremmest optaget lån gennem institutter som Nationalbanken, forsikringsselskaber, overformynderiet osv., dels fordi det offentlige byggeri gav maksimum af sikkerhed for lån, og dels fordi der ikke kunne blive tale om videresalg.

Arbejdernes Byggeforening, der bl.a. stod for »Kartoffelrækkerne« ved Sortedamssøen, var helt til århundredeskiftet den eneste af sin slags, og den opererede kun med egenkapital tilvejebragt ved medlemmernes indskud. Omkring århundredeskiftet opstod en række byggeforeninger rundt om i de indlemmede distrikter, men deres byggerier finansieredes på tilsvarende måde som det private etageboligbyggeri, dvs. ved kreditforeningslån, ved at håndværkere og materialeleverandører indestod med en del af deres fordringer i en årrække efter færdiggørelsen, ved hypotekforeningslån, og endelig også i nogle tilfælde ved statslån.

Hvad angår de filantropiske byggeforetagender var der tale om flere forskellige finansieringsmåder, heraf var der for en dels vedkommende tale om egenkapital, tilvejebragt på aktieselskabsbasis eksempelvis, men også under andre former; i andre tilfælde skaffedes midlerne ved lån. Således var Lægeforeningens Boliger ved Øster Allé finansieret ved midler fra Statsanstalten for Livsforsikring og fra Sparekassen for Kjøbenhavn og Omegn; grunden blev overladt vederlagsfrit af Københavns kommune.

Boliger i byggeforeningshuse og filantropiske byggerier finansieret udelukkende ved egenkapital udgjorde imidlertid så lidt som 2–3 pct. af den samlede boligbestand, og regnet efter areal var tallet endnu mindre, fordi der var tale om små boliger.

Selv om man umiddelbart ville formode, at villabyggeriet på den tid var selvfinansieret, har det ikke altid været tilfældet. I »Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne« er opgivet, at de tre villaer, der opførtes på Blågårdsterrænet ud mod Peblingesøen delvis finansieredes ved lån dels i et forsikringsselskab og dels fra statskassen (!), ganske vist via Marineministeriet, hvor den pågældende bygherre (en søkaptajn) havde ansættelse. Disse tilfælde er sikkert ikke enestående, hverken på den tid eller senere, og også villabyggeriet har i en eller anden udstrækning lagt beslag på institutionel långivning, omend i mindre grad end det øvrige boligbyggeri.

Alt i alt kan det offentlige byggeri og boligbyggeriet i øvrigt ikke i overvældende grad ændre på det givne billede af de »nye« realkreditmuligheders benyttelse i det københavnske etageboligbyggeri.

Byggeteknik

Som det er nævnt indledningsvis var midten af 1800-tallet ikke skelsættende i byggeteknisk henseende, hvad angår etageboligbyggeriet, og 1800-tallet ud og langt ind i vort århundrede var de to materialer træ- og murværk altdominerende, som det også havde været tilfældet tidligere. Som førhen blev disse bygninger også i anden halvdel af 1800-tallet opført med bærende, langsgående yder- og indervægge, og de tværgående vægge var principielt blot sideafstivende, omend indvendige vægge af bindingsværk i en vis udstrækning deltog i bæringen af etageadskillelserne.

Siden midten af 1700-tallet og i hvert fald efter den store brand i 1795 var alt byggeri i København opført med grundmurede ydervægge og i langt de fleste tilfælde med indervægge af udmuret bindingsværk. Denne situation ændredes først radikalt med fremkomsten af byggeloven af 1889, hvorefter bjælkelagsbærende indervægge og vægge omgivende de lovbefalede trapper fordredes udført af grundmur, og herefter forsvandt den udmurede bindingsværksvæg som indervæg i etageboligbyggeriet, og den erstattedes af bræddeskillevægge i alle tilfælde, hvor der ikke var krav om brug af grundmur. Dette medførte dog ikke egentlige ændringer i den anvendte byggeteknik, idet der blot blev tale om en forskydning af forholdet mellem de to store byggefags - murernes og tømrernes indsats, og hvad tømrerne mistede i byggeriets første fase ved bindingsværksvæggenes forsvinden, genvandt de i en vis grad i den anden fase ved den udstrakte brug af bræddeskillevægge.

Fundering af etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet foregik som førhen enten ved brug af sten- eller træfundamenter, blot blev de traditionelt anvendte fundamenter af natursten afløst af fundamenter opmuret af teglsten. Brug af fundamenter af beton fremstillet på basis af Portland-cement fik først sent i århundredet nogen udbredelse i dette byggeri.

Etageadskillelser havde siden de tidligste tider været udført som træbjælkelag, og denne konstruktion vedblev at være den almindeligt brugte i etageboligbyggeriet et godt stykke ind i vort århundrede, selv om også jernbjælkelag i form af det såkaldte kappedæk, hvor murede buer spænder mellem jernbjælker, vandt nogen indpas som kælderdæk, og jernbjælker i øvrigt fandt anvendelse i de dele af bjælkelag, hvor de var en nødvendighed af hensyn til bæring af karnapper. Fremkomsten af jernbetondæk op mod århundredeskiftet fik ingen større indflydelse i boligbyggeriet før længe efter, men blev straks efter århundredeskiftet krævet brugt i de dele af bjælkelag, der dannede gulv for vådrum.

Tagværker opbyggedes i lighed med tidligere som trækonstruktioner, og i boligbyggeriet fik jern som konstruktionsmateriale til tage ingen betydning. Som før anvendtes også i anden halvdel af 1800-tallet tegl til tagdækning, men skifer vandt stigende udbredelse på teglets bekostning i denne periode, og i forbindelse med nyskabelsen - Københavnertaget - fik dækning med zink af dets næsten vandrette tagflader stor betydning.

I installationsmæssig henseende var der dog tale om en skel-

sætning midt i 1800-tallet, som det er beskrevet foran: etageboligbyggeriet fra anden halvdel af århundredet havde indlagt vand og afløb fra alle køkkener, belysning ved gas benyttedes i stor udstrækning, og med tilladelsen til brug af »snevre« skorstensrør blev det almindeligt, at hvert beboelsesrum havde opvarmningsmulighed. Tilkomsten af disse installationer fik imidlertid ikke indflydelse på den anvendte byggeteknik, de mindre rør for vand og gas som regel førtes frit og afløb fra køkkenvaske var placeret udvendigt, blot betød de flere skorstensrør en tilsvarende større mængde udvekslinger i bjælkelagene.

Anden halvdel af 1800-tallet er kendetegnet ved en stadig stigende anvendelse af maskiner i produktionen og erstatning af muskelkraft med andre energiformer ved dampmaskiner, senere gas- og petroleumsmotorer og sidst elektriske motorer; men denne ændring i produktionen slog kun delvis igennem i byggeriet, og faktisk kun hvad angår materialefremstillingen. Selve arbejdet med opførelse af bygninger berørtes kun undtagelsesvis heraf, og slet ikke når det gjaldt opførelsen af almindeligt boligbyggeri.

Som førhen foregik udgravningen af byggegruben ved håndkraft; første gang der herhjemme anvendtes gravemaskiner under navn af ekskavatorer, var ifølge tidsskriftet »Ingeniøren« fra 6. januar 1894 ved jordarbejder i forbindelse med flytning af Slagelse jernbanestation i 1890, og sådanne maskiner, der var sporbundne, fandt herefter anvendelse ved større anlægsarbejder, f.eks. ved anlægget af Københavns frihavn i begyndelsen af 1890'erne, men inden for almindelig husbygning var udgravning ved håndkraft det normale langt op i vort århundrede.

Opmuring af bygninger har ikke ændret sig siden det murede byggeri introduceredes – murerne måtte nødvendigvis lægge sten på sten; ganske vist har der været gjort forsøg med indførelse af forskellige former for muremaskiner for at sætte produktionen i vejret, således blev der allerede straks efter år 1900 i København demonstreret en mørtelhenlægningsmaskine, men dette så lidt som senere tiders forsøg på mekanisering af selve opmuringsarbejdet har aldrig slået igennem. For murerarbejdet var den eneste ændring, at der i 1870'erne fremkom mørtelblandemaskiner her i landet, og at det fra slutningen af dette årti var muligt i København at købe færdig fremstillet mørtel direkte fra kalkværkerne.

Tømrernes arbejde med tildannelse – afbinding – af bjælkelag, bindingsværksvægge, tagværker og trapper foregik også uforandret ved håndkraft; alt det elektrisk drevne håndværktøj tømrerne i dag betjener sig af kom først frem i midten af vort århundrede. Men i modsætning til murernes arbejde, var tømrernes udtryk for en meget høj grad af byggepladsuafhængighed – eller om man vil præfabrikationsgrad; når først en bygnings hovedmål var fastlagt med fundamenternes færdiggørelse, foregik afbindingen af tømrernes konstruktioner helt uafhængig af byggepladsens øvrige arbejder, og på grund af bebyggelsens tæthed som oftest et andet sted i byen. Tømrernes arbejde på byggepladsen var således begrænset til montering af de forud tildannede konstruktioner, samt i byggeriets afsluttende fase at forskalle lofter, opstille evt. brædde skillevægge og udlægge gulve. Det eneste af tømrernes arbejder der blev udsat for mekanisering i anden halvdel af 1800-tallet, var fremstillingen af gulvbrædder; i løbet

af 1870'erne var der i København oprettet så mange høvlerier og med en sådan kapacitet, at disse omkring 1880 rigeligt har kunnet overkomme at fremstille den mængde gulvbrædder, der fordredes til københavnsk byggeri på denne tid, sådan som det kan udledes af oplysninger herom i P. E. Müllers »Forelæsninger over Skovbrugs-Historie og -Statistik« (1882). Denne indenlandske forarbejdning af gulvbrædder var begunstiget af den førte toldpolitik, hvorefter alt træ der havde været udsat for videre bearbejdning end den blotte savskæring, var belagt med høje indførselsafgifter, og denne situation var gældende til efter århundredeskiftet.

Af de øvrige fags kompletterende indsats var det kun bygningssnedkernes værkstedsarbejde, der overgik til mekaniseret produktion, men det skete først sent i århundredet; P. E. Müller konstaterer således i forannævnte bog om forholdene i så henseende i starten af 1880'erne: »Noget mindre Betydning har disse Værkers (dvs. de høvlerier der tilvirkede gulvbrædder) Fabrikation af Fodpaneler og lignende Varer med Ornamentprofiler.«

Transporten internt på byggepladsen foregik som i tiden før ved muskelkraft; alle murematerialer blev båret op på stilladserne ad lange stejle stiger – løbebroer – af murerarbejdsmænd, de den gang benævnte sten- og kalkdragere. Denne mandskabskrævende transport blev i denne periode forsøgt ændret, men uden held, og i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888) siges det herom: »Man har ogsaa forsøgt med forskellige Hejseapparater at bringe alle Materialierne op paa Stilladserne; men det kan i Reglen ikke betale sig, fordi de skulde snart føres til eet Sted, snart til et andet, og saadanne mekaniske Hjælpemidler bruges derfor sjældent undtagen ved Bygværker af stor Højde og ringe Omfang, som Taarne og Fabriksskorstene.« Først et stykke efter århundredeskiftet begyndte denne transport at ændre karakter, og i »Husbygningslære I – Murarbejde« (1919) hedder det: »I de senere Aar er man ved høje Bygninger kommet indpaa at ophejse Materialierne i Stedet for at opbære dem. Hertil benyttes Elevatorer eller Hejseværker, der anbringes i afbundne Hejsetaarne. Disse Taarne maa opstilles i fuld Højde samtidig med at Stilladsbygningen paabegyndes. Elevatorerne bringer Materialierne op til Stilladset paa bestemte Steder, hvorfra de saa fordeles.« Men som det fremgår, var det stadig kun den lodrette transport, der herved lettedes, og så sent som i 1950'erne var det ikke ualmindeligt at se byggepladser, hvor løbebroer endnu anvendtes.

Lidt anderledes stillede det sig med tømrernes transport af materialer på byggepladsen; de grove tømmerstykker i bjælkelag, bindingsværksvægge og tagværker førtes op i bygningen ved hjælp af enkle kraner – hejsebomme, og brædder til lofter, vægge og gulve langedes i reglen op etagevis fra mand til mand.

Transporten i byen til og fra byggepladsen undergik heller ingen ændringer i denne periode, der benyttedes stadig heste- eller mennesketrukne vogne, og fremkomsten af »selvkørende vogne« i slutningen af 1890'erne fik først nogen betydning for den grove arbejdskørsel efter 1. Verdenskrig.

I løbet af anden halvdel af 1800-tallet fik Danmark et landsdækkende jernbanenet, og for den landværts trafik generelt var det af enorm betydning, men for det københavnske byggeri specielt fik denne nye transportform en begrænset og særlig betyd-

ning: tidligere var al længere transport af mursten bundet til vandveje på grund af vejnettets utilstrækkelighed såvel som transportformen, og teglværker, der producerede til mere end det nærmeste opland, måtte derfor placeres ved kysterne; men med anlægget af de sjællandske jernbaner blev det muligt at udnytte de rige lerforekomster inde på øen, og i takt med udbygningen af jernbanenettet opstod en mængde teglværker i dets umiddelbare nærhed. Selv om København i stigende grad gennem perioden fik sine mursten med jernbanen fra værkerne inde på Sjælland, blev der dog århundredet ud og også efter sejlet sten til København, dels fra de traditionelle leverandører af teglmaterialer ved Flensborg fjord, dels fra de eksisterende kystværker rundt om i landet, men også fra Sydsverige – og det særskilt fremhævede punkt under »Conditioner for Leverance af Muursteen« at »Steene, der ere vaade af Søvand, modtages ikke« i F. Meldahls »Om Byggeforetagenders Gjennemførelse ved Licitation« (1867) var således stadig gældende.

For transport af træ til København fik jernbanen først nogen betydning efter åbningen af færgeforbindelsen mellem Helsingør og Helsingborg i 1892, men langt ind i vort århundrede var søværts transport af træ det almindeligste – under 1. Verdenskrig, hvor der var mangel på skibe, havflådedes træ endog til København helt fra bunden af den Botniske bugt – og derfor kunne også den traditionelle kvalitetsbetegnelse af træ efter oprindelses- og dermed udskibningssted endnu være gældende på den anden side af århundredeskiftet.

Til trods for den store grad af lighed mellem københavnsk byggeri fra anden halvdel af 1800-tallet og tiden før, når det gælder den anvendte byggeteknik i bred forstand, er der dog forskelle, men de er i almindelighed ikke umiddelbart iøjnefaldende: det er dels sådanne som skyldes byggelovgivningens krav, og som dermed kan tidsfæstes nøjagtigt, og dels andre der står som resultater af en gradvis udvikling, og som kan henføres til ændringer enten i udførelsesmæssig praksis eller i materialefremstilling og -udbud, og selvfølgelig i vekselvirkningen her imellem, og som dermed ikke kan tidsfæstes nøjagtigt – i hvilket omfang der er tale om forskelle og baggrunden herfor, vil fremgå af de efterfølgende nærmere beskrivelser af hver af de primære bygningsdele: yder- og indervægge, fundamenter, etageadskillelser og tage; her skal blot gives nogle eksempler:

Allerede med de foreløbige byggeregulerende bestemmelser fra 1854 var størst tilladelige hældning af tage blevet fastlagt til 45 grader, og denne største hældning blev videreført i byggeloven af 1856 og de følgende byggelove; en sådan hældning er på grænsen af det forsvarlige for de den gang almindeligt brugte teglhængte tage, og lovgivningens krav betød et brud med almindelig udførelsesmæssig praksis, hvorefter tage dækket med tegl som regel var blevet givet en hældning på omkring 50 grader.

Som eksempel på en ændring i udførelsesmæssig praksis, der allerede var startet i begyndelsen af 1800-tallet, men som først blev helt åbenbar i byggeriet i anden halvdel af århundredet, skal her nævnes inddelingen af bjælkelag. I det rene bindingsværksbyggeri var bjælkeinddelingen taktfast og bestemt af bygningernes fagvise opbygning; denne taktfaste bjælkeinddeling gik i arv

til det efterfølgende byggeri med grundmurede ydervægge, men i konsekvens af den manglende binding i konstruktionsmæssig henseende mellem grundmurede facadevægge og bjælkelag og også på grund af den stigende anvendelse af forskallede og pudsede lofter opblødtes den taktfaste bjælkeinddeling, og i byggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet inddeltes bjælkelagene efter forekommende rumstørrelser og under iagttagelse af byggelovgivningens krav om en gennemsnitlig bjælkeafstand på 1½ alen.

Et andet eksempel på ændring i udførelsesmæssig praksis, som først fandt sted i løbet af anden halvdel af 1800-tallet, er overgangen fra at opbygge tagværker i direkte forbindelse med tagbjælkelaget ved at sætte hvert spær i tagbjælkerne med tap, til at sadle spærene over remme, hvilende på tagbjælkelagets bjælkeender.

I løbet af anden halvdel af 1800-tallet forekom store ændringer i en del af byggematerialefremstillingen, og der tilkom også nye materialer. Således betød fremkomsten af Portland-cement på det danske marked i 1850'erne lidt af en revolution inden for murerfaget, som dog ikke på én gang blev kendelig; det tog sig dels udtryk i det rent tekniske, at man med Portland-cementen havde et langt stærkere (hydraulisk) bindemiddel ved tilberedning af mørtel og beton end tidligere kendt, og dels i fremstillingen af Portland-cement baserede kunstige sten til udsmykning af bygninger. Også den begyndende maskinelle fremstilling af mursten, som medgav en langt større grad af formstabilitet, var en ændring af stor betydning, som i sidste ende medførte fremkomsten af »verblender« facaderne. Overgangen fra manuel til maskinel bearbejdning og formning af leret og fra brænding i periodiske ovne til brænding i kontinuerligt virkende, havde i sig selv ikke indflydelse på udførelsen af murværk, men betød på længere sigt en jævnere kvalitet af produktet.

Inden for tømrerfaget var ændringer i materialefremstillingen mindre åbenbare; her var udgangsmaterialet i langt højere grad naturgivent, og indførelsen af maskinelle bearbejdningsmetoder betød i reglen kun, at de manuelle forsvandt. Men som et eksempel på at også en sådan blot erstatning af kraftkilder i sidste ende fik betydning for håndværksmæssig praksis, kan tilvirkning af gulvbrædder ses. Den nu brugte udformning af gulvbrædder med fjer og not forskudt mod bræddernes underside er resultatet af et generelt fald i udgangsmaterialets kvalitet, som fandt sted over en årrække omkring århundredeskiftet; med denne forskydning af fjer og not gives brædderne en større slidtykkelse, men derved er samtidig bræddernes over- henholdsvis underside fastlagt allerede ved tildannelsen, og der er ikke levnet tømrerne mulighed for at lægge den side opad, der har den største slidstyrke, med mindre netop dette forhold har været afgørende ved tildannelsen, men med den faldende bræddekvalitet overgik man til på savværkerne at lade udseende få fortrin fremfor slidstyrke.

Materialer

I lighed med tidligere opførtes københavnsk etageboligbyggeri 1800-tallet ud så godt som udelukkende med brug af materialerne træ og murværk til de bærende konstruktioner. Og som det var

tilfældet i den tidligere københavnske byggelovgivning, var disse materialers altdominerende rolle også naturligt afspejlet i de tre københavnske byggelove, der var gældende i anden halvdel af 1800-tallet; dels var byggelovenes tekniske krav alene henført til konstruktioner opbygget af disse materialer, og der fordredes stadsbygmesterens tilladelse til brug af alle andre materialer og hermed sammenhørende konstruktioner, dels var bestemmelsernes udformning præget af en stor grad af underforståethed i henseende til materialevalg. Således var der f. eks. i alle tre byggelove foreskrevet brug af »Grundmur« til ydervægge, men i byggelovene af 1856 og 1871 fremgik det kun indirekte, at der hertil skulle anvendes murværk bestående af teglsten og kalk- eller cementmørtel, idet der direkte var opstillet forbud mod anvendelse af »raa/ubrændte Steen, Leer eller Sæbegrus«, og de krævede murtykkelser var angivet i et nærmere bestemt stenmål, der svarede til det almindeligt brugte mål på mursten af tegl. Og hvad angår brugen af træ til eksempelvis bjælkelag, var det en så naturlig forudsætning, at bestemmelserne herom i byggelovene af 1856 og 1871 end ikke indeholdt ordet træ – når det således gjaldt f. eks. krav til dimensionering af bjælkelag, taltes der i byggelovene blot om »Bielkerne i en Bygning«.

Først i byggeloven af 1889 blev der rådet bod herpå ved bestemmelsen (§ 24): »Med Hensyn til de i denne Lov fastsatte Forskrifter for Udførelsen af Murværk og Tømmerværk, da forudsætte disse for det Førstes Vedkommende, at det udføres af helbrændte Mursten i Kalkmørtel eller Cement, . . . samt for det Sidstes Vedkommende, at der til Tømmerværket benyttes sædvanlig godt Naaletræ, . . .« Når bortses fra det tidligere gældende, specielt fremhævede forbud mod brug af lersten og -mørtel samt sæbegrus, blev der hermed for første gang i københavnsk byggelovgivning indført et mindstemål af kvalitetskrav til materialer, som gik videre end den generelle og gennem alle tre byggelove gående fordring, at »Ethvert Bygningsarbeide skal udføres paa forsvarlig Maade, og dertil anvendes gode og paalidelige Materialier«. Imidlertid var denne bestemmelse i byggeloven af 1889 om udførelsen af mur- og tømmerværk ikke tænkt som en skærpelse, men blot en præcisering ». . ., hvorved de vigtigste Forudsætninger, hvorfra Lovens Forskrifter om Dimensioner af Murværk og Tømmerværk er gaaet ud, nævnes . . .«, som det hedder i de tilknyttede kommentarer, og det blev understreget, at paragraffen ». . . have faaet et fyldigere Indhold, uden i Grunden at være undergaaet nogen væsentlig Forandring.«

Når der i øvrigt henses til omfanget af tekniske bestemmelser i de tre byggelove, må disse få og meget generelt formede kvalitetskrav til materialer ses som udtryk for det unødvendige i at opstille videregående krav ved tilstedeværelsen af tilstrækkelig sikkerhed for et vist – rimeligt højt – kvalitetsniveau i kraft af de almindeligt forekommende, handelsførte materialer.

Ud fra beskrivelser af materialerne og de krav der stilles til dem i samtidens byggetekniske litteratur, fremstår da også et billede af så godt som konstante forhold 1800-tallet ud, og på baggrund af det beskrevne materialeudbud og den hermed sammenhørende kvalitet synes det ikke at kunne have voldt de byggende nogen problemer at efterkomme almindeligt gældende kvalitetskrav. Og som materialerne fremstår i dag og kan iagttages ved nedriv-

ninger og ombygninger, er det et gennemgående træk, at man genfinder de i den byggetekniske litteratur forekommende kvalitetsbeskrivelser; resultaterne af de endnu meget få dyberegående undersøgelser af tidens byggematerialer, foretaget med vor tids prøvemetoder, peger også mod et generelt set tilfredsstillende kvalitetsniveau.

Efterfølgende nærmere beskrivelser af materialerne bærer nødvendigvis præg af deres forskellighed – murværk som et sammensat, kunstigt fremstillet produkt, der overvejende var af hjemlig oprindelse, og hvis bestanddele i en vis udstrækning undergik ændringer i produktionen, kan dårligt beskrives analogt med det usammensatte, naturgivne produkt træ, der udelukkende var en importvare, og hvis bearbejdning til tømmer, som det brugtes her i landet, ikke undergik nogen ændring i denne periode.

Teglsten, kalk og cement

Ifølge O. J. Rawerts »Kongeriget Danmarks industrielle Forhold fra de ældste Tider indtil Begyndelsen af 1848« (1850) fandtes i 1847 i Danmark 778 teglværker med en samlet arbejdsstyrke på 1600 arbejdere, men samtidig var det oplyst, at kun ca. 300 personer mere eller mindre ernærede sig som »Tegl- og Kalkbrændere«, og det skyldtes, at »Denne Industrigreen udøves her i Landet til eget Behov, deels som Binæring, deels som Hovederhverv. Til eget Behov skeer det saavel ved flere Hovedgaarde rundt omkring i Provindserne, som ogsaa i flere Egne af Landet, hvor Bonden opfører sine Bygninger af brændte Steen, og hvor han har tilstrækkeligt Brændsel, som oftest Mosetørv og tjeenligt Leer. Paa saadanne Steder opføres en simpel Ovn, som nedbrydes, naar Bygningen er færdig. Dette er især Tilfældet i den vestlige Deel af Jylland. Her drives Teglbrændingen ogsaa og dertil hyppigen som Binæring i den Tid, der levnes fra Markarbeidet, i Ovne, der rummer fra 3000 til 50000 Steen, eller noget meer og hvori brændes 2 til 3 Gange om Aaret.« Det var dog kun en meget lille del af disse tæt ved 800 teglværker, der blev drevet som hovederhverv; Rawert opgiver således, at syv navngivne værker beliggende ved kysten af Sjælland mellem Vedbæk og Hellebæk tilsammen fremstillede ca. 4½ mil. mursten i slutningen af 1840'erne, og dette skal sammenholdes med, at landets samlede produktion på denne tid var ca. 35 mil. stykker.

Efter industritællingen i 1897 fandtes 671 teglværker i landet med en samlet stab på ca. 8.500 arbejdere; af disse var de 189 større værker, og de producerede tilsammen ca. 330 mil. mursten årligt med en arbejdsstyrke på ca. 5.000 mand. Af de større teglværker udmærkede ét sig – Frederiksholms Kalk- og Teglværk i Kongens Enghave ved København – med en årlig produktion på over 30 mil. sten, eller næsten lige så meget som landets samlede produktion et halvt århundrede før. Den totale produktion af mursten på dette tidspunkt findes ikke opgjort, men det er ifølge »Arkitekten« fra 20. oktober 1899 anslået, at de op mod 700 værker havde en produktionskapacitet på tæt ved 500 mil. stykker årligt.

Denne enorme produktionsfremgang havde sin baggrund dels i landbrugets overgang til brug af grundmurede bygninger, dels i

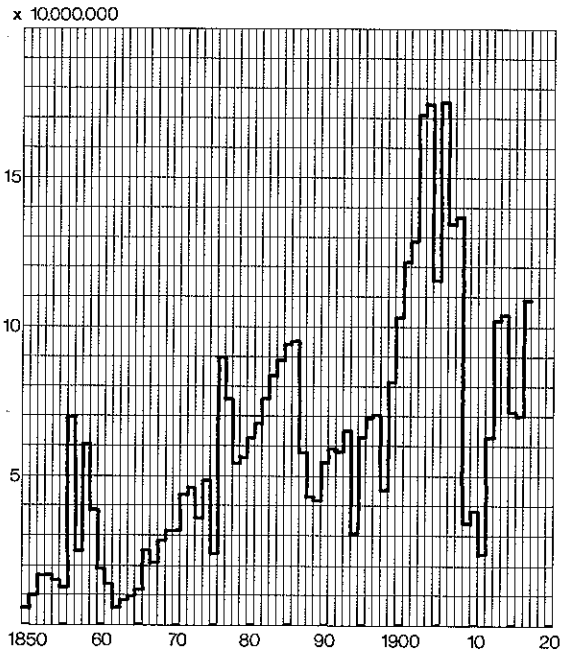


Fig. 2.01. Årligt forbrug af mursten i københavnsk nybyggeri 1850–1917 beregnet ud fra et gennemsnitligt forbrug på 130 sten pr. kvadratalen etageareal.

det stadig stigende byggeri i byerne – jvf. fig. 2.01, der viser det beregnede årlige murstensforbrug alene i København – og den skyldtes for de større værkers vedkommende indførelsen af maskinelle bearbejdningsmetoder, og den betydning det havde, fremgår alene ved sammenligning mellem arbejdsstyrkens størrelse midt i 1800-tallet og ved århundredeskiftet; på de ovenfor nævnte 189 værker fandtes da også ifølge statistikken tæt ved 300 maskiner til formning af teglprodukter.

I slutningen af 1840'erne kunne landets egne teglværker ikke tilfredsstille efterspørgslen – forbruget var på dette tidspunkt omkring 50 mil. sten pr. år, og der importeredes altså ca. 15 mil. sten årligt, eller nær ved halvt så meget som egenproduktionen. På trods af den følgende tids stigning i de indenlandske værkers kapacitet indførtes dog århundredet ud stadig sten, men i forholdsvis aftagende mængder og sammenhørende med byggeriets op-og nedgangsperioder. Ved århundredeskiftet var importen faldet til mindre end 10 pct. af forbruget, som er anslået til op mod 400 mil. sten årligt; forbruget var altså mindre end de danske værkers produktionskapacitet, og importen var da heller ikke længere en nødvendighed, men enten betinget af prisforhold eller af kvalitetskrav, som de danske værker ikke mentes at kunne tilfredsstille.

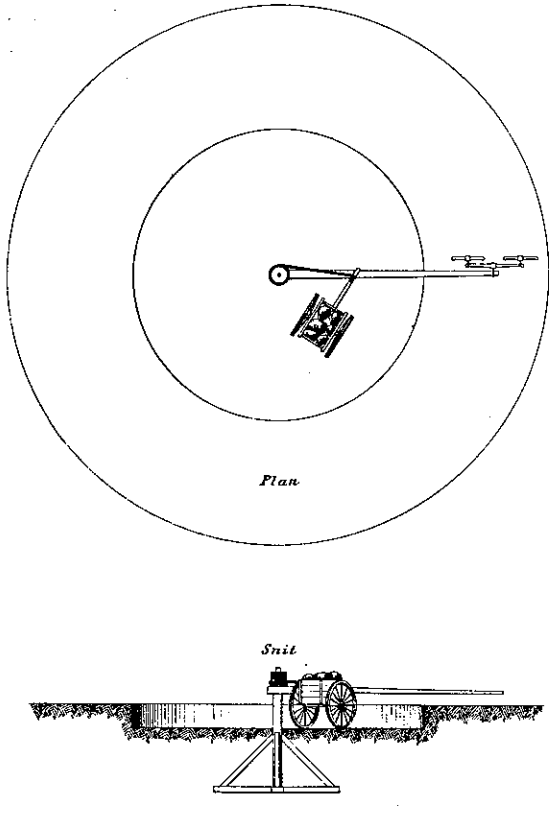


Fig. 2.02. Æltevogn (E. J. Sommerfeldt: »Forelæsninger over Huusbygningskunsten I«, 1878).

Op til midten af 1800-tallet fremstilledes mursten og tagsten af tegl, som de var blevet det i århundrederne før: leret formedes manuelt i enkle træforme, de rå sten tørredes siden under åben himmel, og blev i mange tilfælde kun afdækket nødtørftigt ved regnvejr; behandlingen af leret inden formningen var som oftest begrænset til vintring – dvs. det opgravedes om sommeren/efteråret og blev lagt i bunker for i vinterens løb at være udsat for vejrligets bearbejdning – og en efterfølgende simpel ældtning bestående i dyrs eller menneskers trampen rundt i leret, hvorved også evt. urenheder lugedes fra; men der var også værker, der havde ældtemaskine »som bestaaer af en Karre med 2 Hjul trukken af een Hest og saaledes indrettet, at Kjøresvenden, som sidder på Axlen, kan lade Karren kjøre rundt i videre og engere Kreds paa det Sted, hvor Leret er henlagt«, således som Rawert i forannævnte værk beskriver denne proces. Brændingen foregik i periodisk virkende ovne; den første kontinuerligt brændende rundovn, der var opfundet af tyskeren Hoffmann i 1858, blev her i landet installeret i slutningen af 1860'erne i Nivaagaard teglværk i Nordsjælland.

Sådan foregik teglstensfremstilling også efter århundredeskiftet på mange af de mindre værker, men i løbet af anden halvdel af 1800-tallet overgik de større til maskinel behandling og formning af leret, og de periodisk virkende ovne afløstes i vid udstrækning af de kontinuerligt brændende. Samtidigt hermed blev fremstillingen af teglprodukter en egentlig industri, drevet i store enheder i sammenligning med forholdene før 1850, som det er fremgået af foranstående statistiske oplysninger.

Imidlertid var indførelsen af maskinelle bearbejdningsmetoder allerede så småt blevet påbegyndt omkring 1850; således skriver A. Nielsen i »Industriens Historie i Danmark« (1944): »Fabriklisterne for 1855 viser, at de fleste Værker endnu havde Æltevogne, men ikke sjældent finder man dog i vedføjede Bemærkninger,

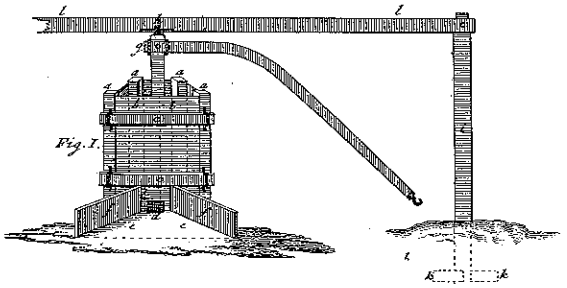


Fig. 2.03. Æltemølle (O. Pihl: »Anviisning til paa en ny og forbedret Maade, at anlægge og drive Teglverk«, 1802).

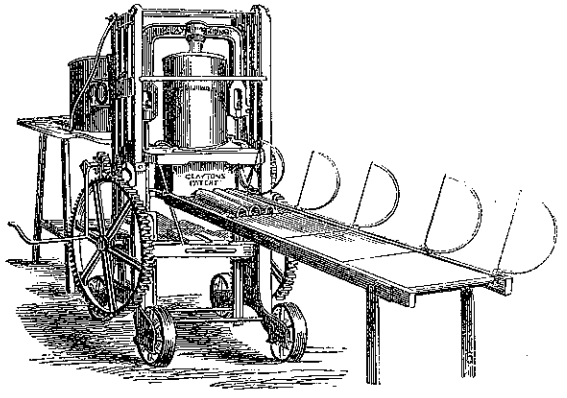


Fig. 2.04. Manuelt betjent murstensmaskine vist på verdensudstillingen i London i 1851 (»Official despricrtive and illustrated Cataloque of the Great Exhibition«, 1851. Den drivende kraft bag udviklingen af sådanne maskiner var først og fremmest ønsket om billigere fremstilling af drænrør, derfor er maskinen vist indrettet til udpresning af drænrør, men den var i kataloget beskrevet som »Machine for screening the clay for manufacture of all kinds of drainage pipes and tiles, roofing and paving tiles, and hollow and solid bricks.«).

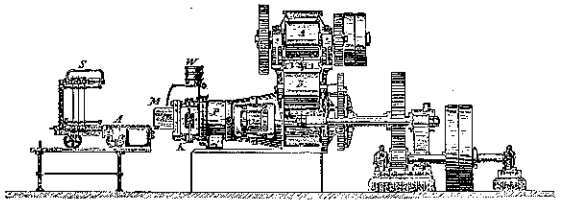


Fig. 2.05. Murstensmaskine fra begyndelsen af 1880'erne beregnet til dampdrift; vore dages murstensmaskiner er tilsvarende udformet (F. Borup: »Teglværksindustri«, 1886).

at Teglværket har Æltemølle, drevet ved Hestekraft, Drænrørsmaskine, Pressemaskine el. lign.« Æltemøller drevet ved hestekraft, der blot bestod af en kasse, hvori en lodret aksel besat med knive og trukket rundt af hesten bearbejdede leret, var ikke en helt ny opfindelse på dette tidspunkt, sådanne findes allerede omtalt og anbefalet brugt af O. Pihl i »Anvisning til, paa en ny og forbedret Maade at anlægge og drive Teglværk« (1802), hvori det bl.a. andet også blev fremhævet som en stor fordel at lade stenene tørre i egentlige tørrelader og ikke blot under interimistiske afdækninger – endsige under åben himmel. Maskiner til formning af lerprodukter var derimod ganske ny i 1850'erne; sådanne maskiner var først blevet udviklet i årtiet før i England og Tyskland, og på »The Great Exhibition« i London i 1851 var kun et fåtal sådanne maskiner udstillet, af hvilke én i øvrigt blev indkøbt af den danske delegation, og siden videresolgt her i landet, som det er oplyst i »Quartalsberetninger fra Industriforeningen« 1852. Disse maskiners arbejdsmåde afveg ikke i princip fra nutidens, idet leret pressedes ud gennem et formgivende mundstykke, hvorefter den udpressede lerstreng afkortedes i passende længder på et bord bestående af rullelejer.

I de følgende årtier har denne begyndende maskinelle formgivning af sten dog ikke grebet voldsomt om sig, og E. J. Sommerfeldt kunne i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten, I« (1878) konstatere: »Formningen eller, som den kaldes Strygningen, skeer hyppigst ved Haandkraft«, og på dette tidspunkt var den hjemlige fremstilling af mursten efter V. Falbe-Hansen og W. Scharling »Danmarks Statistik« nået op på 150 mil. stykker årligt – altså mere end en firedobling af produktionen siden århundredets midte. Omsvinget i mekaniseringen af teglfremstillingen må være sket i de følgende årtier, og på den anden side af århundredeskiftet kan E. Suenson i »Byggematerialer, III« (1911) da også sige: »Maskinstrygning er, som den hurtigste og billigste Fremgangsmaade, mest benyttet.« Men selv efter århundredeskiftet var maskinstrygning forbeholdt de større værker, og de mindre kunne fortsat med fordel benytte håndstrygning, sådan som det fremgår af spørgsmål og svar i den læserservice »Nordisk Tidsskrift for Lervare- og Sten-Industri« (1904) havde – spørgsmål: »Jeg laver højst ½ Million Sten Aarlig, har hidtil haandstrøget, men agter at gaa over til Maskindrift. Hvilken Maskine skal jeg anskaffe og hvilken Trækkraft? Leren er meget haard, mager Mergel, men naar den bliver vintret, lader den sig jo let ælte. Jeg har tænkt paa Hestemaskine, men saadanne bliver ikke anset for gode her paa Egnen.« Og svaret var: »Da Deres Ler er magert, vil De faa en Del Vanskeligheder med at faa det til at holde i Kanterne, naar det forarbejdes paa Maskine, og før De anskaffer en saadan, vil vi ialfald tilraade Dem at sende nogle Læs Ler hen til et andet Teglværk, hvor der er Maskine, for at prøve, hvordan Deres Ler lader sig forme. Der er Hestemaskiner, som arbejder rigtig godt. Maskindrift særlig med Motor bliver let for dyr til saa lille en Produktion, og vi tror, at De staar Dem bedst ved at blive ved Haandstrygningen. Maskiner koster ogsaa en Del i Vedligeholdelse og giver ofte mange Bryderier.«

I de sidste to årtier af 1800-tallet undergik også den forberedende behandling af leret forandringer på de større værker; der indførtes forbedrede æltningsmetoder, og der tilkom mekaniske

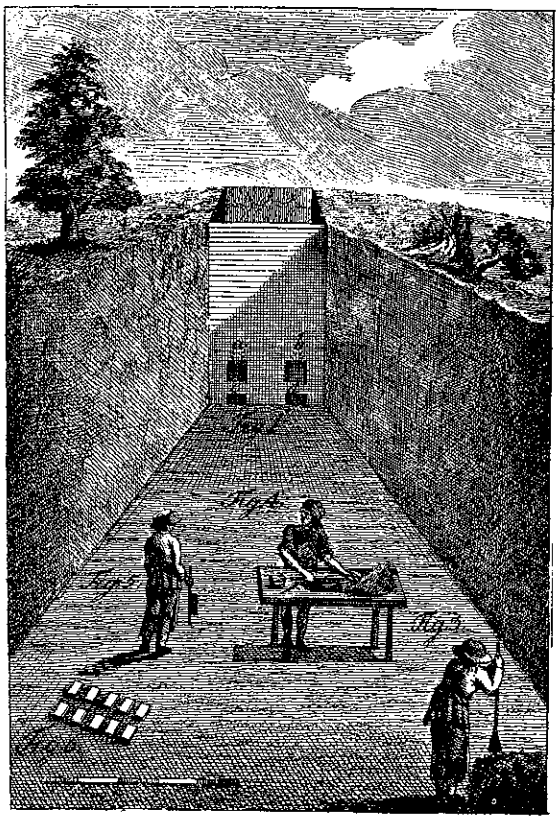


Fig. 2.06. Simpel periodisk virkende teglovn udgravet i siden af en bakke (J. A. Dyssel: »Om Indretningen og Anlæget af smaae Teglbrænderier ved Landsbyerne«, 1772).

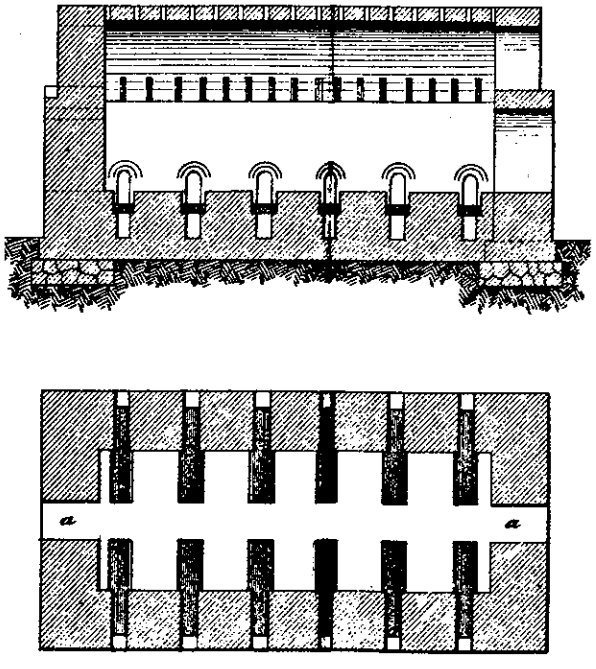


Fig. 2.07. Større periodisk virkende teglovn; snit og plan (J. E. Sommerfeldt: »Forelæsninger over Huusbygningskunsten I«, 1878).

slemme- og valseværker, som dels kunne udskille de større sten, og som dels kunne pulverisere de mindre, så lermassen blev mere ensartet.

Om de typer af ovne, der brugtes midt i 1800-tallet, siger Rawert i »Kongeriget Danmarks industrielle Forhold...«: »Ofte udgraves en Ovn i Siden af en Bakke, og med Sider opførte med murede Kampesten, som efterhaanden brænde haarde, og med yderst simpel Overdeel eller Hat, saa at Ovnen ikke koster snart meer end Arbeidet. Andre Ovne og dertil Fleerheden ere fritstaaende, 5 til 6 Alen høie, ligesaa brede som dybe, med Siderne murede, hvis Tykkelse aftager fra Bunden opad fra 2 til 2½ Steens Tykkelse til een Steens« og videre »De større Ovne, især de som bruges som Hovederhverv, ere opførte efter Konstens Regler.« Som de dengang største ovne fremhævede Rawert to ovne på Strandmosegaards Teglværk i Nordsjælland, der hver rummede tæt ved 100.000 sten, ellers var de største indrettet til brænding af ca. 60.000 sten, og de mindste rummede knapt 3.000.

Men uanset om de var små eller store eller »opførte efter Konstens Regler«, var de ens i deres virkemåde; de bestod af et stort kasseformet kammer, hvori brændingen foregik i én omgang, og ovnene skulle køle helt ned efter hver brænding. På denne måde kunne der i heldigste fald foretages omkring 10 brændinger årligt i disse ovne, og anvendelsen af sådanne periodisk virkende ovne medførte et stort brændselsforbrug, og en stødvis indsats af arbejdskraft ved fyldning og tømning.

Den af Hoffmann opfundne rundovn var også indrettet med ét stort brændkammer, men det var ringformet og var ved skot opdelt i flere mindre kamre – fra 12 til 16 eller flere – hvori brændingen foregik som en fortløbende proces ved flytning af ildzonen fra kammer til kammer. På denne måde anvendtes en stor del af den tidligere spildvarme til forvarmning af stenene i de næstfølgende kamre, og fyldning og tømning af de enkelte kamre kunne ligesom brændingen foregå kontinuerligt. På grund af disse fordele blev sådanne ovne de foretrukne, og ved industritællingen i 1897 fandtes alene på de omtalte 189 større værker 122 af disse såkaldte ring- eller langovne, men alligevel var der på dette tidspunkt endnu næsten lige så mange af de ældre ovne på disse værker. I sammenligning med tidligere var det også større ovne; den største af dem rummede hele 350.000 sten, og 20 af de øvrige var indrettet til brænding af mellem 200.000 og 300.000 sten pr. omgang.

Men selv de kontinuerligt virkende ovne afgav spildvarme, og man kom snart ind på at anvende denne sidste spildvarme til kunstig tørring af de rå sten ved i større eller mindre udstrækning at omgive ovnene med tørrelader.

Overgangen til brug af kontinuerligt virkende ovne havde ingen indflydelse på den tekniske kvalitet af produkterne, men der var tale om nedgang i kvaliteten, hvad angår stenenes udseende; de kontinuerligt virkende ovne gav langt flere flammede sten end de periodisk virkende, og det betød, at mange værker, som var gået over til den nye ovntype igen satte den ældre i drift til brænding af facade- og tagsten, hvilket bl.a. forklarer, hvorfor der på de ovenfor omtalte større værker fandtes så forholdsvis mange ældre ovne omkring århundredeskiftet, og at ikke alle større værker var gået over til brug af de nye ovne på dette tidspunkt. Dette

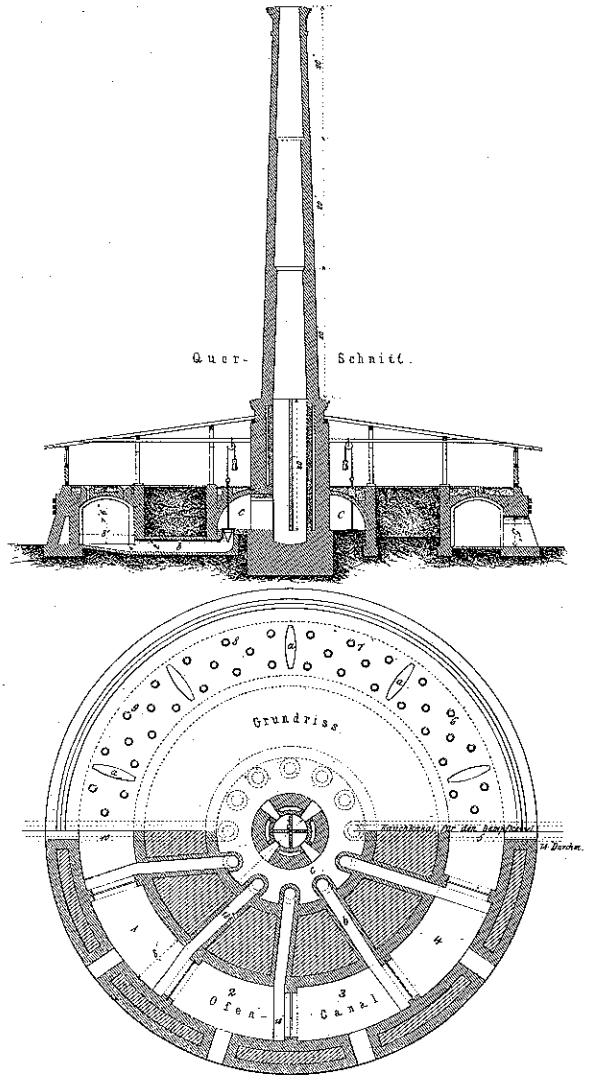


Fig. 2.08. Kontinuerligt virkende teglovn – Hoffmanns rundovn; snit og plan (I. Schlesinger: »Der Bau der Ziegelbrennöfen«, 1866).

forhold kan også illustreres ved citater fra den foran nævnte læserservice i »Nordisk Tidsskrift for Lervare- og Sten-Industri« (1903), spørgsmål: »Vil det kunne betale sig for mig med en aarlig Produktion af 7 a 800.000 Sten at bygge mig en Ringovn i Stedet for min Højovn, og hvad vil en saadan omtrentlig koste? Det er en Selvfølge at jeg selv leverer Stenene til Ovnen«, og han fik følgende svar fra en anden teglværksejer: »Behold De Deres Højovn, ti Deres Kulforbrug er ikke saa meget dyrere end det er i mange Ringovne. Brænderlønnen bliver ogsaa meget højere pr. 1000 Sten i en lille Ringovn end i en gammeldags Højovn. De kan heller ikke vente at faa saa mange kønne gule Sten i en Ringovn, som De nu faar i Deres Højovn« og svareren sluttede med følgende: »Det er vist rigtigt nok, som der stod i Tidsskriftet for nogen Tid siden, at der er ikke saa faa Teglværksejere, som har bygget Ringovne, men bagefter indset, at de havde staaet sig bedre ved deres gamle Ovne.«

Hele denne ændring i fremstillingsprocessen medførte hverken bedre eller dårligere sten, men blot at der i sidste ende blev tale om en gennemsnitlig set jævnere kvalitet af produkterne; der er da heller ingen af forfatterne af almindelig byggetekniks litteratur fra anden halvdel af 1800-tallet, der fremhæver for- eller bagdele ved de nye produktionsmetoder, og de opstiller de samme grundlæggende krav uanset fremstillingsmåden. Således siges det i E. J. Sommerfeldts »Forelæsninger over Huusbygningskunsten, I« (1878): »Muurstenenes Godhed afhænger af Leerartens Beskaffenhed og dens behørige Gjennemarbeidning forinden Formningen, af dens Reenhed og Eensartethed samt af dens omhyggelige Tørring og Brænding.« Og denne »Godhed« viser sig efter Sommerfeldt i stenenes ydre, deres brud og deres klang; om stenenes ydre hedder det: »Stenene maa være lige og skarpkantede og ikke vise Revner eller Ridser. Der maa heller ikke være hvide Pletter paa dem, da dette tyder paa Tilstedeværelsen af Kalkdele. Har Stenen henstaaet i længere Tid, navnlig en Vinter igjennem, i fri Luft, vil den Ydre angive, om der findes Kalk deri i en saadan Tilstand, at den kan skade. I dette Tilfælde vil Stenen deels kunne være revnet, deels vil den have tabt sine skarpe Kanter, idet disse ligesom blade af.« Om stenenes brud: »Den sønderbrudte Steen maa vise en ensartet Masse, jo finere og tættere jo bedre, der maa ikke findes Aarer eller Hulheder deri lige saa lidt som større Kalkkorn. Jo større Kraft, der skal til for at bryde Stenen, jo bedre. Men paa den anden Side maa Stenen være let at tilhugge med den skarpe Ende af Muurhammeren, da der ellers gaaer for mange Steen tilspilde under Formuringen.« Og endelig om stenenes klang: »En god fuldbrændt Steen har en klar metallisk Klang, medens en mindre velbrændt Steen har en mat Klang; denne Prøve falder først for, den giver et næsten ubedrageligt Kjendetegn paa, om Stenen er vel gjennembrændt eller ikke; dog ere Steen af meget mager Leer mindre klangfulde; disse blive dog hyppig fastere med Aarene.« Men i øvrigt var kravenes opfyldelse helt eller delvis bestemt af den aktuelle brug af stenene – om de således f.eks. skulle bruges i facader, som bagmuringsten eller i indervægge, sådan som det er illustreret ved citat fra J. D. Herholdts »Veiledning i Husbygningskunst«, og som det er gengivet på side 154.

1800-tallet ud og langt ind i vort århundrede var bindemidlet i den almindeligt brugte mørtel til husbygning den såkaldte luftkalk, som i form af calciumhydrat ved luftens tilgang af kultveilte omdannes til calciumkarbonat under udskillelse af vand.

Den enkle proces at uddrive kultveilten af naturligt forekommende mere eller mindre ren calciumkarbonat ved brænding, og derefter læske den brændte kalk – calciumoxid – til calciumhydrat ved tilsætning af vand er foregået ens til alle tider; kun overgik man i denne periode på de større kalkværker til brug af kontinuerligt brændende ovne, hvor man ellers havde benyttet og på de mindre værker stadig benyttede periodisk virkende, hvis da ikke kalken blev brændt sammen med teglsten, sådan som det i tidligere tid var almindeligt udbredt, og som det efter A. Nielsen »Industriens Historie i Danmark, III« (1944) endnu var ganske almindeligt i midten af 1800-tallet.

Kravene til produktet var også uforandrede; altafgørende var, at den brændte kalk blev læsket i frisk tilstand, og at den læskede kalk henstod så længe som muligt, inden den blev brugt.

Kravet om friskbrændt kalk blev tilgodeset ved anlæg af kalkværker, hvor kalken skulle bruges, og altså ikke hvor den naturligt forekommende calciumkarbonat blev brudt; for Københavns vedkommende fandtes således store kalkværker på Østerbro ude ved kysten, og råmaterialet kom i denne periode fortrinsvis fra Fakse, hvor man i tidligere tid brugte kalk fra Saltholm, men der blev også importeret kalk fra Skåne – især fra Limhamn.

Kravet om tilstrækkelig lang læskningstid går igen i samtidens byggetekniske litteratur, eksempelvis siges i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1878): »Den (dvs. den læskede kalk) bør mindst henstaae et par Maaneder helst et heelt Aar til fulstændig Efterlædskning. Allerede de Gamle vare opmærksomme paa dette Forhold, Plinius beretter, at de ældste Bygningslove foreskreve, at den lædskede Kalk skulle henligge 3 Aar, før den brugtes; men allerede paa Viruvs Tid foreskrev man blot, at den skulle henligge længere Tid; det italienske Ingenieurkorps foreskriver for Turins Vedkommende, at Kalken først maa bruges 20 Dage efter Lædskningen, og lignende Bestemmelser findes andre Steder, idet Tidsfristen varierer efter den paa Stedet almindelig brugte Kalksteensart.« Så lang en læskningstid som et år endsige et par måneder, som Sommerfeldt foreskriver, har næppe været regelen i det almindelige københavnske byggeri fra denne periode; hvis man forestiller sig læskningen igangsat samtidig med byggepladsens oprettelse, har der kun været det tidsrum, som udgravningen optog, til læskning af den først brugte kalk, og det vil sige højst et par uger – jvf. efterfølgende tidsplan for et almindeligt byggeri på den tid (side 119) – og man har henholdt sig til den gamle regel, at den læskede kalk var tjenlig til brug, når der viste sig svindrevner i overfladen.

Ved byggearbejder hvor murværket ikke i tilstrækkelig grad udsattes for luftens tilgang af kultveilte – typisk ved fundamentsbygning og i øvrigt meget tykke mure – anvendtes mørtler tilberedt af kalk med hydrauliske egenskaber indtil Portland-cementen fremkom; det var enten kalk, som fra naturens hånd indeholdt de fornødne »urenheder« i rette forhold, og som også efter brænding og knusning benævntes (naturlig) cement, eller også

tilsattes mørtelen stoffer, der gav samme virkning – f.eks. sådanne som tras og puzzolan. Herhjemme fandtes forskellige steder i landet mindre kalkbrud, der producerede råmateriale til sådanne naturlige cementer, hvorimod tras og puzzolan var importerede; således et brud på Bornholm, hvor kalken var iblandet lerskifer, og som var baggrund for fremstilling af »Frandsen og Meyers graa Cement«. Denne fabrik der var blevet oprettet i starten af 1850'erne lå i København, og den var i drift helt til slutningen af 1880'erne, da dens produkt ikke længere kunne klare sig i konkurrencen med den kunstigt fremstillede Portland-cement. Tilsvarende gjaldt det for de øvrige produkter til fremstilling af hydraulisk mørtel, at de gradvis gennem anden halvdel af 1800-tallet erstattedes af Portland-cement.

Midt i 1820'erne lykkedes det englænderen Joseph Aspdin ved brænding af en blanding af læsket kalk og ler at fremstille en kunstig cement, som i hærdet tilstand både i farve og styrke lignede en naturligt forekommende kalksten på øen Portland, der fandt udstrakt anvendelse som bygningssten – deraf navnet Portland-cement. De nærmere omstændigheder ved fremstillingsprocessen, herunder især det rette blandingsforhold mellem kalk og ler, kunne hemmeligholdes det næste kvarte århundrede, hvor England var ene om at fremstille denne type cement.

Hemmeligheden blev brudt i begyndelsen af 1850'erne, og der opstod mange Portland-cementfabrikker rundt om i Europa, men på trods af denne større produktion var det stadig i 1860'erne et temmelig dyrt produkt; således var prisen på Portland-cement i G. Hoffmanns »Veiledning for den vordende Bygmester« (1867) opgivet som værende tre gange så høj som prisen på »Frandsen og Meyers graa Cement«. Prisen på Portland-cement var dog stadig faldende, og et årti senere kunne Herholdt i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875) opgive at den nu kun knapt var dobbelt så dyr som den hjemligt fremstillede, naturlige cement – og som det er nævnt ovenfor var der i slutningen af 1880'erne ikke mere basis for fremstilling af naturlig cement, men da havde vi også herhjemme fået egne fabrikker, der fremstillede Portland-cement i forholdsvis store kvantiteter.

Den første danske producent af Portland-cement var fabrikken »Hertha«, der anlagdes i 1868 ved Ringsted, og to år senere kom den næste ved Rødvig; begge disse fabrikker havde dog meget lille produktionskapacitet, de fik ingen særlig betydning, og nedlagdes begge i slutningen af 1880'erne. Den første større Portland-cementfabrik var »Cimbria«, der anlagdes midt i 1870'erne ved Mariager fjord, hvor råmaterialerne fandtes i rigelig mængde, og her anlagdes også den næste – »Dania« – et årti senere. I 1890'erne og årtiet efter århundredeskiftet anlagdes flere store Portland-cementfabrikker ved Limfjorden omkring Ålborg, hvor der ligeledes var store forekomster af råmateriale, og i 1910 var den samlede produktionskapacitet på de danske Portland-cementfabrikker nået op på at være dobbelt så stor som det hjemlige forbrug, men allerede siden midten af 1890'erne havde produktionen været større end forbruget, og Danmark var allerede da begyndt at markere sig som eksportør af Portland-cement.

Denne eksport var dog ikke primært betinget af produktionsevne, men af kvalitet, idet de danske fabrikker var først med at

tage roterovne til brænding af cementen i brug, og med roterovne opnåedes et bedre produkt end med de ellers brugte rund- eller skaktovne. I roterovne indblæses de blandede råmaterialer enten i slam- eller melform, og de antager straks i ovnen form af små kugler på størrelse med nødder, og i denne lille størrelse gennembrændes de fuldstændigt og ensartet. Ved den førhen benyttede fremstillingsmåde formedes de blandede råmaterialer i kassefacon af murstensformat enten ved tørpresning eller ved formning på maskiner svarende til murstensmaskiner. Disse kasseformede stykker brændtes derefter enten på samme måde som teglsten i rundovne eller som almindelig kalk i skaktovne. I begge tilfælde opnåedes ikke en så jævn og ensartet gennembrænding som i roterovnene, og det medførte ikke blot en svingende kvalitet, men også et svagere produkt.

Dels på grund af de forskellige produktionsprocesser, som i sig selv gav anledning til en svingende kvalitet, og dels fordi der ikke fandtes faste regler for Portland-cements indhold af de forskellige stoffer, men tværtimod var tale om fabrikationshemmeligheder, var Portland-cement trods benævnelsen langt fra et ensartet produkt; det er da også gennemgående i samtidens byggetekniske litteratur, at der ikke gives faste retningslinier for blandingsforhold, men at der gøres opmærksom på, at »de forskjellige Slags Cement taale mer eller mindre Tilsætning af Sand, og man maa derfor prøve sig frem for at finde det Blandingsforhold, som er mest passende til den Brug, man vil gjøre af Cementen« som det eksempelvis siges af Herholdt i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875), og Sommerfeldt advarer direkte i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1878): »Nye Cementer, baade inden- og udenlandske, komme stadig frem paa Markedet; man maa være varsom med at anvende dem, før de ere omhyggeligt undersøgte, helst maa de have været underkastet Prøver i længere Tid; Erfaringen maa endnu betragtes som den vigtigste Læremester.«

Uanset den svingende kvalitet var Portland-cementen dog under alle forhold et langt stærkere hydraulisk bindemiddel end de tidligere kendte, og den fik gennem anden halvdel af 1800-tallet stadig stigende betydning ikke blot ved tilberedning af beton til vandbygnings- og funderingsarbejder, men også ved fremstilling af muremørtel, hvor der fordredes større styrke end den rene kalkmørtel besad – og endelig var Portland-cement basis for hele den senere udvikling af jernbetonkonstruktioner.

Træ

Den tidligere udbredte brug af egetræ til de bærende konstruktioner i dansk husbygning var allerede længe inden den her omhandlede periode gået af brug og erstattet af nåletræ – fremfor alt fyr. I mangel af indenlandsk nåletræ måtte det importeres, og i forbindelse hermed dannede der sig tradition for anvendelse af træ fra nærmere specificerede områder til bestemte formål – en tradition der var så stærk, at den kunne være gældende langt ind i vort århundrede. Som resultat af de store plantageanlæg midt i 1800-tallet fandtes ganske vist allerede i 1870'erne dansk produceret gran på markedet, men det betragtedes som mindreværdigt i forhold til det importerede, og af periodens byggetekniske forfattere findes det kun omtalt i »Kortfattet Lærebog i Husbyg-

ning« (1888) af J. E. Gnudtzmann: »Indenlandsk Gran bruges til simplere Bygninger paa Landet og til Pæle i vaad Grund.« På den anden side af århundredeskiftet var situationen stort set den samme, og i »Husbygningslære II – Tømrerarbejde« (1920) af K. Kristensen noteres blot: »..., og i de senere Aar faas, navnlig i Provinserne, en Del indenlandsk Gran« uden i øvrigt at komme ind på en kvalitetsbeskrivelse. Brug af dansk træ i hysbygningen var længe om at slå igennem, og i hvert fald 1800-tallet ud var det importerede så godt som enerådende.

Træet kom fra de andre nordiske lande, Tyskland og Baltikum, og det kom hertil i form af tømmer, planker og brædder; i denne sammenhæng hvor der først og fremmest er tale om byggeriets bærende konstruktioner, er det træ i form af tømmer der har interesse.

Transporten her til landet foregik med skib og i sammenhæng med træets snævert afgrænsede oprindelsessteder var afskibningsstedet derfor sammenhørende med og betegnelsen for kvalitet i videste betydning: det gjaldt såvel træart, vedkvalitet og oparbejdning som sådanne forhold som størst forekommende tværsnit og længdemål, bearbejdningsgrad og udseende i almindelighed.

Alt efter tømmerets brug og dets placering i bygningen valgtes således ud fra afskibningsstedets karakteristika, og med udgangspunkt heri beskriver den danske husbygningslitteratur fra anden halvdel af 1800-tallet med stor grad af samstemmighed det forekommende tømmer: pommersk tømmer var det bedst opnåelige i alle henseender – det var det stærkeste, det havde det største indhold af kernetræ, det var det smukkest behuggede, og det var det tømmer, der kunne fås i de største dimensioner; men det var også langt det dyreste. Som den følgende kvalitet set under ét kom sydsvensk tømmer, og af dette var igen visse afskibningssteders materiale næsten fuldt på højde med det pommerske, hvad angik styrke og kernefuldhed, men ikke i henseende til behugning og fuldkantethed, og det sydsvenske tømmer kunne ikke fås i så store dimensioner som det pommerske; til gengæld var det sydsvenske billigere. Efterfølgende opregnes nordsvensk, norsk og finsk tømmer som ringere og ringeste kvaliteter, men selvfølgelig også de billigste.

Det er gennemgående for beskrivelserne af tømmer, at det er omtalt synonymt med fyr, og at det er fremhævet, hvorvidt der kan forekomme gran iblandet den sædvanligt afskibede last fra respektive havne.

Som en fællesnævner for periodens byggetekniske litteraturs omtale af de forskellige tømmersorter kan følgende citater fra »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1878) af E. J. Sommerfeldt ses – om pommerske tømmer: »Dette udføres fra de tydske Østersøhavne; men det skoves inde i Landet og flaades i Regelen ned til Udskibningsstedet ad de store Floder. Det pommerske Tømmer er kraftigt og stærkt harpixholdigt; det er dèt dyreste, men ogsaa det bedste Fyrrematerialе, der bruges hertillands; det benyttes med Fordeel i det nederste Bjælkelag, der er meest udsat for Fugtighed, og kun i de øvre Lag, naar man vil bygge særligt solidt, og naar Konstructionen fordrer større Dimensioner. Dimensionerne opgives i dansk Maal og i Regelen holdes de stivt. Det er fiirskaaret og i Regelen fuldkantet; det kan faaes i Læng-

der paa indtil 30 Alen og i Tykkelser paa 15″ × 15″. Er Tværsnittet mindre end 9″ × 9″, benævnes pommersk Tømmer hyppigt Pahlholter. Det beregnes og betales i Regelen pr. Kubikfod.« Om svensk tømmer: »Dette falder i flere forskjellige Sorter. Dets Længde overstiger sjeldent 20 Alen og dets største Dimensioner sjeldent 10″ × 10″. Længden opgives i Regelen i dansk Maal, Tversnittet derimod i svensk Maal (0,946 af dansk); det holder derfor daarligt det tilsvarende danske Maal. De vigtigste Sorter ere: Halmstads Tømmer, der staaer det pommerske nærmest. Det er gjerne fuldkantet og fiirskaaret, i større Længder bliver det dog ofte lidt spidst og bomkantet mod Topenden. Det er noget lysere i Veddet end det pommerske Træ; men det er dog tilstrækkeligt harpixholdigt til de fleste Anvendelser i Huusbygningen. Carlshamns og Veixø Tømmer ligne Halmstads Tømmer; de have omtrent lige saa gode Egenskaber som dette. Malmø Tømmer er maaskee lidt mindre harpixholdigt, men det er smukt behandlet. Calmar Tømmer er mindre fuldkantet end det forrige; det regnes dog for en god Vare, uagtet Kvaliteten i de senere Aar skal have forringet sig en Deel. Det bruges til Bjælkelag oppe i Bygninger, men dog hyppigere til Pæle og Stolper. Sundsvalls Tømmer fra den bothniske Bugt er altid smukt behandlet. Det er en Deel harpixfattigere end de forrige Arter, det bliver derfor noget tørt og løst. Det er noget skørt, det kan undertiden hænde, at det knækker over ved at kastes ned fra Vognen, naar det aflæsses. Det bruges til Tagværker, dog er det ogsaa anvendeligt til Bjælkelag; man har f.Ex. brugt det ved alle de sydsjællandske Jernbanebygninger til Bjælker. Piteå og Luleå Tømmer er fra de nordligste Havne i den bothniske Bugt. Det faaes kun i mindre Dimensioner; det er meget harpixfattigt, derfor tørt, og egner sig slet ikke til at modstaae vexlende Fugtighed og Tørhed. Det er i Regelen ogsaa meget bomkantet. Det er anvendeligt til Tagværker, hvor det altid ligge frit og tørt.« Om norsk tømmer: »Dette kommer nu ogsaa herned, navnlig til Jylland; det nærmer sig i Egenskaber og Udseende til de mellemste Arter af svensk Tømmer; det er altid spidst og bomkantet.« Og endelig om det finske tømmer: »Dette er den simpleste Handelsvare, det benævnes hyppigt Sparrar. Det er i Regelen vankantet og spidst. De simpleste Sorter benævnes Bøndertømmer; de ere stærkt blandede med Gran. Det bør kun bruges til Stilladser og aldeles provisoriske Bygninger.«

Sommerfeldts beskrivelse af de forskellige handelsførte tømmermaterialer er stort set dækkende for samtlige de øvrige forfatteres, fordi han er mere udpenslende i sin fremstilling, og med nogle få korrektioner er de citerede beskrivelser gældende ikke blot for første halvdel af den her omhandlede periode, men også for tiden op til og lige efter århundredeskiftet: Sommerfeldts brug af ordet »fiirskaaret« er således vildledende, idet denne betegnelse almindeligvis henfører til savskåret tømmer, og kun en mindre del af det tømmer der eksporteredes til Danmark var savskåret; ordet »fiirhugget« burde have været anvendt generelt. Sommerfeldt nævner kun gran i forbindelse med finsk tømmer, men ifølge de andre kilder var det almindeligt, at i øvrigt uspecificeret tømmer fra sydsvenske havne på vestkysten indeholdt en mindre del gran. Omtalen af norsk tømmer hos Sommerfeldt tyder på, at det skulle være et ret nyt produkt på markedet. I tidligere tider, og især da Norge og Danmark var sammenhørende,

var brugen af norsk træ/tømmer almindeligt udbredt her i landet; Sveriges stilling som førende eksportør af træ til Danmark var så ny som fra midten af 1800-tallet, og i Jylland var dette forhold mindre udpræget – Norge beholdt længe en fremtrædende stilling som eksportør hertil. Sommerfeldts omtale af det norske tømmer må forklares ved den efter handelsstatistikken at dømme meget lille københavnske import heraf, og at denne import havde vist en svagt stigende tendens gennem 1870'erne fra et næsten nulpunkt ved årtiets begyndelse – og Sommerfeldt var københavner. Endelig savnes hos Sommerfeldt oplysningen, at det finske tømmer ikke forekom i større dimensioner end 6 tommer i kvadratisk tværsnit og i længder som ikke oversteg 12 alen; alene af denne grund var dets brug stærkt begrænset udover det nævnte.

I periodens byggetekniske litteratur findes principielt tilsvarende kvalitetsbeskrivelser af de andre træprodukter planker og brædder.

Hele denne kvalitetsbeskrivelse af tømmer og andre træprodukter til husbygning byggede som nævnt på, at træet transporteredes med skib til Danmark, og dernæst at transporten internt i de træproducerende lande foregik ad vandveje eller ved hjælp af hestekraft; men med jernbanernes fremkomst opstod en i hvert fald teoretisk mulighed for at bryde denne nære sammenhæng mellem træets oprindelsesområde og dets afskibningssted. Og denne mulighed for at bringe mindreværdige materialer med jernbane til udskibningssteder, der var kendt for et højere kvalitetsniveau, kan der ses advarsler mod i den byggetekniske litteratur, sådan som f.eks. Sommerfeldt gør det i det foran citerede værk: »Nutildags er Udskibningsstedet ikke længere et saa sikkert Beviis paa bestemte Egenskaber ved Tømmeret; de lettere Transportmidler have bevirket, at mange Skove, der tidligere laa ubenyttede nu ere tagne under Øxen, og at samme Tømmerart snart kan gaae til det ene, snart til det andet Udskibningssted.« Uden at være nævnt direkte, må der være sigtet til Sverige, der i anden halvdel af 1800-tallet øgede sin træeksport enormt ved ibrugtagning af de store og indtil da uudnyttede træreserver i nord. Imidlertid er der ikke grund til at tro at denne løftede pegefinger skulle have nogen større reel baggrund; blot ved at betragte det svenske jernbanenets udbygning og samtidig tage den dyrere transportform i betragtning, vil det ses, at det i denne periode kun undtagelsesvis ville være muligt og i øvrigt være så økonomisk belastende, at det nok må henregnes til en teoretisk mulighed. Men Sommerfeldts advarsel og med ham andres kan tages som et tegn på tidens store kvalitetsbevidsthed. Faktisk var der langt større grund til at nære skepsis vedrørende det pommerske tømmers ensartede kvalitet selv om det udelukkende blev flådet frem til havnene ved Østersøen; de floder der anvendtes til flådningen gennemløb egne og skovstrækninger, der var langt mere forskellige end de nordsvenske.

Alt importeret træ til husbygning var belagt med told. Denne import var i handelsstatistikken opgjort i nærmere beskrevne grupper – såkaldte positioner – efter fortoldningstarif og beregningsmåde. Opdelingen i positioner efter toldloven af 1863 var gældende 1800-tallet ud med den ene ændring, der er omtalt nedenfor, og der kan derfor udfra opgørelserne over importen i de forskelli-

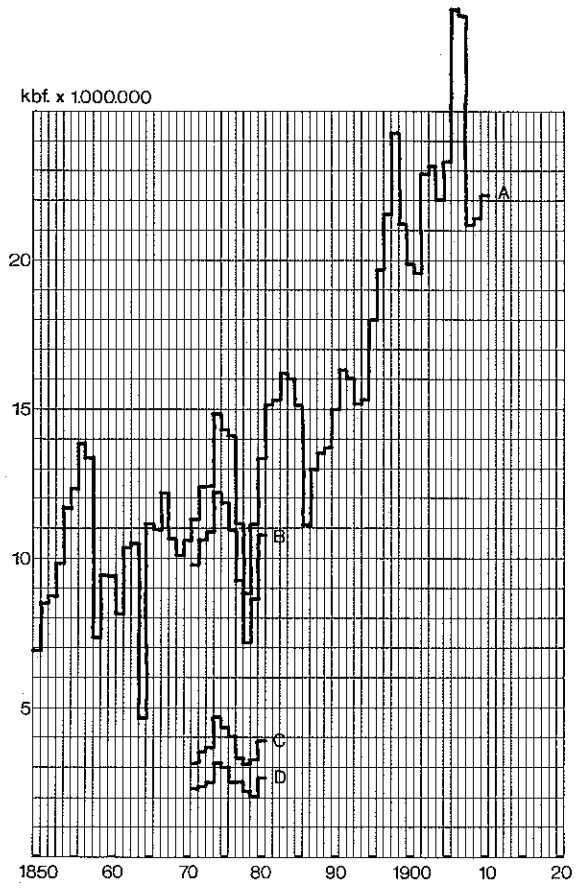


Fig. 2.09. A – Danmarks import af træ 1850–1910 i toldpositionerne 246, 248, 249 og 250. B – Danmarks import af træ 1871–1880 i toldpositionerne 248 og 249. C – Københavns andel af importen af træ 1871–1880 i toldpositionerne 246, 248, 249 og 250. D – Københavns andel af importen af træ 1871–1880 i toldpositionerne 248 og 249.

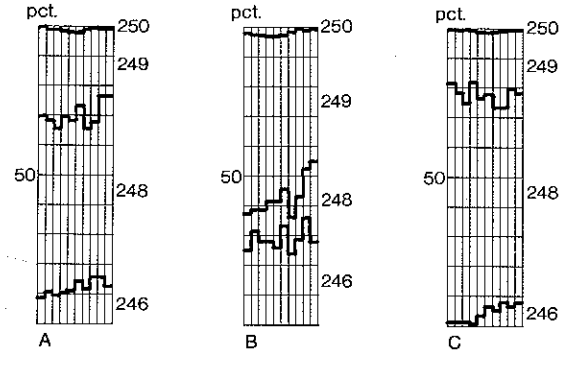


Fig. 2.10. Træimportens sammensætning procentuelt efter toldpositioner 1871–1880. A – hele landet. B – København. C – provinsen.

ge positioner gives et ret sikkert billede af, hvorfra træ til husbygning i København kom.

De positioner der omfattede træ til husbygning i videste forstand var benævnt 246, 248, 249 og 250.

Position 246 indeholdt »Finske Trævarer«, og som betegnelsen angiver omfattede denne position hele importen fra Finland og kun den. Når importen fra Finland i modsætning til importen fra alle andre lande og på trods af at Finland i hele dette tidsrum var underlagt Rusland, var opgjort særskilt, skyldtes det en traktatmæssig overenskomst, der stammede fra Napoleons-krigenes tid. Denne særbehandling af finsk træ ophørte først i 1896.

Positionerne 248 og 249 indeholdt »Rundtømmer, raat tilskaaret Tømmer, Bjælker, Planker og Bræder«, og omfattede således så godt som alt træ til husbygning, der blev importeret fra alle lande med undtagelse af Finland til 1896. Opgørelsen i to positioner skyldtes alene forskellige beregningsgrundlag for fortoldningen. Position 248 indebar fortoldning efter det lastede skibs dybgang – dets drægtighed – og lasten måltes i kommercelæster (1 kommercelæst à 2 tons regnedes lig med 90 kubikfod træ). Fortoldning efter position 249 blev foretaget efter opmåling af det aflastede træ. Fortoldning efter position 248 skulle i alle tilfælde anvendes, når importen foregik over havne uden toldstation, mens der i havne med toldstationer frit kunne vælges mellem de to forskellige fortoldningsmetoder. Groft sagt var position 248 til fordel for staten (fordi denne metode i realiteten var beregnet efter lastens vægt, og den anvendte omregningsmetode fra kommercelæst til kubikfod udgik fra en rumvægt af træ på lidt over 700 kg/m³, hvilket langt oversteg laster af nåletræ af almindelig beskafning og stuvning) og position 249 i sammenligning hermed til fordel for den importerende.

Position 250 – »Helt eller tildels forarbeidet Hus- og Skibstømmer« – indbefattede alt øvrigt træ til husbygning, som var videreforarbejdet til særskilt brug, som gulvbrædder ved pløjning, alle former for profileret træ osv. Position 250 blev i lighed med position 249 under alle forhold fortoldet efter opmåling af lastens rumindhold.

Toldens størrelse var i hele perioden mindst for »Finske Trævarer« og størst for det »Helt eller tildels forarbeidede Hus- og Skibstømmer«. Tolden på træ i positionerne 248 og 249 var ens ud fra den anførte forudsætning for omregning af lastens vægt til dens rumfang, men på grund af den usikkerhed der lå i brugen af et fast mål for træs rumvægt, mens den faktiske rumvægt var forskellig fra last til last, var der i almindelighed fordel ved at få træet fortoldet efter position 249, når det altså var muligt; og som det fremgår af fig. 2.10, var det en udbredt praksis i København at fortolde efter position 249 fremfor 248, mens det omvendte var tilfældet i provinsen, hvor der ikke overalt var samme muligheder til stede.

Det er i positionerne 248 og 249 importen af tømmer skal findes efter beskrivelserne i tidens byggetekniske litteratur. Den faktiske størrelse af importen i disse to positioner for landet som helhed og den københavnske andel heraf er vist i fig. 2.09 for tiåret fra og med 1871 til og med 1880; den københavnske del af importen udgjorte i dette tiår ca. 30% af den samlede import såvel som importen i positionerne 248 og 249. Som det ses af fig. 2.10 var

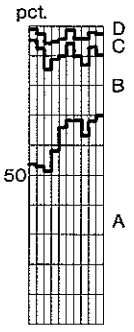


Fig. 2.11. Danmarks import af træ 1871–1880 i toldpositionerne 248 og 249 fordelt procentuelt efter oprindelsesland. A – Sverige. B – Norge. C – Tyskland. D – øvrige træproducerende lande.

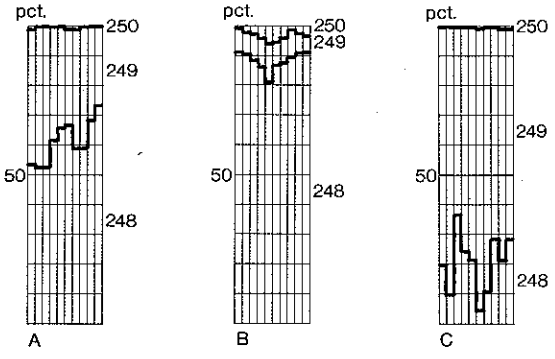


Fig. 2.12. Danmarks import af træ 1871–1880 – procentuel sammensætning af importen fra: A – Sverige, B – Norge og C – Tyskland.

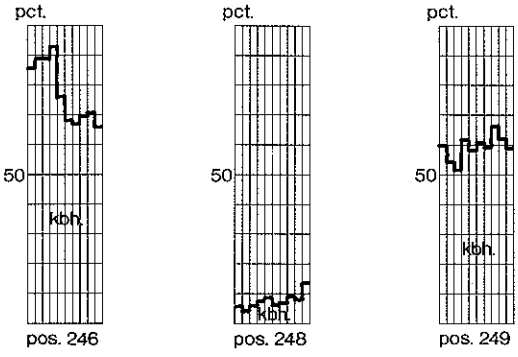


Fig. 2.13. Københavns procentuelle andel af Danmarks import af træ 1871–1880 i respektive toldpositioner.

importmønstrene for København og provinsen (købstæder og landdistrikter taget under ét) klart forskellige, idet provinsens import stort set kun omfattede træ fortoldet efter positionerne 248 og 249, mens importen inden for position 246 – finsk tømmer – næsten udelukkende gik til København, hvilket også gælder for den meget lille import i position 250 – det helt eller delvis tildannede husbygningstræ.

Den procentuelle sammensætning af landets hele import af træ i positionerne 248 og 249 opdelt efter oprindelsesland i samme tidsrum er vist i fig. 2.11, hvoraf klart fremgår Sveriges førende stilling som eksportør af træ – tømmer – til Danmark, og også at importen fra Norge havde et betydeligt omfang, mens importen fra Tyskland – hovedsagelig fra Preussen (hvorfra det pommerske tømmer kom) – var ubetydelig sammenlignet med de to førende eksportlande; det samme, men i endnu mere udtalt grad, gælder importen fra alle øvrige træeksporterende lande.

I handelsstatistikken er træimporten kun specificeret efter oprindelsesland for Danmark som helhed, sådan som det er vist i fig. 2.11 for positionerne 248 og 249. Den københavnske del af importen (og dermed også provinsens) er kun redegjort ved opdelingen af importen i de forskellige toldpositioner; udfra handelsstatistikken kan der derfor ikke fås direkte oplysninger om importens oprindelsesland, men ved den givne opdeling i toldpositioner fås indirekte denne oplysning (i denne sammenhæng er set bort fra den finske eksport hertil, fordi den på grund af sine specielle forudsætninger klart fremgår).

I fig. 2.12 er vist sammensætningen af importen fra respektive lande opdelt efter toldpositioner, og i fig. 2.13 er vist den københavnske del af importen inden for hver af positionerne; ved at sammenholde fig. 2.12 og 2.13 ses, at kun en meget lille del af importen fra Norge kan være gået til København, fordi importen herfra næsten udelukkende var fortoldet efter position 248, og Københavns andel af importen i position 248 var minimal. Når yderligere henses til den samlede import, kan det med stor sandsynlighed fastslås, at den københavnske del af importen af almindeligt husbygningstømmer så godt som udelukkende kom fra Sverige i tiåret fra og med 1871 til og med 1880.

Nogen særlig udstrakt brug af pommersk træ i almindelig husbygning kan så godt som udelukkes, både når det gælder København og provinsen – alene importens størrelse udsiger dette (hvis man tænkte sig hele importen af træ fra Tyskland i denne periode bestående kun af pommersk fyr og alene brugt til almindelig husbygning og kun i det københavnske nybyggeri i samme tidsrum, ville kun knapt halvdelen af dette nybyggeri kunne opføres heraf); men også det pommerske træs karakteristika – herunder især prisen – var af afgørende betydning for dets brug, og i almindelig husbygning har der ikke eksisteret sådanne forhold, som ubetinget krævede dets brug.

Billedet af Københavns/Danmarks træimport i tiåret fra og med 1871 til og med 1880, som det i det foregående er fremstillet på grundlag af bearbejdede handelsstatistiske opgørelser, er udfra en mere oversigtlig betragtning af det statistiske materiale dækkende for perioden som helhed – den gennemgående tendens er en nogenlunde jævn og temmelig lille import fra tredielande, en stigende import fra Sverige på bekostning af importen fra

Norge og endelig Sveriges dominerende stilling som træeksportør til Danmark – for Københavns vedkommende: næsten enerådende stilling.

Det kan således ikke have voldt de byggende i København nogen problemer at anvende svensk tømmer/træ til almindelig husbygning – sådan som det mere eller mindre direkte var anvist i tidens byggetekniske litteratur. I hvilken udstrækning de byggende så har anvendt sydsvensk tømmer, der generelt set blev beskrevet som det materialeteknisk set bedste, kan ikke udledes af den tilgængelige handelsstatistik; men der er så mange indicier for brugen af sydsvensk tømmer, at det med stor grad af sandsynlighed kan antages at have været det almindeligste.

Som tømmer fremtræder ved nedrivninger og ombygninger i boligmassen fra perioden, udviser det alle de tegn, som i tidens husbygningslitteratur er beskrevet som værende karakteristiske for sydsvensk tømmer – sådanne som den ret grove behugning, størrelsen af bomkanter, den kraftige markering af kernen (i fyr) og tilstedeværelsen af en mindre del gran. Udfra samtidens prisoplysninger har der heller ikke været større økonomisk fordel ved at vælge nordsvensk tømmer; de meget store prisforskelle lå mellem pommersk og det bedste sydsvenske tømmer, nordsvensk tømmer lå prismæssigt på linie med det billigste sydsvenske, og forskellen i pris mellem det dyreste og billigste sydsvenske tømmer var ikke i klasse med forskellen op til det pommerske.

Men der var også en så udpræget forskel mellem skovdriften i Nord- og Sydsverige og de tilhørende bearbejdningsmåder og eksportmønstre, at dette forhold alene kan ses som afgørende.

Før op mod midten af 1800-tallet udnyttedes de enorme træreserver i Nordsverige så at sige ikke; hugsten var begrænset til det lokale forbrug og kun en lille del gik sydover til det hjemlige marked dér – udbredelsen af skove over det meste af landet unødvendiggjorde større intern transport af træmaterialer.

Den forholdsvis lille svenske eksport af trævarer på denne tid foregik fra Sydsverige, og den var hæmmet dels af udførselstold – der først helt ophævedes i begyndelsen af 1860'erne efter en gradvis afvikling over det foregående halve århundrede (denne told var indført i slutningen af 1700-tallet af frygt for træmangel (!), og var således en foranstaltning parallel til vor egen fredskovordning fra 1805) – dels af indførselstold i de lande, der kunne have været, og som senere blev store aftagere af svensk træ: England og Frankrig, og endelig af kravet om brug af svenske skibe til transporten, når lasten helt eller for størstedelen bestod af trævarer – et krav som var gældende i hele 1800-tallet og i de første årtier af vort århundrede.

I 1830'erne begyndte eksporten at stige, dels på grund af den gradvise afvikling af den hjemlige udførselstold, og dels fordi det engelske marked især, men også det franske begyndte at åbne sig for import af trævarer ved nedsættelse af indførselstolden. Dette medførte ibrugtagning af skovarealer, som ikke tidligere havde været lønsomme at udnytte, og fremkomsten af større savværksenheder, finansieret og drevet af personer uden den primære tilknytning til skovene, som havde karakteriseret de tidligere og mindre savværkers ejere – bønderne. Grundlaget for de større savværkers drift og den deri investerede kapitals forrentning var

en jævn tilgang af råmateriale, som ikke var sikret ved skovenes opdeling i mange og små enheder. Det var derfor en naturlig konsekvens, at savværksejerne begyndte at opkøbe skov, for at undgå stødvis produktion – og samtidig sikre sig kontrollen over råmaterialets pris, og dermed også en større fortjeneste. Denne udvikling havde sit udgangspunkt i Gøteborg som udskibningshavn, Gøtaelven som energikilde til de vandkraftdrevne savværker og det hertil knyttede system af søer og elve som transportveje for råmaterialet frem til savværkerne. Således var stordriften i gang, men det var trods alt et mindre skovområde, der kunne udnyttes, begrænset som det var af de naturlige vandtransportvejes forløb – de nordligste elve tangerede kun lige Dalarnes skovområder.

Den store omvæltning, som ibrugtagningen af Nordlands skove betød, tog sin begyndelse i 1848, da der blev anlagt et dampdrevet savværk i Sundsval. Og blot 10 år senere var omkring et halvt hundrede dampsavværker i drift i Sverige, langt de fleste ved elvenes udmunding i den Botniske Bugt, således at transporten af de færdige produkter var tilgodeset. Når det var dampsavværker og ikke savværker drevne ved vandkraft, der var bærende i denne udvikling, skyldtes det, at dampsavværker kunne placeres, hvor transportforholdene både for råmateriale og færdige produkter var bedst mulige. Vanddrevne savværker måtte bygges, hvor energikilden fandtes, og det var langt fra altid sammenhængende med tilstedeværelse af transportmuligheder, hvilket i særlig grad var gældende for Nordland. Hertil kom, at vanddrevne savværkers driftsperiode sædvanligvis var begrænset til for- og efterår, fordi sommertid som oftest medførte for lidt vandkraft og vintertiden med sin frost forhindrede savenes brug.

En forudsætning for den kraftige udvikling af skov/savværksdriften i Nordsverige, var den samtidige ordning af flådningssystemet. Tidligere havde man nøjet sig med at anvende elvene som de var givne fra naturens hånd og i den udstrækning, de overhovedet var brugbare til flådning af tømmer; og en flådningstid på op mod 4 år regnedes ikke for usædvanligt. Nu rensedes flådningslederne op, der ordnedes føringer uden om fald eller de dele af elvene, der af andre grunde ikke var anvendelige, og over mellemliggende søer sattes organiserede transportsystemer i værk og resultatet var det kendte og forbilledlige svenske flådningssystem, som det stadig bruges.

Baggrunden for den begyndende udnyttelse af de nordsvenske skove var eksport, og det var også eksport, der var grundlaget for den videre udvikling af skovdriften og produktionen af træprodukter i Nordland. Den største del af produktionen eksporteredes til England, eksporten til andre lande og afsætningen på hjemmemarkedet var den mindste del. Produktionen var derfor afpasset dels efter den specielle del af det engelske marked – der groft set udgjordes af den engelske mineindustris særlige træforbrug – og dels efter internationalt efterspurgte trævarer – de savskårne produkter: planker og brædder – som fandt afsætning også på hjemmemarkedet. Når der forekom nordsvensk produktion af slinget (håndhugget) tømmer i de dimensioner, der almindeligvis anvendtes i Danmark/København, må det skyldes de mindre producenters ønske om et bredere udbud af produkter, for at kunne overleve i konkurrencen med de store.

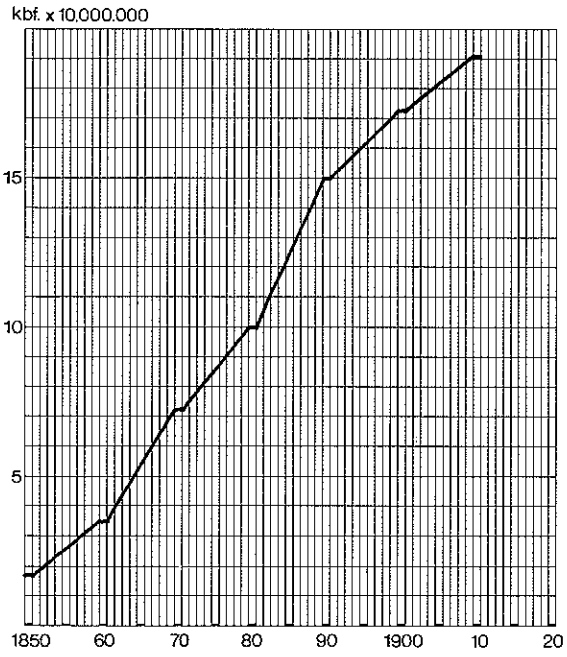


Fig. 2.14. Sveriges eksport af planker og brædder 1850-1910 (W. Ekman (red.): »Handbok i Skogsteknologi«. 1922).

Den sydsvenske træproduktion gennemgik ikke samme udvikling som den nordsvenske, fordi forudsætningerne var anderledes - men i det lange løb blev slutresultatet i princip det samme: en egentlig og selvstændig industriel produktion; men dette resultat nåedes først et stykke ind i vort århundrede, hvor den nordsvenske træproduktion straks fra starten var indrettet efter stordrift og mekaniserede arbejdsmetoder.

Den sydsvenske skov/savværksdrift havde rødder tilbage til 1500-tallet, og blev på mange måder drevet uforandret 1800-tallet ud. Træproduktionen indgik som en del af jordbruget og fulgte derfor dette i enhedernes størrelse; samarbejde var begrænset til fælles drift af savene, og afsætningen var nogenlunde jævn og til et fast marked - hovedsagelig det omgivende opland og derudover eksport i det omfang, der fandtes efterspørgsel og mandskabs- såvel som transportkapacitet til at efterkomme denne. Sortimentet af produkter var begrænset dels til det i skoven færdigforarbejdede produkt: slinget tømmer, og dels til et mindre udvalg af savskårne varer: brædder og planker. Groft sagt kan udviklingen af den sydsvenske træproduktion karakteriseres ved stigende størrelse under samme produktionsmønster - i løbet af sidste halvdel af 1800-tallet oprettedes også større og dampdrevne savværker her, men langt fra i et omfang svarende til Nordsverige, og skovenes ejerforhold ændredes ikke i den udstrækning, som tilfældet var, da stordriften indførtes i den vestlige del af Midtsverige med Gøteborg som afskibningssted, og slet ikke som det skete i Nordland.

En meget stor del af den sydsvenske træproduktion var ved begyndelsen af vort århundrede stadig det slingede tømmer, oparbejdet af den enkelte skovejer i forbindelse med fældningen og samlet til større partier, der udskibedes fra nærmestliggende havn. Selv om størrelsen af den savskårne sydsvenske produktion også steg i takt med den stigende efterspørgsel både nationalt og internationalt i slutningen af 1800-tallet, var denne stigning slet ikke sammenlignelig med den nordsvenske, og den var i højere grad end denne bestemt af specielt efterspurgte kvaliteter (eksempelvis Vestervigske brædder og planker, »lybske brædder« fra Kalmar), hvor det nordsvenske træs styrke var kvantitet og dermed prisbillighed. Den svenske savværksindustris udvikling, illustreret ved eksporten af de savskårne produkter planker og brædder i fig. 2.14, er derfor fremfor alt historien om Nordlandske forhold.

Oprindelig fremstilledes alt tømmer ved slingning, dvs. det tildannedes med økse, og brug af sav var begrænset til afkortning og gennemskæring af tømmer eller fremstilling af brædder, i hvilke tilfælde det var nødvendigt - savning var længe en arbejdskrævende og dyr proces, primært på grund af savklingernes ringe kvalitet. Fremkomsten af (vanddrevne) savværker bødede kun på indsatsen af arbejdskraft, og selv efter den stærkt stigende forbedring af stål- og dermed savklingekvaliteten i 1800-tallet var tildannelse af tømmer med økse prismæssigt konkurrencedygtig.

For det sydsvenske tømmers vedkommende spillede yderligere andre forhold ind til gunst for slingning, der gjorde, at dette helt op til 2. verdenskrig fortrinsvis var tildannet på denne måde. Det var dels organisationen af den sydsvenske skovdrift med de man-

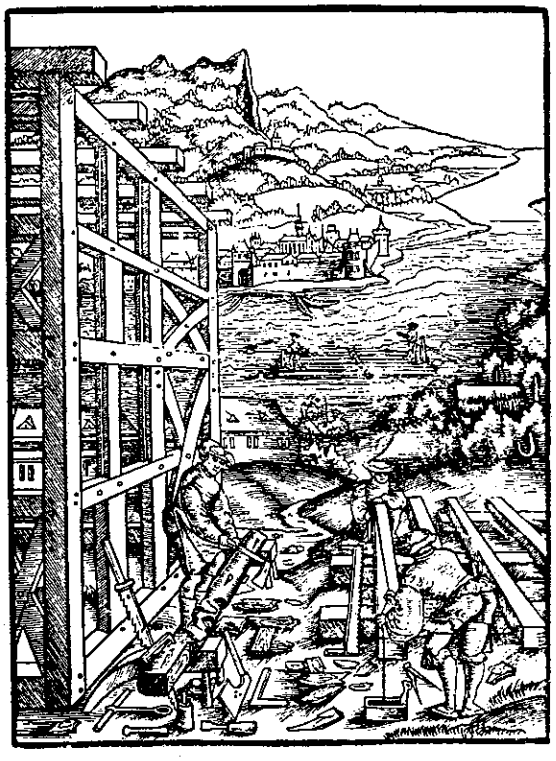


Fig. 2.15. Tildannelse af tømmer med økse/»slingning« af tømmer – her illustreret ved stik fra 1500-tallet (E. Singer (red.): »A History of Technology«).

ge mindre enheder og en irregulær hugst, hvor den enkelte skovejer/producent ved denne fremstillingsmåde var herre over sit produkt fra start til slut, og derved kunne opnå den størst mulige fortjeneste – og det var dels transportforholdene, som her i meget højere grad end i Nordsverige var bundet til brug af heste og slædeføre, hvorfor det var en fordel at minimere transporten mest muligt ved tildannelse af tømmeret i skoven (flådning i Sydsverige anvendtes kun for råmateriale til savværkerne, og i mindre udstrækning); affaldet ved slingning af tømmer havde ikke værdi nok til at kunne pålægges udgiften i forbindelse med denne form for transport. Endelig var der endnu ved slutningen af 1800-tallet så rigelig forekomst af udskuds- eller vragbrædder i forbindelse med den almindelige savværksdrift, at der ikke var nogen afsætning for de »skaller«, der ellers ville fremkomme i stor mængde ved en fuldstændig overgang til tømmerproduktion på savværkerne.

Ved fremstilling af tømmer med økse anbringes stammen, så den er understøttet på to punkter – evt. på særlige bukke og fastholdt med hager. Ved snore afmærkes det ønskede tømmertværsnits to modstående lodrette sider på stammen; der hugges indsnit til disse markeringer med ca. én alens mellemrum, og spildtræet mellem indsnittene hugges bort – i første omgang ret groft og med den almindelige økse, i sidste omgang finere og med bredbilen – en særlig formet økse hvis blad er forskudt mod den ene side, og som derved tillader planhugning af flader stort set svarende til bearbejdning med høvl. Derefter drejes stammen 90 grader, og den samme proces gentages.

Den naturlige – koniske – stammeform betinger en større eller mindre grad af spild – alt efter kravet til det færdige tømmers form og længde – under lige forhold er spildet størst ved kravet om skarpkantethed og samme størrelse af tværsnittet i rod- og topende, og spildet er aftagende i samme grad som bomkanter/vankanter accepteres. For at undgå for meget spild og samtidig for stor en grad af bomkantethed, brugtes at spidshugge tømmeret, dvs. at tildanne det med et mindre tværsnitsmål i topenden end i rodenden; det var især almindeligt ved de store tværsnitsdimensioner, fordi stammetilvæksten falder med træets alder og i stigende grad. Som regel kom spidshugning ikke på tale ved de dimensioner og længder af tømmer, der brugtes i Danmark/København; således heller ikke ved de størst forekommende dimensioner: tømmer til bjælkelag – man foretrak en større grad af bomkantethed af hensyn til ensartet tykkelse af bjælkelaget, og fordi der ikke var synsmæssige krav til bjælketømmeret, sådan som etageadskillelserne blev udført.

Byggetid

Ligesom det tidligere var tilfældet, var byggeri 1800-tallet ud og langt ind i vort århundrede udpræget sæsonbetonet – det var sommerhalvåret, der var den egentlige byggeperiode. Det var først og fremmest bestemt af murerarbejdet, som den gang ikke kunne foregå i frostvejr, men nok så afgørende var dagslysforholdene: kun i sommerhalvåret var der mulighed for en 12 til 13 ti-

mers arbejdsdag, der indebar 10 til 11 timers effektivt arbejde, og de indvendige færdiggørelsesarbejder, som kunne foregå i vinterhalvåret, var stærkt hæmmet af de kortere dage. På den tid hvor man ikke kendte til særlige vinterforanstaltninger inden for murerfaget, og hvor kunstig belysning af byggepladsen var så godt som ukendt (det var en enestående københavnerbegivenhed at se opførelsen af Dagmarteatret i 1880 ske med brug af kunstig belysning og oven i købet ved elektricitet), var disse forhold velkendt for enhver, der havde med byggeri at gøre, og af datidens byggetekniske forfattere er det da også kun E. J. Sommerfeldt, som i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten, III« (1881) ofrer valg af byggetid nærmere omtale: »Saavel i teknisk som økonomisk Henseende spiller Valget af den rette Tid til Arbeidets Udførelse en betydelig Rolle. Som oftest er det hensigtsmæssigt at paabegynde et Byggearbeide tidlig paa Foraaret, saasnart Frosten hører op. Projektet maa derfor være færdigt først paa Aaret, saaledes at det kan være approberet, og der itide kan være sluttet Kontrakter om Arbeidets Udførelse eller om Materialleveringer m.m. Detailtegninger kunne tildeels udarbeides senere. Det er i særdeleshed vigtigt at faa Alt ordnet til Arbeidets Paabegyndelse tidlig paa Foraaret, hvis Bygningen er af større Omfang og dog skal gjøres færdig paa et Aar. Kun naar man har været paafærde tidlig paa Aaret, vil man kunne naa, at Murene kunne udtørres tilstrækkelig, og at den indre og ydre Afpudsning af Murene kan blive fuldendt i god Tid, inden Frosten atter indtræder. Skal Bygningen tages i Brug samme Efteraar, maa man ved kunstige Midler søge at fremme Udtørringen, saasom ved Opvarmning, ved Anvendelse af hule Mure o.L. Har man et heelt Aar til Fuldendelse af Bygningen, fuldender man dog gjerne Pudsearbeiderne den første Sommer og benytter Vinteren til at fuldføre den indre Udbygning; samtidig varmer man Lokalerne, for at fremme Udtørringen. Det er heldigt at udsætte Pudsearbeiderne paa Muren saa længe som mulig, for at Muurværket kan blive tilstrækkelig tørt, hvorved Pudsen vinder ikke ubetydelig i Godhed og Varighed. Ved meget store Byggearbeider udstrækkes Tiden gjerne over flere Aar. Kan der anvendes 3 Aar dertil, lægger man i det første Fundamenterne, i det andet bringes Bygningen under Tag, og i det tredie fuldendes Arbeidet.«

Ud fra stikprøvevise gennemgange af byggesager vedrørende københavnsk etageboligbyggeri fra denne periode synes der at have været tale om to typisk forekommende byggeperioder: en af ca. et halvt års varighed og en anden af ca. et års varighed. Den første gruppe rummede stort set den mindst påkostede del af byggerierne, hvor de indvendige arbejder var begrænset til det absolutte minimum, og hvor (gade)facadeudsmykningen var indskrænket til de få nærmest obligatoriske vandrette bånd og evt. kvaderpudsning af kælder- og stueetage. Den anden gruppe omfattede den del af byggerierne, hvor de indvendige arbejder var af større omfang, og hvor der var tale om en større grad af kælenhed i udførelsen, og hvori også den udvendige udsmykning af (gade)facaderne ikke tillod en så hurtig byggerytme, som blev praktiseret for første gruppes vedkommende.

Både når det gjaldt første og anden gruppe af byggerier, var idealet at opnå bygningerne færdiggjorte til ibrugtagning ved de officielt fastlagte flyttedage, som siden placat af 1. juli 1799 hav-

de været den tredie tirsdag i april og oktober måned (dog med et afbrud i tiden 1814 til 1919, hvor der kun havde været én flyttedag). Tidligere havde betydningen af de officielle flyttedage været af stor vægt; således blev april flyttedag i 1796 udsat 4 uger, og det var begrundet med »at de nyopførte Huse kunde desto bedre blive udtørrede og tienlige til Beboelse.« Det skyldtes, at den store brand i 1795 havde fundet sted i begyndelsen af juni måned, og at der derfor ikke var levnet de byggende rimelige muligheder for at have det efterfølgende byggeri klar til normal tid. I anden halvdel af 1800-tallet var betydningen af byggeriernes færdiggørelse til flyttedagene dog mindre udtalt end før hen, fordi der var en næsten konstant mangel på boliger, og der derfor så godt som altid var mulighed for at få lejlighederne udlejet – om ikke andet så på korte kontrakter og måske også til en lavere leje indtil næste flyttedag blev nået; det var de såkaldte »svampe«, der lejede sig ind i nybyggeriet på disse vilkår, og som ustandselig måtte flytte.

Ideelt tilrettelagt og udført kunne et byggeri i første gruppe være færdiggjort inden for et tidsrum på op mod 7 måneder, og ved igangsætning i slutningen af marts eller begyndelsen af april måned ville et sådant byggeri være klar til indflytning ved oktober flyttedag. Men ikke alle byggeforetagender i hele byen kunne starte samtidig – dertil var der de fleste år hverken mandskab eller transportmuligheder nok; især grundudgravningen der foregik manuelt, og som inden for et kortere tidsrum fordrede både mange hænder og mange vogne, var en hindring herfor, og alene af denne grund måtte igangsætningen af byggeriet som helhed strækkes over en længere periode. Senere hen i byggefasen kunne tempoet ikke uden videre sættes i vejret: der var helt enkelt grænser for antallet af murere på stilladserne, ligesom også tømrernes afbinding af bjælkelag, bindingsværksvægge og tagværker, som skulle forgå parallelt med opmuringen, satte grænser herfor. Endelig fordredes selvfølgelig også, at både materialer og arbejdskraft var tilgængelig på rette tid. Det har derfor været de økonomisk bedst funderede bygherrer, der har kunnet klare at få deres byggerier færdige til flyttedagen i oktober måned.

Umiddelbart set var det derfor lettere at håndtere et byggeri i den anden gruppe, hvor der var op mod et år til færdiggørelsen, her var kravet jo blot, at bygningerne skulle være bragt under tag og lukket inden frosten satte ind, hvorefter de indvendige arbejder kunne foregå i løbet af vinteren og det tidlige forår; men her har den længere udtørringstid og de kortere arbejdsdage været nok så store hindringer, og heller ikke alle byggerier i denne gruppe har kunnet leve op til kravet om at være indflytningsklare til april flyttedag.

Denne måske lidt grove opdeling af det københavnske etageboligbyggeri i to grupper efter dets udførelsestid, og i hvilken udstrækning byggerierne har været klare til flyttedagene fremgår af utrykte opgørelser fra Bygningskommissionens kontor over tidspunktet for udstedelse af bygningsattest i perioden fra 1875 til og med 1888; i dette tidsrum blev i alt færdiggjort 2780 bygninger, og heraf var de 1630 4 til 6 etager høje og de 1150 1 til 3 etager høje. I fig. 2.16, A er vist den gennemsnitlige færdiggørelsesmåned for samtlige byggerier i denne 14-årige periode, og som det fremgår blev ca. 15 pct. af byggerierne færdiggjort i hver af flyttedagsmånederne april og oktober, næsten lige så mange i de næstfølgende

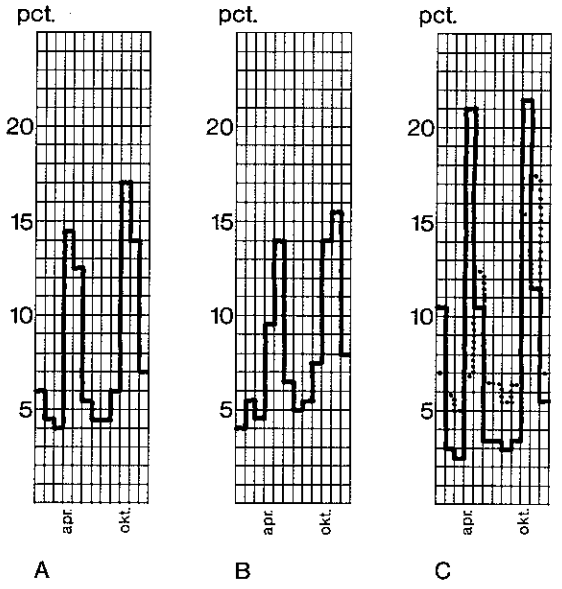


Fig. 2.16. Færdiggørelsesrytmen i københavnsk byggeri illustreret ved tidspunktet for udstedelse af bygningsattest som gennemsnit for perioden 1875–1888. A – alle bygninger. B – 4–6 etager høje bygninger. C – 1–3 etager høje bygninger (utrykte opgørelser fra Københavns kommunes bygningskommissions kontor).

måneder maj og november, mens færdiggørelsen i alle andre måneder svingede omkring 5 pct. I fig. 2.16, B og C er færdiggørelsesmånederne for de 4 til 6 og henholdsvis 1 til 3 etager høje bygninger vist; som det ses, har der været større besvær med at få det høje byggeri afleveret i eller straks efter flyttedagsmånederne.

Imidlertid indeholder opgørelsen over det lave såvel som det samlede byggeri en stor del arbejderboligforeningsbygninger, nemlig ca. 540 ud af de 1150 henholdsvis de 2780 bygninger, og de påvirker statistikken i meget høj grad ved at være på det nærmeste perfekt planlagt og udført: de ca. 540 bygninger afleveredes i 22 serier, og heraf blev de 16 og største serier afleveret i flyttedagsmånederne, 3 af serierne var forskudt en måned, og de sidste 3 afleveredes 3 måneder forskudt. Med stiplet streg i fig. 2.16,C er arbejderboligforeningsbygningerne derfor trukket ud, og der fremstår herved et helt andet billede af det lave byggeris færdiggørelsestakt.

Det vil i øvrigt ses, at netop disse arbejderboligforeningsbyggerier er eksempler på, at ikke alt det mindre påkostede byggeri foregik i byggesæsonen, men godt kunne »overvintre«; det skyldes selvfølgelig, at sådanne lave bygninger uden særlig udsmykning kunne sættes i gang temmelig sent på året og alligevel være lukkede inden frosten satte ind.

Ligesom det havde været tilfældet i tidligere tid, gjaldt det for københavnsk etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet og i øvrigt også for så godt som alt andet byggeri fra denne tid, at den egentlige byggeproduktion først kunne sættes i gang efter endt grundudgravning og færdiggørelse af fundamenterne – bygningernes planmål var helt enkelt ikke endeligt fastlagt før. Som grundlag for enhver københavnsk byggesag forelå på denne tid nok tegninger i form af planer, snit og opstalt af gadefacade, men disse tegninger var egentlig blot retningsgivende, og kun yderst nødtørftigt målsat, alene beregnet på myndighedsbehandling og måske evt. også på summariske overslag over byggeomkostningerne. På grundlag af de færdiggjorte fundamenter og den foreliggende murstensstørrelse fastlagde murer- og tømrerformand i fællesskab bygningens øvrige mål; målene nedfældedes ikke skriftligt, men ved afsætning på mållægter – der udfærdigedes et dobbelt sæt sådanne: ét til murernes brug og ét til tømrernes. Herefter kunne så opmuringen af kælderetagen påbegyndes, og tømrerne kunne starte på tildannelsen/afbindingen af bjælkelagene og de indvendige vægge af bindingsværk i den del af byggeriet, hvor sådanne forekom.

For tømrerne var denne første tid af byggeperioden arbejdsfyldt: dels skulle først tagbjælkelaget afbindes, fordi tagbjælkelaget som det af bjælkelagene, der sidst skulle oplægges, så kunne blive liggende på afbindingspladsen og tjene som model for tildannelsen af de øvrige bjælkelag og sluttelig være underlag for afbindingen af tagværket; dels skulle kælderbjælkelaget, som det der først skulle oplægges, også gøres færdigt inden murerne var færdige med opmuringen af kælderetagen, og i byggerier med indvendige vægge af bindingsværk gjorde tilsvarende forhold sig gældende, idet der også for disses vedkommende skulle findes en model, som kunne tjene til grundlag for afbindingen; endelig skulle tømrerne i dette tidsrum også fremstille skabelo-

ner/buestillinger til muring af stik/murbuer over vindues- og dørhuller i de tilfælde, hvor vinduer og døre ikke isattes under opmuringen.

Imidlertid var tømrerne i denne periode tidsmæssigt hjulpet på vej i et vist omfang af murernes forholdsvis større indsats af arbejdskraft med opmuringen af kælderetagen i sammenligning med de øvrige etager: kælderydervæggene indeholdt langt større murmasser end de efterfølgende etagers ydervægge, og uanset konstruktionen af indvendige vægge i øvrigt var kælderetagens indervægge altid udført som fuld mur; det hjalp yderligere, at murerne i denne periode som regel også skulle anlægge stilladser.

Når kælderetagens vægge var opmuret til bjælkelagshøjde, blev det tildannede og fuldt monteringsfærdige kælderbjælkelag lagt på plads, og som regel blev også indskud iskåret samtidig såvel i dette bjælkelag som i de følgende, for at kunne tjene som arbejdsgulv.

Herefter fortsatte opmuringen af stueetagens vægge, og samtidig tildannedes næste bjælkelag og evt. underliggende bindingsværksvægge, som så i sin tur monteredes efter færdiggørelsen af stueetagens vægge; og sådan fortsatte opførelsen af bygningen i en vel afpasset takt mellem murernes pladsbestemte og tømrernes byggepladsuafhængige arbejde.

Mens øverste normaletage opmuredes, blev tagværket afbundet – tagbjælkelaget var jo allerede tildannet som det første af alle bjælkelag, og straks efter lægningen af tagbjælkelaget rejstes tagværket, og der kunne så holdes rejsegilde.

Derefter fortsatte tømrerne med lægtning og opsætning af kviste, og undertiden fuldførte murerne arbejdet i tagetagen, dvs. de opmurede gavltrekanter, skorstene og hovedgesimser.

Efter oplægning af tagdækningen var man klar til at »gå ned med stilladset«, og hvor det på vejen op havde været murerne, der var foran, var det på vejen ned tømrerne, der var foran: de skulle forskalle lofter og opstille evt. brædde skillevægge. Murerne kom efter med de indvendige pudsearbejder og delvis parallelt hermed udførtes de afsluttende facadearbejder, som i enkleste fald bestod i lukning af bomhuller, opmuring af brystninger, ilægning af sålbænke, fugning og gesimstrækning – arbejder som for de flestes vedkommende naturligt var henlagt til denne fase, hvor de ikke var i fare for at blive beskadigede. På vej ned med stilladset udlagdes også indskudsler.

Med stilladset vel nede var murerne ude af bygningen, og de afsluttende indvendige arbejder kunne iværksættes. Nu skulle bygningen ideelt set have tid til udtørring, men i den del af bygningsmassen, der opførtes inden for byggesæsonen måtte udtørringen delvis finde sted samtidig med den indvendige færdiggørelse, hvilket også var godt hjulpet på vej af årstiden. Tømrerne stod for lægning af gulve og opstilling af trapper, startende med gulve oppefra og trapper nedefra, og efterhånden som gulvene var lagt og trapperne bragt i vejret begyndte snedkerne at montere døre, indfatninger, fodlister og inventar.

Sluttelig efterreparerede murerne evt. beskadigelser af puds inden malerne gik i gang med den afsluttende fase af byggeriet.

Herefter var bygningen klar til ibrugtagning under forudsætning af bygningsmyndighedernes godkendelse: »Ingen ny Bygning eller nogen Deel af samme tør tages i Beboelse, før Eieren

har erholdt en skriftlig Beboelsestilladelse, som Bygningsinspecteuren først meddeler, naar han har forsikret sig om, at Bygningen er udført efter den approberede Plan, at ingen af denne Lovs Bestemmelser ere tilsidesatte og at Bygningen er tilstrækkelig udtørret«, som det var formuleret i byggeloven af 1856 (§ 82), og som det med et lidt andet ordvalg gik igen i de følgende byggelove.

At bygningen på dette tidspunkt virkelig også stod som resultat af det godkendte projekt og byggelovgivningens bestemmelser, har der næppe været tvivl om, dertil var bygningsmyndighedernes kontrol med byggeriet undervejs en tilstrækkelig forsikring om: under alle forhold indfandt bygningsinspektøren eller hans assistent sig på byggepladsen efter endt grundudgravning for at fastlægge funderingsmåden og den nærmere udførelse af fundamenterne, og herefter var der jævnlige kontrolbesøg på byggepladsen under opførelsen og under alle forhold ved hvert bjælkelags oplægning og rejsning af taget.

Men hvad angår fordringen om tilstrækkelig udtørring af bygningen som betingelse for udstedelse af beboelsesattest, har der derimod nok været tale om en meget lempelig bedømmelse for hele den del af byggeriet, der blev færdiggjort inden for byggesæsonen. Der var da også i samtiden kritik af dette hurtige byggeri, som umulig kunne være helt udtørret ved tidspunktet for beboelsesattestens udstedelse; således blev det under behandlingen i Borgerrepræsentationen i 1878 af udkastet til byggeloven af 1889 fremhævet: »Man seer nu Huse blive tagne i Brug ved en Flyttedag, uagtet de først ere paabegyndte 5 a 6 Maaneder tidligere«, og der ønskedes derfor helt enkelt indføjet et krav i byggeloven om, at væggene først måtte pudses et par måneder efter at taget var lagt, fordi erfaringen viste, som det udtryktes af forslagsstilleren murermester Fussing: »at Mure maa have Tid til at tørres, inden de udpudses. Naar den henmurede Kalk, Mørtelen, ikke faaer Tid til at suge Kulsyren fra Luften, men der pudses forinden, slaaer der Fugtighed ud i betydelig længere Tid, end naar man har iagttaget fornøden Sikkerhed.« Dette forslag blev dog ikke optaget i loven, men i den tilhørende instruks for bygningsinspektørerne blev det særlig fremhævet, at det som baggrund for udstedelse af beboelsesattest især skulle påses »at samtlige Beboelsesleiligheder ere saaledes udtørrede, at de uden Skade for Sundheden kunne tages i Brug.«

Tidsplanen for gennemførelse af et byggeri inden for byggesæsonen er vist i fig. 2.17. Der er tale om en etageejendom af normal størrelse, uden synderlig grad af facadeudsmykning og hvis indvendige arbejder er af enkel standard og begrænset til det helt nødvendige – sådan som en stor del af tidens boligmasse opførtes. Bygningens højde er lovgivningens maksimalt tilladelige ved brug af det 45 graders saddeltag, dvs. i størstedelen af perioden 25 alen, og efter byggeloven af 1871 er gadefacaden forhøjet med 1 til 2 alen; inden for denne højde er der 5 normaletager og kælderetagen er indrettet til beboelse/erhverv, hvilket vil sige, at den kun er halvt nedgravet, og udgravningsdybden er derfor lidt over 2 alen. Bygningens bredde er de normale ca. 15 alen. Bygningens længde er her sat til omkring 30 alen, hvilken størrelse er typisk forekommende, og svarer til f.eks. to opgange med fire 2-værel-

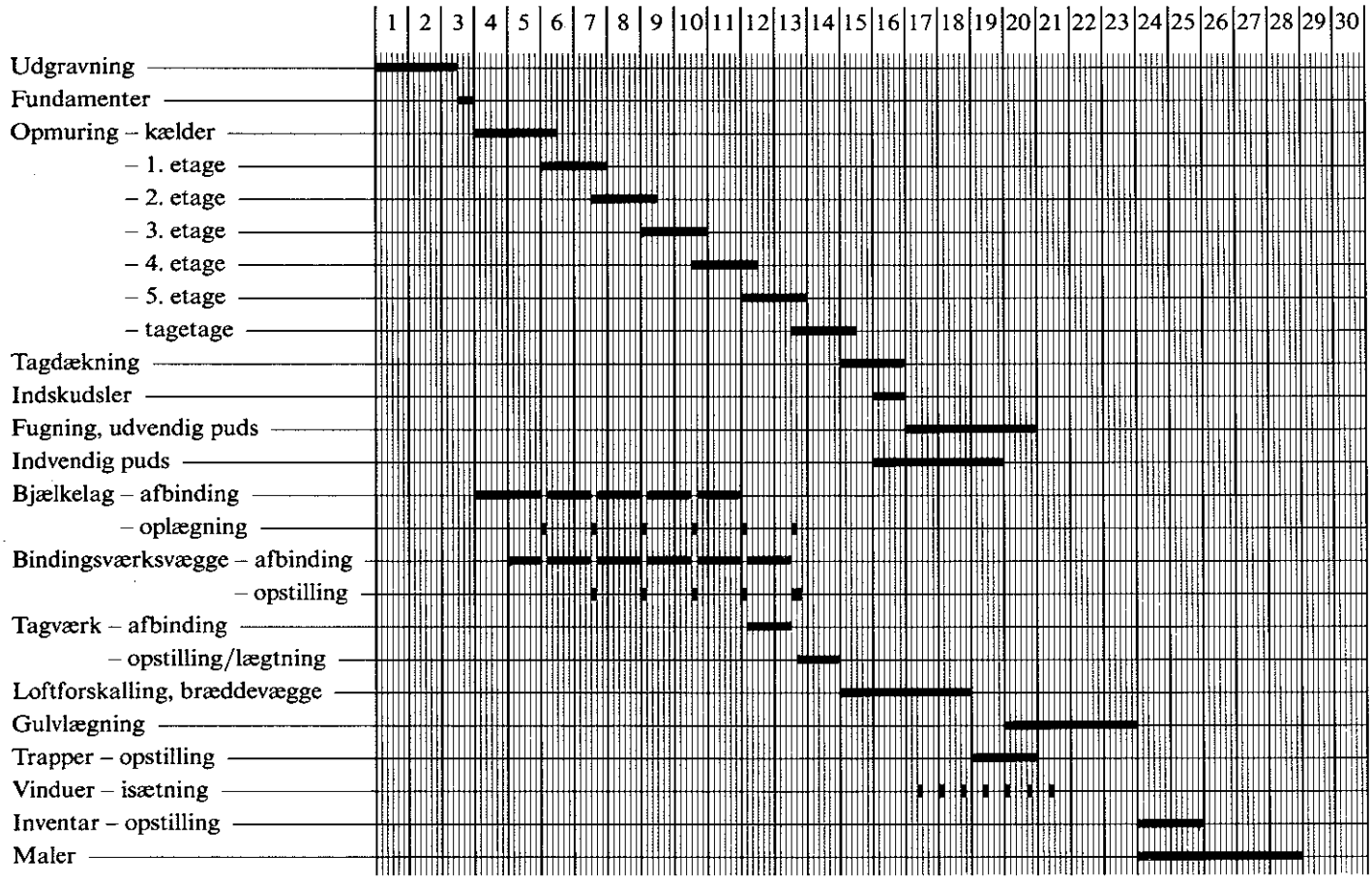


Fig. 2.17. Tidsplan for gennemførelse af et københavnsk etageboligbyggeri af gennemsnitlig størrelse og enkel standard i anden halvdel af 1800-tallet. Vinduer er vist isat »på vej ned med stilladset«, men kunne også være isat under opmuringen.

ses lejligheder pr. etage eller en opgang med to 3- til 4-værelses lejligheder pr. etage.

Tidsplanen er udtryk for det ideelle for så vidt, som der ikke er påregnet arbejdsstandsninger undervejs, hvad enten sådanne måtte skyldes ujævn tilgang af materialer, tidvis mangel på mandskab eller andre uforudsete hindringer stammende fra f.eks. unormalt vejrlig eller specielle funderingsforhold – hvad det sidste angår, er der således regnet med brug af det normalt forekommende murede fundament på 5 til 6 skifters højde. På den anden side er tidsplanen udtryk for det realistiske i henseende til bemanding og arbejdstempo, sådan som det kan udledes dels af bygningsassistenternes rapporter over byggeriers gang, og dels af opgivelser i samtidens byggetekniske litteratur enten direkte eller indirekte, f.eks. ved sammenholdning af arbejdslønninger og enhedspriser på forskellige arbejder. Eksempelvis er der udgået fra en beskaffenhed af jordbunden, som i L. F. Holmbergs »Lærebog i Jordarbejde og Fundering« (1887) findes omtalt som »2-mands-jord«, hvilken benævnelse indebar at 2 mand i fællesskab kunne løsne og læsse 1 kubikfavn eller 27 kubikalen jord i løbet af én arbejdsdag; i tidsplanen er der afsat 2½ uge eller 15 arbejdsdage til udgravningen af grunden, som i alt omfatter ca. 1.200 kubikalen, hvilket igen forudsætter 6 mand beskæftiget hermed. Hvad angår den halve uge der er afsat til anlæg og opmuring af fundamenterne, svarer det til det almindeligt forekommende tidsrum angivet i bygningsassistenternes rapporter, og sammenholdt med enhedspriser på murerarbejde og svendeløn har dette arbejde krævet 5 til 6 mureres indsats. Det er også denne murer-

styrke, der er lagt til grund for udarbejdelsen af resten af tidsplanen. Det fremgår af overslagspriser, som de eksempelvis er fremstillet i J. D. Herholdts »Veiledning i Husbygningskunst« (1875), sammenholdt med daglønnen på den tid, at man den gang påregnede at en murer pr. arbejdsdag kunne formure omkring 10 kvadratalen facademur eller udmure ca. 30 kvadratalen bindingsværk eller pudse 40 til 50 kvadratalen væg eller fuge ca. 30 kvadratalen facademur. Opmuringstakten med ca. 1½ uge mellem lægning af hvert bjælkelag har således fordret indsatsen af 4 facademurere, som hver har opmuret en halv snes kvadratalen ydervæg pr. dag – lidt mindre i bunden af bygningen hvor murene er tykkere, lidt mere i toppen hvor de er tyndere – og den jævne opmuringstakt er derfor en smule idealiseret, men i øvrigt nok så meget bestemt af tømrernes nogenlunde konstante tidsforbrug til afbinding af bjælkelag og bindingsværksvægge ligeledes under forudsætning af en jævn bemanding.

Ydervægge

Det ældst kendte, mere generelt udformede påbud om anvendelse af grundmurede ydervægge i københavnsk byggeri stammer fra 1683. I Forordning af 27. februar dette år bestemtes bl.a. at bygninger beliggende ud til torve og mere betydende, navngivne gader »... som nu ere, ei længere kan staae, men skal igien opbygges« skulle opføres med alle ydervægge af grundmur, dvs. helt igennem murede vægge, i modsætning til udmurede bindingsværksvægge. Bygninger mod gader af en vis, men mindre betydning skulle efter forordningen have nederste del af ydervæggene »... i det ringeste til Overgangs-Foden« samt gavlvægge »... paa begge Ender ganske til det øverste« udført af grundmur. I øvrigt var det op til den enkelte bygherre efter behag at anvende (udmuret) bindingsværk eller grundmur i alle andre tilfælde.

I medfør af særlige byggebestemmelser for afgrænsede områder (groft set svarende til de senere kendte partielle byplanvedtægter eller servitutbestemmelser) var der allerede tidligere blevet krævet brug af grundmur i københavnsk byggeri; således med Forordning af 4. juli 1672: »At Bygningerne ved Konge-Torvet skal være af 2 Etager foruden Kielderen, og med Brand-Muur til Gaden«.

Fra myndighedernes side forsøgte man også at fremme brug af grundmur ved privilegier i form af f.eks. skattelettelser; således med Anordning af 11. april 1685, som i øvrigt også sigtede mod at få »øde Pladser bebygget«, og hvorefter ikke alene brug af grundmur præmieredes, men også byggeriets højde - jo højere huse, jo større skattelettelser.

Bygningerne i København var - og blev også almindeligvis på denne tid - opført som hele bindingsværkskonstruktioner med eller uden udmurede tavl; helt til den store brand i 1728 var ydervæggene endog i mange tilfælde kun bræddebeklædte. Grundmurede bygninger var i mindretal, og deres konstruktion betinget af særlige forhold - eksempelvis som ovenfor beskrevet.

Af tidligere københavnske bestemmelser om ydervægges konstruktion fandtes fra 1520 krav om murede tavl i bindingsværksvægge mod gade, og fra 1549 måtte ingen gavlvægge mod nabobygninger være bræddeklædte - et krav som også gjaldt den eksisterende bygningsmasse.

Bestemmelserne håndhævedes ikke videre fast, men afpassedes borgernes vekslende evne til investering i byggeri afhængig af de til enhver tid herskende økonomiske forhold.

Hovedsagelig af denne grund blev branden i 1728 så omfattende. 1450 ejendomme nedbrændte. Af disse var kun 40 grundmurede, 180 delvis grundmurede og resten var rene bindingsværkshuse. Heraf kan ikke udledes, at grundmurede huse bedre modstod branden - dertil var den altfor kraftig - men derimod i hvor høj grad bindingsværksbyggeriet prægede byen på den tid.

Branden i 1728 medførte øjeblikkeligt krav om brug af grundmur overalt i byen, og for at hjælpe byggeriet i gang blev der både givet skattefrihed på materialer og tilskud til byggearbejder. Det blev på næsten alle måder forsøgt at fremme det grundmurede byggeri, og som et af resultaterne heraf fremkom J. C. Krieger

med grundigt gennemarbejdede overslag over udgifterne ved opførelse af henholdsvis grundmurede huse og huse af bindingsværk, hvis fulde titel var: »Berechnungen und Desseins Auf 3 differente Grund-Gemaurte, Gebäude, Alls wornach Ihr. Königl. Majest. allergnädigst beliebet, Dass die Abgebrandte Strassen Der Königl. Residentz-Stadt COPENHAGEN Sollen reguliret und aufgebauet werden, worneben Eine Erläuterung und Beweis wie wenig die Difference der Kosten sey, Brand-Gemaurte Häuser gegen die von Eichen Stender-Werck zu erbauen«. Efter Kriegers beregninger var merudgiften ved brug af grundmurede facader så lille som 1½ pct. ved opførelse af 3-etages bygninger, hvis udstrækning i grundplan var 24 × 15 alen.

På trods af alle anstrengelser måtte den enevældige konge indrømme sin afmagt med Placat af 19. januar 1731, hvori det hedder: »At Khavns Indvaanere maae paa deres afbrændte Pladser bygge med Grundmuur eller Bindingsværk, ligesom de det kan afstedkomme; samt at de som inden 25 Aar fra dette Aars Begyndelse at regne, bygge paa en afbrændt Plads, maae i den Tid være frie for Indqvartering og alle ord. og extraordinaire Paalæg og Skatter (Told- og Consumption, Lygte- og Sprøite-Skat, samt Renovationsafgifter alene undtagen)«. Hvad enten grunden hertil var borgernes finansielle situation, eller det var mangel på murere og rigelighed af tømrere – som hævdet af H. Langberg i »Danmarks Bygningskultur« (1955) – blev forbudet mod brug af bindingsværk i ydervægge først igen indført i 1737, samme år som også skattefriheden på byggematerialer ophævedes.

Imidlertid genopførtes næsten hele den nedbrændte bygningsmasse i dette korte tidsrum – og hovedsagelig som bindingsværksbygninger.

Således var stadig en meget stor del af Københavns bygninger opført af bindingsværk, da den næste store brand hærgede byen i 1795. Denne gang nedbrændte 943 huse, og det blev igen aktuelt at indskærpe kravet om brug af grundmurede ydervægge og i øvrigt fastlægge nærmere retningslinier for udførelsen.

Rådstueplacat af 4. juli 1795, der udkom mindre end en måned efter branden, som varede fra 5. til 7. juni, var den hidtil mest omfattende og detaljerede samling af byggeregulerende bestemmelser københavnsk byggeri var blevet underlagt på én gang. Denne placat er undertiden blevet betegnet som Københavns første byggelov, og egentlig ikke med urette fordi den med sine 19 paragraffer indeholdt bestemmelser både om det fremtidige byggeris højdeforhold, dets konstruktive og materialemæssige forhold og også dets indretning.

Om ydervægge var i placat af 4. juli 1795 foreskrevet (§ 6): »Alle udvendige Mure til Gade, Gaard og Naboe skal være af Grundmuur, hvilket er at forstaae saavel om Forhuse, Side- og Baghuse«. Allerede efter branden i 1728 var hovedgesimser blevet krævet udført af »dertil brændte Steen, hvorover Taget frit kunde have sit Vandfald«, og med placaten af 4. juli 1795 indskærpedes, at dette krav også gjaldt gårdfacaders hovedgesimser. Hertil kom så, at al brug af træ i facader blev forbudt, med mindre det beskyttedes mod ilds påvirkning ved metalbeklædning eller ved pudsning.

I lighed med situationen efter branden i 1728, blev der også efter branden i 1795 indført statslige støtteordninger for at hjælpe

byggeriet i gang; men denne gang skete det mindre end én måned efter branden, hvor der gik mere end et halvt år efter den forrige store brand – og denne gang var støtteordningerne klart udformet med sigte på det grundmurede byggeri: med Placat af 3. juli 1795 indførtes en 3-årig nedsættelse af beskatningen af byggematerialer, men mens afgifterne på kalk, mur- og tagsten generelt nedsattes til ca. det halve, blev tømmer og andre trævarer kun fritaget for en ekstra afgift pålagt i slutningen af 1760'erne.

Bestemmelserne i Placat af 4. juli 1795 blev mindre end en måned efter de fremkom, udstrakt til også at gælde for bebyggelse på stadens grunde uden for Voldene, og således fremkom faktisk allerede i 1795 den første mere sammenfattende byggelovgivning for de senere Brokvarterer. I forhold til tidligere var dette et radikalt brud, og det viser også i hvor høj grad erfaringerne fra branden blev taget alvorligt. Imidlertid ophævedes forbudet mod brug af bindingsværksydervægge i byggeriet uden for Voldene 10 år senere – med Placat af 5. juli 1805 – dels fordi byggeriet her var langt mindre tæt end inden for Voldene, og dels fordi der stadig blev taget hensyn til borgernes økonomiske forudsætninger for at kunne bygge. Et par år senere – efter bombardementet af København i 1807 – blev det helt forbudt at opføre mere permanent bebyggelse på arealerne rundt om byen i en afstand af ca. 1½ km fra Voldene: det såkaldte demarkationsareal. Det blev meddelt i Placat af 1. august 1808: »At paa de nedrevne og afbrændte Tomter, indenfor Demarcations-Linien, kan ikke tilstædes Opførelsen af Grundmuur eller Bindingsværk. Derimod tillades Eierne af benævnte Tomter, til deres forskiellige Næringsbrug at maae opføre interimistiske Bygninger eller Skure gandske af Bræder med Vinduer og Dørre samt Tag enten af Tegl, Bræder eller Straae, efter eget Gotbefindende.«

I øvrigt medførte de skærpede krav til byggeriet ifølge placat af 4. juli 1795, at den ældre bygningsbestand, som ikke var blevet berørt af branden, ikke i ønskeligt omfang erstattedes af nybyggeri, hvorved sikkerhed mod brande i fremtiden af samme størrelsesorden som de forrige ikke opnåedes i det tilsigtede omfang. Med Placat af 18. juni 1799 forsøgtes derfor at gøre ejere af sådanne ældre bygninger interesseret i »brandsikringsforanstaltninger«, ved at tillade påbygning af en ekstra etage uanset om huset helt igennem var af bindingsværk, når blot samtidig én gavlvæg nyopførtes efter bestemmelserne i Placat af 4. juli 1795, og den ny hovedgesims blev udført af sten eller den ældre trægesims blev »røret og beværfet«, dvs. pudset – og endelig at bygningen med den nye etage i øvrigt kunne holdes inden for tilladelig højdegrænse. De økonomiske forhold i århundredets begyndelse og den senere kraftige befolkningstilvækst inden for rammerne af et op mod 200-årigt uforandret fæstningsanlæg medførte, at påbygning af eksisterende bygninger fik et temmeligt stort omfang, som man endnu i dag vil kunne se mange steder i byen, således tydeligst i blotlagte gavle.

Med Københavns byggelov af 17. marts 1856 blev forbudet mod brug af bindingsværk i ydervægge naturligt nok videreført – men endnu en gang i strammet form: herefter var det kun tilladt at anvende bindingsværk til opførelse af latrinbygninger, og kun mindre sådanne; der var endog bestemmelse om, at eksisterende træværk udenpå bygninger skulle borttages og erstattes med mu-

rede konstruktioner, når hovedreparation blev nødvendig – kun almindelig, løbende vedligeholdelse af udvendigt træværk var herefter tilladt. Dette krav havde for så vidt eksisteret siden 1805 med Brandforordningen af 1. november dette år, hvori det hed (§ 12): »Ingen Bygning maae her i Staden beklædes med Bræder, ei heller maae Skure, Svaler eller Altaner nogensteds dér af Bræder opføres ... Ei heller maae de Beklædninger, Gavle, Skurer og Altaner, af Bræder, som endnu her i Staden forefindes, herefter istandsættes, naar de blive brøstfældige, under hvad Paaskud det maatte være; men naar deslige Træbygninger ikke længere, uden Hielp, kan staae, og Eieren igien vil se sit Huus med andet Lukke forsynet, da skal hermed foreholdes efter den § 6 i Pl. af 4. juli 1795«. Men det gjaldt for denne bestemmelse, som for mange af de andre fra samme tidsrum, at tidernes ugunst var stærkere virkende faktor end lovkrav.

Det rigoristiske forbud i byggeloven af 1856 mod brug af træ i bygningers ydervægge var dog begrænset til at gælde for bygningsmassen inden for Voldene. I forstæderne – Brokvartererne – var det stadig tilladt at bygge huse med ydervægge af bindingsværk under iagttagelse af visse begrænsninger, bl. a. i henseende til bygningshøjde og afstand til nabogrund – bestemmelser som tilsammen medførte, at bindingsværk dog ikke kunne finde anvendelse i etageboligbyggeriets ydervægge.

Bestemmelserne om brug af grundmurede ydervægge i Københavns byggelov af 1856 gik med et lidt andet ordvalg igen i de følgende københavnske byggelove af 1871 og 1889.

Så vidt det ses af samlinger af ældre lovbestemmelser, fandtes ingen højdebegrænsning i det tidligere københavnske byggeri, før der med placat af 4. juli 1795 blev givet sådanne bestemmelser; derimod fandtes krav om minimumshøjder i visse gader, jvf. eksempelvis den foran omtalte forordning af 4. juli 1672.

Om bygningshøjder var i placat af 4. juli 1795 bestemt (§ 2): »Da det er nødvendigt, at de Byggende sættes Grændser, i Henseende til Husenes Høide; saa tages heri den Bestemmelse, at Huse, som opføres i Gader af (indtil) 18 Alens Brede, ikke maae være over 18 Alen høie, foruden Taget, hvilken Høide vedkommende forresten kan efter Gotbefindende anvende til saa mange Etagers Indretning, som skee kan. I de bredere Gader derimod bestemmes den største Høide til 24 Alen efter Overkant af Bielken eller Gesimsen. Men naar der bygges med gebrokken Tag eller med Qvist, da maae Bygningen, iberegnet det gebrokne Tag eller Qvisten, ikke være høiere, end forommeldte 24 Alen. En lige Indskrænkning bør finde Sted i Henseende til de Bygninger, som i de smallere Gader opføres efter foranstaaende Post, at nemlig, naar paa samme anbringes gebrokken Tag eller Qvist, maae Bygningerne, iberegnet Taget eller Qvisten, ikke være høiere, end 18 Alen.«

Disse bestemmelser om bygningshøjder i København var principielt gældende det næste halve århundrede indtil fremkomsten af Københavns byggelov af 1856, men der blev dispenseret i vid udstrækning, dels ved generel tilladelse til at bygge 21 alen høje bygninger i gader af indtil 18 alens bredde (placat af 11. januar 1810), og dels i mange enkelttilfælde, hvor der blev bygget op til 26 alen høje huse. I den foreløbige byggelov af 1854 strammedes

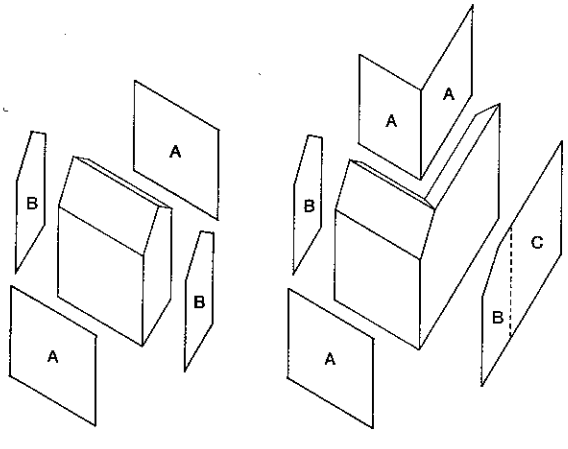


Fig. 3.01. Ydervægstyper. A – formur, bjælkelagsbærende og gennembrudt af vinduer/døre (facade). B – endemur, ikke bjælkelagsbærende og som regel uigennembrudt (gavl). C – bagmur, bjælkelagsbærende og som regel uigennembrudt (gavl).

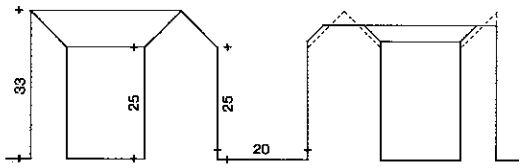
bestemmelserne dog for de smalleste gaders vedkommende, og herefter var størst tilladelig bygningshøjde 15 alen i gader med bredder på 12 alen og derunder.

Som det fremgår, var der med disse tidlige bestemmelser om størst tilladelige bygningshøjder kun sat visse grænser for største højde af facademure, eller som de med den tids sprogbrug benævntes: formure. I mangel af bestemmelser om størst tilladelig taghældning eller husdybde kunne de såkaldte bag- og endemure i princippet blive uendelig høje. Ganske vist indførtes med den foreløbige byggelov af 1854 en størst tilladelig taghældning på 45 grader, men dermed ændredes ikke i synderlig grad på dette forhold.

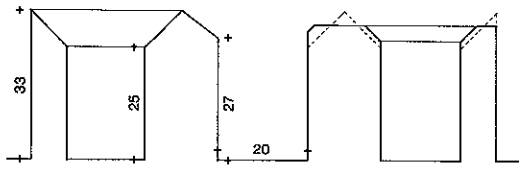
Denne afhængighed mellem gadebredde og bygningshøjde og dermed formurshøjde videreførtes i byggeloven af 1856, men med den forskel at der indførtes en direkte proportionalitet mellem gadebredde og størst tilladelig bygningshøjde (§ 28): »Ingen Bygning, som fremtidig opføres, være sig Forhuus, Side-, Mellem- eller Baghuus, maa have større Høide end Gadens Brede med et Tillæg af en Fjerdedeel«, og samtidig fastsattes (§ 29): »Den til Gader af 20 Alens Brede svarende Bygningshøide af 25 Alen er tillige den Grændse, som ikke maa overskrides paa Torve og aabne Pladse eller i Gader af over 20 Alens Brede; Qviste til Varers Opheisning, der kun have den dertil fornødne Størrelse, maae dog overalt opføres over den normerede Høide.« Bestemmelsen om højst 45 graders taghældning fra den foreløbige byggelov af 1854 gik igen i byggeloven af 1856, men der blev sat grænser for største højde af bagmure, idet sådanne herefter højst måtte være 8 alen højere end formurene; derimod kunne højden af endemure stadig blive uendelig stor, fordi deres udstrækning kun var underlagt den begrænsning, der lå i bestemmelsen om maksimalt 45 graders taghældning, og således ville uendelig tykke huse give uendelig høje endemure.

Hertil er så at føje, at hvor de byggende efter placat af 4. juli 1795 »efter Gotbefindende« kunne indrette så mange etager de ville inden for de tilladelige bygningshøjder, blev der allerede med den foreløbige byggelov af 1854 stillet krav om mindst 4 alen rumhøjde i beboelsesrum, og dette krav gik igen i de senere byggelove.

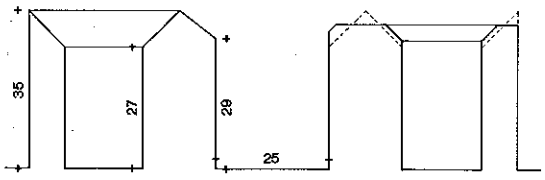
På trods af de således absolut givne bestemmelser om største bygningshøjde i byggeloven af 1856, var der i samme lov givet mulighed for overskridelse heraf ved den bestemmelse, som senere førte til fremkomsten af »københavnertaget« (§ 32): »Naar et Tag gives en mindre Reisning end det ifølge § 31 maa have (dvs. mindre end 45 grader), kunde de i § 28 fastsatte Bygningshøider forøges med Halvdelen af den Størrelse, som Tagrygningen derved kommer til at ligge lavere.« Baggrunden for denne bestemmelse og dens brug i praksis er nærmere redegjort i afsnittet om tage på side 325 og flg.; her er bestemmelsen blot omtalt fordi den gav teoretisk mulighed for uendelig høje ydervægge i forbindelse med uendelig tykke huse. I praksis forekom en sådan brug af bestemmelsen dog ikke – end ikke inden for de realistiske mulighedersgrænse: alene en forøgelse af tidens normalt forekommende husdybder på omkring 15 alen med ca. halvdelen heraf – 8 alen – ville give mulighed for indretning af endnu et beboelseslag i normaletagerne ved konsekvent brug af bestemmelsen om »2 ned – 1



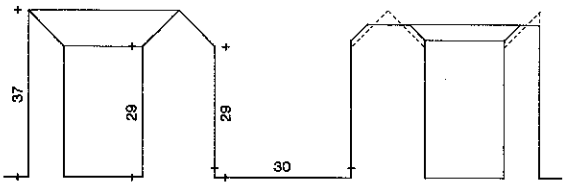
Efter byggeloven af 1856



Efter byggeloven af 1871



Efter ændringen 1875 af byggeloven af 1871; specielt for Voldkvarterne gældende fra 1870.



Efter byggeloven af 1889

Fig. 3.02. Størst tilladelige højder af formure og bagmure, mindste bredde af nyanlagte gader. Målangivelser i alen.

op«, og med de normalt anvendte konstruktioner ville det blot have medført konsekvent brug af to langsgående bjælkelagsbærende skillevægge i stedet for én. Det kan undre, at den tids byggende, som i hvert fald af eftertiden er tillagt en stor grad af opfindsomhed, hvad angår mulighederne for optimal udnyttelse af byggelovgivningen, ikke har fundet på at udnytte dette forhold; dels fandtes der jo nærliggende forbilleder i korridorejendommene, hvor der netop altid anvendtes et dobbelt sæt hovedskillevægge, og dels trak byggeskikken i vore nabolande mod øst og syd mod tykkere huse – end ikke krav om dagslysadgang til de midtliggende rum ville have forhindret en sådan brug af bestemmelsen, idet der først med byggeloven af 1889 optrådte krav om dagslysadgang til beboelsesrum. Dette til trods blev den normalt forekommende brug af bestemmelsen, at bygninger med normal husdybde indrettedes med 6 normaletager, hvoraf den nederste havde gulvet i terrænhøjde, modsat det ellers almindelige at indrette bygninger med saddeltag med 5 normaletager og kælderetagen halvvejs nedgravet, men udnyttelig til beboelse og/eller erhverv. Bestemmelsens betydning for maksimal ydervægshøjde blev således, at formurene øgedes med omkring 2 alen, mens ende- og bagmure tilsvarende nedsattes med ca. 4 alen.

I byggelovene af 1871 og 1889 gik de samme bestemmelser om beregning af størst tilladelige bygnings- og dermed ydervægshøjder igen. Med revisionen i 1875 af byggeloven af 1871 blev der dog givet mulighed for at forøge bygningshøjden til 27 alen i gader med ikke under 25 alens bredde, men under den forudsætning at tagetagen ikke indrettedes til beboelse, og at højdeforøgelsen alene anvendtes til større rumhøjder og altså ikke til indretning af flere beboelsesetager end ellers opnåeligt. En sådan dispensation var allerede indført i 1870 for bebyggelsen på Voldterrænet. Med byggeloven af 1889 krævedes nye gader anlagt med en mindste bredde på 30 alen, men det medførte ikke en tilsvarende større bygningshøjde; med byggeloven af 1889 fastsattes størst tilladelige bygningshøjde til 29 alen, og samtidig indførtes den begrænsning, at der højst måtte indrettes 6 beboelseslag, og der måtte ikke være beboelse i tagetagen.

Med byggeloven af 1871 indførtes det såkaldte gesimstillæg: det blev tilladt at forhøje gadefacader med 1 – i visse tilfælde 2 – alen, hvilket var begrundet i ønsket om mulighed for udformning af større hovedgesimser og dermed efter samtidens mening få smukkere facader. Gesimstillægget, som altså alene havde betydning for højden af formure mod gade, videreførtes i byggeloven af 1889.

Med revisionen af enkelte paragraffer i byggeloven af 1871 i 1875 indførtes såkaldte lysafstandskrav mellem bygninger på samme grundstykke; der sigtedes hermed mod en mindre tæt bebyggelse, alternativt mod lavere bygninger, idet der blev fastsat mindsteafstande bygninger imellem, der beregnedes udfra deres højder. Lysafstandskravene fik dog ingen minimerende betydning for bygnings- og dermed ydervægshøjder, dels var de krævede afstande af beskeden størrelsesorden, og dels var de beskrevet – eller i det mindste opfattet som – afstande målt vinkelret på ydervægge indeholdende vinduer, hvilket i mange tilfælde blot havde til følge, at vedkommende ydervægsdel blev »drejet« til en placering, så lysafstandskravet derved blev opfyldt.

Siden fremkomsten af placat af 4. juli 1795 havde der altså eksisteret en mere eller mindre direkte sammenhæng mellem gadebredde og bygningshøjde og dermed også højden af ydervægge, idet udgangspunktet var højden af facade- eller formuren mod gade, og højden af ende- og bagmure derefter fremkom ved bestemmelser om størst tilladelig taghældning, suppleret med bestemmelser om største højde af bagmure efter byggeloven af 1856. Om måling af bygningshøjder var i byggeloven af 1856 fastsat (§ 30): »Bygningshøiden regnes fra Fortouget til Overkanten af Gesimsen, maalt paa Midten af Bygningen. Gadebreden udfor en Bygning maales efter den Linie, som, dragen fra Midten af Bygningen, danner samme Vinkel med Gadens to Sider paa dette Sted. Ved Hjørnebygninger regnes Høiden efter den Gades Brede, hvortil de have den længste Side, og, naar de have en lige lang Facade ud til to Gader af forskjellig Brede, beregnes Høiden efter den bredeste af disse. Den Omstændighed, at en Gade støder lodret imod en Bygning, berettiger ikke til at opføre denne høiere end ellers efter Breden af den Gade, hvori den ligger.«

I byggelovene af 1871 og 1889 fandtes noget nær enslydende bestemmelser om måling af bygningshøjder, men med den forskel at der efter disse to love regnedes til overkant af tagbjælkelag. Det ændrede målegrundlag skyldtes først og fremmest, at indførelsen af gesimstillægget i byggeloven af 1871 nødvendiggjorde det. Men det skyldtes også, at der med målingen af bygningshøjden til overkant af hovedgesims ikke var givet faste retningslinier for tagbjælkelagets placering i forhold til formurene, og der var således mulighed for at give en bygning større indvendig højde ved at lade tagbjælkelaget være båret af tagkonstruktionen. Dette var allerede blevet fremdraget af et mindretal i den kommission, der forberedte udkastet til byggeloven af 1856, men altså uden at det fik indflydelse på udformningen af lovteksten før byggeloven af 1871. Det er imidlertid tvivlsomt, at der skulle have været gjort en sådan brug af bestemmelsen, dels fordi der andetsteds i loven fandtes krav om forankring af bjælkelag til facadevæggene, og dels fordi det samlede sæt af bestemmelser om bygningstværsnittets målforhold tillod optimal udnyttelse heraf, uden at det ville være nødvendigt for de byggende at ty til brug af sådanne forholdsregler.

Den således fastlagte bygnings- eller formurshøjde gjaldt for samtlige et grundstykkes bygninger uanset terrænforskelle; først med byggeloven af 1889 blev det fastlagte målepunkt i fortovet udfor gadebygningens midte regnet som ét niveauplan gældende for hele grundstykket.

Om udbygninger på formure mod gade var i byggeloven af 1856 bestemt (§ 8): »Ligesom nye Karnapper og udbuede Vinduer for Fremtiden ikke maae anbringes paa nogen Bygningsfacade ud over Gaden, saaledes maae ingen Deel af Bygningen springe udenfor Linien af Byggegrunden ud mod Fortouget. Herfra undtages dog saadanne Fremspring, der ere begrundede i Bygningens Construction eller dens Forziring, saasom: aabne Altaner, Gesimser, Baand m. m., naar de ere anbragte i en Høide af mindst 3¼ Alen fra Gaden, og overhovedet Udladninger, der ikke overstige 2 Tommer.« Efterfølgende var der opstillet forbud mod indretning af vinduer, døre og porte til at åbne udad i kælder- og

stueetage. Om baggrunden for disse bestemmelser hed det i den lovforberedende kommissions motiver: »Commissionen antager, at det for Fremtiden aldeles bør forbydes at anbringe nye Karnapper eller udbuede Vinduer paa nogen Bygnings Facade ud over Gaden, og at det i Forbindelse hermed bør fastsættes, at overhovedet ingen Deel af Bygningen maa springe udenfor Linien af Byggegrunden ud imod Fortouget, dog med de i Paragraphen indeholdte nærmere Bestemmelser og Undtagelser. Karnapper indsnævre nemlig Gaderne, skade Luftstrømningen, hindre Naboernes Udsigt og ere i det Hele til Ubeqvemmelighed for Passagen, og der er saa meget mindre Betænkelighed ved ubetinget at forbyde dem, som Boutikskarnapper nu paa en naturligere Maade erstattes ved hensigtsmæssigere Construction af store Vinduer med Jernpiller.«

Myndighederne havde i de foregående århundreder ført en stadig – og forgæves – kamp med husejerne om deres ret til råden over gadeareal. Det havde givet sig udslag i mange og gentagne forbud mod udbygninger over gadelinien; i sidste omgang således med placat af 23. september 1795, hvori det hed (§ 2): »Ingen Slags Udbygning eller Carnappe (Balcons af Steen og Jern undtagne, i den Høide, hvor de ei kunde være Færselen til Hinder), ei heller noget uden for Linien udstaaende Vindue, maae anbringes paa Bygninger.« Men også denne gang var husejerne de stærkeste, og til sidst måtte myndighederne gå på kompromis; det skete med placat af 21. maj 1811, hvorefter udbygninger af en vis størrelse over gadelinien blev tilladt: »Kongen har fastsat følgende Bestemmelser, med Hensyn til udbuede Vinduers eller saakaldte Karnappers Anbringelse i Huse og Gaarde i Kiøbenhavn: 1) Cancelliet skal være bemyndiget til, paa derom indgivne Ansøgninger, at bevilge Karnappers Anbringelse i de Huse og Gaarde, hvor de ikke ansees at foraarsage Vanziir, dog saaledes: at de ikkun anbringes i Bygningernes Stue-Etage; at de ere i det mindste 3 Alen fra Jorden; og at deres største Udladning bliver 12 Tommer. 2) For saadan Tilladelse, som blot er personlig, og ophører, naar den, der har erholdt samme, forandrer Boepæl, skal erlægges en aarlig Afgift af 12 Rdlr for hver Karnappe i en Gaard og af 8 Rdlr for hver Karnappe i et Huus.« I fem efterfølgende punkter var så yderligere fastlagt retningslinier for betalingen, bl.a. for sådanne karnapper som allerede fandtes, men som var opført uden tilladelse.

Det var altså faktisk bestemmelserne fra placat af 23. september 1795 om overskridelse af byggelinien, der indførtes i byggeloven af 1856, og når de i denne lov yderligere udbyggedes med forbudet mod større facadefremspring end 2 tommer, må det ses på baggrund af tidens fremherskende arkitektoniske idealer, hvorefter der ikke var nogen anledning til at give de byggende større indrømmelser i henseende til råden over gadeareal.

I byggeloven af 1871 fandtes tilsvarende bestemmelser om overskridelser af byggelinien mod gade, blot hævedes mindstehøjden for anbringelse af altaner, bånd osv. til 3¾ alen, og der blev givet mulighed for at bygningskommissionen efter særlig ansøgning kunne tillade anbringelse af fremspring fra gadefacaden på op til 6 tommer.

I 1870'erne voksede et konkurrerende syn på arkitekturen sig stærk, og »Europæerne«, som dets udøvere også betegnedes,

mente ikke at kunne udfolde deres arkitektur under så snærende bånd, som sattes med bestemmelserne om overskridelse af byggelinien mod gade i byggeloven af 1871. Det må ses som en imødekommelse af »Europæernes« ønsker, at der i udkastet til den senere byggelov af 1889, som det forelagdes for Borgerrepræsentationen i 1878, var givet bygningskommissionen kompetance til at tillade anbringelse af karnapper ud over byggelinien; men i øvrigt var der i lovudkastets bestemmelser om overskridelse af byggelinien ingen ændringer fra byggeloven af 1871, og derfor kunne udøverne af den nye arkitektur ikke være tilfredse. Men det gjaldt i øvrigt også for andre af bestemmelserne i byggeloven af 1871, at »Europæerne« ikke mente, at mulighederne for udfoldelse af arkitekturen var tilstrækkeligt tilgodeset, således bl. a. hvad angik tagformer og -højder, jvf. afsnittet om tage, side 330 og flg.

Den nye arkitekturs førstemand F. Meldahl var den mest fremtrædende kritiker af de eksisterende bestemmelser, og i sin egenskab af borgerrepræsentant havde han særlige muligheder for at fremføre sin kritik og blive hørt. Ved førstebehandlingen af lovudkastet til byggeloven af 1889 i borgerrepræsentationen i 1878 er han bl. a. citeret for følgende: »Den Kyndige, som vilde offre nogen Tid paa at undersøge Sagen og sammenligne Kjøbenhavn med andre Stæder, vilde vistnok komme til det Resultat, at hvad vi her mangle er navnlig Relief i vore Facader, Noget, der kan frembringe Lys- og Skyggevirkninger, ved Siden af en Udvikling af Gesimsformerne og hvad der ligger over dem og en harmonisk og smuk Artikulering af de bærende Dele, Pillerne, i Forhold til det, der bæres. Paa disse Omraader maatte der gjøres Skridt til Forbedringer, dersom ikke den nye Lov skulde virke lige saa lidet tilfredsstillende som de tidligere. Det var jo bekjendt, at under vore Forhold mangle de Byggende i Almindelighed Midler til at kunne afvente Dispensationer fra Loven, thi med al den Alvor, der gjør sig gældende i Bygningskommissionen, og alle dens Bestræbelser for at gjøre Skjel og Ret mod Alle maa de fleste Sager gaa til Ministeriet, og Afgjørelsen tager da Tid. Den Byggende siger saa til sin Arkitekt: vi have ikke Tid til at vente, gjør, hvad Du kan faa Lov til af Bygningskommissionen, men kun hvad der kan opnaaes strax. Vilde man nu opfordre Bygherren til at rykke tilbage paa sin Grund, saa kom atter de økonomiske Vanskeligheder, saa meget mere som den Grund, der offres, maaske da ikke kan regnes med til den ubebyggede Plads. Offre maatte der gjøres for at faa det Skjønne og Karakteristiske frem, men vil eller kan den Private ikke yde dem, og sætte Befolkningen Pris paa det, der skal komme frem igjennem dem, saa maa Loven lempes saaledes, at det, der behøves, kan opnaaes som en Ret. Det gjaldt for Kunstneren om, at han ikke kommer til at arbeide under en idelig Usikkerhed med den Bevidsthed, at hvad han staaer og tegner maaske slet ikke kommer til Anvendelse, thi det gjør hans Fantasi gold. Vil man have Kunst, maa man ogsaa give den Frihed og Fart for Evnerne, som er en Betingelse for at kunne spille.«

Meldahls indledende kritik blev i en senere behandling af lovudkastet fulgt op af en detaljeret gennemgang af de større europæiske byers lovgivningsmæssige bestemmelser om facaders mulighed for overskridelse af byggelinien mod gade, og mundede ud i et forslag til andre og langt mere lempelige bestemmelser for udbygninger på gadefacader – bestemmelser som næsten ordret

blev optaget i byggeloven af 1889. Disse bestemmelser, hvorefter størrelsen af udladninger af sokler, piller, pilastre, søjler og lignende fra facadeplanet sattes i forhold til aktuel gadebredde på yderst kontant vis ved direkte proportionalitet, var på en grotesk måde en illustration af at bygningskunstneres »Frihed og Fart for Evnerne« uundgåeligt måtte indpasses i et fastlagt skema – jvf. § 9 i byggeloven af 1889, som gengivet i bilag I side 367. Bestemmelserne var meget omfangsrige og detaljerede, og det skal her blot nævnes, at der i normale fald i de bredeste gader herefter kunne opnås udladning fra facadeplanet på op til 15 tommer, hvor grænsen tidligere var 2 tommer, og når kunstneriske hensyn måtte tale derfor kunne fremspring yderligere øges med 4½ tomme efter særlig tilladelse fra Bygningskommissionen, men dog kun med Magistratens samtykke; det størst opnåelige fremspring over byggelinien for dekorative elementer som de ovennævnte, var herefter 19½ tomme mod tidligere 6 tommer. Disse bestemmelser var allerede indeholdt i det færdigbearbejdede udkast til byggeloven af 1889, som det forelå fra Borgerrepræsentationens side i slutningen af 1870'erne, men byggeloven blev jo som bekendt først vedtaget et tiår senere. Imidlertid brugtes udkastets bestemmelser om overskridelse af byggelinien mod gade som rettesnor ved dispensationsansøgninger 1880'erne igennem, og man vil derfor i etageboligmassen fra dette tiår finde en langt større variation i facadeudformningerne end tidligere. Da endelig byggeloven af 1889 trådte i kraft, var det ikke så meget »Europæerne«, men i højere grad den nyopdukkede nationalromantiske arkitekturs udøvere, der fik glæde af bestemmelserne.

Som det fremgår ved betragtning af københavnske etageejendommes gadefacader, hvad enten de er opført i 1850'erne eller i 1890'erne, er der dog ét led, som ikke var underlagt bestemmelser om størst tilladelig fremspring fra facadeplanet – det er hovedgesimserne. Der vil kunne findes hovedgesimser på gadefacader, hvis udladning er op til 1½ alen, og selv i 1850'ernes som oftest spartansk udstyrede gadefacader er hovedgesimsernes udladning i almindelighed mellem ½ og ¾ alen. Tilsyneladende har hovedgesimsers fremspring over gadelinien ikke været omfattet af bestemmelserne herom i nogen af de tre byggelove, der var gældende i anden halvdel af 1800-tallet, selv om det ikke var nævnt i nogen af lovene.

De her omhandlede bestemmelser om størst tilladelige facadefremspring gjaldt kun formure mod gader placeret op til byggelinien; formure mod gårde var naturligt nok ikke underlagt sådanne lovmæssige begrænsninger, men kun en forsvindende lille del af de byggende i København benyttede denne frihed til at udstyre gårdfacader med dekorative elementer, og de få der gjorde det, indskrænkede sig som oftest til at anbringe ét – måske to – gennemgående gesimsbånd. Det gælder i øvrigt for facademure mod gårde, at de i langt de fleste tilfælde er udformet funktionelt, dvs. vinduerne i disse ydervægge har varierende størrelser alt efter størrelsen af de bagved liggende rum, trappevinduers anbringelse er ikke dikteret af ønsker om gennemgående vinduesbånd, og de er almindeligvis anbragt forskudt for etagernes vinduer, ligeledes har gårdfacaders hovedgesimser kun et mindre og som regel konstruktivt betinget fremspring. I det hele er formurene mod gårde i københavnsk etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet

direkte udtryk for det murede hus' konstruktion, hvilket langt fra altid er tilfældet med formure mod gader; ved sammenligning mellem gård- og gadefacader vil det derfor i reglen klart fremgå i hvilken udstrækning gadefacaders konstruktion er gemt bag dekorative elementer.

Som foran nævnt, var placat af 4. juli 1795 som resultat af den store brand dette år, den hidtil mest omfattende og detaljerede samling af byggeregulerende bestemmelser fremkommet på én gang for det københavnske byggeri. I denne placat indskærpedes ikke alene kravet om brug af grundmur til alle ydervægge, men der var også fastsat bestemmelser om deres dimension: »Pillerne i Bygningerne forbydes at indrettes af mindre, end 1 Alens Brede, da smalle Piller svække Bygningen, og udsætte den altid for Ildsfare i paakommende Tilfælde« og »Det fastsættes og, at Murene i Gavlene skal være en Flensborger Middelsteen tyk i det mindste, og de øvrige Mure bør i Kielderen være 2½ Steen, de 2de næste Etager 2 Steen, og i øverste Etage 1½ Steen tyk i det mindste, Blindingerne undtagen, og Stenene ei være af mindre Størrelse, end ved Pl. 21. Apr. 1752 for den mindste Sort bestemt« og endelig »De murede Gavle imellem Naboerne maae opføres ½ Alen over Taget i det mindste.«

Kravet om minimum 1 alen brede murpiller blev dog allerede et par måneder senere lempet, og med placat af 23. september samme år blev det tilladt i bygninger mod gader med mindre end 12 alens bredde at udføre murpiller 21 eller 18 tommer brede, når samtidig pilletykkelsen øgedes med ½ henholdsvis 1 sten.

I de økonomisk trange tider i begyndelsen af 1800-tallet lempedes yderligere på fordringerne, således blev det eksempelvis med placat af 10. juli 1809 tilladt at anvende lermørtel til formuring af ydervægge, dog kun efter stadsbygmesterens godkendelse og nærmere anvisning i hvert enkelt tilfælde. Men allerede året efter blev med placat af 8. oktober 1810 denne tilladelse til brug af lermørtel givet generelt ved de samtidige krav om, dels ½ stens større murtykkelse end ellers krævet efter placat af 4. juli 1795, og dels om brug af kalkmørtel til opmuring af kælderydervægge og fundamenter indtil overkant af sokkel. I samme placat indskærpedes det endvidere, at brug af »halve Steen eller Brokker« til murværk kun kunne tillades, når mindst hvert tredie skifte blev lagt af hele sten og der i øvrigt anvendtes »ordentligt Forbind« ved opmuringen.

Bestemmelserne i placat af 4. juli 1795 med de senere tilkomne lempelser var gældende helt til fremkomsten af byggeloven af 1856.

Selv om det var de gældende bestemmelser fra 1795, der dannede udgangspunkt for fastlæggelse af kravene til ydervægge i byggeloven af 1856, var der dog med denne lov tale om en væsentlig skærpelse og/eller præcisering af fordringerne. Der opstilledes således éntydige regler for dimensionering af de forskellige typer af ydervægge: formure, ende- og bagmure – regler som i modsætning til de tidligere gældende dels tog hensyn til etagehøjder, og dels udgik fra en mindstetykkelse af ydervægge i øverste etage, og hvorefter tykkelsen af ydervægge i de nedenfor liggende etager øgedes efter fast præciserede krav; der blev givet bestemmelser om ydervægges gennembrydningsgrad, og der blev også fastsat

krav til tykkelsen af blændingsmurværk; endelig blev der givet separate regler for udførelsen af brandmure.

Bestemmelserne i byggeloven af 1856 om ydervægge gik på det nærmeste uændret igen i de følgende byggelove af 1871 og 1889 – i hvilket omfang ændringer forekom vil fremgå af efterfølgende nærmere beskrivelser af de forskellige ydervægstyper.

Og som bestemmelserne fremtrådte i byggeloven af 1889 er de at genfinde i næsten uændret form i Københavns bygningsvedtægt af 1939.

Krav til udførelsen af murværk ifølge de tre københavnske byggelove, der var gældende i anden halvdel af 1800-tallet, var udtrykt ved den generelle fordring: »Ethvert Bygningsarbeide skal udføres paa forsvarlig Maade, og dertil anvendes gode og paalidelige Materialier.« Hertil var i Byggeloven af 1856 specielt føjet forbud mod anvendelse af (ubrændte) lersten, lermørtel og sæbegrus – sæbegrus var betegnelse for kalkforbindelser, der som biprodukt bl. a. ved sæbefremstilling, undertiden solgtes som værende almindelig brændt kalk. Med en lidt anden formulering gik disse specielt fremhævede forbud i byggeloven af 1856 igen i byggeloven af 1871, og først med byggeloven af 1889 blev krav til murværks udførelse éntydigt beskrevet: ». . . at det udføres af helbrændte Mursten i Kalkmørtel eller Cement.« Med det præcist formulerede krav til murværks udførelse i byggeloven af 1889 sigtedes dog ikke mod generelt at forbyde anvendelse af natursten eller andre kunstigt frembragte sten end teglsten hverken som hovedbestanddel i murværk eller som beklædningsmateriale; man ville fra myndighedernes side i så fald blot sikre sig det fornødne lovgrundlag til at kunne skride ind i tilfælde, hvor der kunne være tvivl om forsvarligheden af materialet, idet anvendelse af alle andre materialer end de nævnte, skulle godkendes særskilt.

Med byggeloven af 1889 indførtes for første gang krav til overfladebehandling af ydervægge i københavnsk byggeri (§ 27, stk. d): »Enhver Facade, fritstaaende Gavl eller Bagmur skal være udrappet og afskuret eller pudset eller fuget.« Dette krav havde ikke figureret i det oprindelige udkast til loven, som det forelå i slutningen af 1870'erne, men tilkom så sent som under den afsluttende behandling i folketingets samling 1888/89. Som kravet fra forslagsstillernes side var formuleret, var det tanken, at det også skulle omfatte den eksisterende bygningsmasse, idet der var tilføjet: », hvilket efter Bygningskommissionens Bestemmelser kan fordres udført ogsaa ved ældre Bygninger.« Men at dette krav også skulle omfatte allerede opførte bygninger, mente et flertal i forsamlingen var for stort et indgreb, og tilføjelsen gled derfor ud. Men derudover var der ingen betænkeligheder ved at tilslutte sig kravet, som i øvrigt havde baggrund i det synsmæssige indtryk af bygningers fremtræden, og således begrundet fra forslagsstillernes side: »Der er nemlig ført Klage, og efter Udvalgets Mening med Rette, over det uheldige i, at Folk, som fra deres Vinduer have Udsigt til Andenmands Grund, undertiden kunne komme til at sidde og se paa Kulører af et Udseende omtrent som Kultjære. Det kan være en ligefrem Ulempe, at have noget Saadant for Øie Dagene igjennem, og derfor have vi troet at burde kunde forlange, at enhver Facade, eller fritstaaende Gavl eller Bagmur skal være udrappet og afskuret eller pudset eller fuget, og det gjælder

ogsaa for ældre Bygninger. Det er en Bestemmelse, som man skulde antage, Ingen vilde forhindre, naar der hos Naboer og Gjenboer blot er lidt Villighed og Rimelighed til Stede, men det kan man ikke gjøre Regning paa altid, og derfor har man fixeret det her.«

De klager der henvises til i motiverne for at indføre krav til overfladebehandling af ydervægge, har nok alene haft baggrund i den ofte manglende afsluttende behandling af ende- og bagmure, som senere påregnedes dækket af nabobygninger; det må have hørt til undtagelserne at se ydervægge i det tidligere byggeri, som fra starten har været tænkt frilagte, men som ikke har været behandlet på nogen af de måder, der blev foreskrevet med byggeloven af 1889. Det har nemlig i allerhøjeste grad været i de byggendes egen interesse at foretage sådanne afsluttende behandlinger af ydervægge, ellers ville de helt enkelt – udsat for vejrligets påvirkninger – blive nedbrudt inden for et kortere tidsrum, og at det også er gjort i langt de fleste tilfælde, hvor murene har været påregnet fritstående, kan man se rundt om i byen.

Krav om foranstaltninger mod opsugning af grundfugt i såvel yder- som indervægge i københavnsk byggeri fremkom først med byggeloven af 1871; kravet var placeret sammen med bestemmelsen om fundamenters udførelse i lovens § 6: »I enhver ny Bygnings Fundamentmure skal der paa det Sted hvor disse træde frit frem over Jorden, anbringes et Lag af Asphalt, Skifer eller andet for Fugtighed uigjennemtrængeligt Materiale.«

Den lovgivningsmæssige baggrund for indførelsen af dette krav til københavnsk byggeri fandtes i byggeloven for købstæderne af 1858 – denne lovs paragraf 28. I udkastet til købstadsbyggeloven var dette krav oprindelig alene forbundet med brug af ler og lersten til murværk, hvilket ansås for så stærkt fugtsugende, at det af »sanitaire Hensyn« mentes påkrævet, og ler og lersten var efter udkastet til købstadsbyggeloven tilladt anvendt ikke blot til mindre bygningers ydervægge, men også til alle indvendige vægge i øvrigt. Under behandlingen af købstadsbyggeloven i Landstinget gled kravet om anbringelse af fugtstandsende lag imidlertid ud i første omgang, fordi tilladelsen til brug af ler og lersten blev taget ud af loven, og først så sent som under tredie behandlingen af loven indførtes kravet om anbringelse af et fugtstandsende lag igen, og da som gældende for alle vægge, idet det blev fremført at et sådant lag ville »... ikke blot med Hensyn til Sundheden være af stor Betydning, men ogsaa med Hensyn til Bygningens Vedligeholdelse mange Gange bespare den ringe Udgift, den vilde medføre ved den første Opførelse, idet nemlig Fugtighedens Opstigen i Murene ikke blot giver usunde Boliger, men gjør Murene usolide, og navnlig medfører de Sprækker, som man saa jævnlig støder paa.«

I motiverne til forslaget til den københavnske byggelov af 1871 var direkte henvist til Købstadsloven og uden yderligere argumentation.

Som kravet om anbringelse af fugtstandsende lag i vægge var formuleret i Københavns byggelov af 1871 – og også i købstadsloven – var der således ikke taget hensyn til fugtisolering af kældervægge i almindelighed; men i forbindelse med indretning af beboelseslejligheder i kældre fordredes efter byggeloven af 1871,

at »Væggene om Beboelsesrummene skulde behandles saaledes, at Jordfugtigheden ikke kan trænge igjennem deres Inderflader.« I byggeloven af 1856 var opstillet en mængde krav som vilkår for indretning af kældre til beboelse – krav som af samtiden på baggrund af de dengang herskende forhold følte meget stramme; der var krav til mindste gadebredde, krav om at mindst halvdelen af den fordrede rumhøjde på 4 alen skulle være over terræn, krav om oplukkelige vinduer, brædde gulv og opvarmningsmulighed (»forsvarlig trækkende Vindovn«) – og endelig var det i loven blevet fastsat at efter 1865 »tør ingen ny Beboelseskjælder indrettes«; men der var ingen krav til fugtisolering af beboelseskældre hverken vandret eller lodret.

Bestemmelsen i byggeloven af 1856 om »sidste frist« for indretning af beboelseskældre i 1865 ophævedes (årsag: de økonomisk dårlige tider på grund af krigen), og i byggeloven af 1871 blev betingelserne for indretning af beboelse i kældre blot yderligere skærpet; udover de eksisterende krav, som de videreførtes fra byggeloven af 1856, føjedes til, at (kælder)gulvet skulle ligge mindst 2 alen over dagligt vande og være drænet med afløb til kloaknettet, hvortil endelig kom den ovenfor nævnte fordring om behandling af væggene på en sådan måde, at »Jordfugtigheden ikke kan trænge igjennem deres Inderflader.«

Sådanne enkle og rimelige foranstaltninger mod fugt i beboelseskældre og i murværket overhovedet har det åbenbart været svært at få overholdt i alle tilfælde, og med cirkulæreskrivelse af 24. april 1873 til bygningsinspektørerne indskærpedes de at kontrollere at disse forholdsregler blev efterlevet i hver enkel byggesag. Byggelovens lidt uklare formulering af kravet om fugtisolering af (beboelses)kælderydervægge har efter denne skrivelse at dømme sandsynligvis været forsøgt opfyldt i nogle tilfælde blot ved påstrygning indvendigt af et eller andet kortvarigt virkende materiale, idet det blev pålagt bygningsinspektørerne at attestere »at Kjælderrummene ved Opførelsen virkelig ere behandlede paa en saadan Maade, at der ingen Sandsynlighed er for, at Jordfugtigheden ikke senere kan trænge igjennem Væggenes Inderflader, hvilket kan opnaaes ved forskjellige Maader til Exempel ved udvendig Asfaltering, Betonering, ved Beklædning med Metal- eller Granitplader«, som det hed i skrivelsen.

Den gode vilje hos lovgiverne til trods var denne således foreskrevne fugtisolering utilstrækkelig, samtidig som der savnedes bestemmelser om fugtisolering af kælderydervægge i bygninger, hvor der ikke indrettedes beboelse i kælder; og allerede i forslaget til byggeloven af 1889, som det blev forelagt Borgerrepræsentationen 1878, var kravene ændret, således at der for ydervægge generelt krævedes endnu et fugtstandsende lag placeret umiddelbart over fundamentet, og for ydervægge omkring beboelseskældre specielt fordredes en dobbelt vægkonstruktion med ventileret hulrum i den udstrækning »Beboelsesrummets Vægge berøres af Jorden.« (i princip som illustreret i fig. 3.03), hvortil kom at kravene til indretning af beboelseskældre endnu en gang udbyggedes og de videreførte krav strammedes – dels fordredes gulvet lagt på et betonlag eller indretning af endnu en kælder under beboelseskælderen, der »efter Stadsbygmesterens Skjøn ikke vilde samle Vand«, og dels skulle herefter mindst 2½ alen af rumhøjden være over terræn.

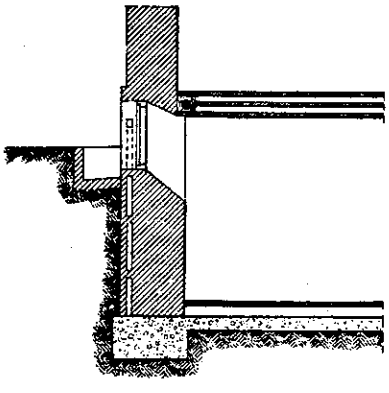


Fig. 3.03. Eksempelvis udførelse af kældervæg med ventileret hulrum (E. J. Sommerfeldt: »Forelæsninger over Huusbygningskunsten II«, 1879).

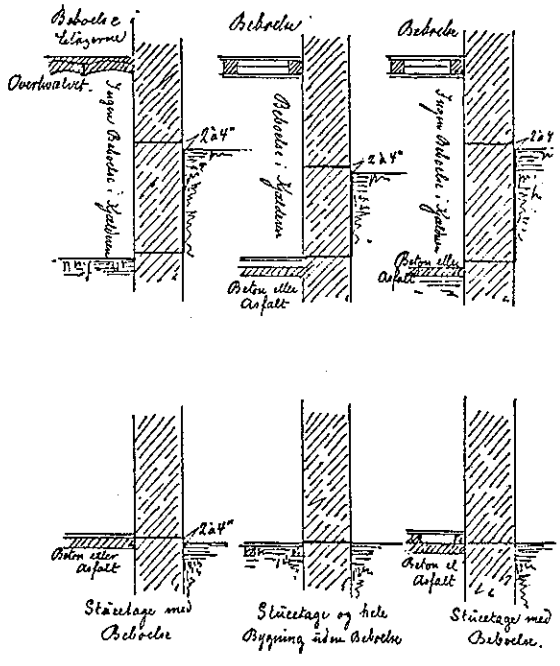


Fig. 3.04. Placering af fugtstandsende lag i ydervægge og alternativt godkendelige dækkonstruktioner i og over kælder efter byggeloven af 1889 (vedføjet utrykt notat fra møde 1. november 1889 mellem stadsbygmesteren og samtlige bygningsinspektører. Stadsarkivet).

Under behandlingen af lovudkastet i Borgerrepræsentationen tilkom yderligere krav om generel sikring af kælderydervægge lodret mod indtrængen af fugtighed. Det skete på foranledning af F. Meldahl, som i sin egenskab af borgerrepræsentant fremsatte forslaget i en praktisk form: »De Flader af Ydermuren, som berøres af Jorden, og som ligge over det laveste Isoleringslag, blive at asfaltere indtil den Høide, hvori det øverste Isoleringslag ligger, eller til Sokkelstenens Underkant.« Det blev her vedtaget i en mere generel form under henvisning til det ønskelige i ikke at foreskrive én bestemt løsning, men lade alle muligheder stå åbne for opnåelse af det tilsigtede: »... en imod Indtrængen af Fugtighed sikrende Maade«, som f. eks. kunne være den foran beskrevne dobbeltkonstruktion, eller bestå i anlæg af lysskakte langs ydervæggene (efter engelsk mønster) eller helt enkelt i brug af andre materialer end asfalt.

Under den efterfølgende og langvarige behandling af lovudkastet i Lands- og Folketinget ændredes ikke ved det principielle i indholdet af bestemmelsen om fugtisolering af vægge - kun blev det tillagt bygningskommissionen at afgøre hvilke metoder til lodret isolering af kælderydervægge, der var anvendelige. Krav til fugtisolering efter byggeloven af 1889 var således: »I enhver ny Bygnings Fundamentmure skal der paa det Sted, hvor disse træde frit frem over Jorden, anbringes et Lag af Asfalt, Skifer i Cement eller andet for Fugtighed uigjennemtrængeligt Materiale. Hvor der er Kjælder, bliver det nævnte Lag at anbringe i alle Mure i en Afstand af 2 til 4 Tommer over Kjældergulvet, og for Ydermurenes Vedkommende tillige i en Afstand af 2 til 4 Tommer over det Jordsmon, der omgiver Bygningen. Murværket mellem de to isolerende Lag i Ydermurene skal beskyttes mod Fugtighedens Indtrængen paa den Maade, som Bygningskommissionen maatte foreskrive.« Udover de i byggelovene direkte nævnte »for Fugtighed uigjennemtrængelige« materialer anvendtes også sådanne som asfaltpap, mastikspapir og glas.

Som det fremgår af formuleringen af kravet i byggeloven af 1889 om lodret isolering af kælderydervægge, var disse påregnet at være murede. Efter århundredeskiftet, da brug af beton også i boligbyggeriet blev langt mere almindelig, frafaldtes kravet om såvel lodret som nederste vandrette isoleringslag i støbte kælderydervægge, fordi »saadanne Mure ikke er vandsugende paa samme Maade som Murværk« (Sivertsen: »Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg«, 1928).

Kravet om et betonlag under (træ)gulve i beboelseskældre, som det fremkom i kommissionsforslaget til 1889-loven, var mere tænkt som en foranstaltning mod skadelige »Uddunstninger fra Grunden«, end som et fugtstandsende lag, og som sådan blev det under den videre behandling af lovforslaget i Rigsdagen udstrakt til at være et generelt krav gældende for beboelsesbygninger uanset om kælderen var indrettet til beboelse eller ej; og som loven blev vedtaget i 1889 var kravet formuleret således: »Ved Opførelsen af en Bygning, der indrettes til Beboelse, skal det nederste Gulv gjøres uigjemmentrængeligt for Uddunstninger, og saavidt muligt ogsaa for Fugtighed, ved Beton, Asfalt eller paa anden af Stadsbygmesteren godkjendt Maade. Dette kan dog bortfalde for Kjælderrum, der ikke indrettes til Beboelse, naar de overhvælves paa en af Bygningskommissionen som forsvarlig aner-

kjendt Maade, som kan hindre Opstigning i Bygningerne af Uddunstninger fra Grunden, og saaledes, at der ikke findes nogen direkte Forbindelse mellem Kjælderen og nogen af de ovenover liggende etager.« (jvf. fig. 3.04, hvori de forskellige godkendelige muligheder er skitseret, og hvor også den egentlige fugtisolering er vist. Skitserne var vedføjet et håndskrevet notat fra et af de mange møder mellem stadsbygmesteren og bygningsinspektørerne, der blev holdt efter vedtagelsen af byggeloven af 1889, og som skulle sikre en ensartet administration af loven i alle distrikter). I praksis fik bestemmelsen betydning for udbredt brug af beton til kældergulve, alternativt en stigende anvendelse af »kappedækket« – jvf. afsnittet om etageadskillelser.

Formure

Med placat af 4. juli 1795 var tykkelsen af formure blevet fastlagt til 2½ sten i kælderen, 2 sten i de følgende 2 etager og 1½ sten i øverste etage. Disse bestemmelser synes umiddelbart at pege mod bygninger med 3 normaletager og kælder, men med denne placat blev det samtidig tilladt de byggende at indrette de højst 18 henholdsvis 24 alen høje huse med så mange etager som den enkelte fandt forsvarlig; etagehøjder på 4 alen og også mindre var ikke ualmindelige den gang, og det vil altså ses, at der inden for en højde af 18 alen kunne indrettes 4 normaletager, og så ville kælderen endda kunne have 1½ alen af sin højde over terræn. Tilsvarende ville der inden for en højde på 24 alen kunne indrettes hele 6 normaletager med en rumhøjde på 3½ alen og en dæktykkelse på ½ alen. Som det fremgår var bestemmelserne om formurstykkelse i placat af 4. juli 1795 altså langtfra fyldestgørende, og resultatet blev i mange tilfælde kun 1½ sten tykke formure i de øverste 2 til 3 etager.

Med byggeloven af 1856 blev formures tykkelser fastsat efter bygningers etageantal. Kravene var, at formuren i øverste etage skulle være 1½ sten tyk, i de to næstfølgende etagepar 2, henholdsvis 2½ sten tykke og i de derefter følgende etager skulle muren gøres ½ sten tykkere for hver etage. Ved større murtykkelser end de angivne krævedes denne tykkelsesforøgelse vedligeholdt nedefter i samme forhold.

Disse bestemmelser overførtes uændret i de senere byggelove, men der skete en vis tydeliggørelse og supplering af lovteksterne, eksempelvis blev der i byggeloven af 1889 indføjet, at kælder skulle medregnes til etageantallet, og med byggeloven af 1871 fremkom bestemmelse om maksimal etagehøjde i forhold til murtykkelse, herefter krævedes ½ stens tillæg til de angivne murtykkelser ved etagehøjder større end 6 alen. Udtrykket etagehøjde fortolkedes som afstanden mellem gulv og loft – hvad vi i dag kalder rumhøjden, og så store rumhøjder som 6 alen forekommer kun i mindre områder af byen, f. eks. i Stockholmsgadekvarteret.

Større murtykkelser end de i byggelovene direkte angivne forekommer i øvrigt kun når en bygnings gadefacade begrundet i arkitektoniske hensyn er forhøjet udover de umiddelbart tilladelige 1–2 alen for anbringelse af hovedgesims, som det blev tilladt med byggeloven af 1871. Der kan være tale om murede kviste eller an-

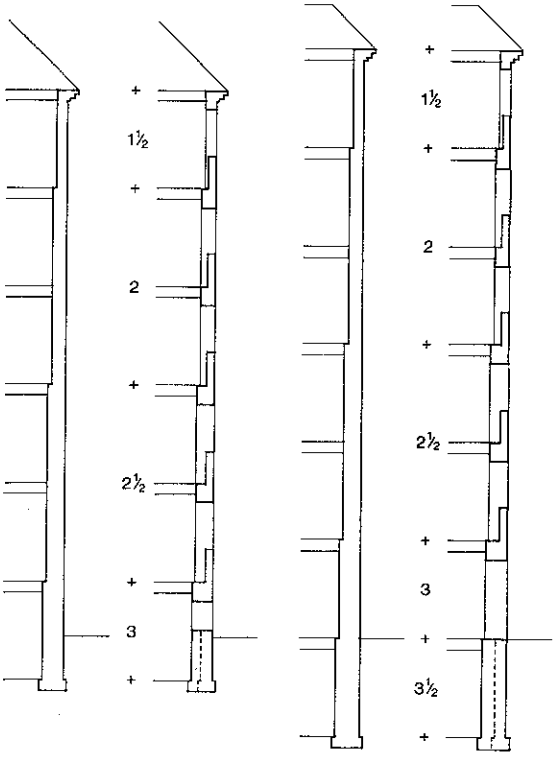


Fig. 3.05. Formurstykkelser i stenlængder efter byggelovene af 1856, 1871 og 1889. Murpartier under vinduer – brystningsblændinger – er 1 sten tykke.

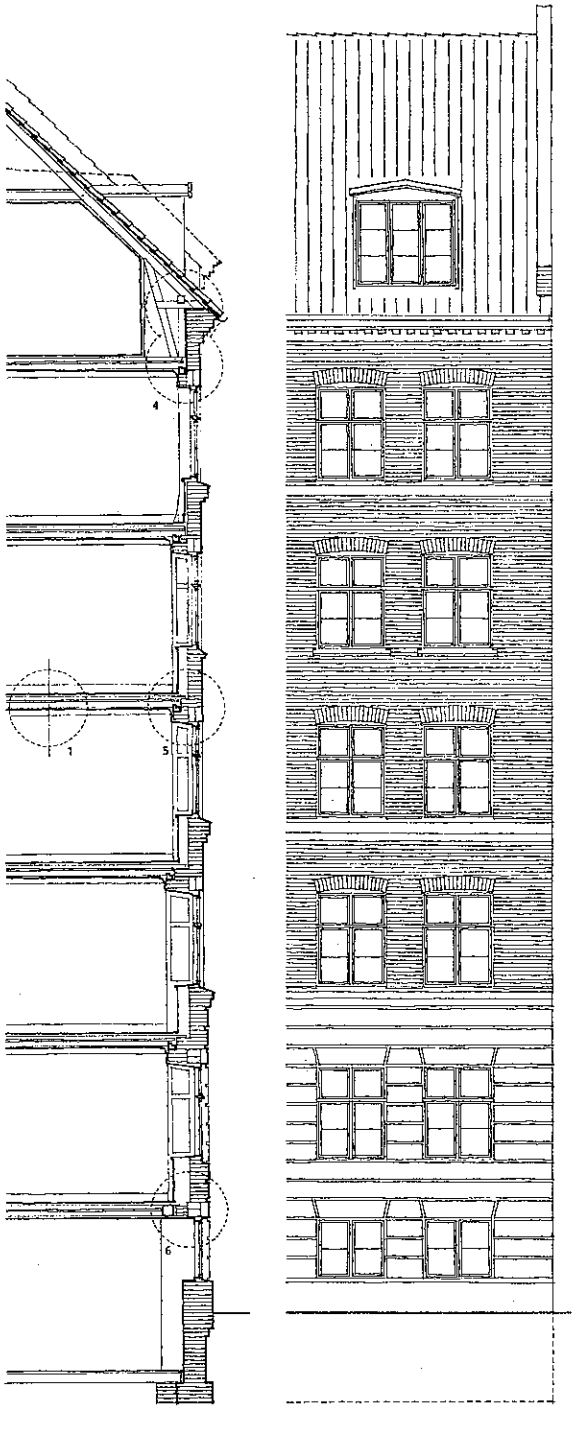


Fig. 3.06. Lodret snit og opstalt af formur med trimpelvæg mod gade efter byggeloven af 1871.

dre opbygninger af tilsvarende størrelsesorden. Anbringelse af sådanne bygningsdele krævede dispensation fra højdegrænselinierne, og de byggende måtte følge administrativ praksis: at sådanne større opbygninger betragtedes som øverste etage i relation til beregning af formurens tykkelse i etagerne under, men dog kun for den del af muren som lå lodret under opbygningen.

I byggeloven af 1856 indførtes også det generelle krav til formures dimension, at den samlede bredde af vindues- og dørhuller ikke måtte overstige ⅔ af murens vandrette udstrækning. I udkastet til byggeloven af 1856 var bestemmelsen udformet på baggrund af gældende krav i placat af 4. juli 1795 om mindst 1 alen brede vinduespiller og formuleret sådan: at facadepiller ikke måtte være mindre end 24 tommer i udvendigt og 18 tommer i indvendigt mål og vinduesåbninger ikke overstige 2 alen i bredden, men med mulighed for stadsbygmesterens dispensation herfra »... naar Muurværkets Styrke ikke i nogen Etage derved svækkes.« Denne formulering blev ved Landstingets behandling af lovudkastet anset for værende alt for detaljeret, og samtidig udtryktes frygt for, at denne bestemmelse ville blive norm og de nye kvarterer derved få »Casernepræg«, hvilket man anså for uheldigt, og man henviste til kvartererne opført efter den sidste store brand i 1795. For således at undgå at binde de byggende til opførelse af alt for taktfaste facader, ændredes lovudkastets krav om en mindste pillebredde og største vinduesåbning til det krav, at højst ⅔ af facadelængden måtte være gennembrudt.

Mærkeligt nok blev der ikke opstillet tilsvarende bestemmelser om gennembrydningsgraden af formure i lodret retning, og formure kunne derfor opføres som lutter søjlerækker og uden anden indbyrdes forbindelse end den bjælkelagene gav. Man havde åbenbart ikke på den tid fantasi til at forestille sig bygninger opført på en sådan måde, og man er ganske enkelt gået ud fra, at der altid ville være brystningspartier under vinduer. Heller ikke i de følgende byggelove af 1871 og 1889 fandtes sådanne bestemmelser.

Først med byggeloven af 1889 blev igen indført mindstekrav til pillebredde i formure, og herefter skulle pillebredden mindst være 2½ sten, hvilket omtrentlig svarede til de tidligere gældende 24 tommer. Men der var dog givet mulighed for anvendelse af mindre pillebredder, når blot der fandt en tilsvarende tykkelsesforøgelse sted. Forekomsten af (bærende) murpiller, der er smallere end 2½ sten, men ikke tilsvarende tykkere, er begrænset til byggeriet før 1890, da byggeloven af 1889 trådte i kraft. Det er dog sjældent at finde piller, der er af mindre bredde end 2 sten, og selv sådanne 2 sten brede murpiller forekommer i ringe omfang.

Med byggeloven af 1889 tilkom desuden en del bestemmelser om udførelse af formure, der ligeledes var begrundet i styrkemæssige hensyn, når facadeudformningen afveg fra det normalt forekommende: f.eks. ved vekslende pillebredder op igennem etagerne eller forskudt vinduesplacering fra etage til etage, eller ved vinduesåbninger over 2¾ alen (svarende til et 3-fags vindue) eller større åbninger i stueetagen end i de øvrige osv. I sådanne tilfælde skulle den deraf følgende ». . . manglende Modstandskraft i Muren skaffes til Veie efter de Forskrifter, som i den Henseende gives eller bifaldes af Stadsbygmesteren« – hvilket i perioden op til og omkring århundredeskiftet som regel bestod i brug

af jernindlæg og cementmørtel ved opmuring, evt. i kombination med dimensionsforøgelse af tilgrænsende murpartier.

Selv om det ikke direkte var nævnt i nogen af de tre københavnske byggelove, der var gældende i anden halvdel af 1800-tallet, var det en forudsætning for dimensionskravene til formure, såvel som til de efterfølgende omtalte ende- og bagmure, at der anvendtes massiv mur, og at murværket udførtes af massive sten. Hulmurskonstruktioner havde ellers været kendt længe, omend de ikke var brugt i københavnsk byggeri, og hule mursten kunne fremstilles på de murstensmaskiner, der kom i handelen i midten af 1800-tallet, så på denne baggrund forekommer det mærkværdigt, at det ikke i byggelovgivningen udtrykkeligt var beskrevet under hvilke forudsætninger dimensionskravene til ydervægge var opstillet.

Trods det således ikke i byggelovgivningen eksisterende, men alligevel fast opretholdte forbud mod anvendelse af hule mure, er der dog eksempler på, at der er givet dispensation herfra, når det gælder det lave byggeri, således er den del af Lægeforeningens Boliger ved Øster Alle, der er udformet af V. Klein, udført med hule mure; at det i øvrigt ikke har været ualmindeligt, at bygningsmyndighederne er blevet forespurgt om tilladelse til anvendelse af hule mure, ses af det senere citerede referat fra et af de mange møder mellem stadsbygmesteren og bygningsinspektørerne efter vedtagelsen af byggeloven af 1889, hvoraf fremgår, at tilladelse i almindelighed kun kan opnås for øverste etage i ende- og bagmure, jvf. side 149.

Først med fremkomsten af Ingeniørforeningens normer for beregning af husbygningskonstruktioner blev der mulighed for at bryde det generelle forbud mod anvendelse af hule mure; det fremgår direkte af cirkulæreskrivelse af 12. november 1918: »Paa dertil given Anledning skal man tjenstligt meddele Hr. Bygningsinspektørerne, at Bygningskommissionen har vedtaget, at de af Dansk Ingeniørforening 1916 udgivne Normer for Beregning af Husbygningskonstruktioner vil være at benytte ved Afgørelse af Byggesager i det Omfang, som den nugældende Bygningslovgivning tillader, dog at Binderkolonner i hule Mure – saafremt saadanne tillades – ligesom hidtil ikke maa anbringes med over 47 cm indbyrdes Afstand.« Der var altså stadig tale om særlig tilladelse til anvendelse af hule mure, men det var lagt i fastere rammer, under hvilke betingelser det kunne tillades. Senere udbyggedes bestemmelserne om udførelse af hule mure med cirkulæreskrivelse af 4. november 1921: »Paa given Foranledning skal jeg til Efterretning og Iagttagelse tjenstlig meddele Hr. Bygningsinspektørerne, at det ved Udførelse af Bygninger med hule Mure stedse maa iagttages, at Bygningernes Hjørner fuldt udmures, ligesom at der fuldt udmures i mindst 1 Stens Bredde i Dør- og Vindueslysningerne, ud for Etageadskillelser og – hvor der henlægges Bjælker – tillige 4 Skifter under samme, samt i de 4 afsluttende Skifter. Ønskes der Fritagelse herfor, maa særlig Indstilling fremsendes.« Som det ses var der hermed helt klare retningslinier for brug af hule mure, og det var ikke længere en langsommelig dispensationssag eventuelt at få lov til anvendelse af hule mure.

Det gjaldt ligeledes at der ikke i periodens byggelovgivning var foreskrevet brug af massive sten, men at der også i dette tilfælde eksisterede et uskrevet forbud herimod; men dog med den undta-

gelse at anvendelse af de såkaldte verblendere, dvs. særligt fremstillede, sædvanligvis hule facadesten, ikke ses at have afstedkommet udfærdigelse af særlige bestemmelser; men det skyldtes nok, at verblendersten materialemæssigt set var af langt højere kvalitet, således også hvad trykstyrke angår, end de almindelige facadesten, og også at de kun var halvt så brede som disse, og altså kun udgjorde en forholdsvis lille del af facademurens tværsnit.

Hvad angår brug af hulsten i øvrigt, blev der først med cirkulæreskrivelse af 14. august 1919 givet tilladelse til anvendelse af »Mursten med Kanaler«, men kun i den indvendige side af murene, og kun i en halv stens tykkelse.

Murpartier under vinduer og med samme bredde som disse – de såkaldte brystningsblændinger – var før fremkomsten af byggeloven af 1856 ikke underlagt lovgivningsmæssige krav til deres tykkelse. I Placat af 4. juli 1795 omtaltes brystningsblændingerne kun med bemærkningen om, at sådanne var undtaget fra de almindelige regler for murtykkelser. Almindeligvis udførtes de 1 sten tykke, men der kan findes brystninger udført af ½-stens mur også i byggeriet fra første halvdel af 1800-tallet.

I byggeloven af 1856 fastsattes den mindste og derefter normalt forekommende tykkelse af brystningsblændinger til 1-sten ved formuleringen: »I disse Mure (dvs. formure) kunde anbringes Vinduer med 1 Steens Brystningsblænding« – jvf. fig. 3.05.

Der var ikke stillet særlige krav til tykkelse af brystningsblændinger i kældermure trods deres anderledes funktion og belastningsforhold, før det med byggeloven af 1889 udtrykkeligt blev nævnt, at sådanne ikke var omfattet af bestemmelserne om brystningsblændinger, og de derfor skulle udføres med samme tykkelse som muren i øvrigt. I byggeriet op til 1890 kan man derfor træffe på tyndere vægpartier under vinduer i kældre. Tykkelserne kan variere, men er som regel aldrig under 1½ sten – bl. a. begrundet i deres funktion som støttemur mod terræn.

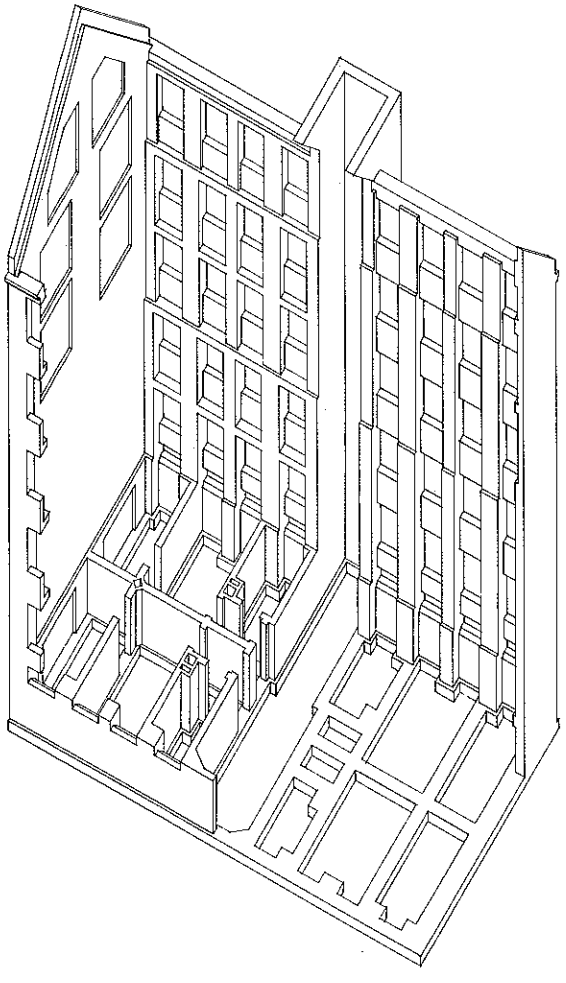


Fig. 3.07. Formur med maksimal gennembrydningsgrad.

Karakteristisk for det store flertal af almindelige etageboligbygninger helt op til omkring 1890 er, at deres formure er forsynet med mange, forholdsvis små vinduer, og dermed er også formurene opdelt i mange og ofte ret smalle murpiller. En stor del af disse formure består således af brystningsblændinger med kun 1 stens tykkelse – i maksimaltilfældet op til ⅔ af murenes udstrækning i vandret mål. Hvor der i Københavns byggelove siden 1856 var foreskrevet facademure med tykkelser fra 1½ til 3–3½ sten, er det reelt forekommende derfor snarere rækker af murpiller med de nævnte mål i dybden og med breddemål fra 2½ til 5–6 sten, der er forbundet indbyrdes ved murpartier af 1 stens tykkelse – jvf. fig. 3.07 og 3.08, A og B.

Dette billede forstærkes yderligere, når også den almindeligt brugte metode til overdækning af murhuller tages med i betragtning, idet murværket bag brystningsstikket er båret af træplanker og i øvrigt ikke muret i forbandt hverken med de tilstødende piller eller med brystningerne, hvorefter kun brystningsmuren med tilhørende stik kan påregnes indgående i facadernes murværk. Afhængig af om brystningsblændingerne er placeret i plan med formurenes ydersider kan facader betragtes enten som 1 sten tykke, kraftigt perforerede murskiver, som er afstivet ved den

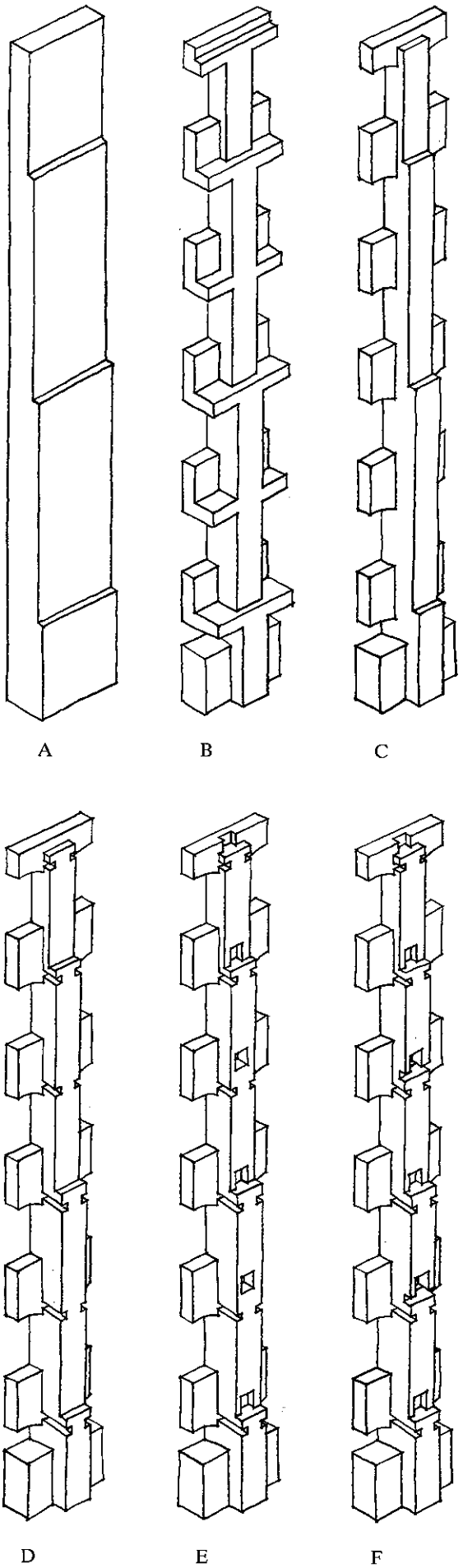


Fig. 3.08. Lovkrævet formurstykkelse (A) og murpiller med faktisk forekommende tværsnitsforringelser.

større murtykkelse i pillerne, eller som de ovenfor beskrevne rækker af murede søjler indbyrdes forbundne ved 1 sten tykke murskiver. Førstnævnte betragtningsmåde kan anlægges på gårdfacader, der altid fremstår som rene murflader, mens mange gadefacader har brystningsblændingerne liggende i ét eller flere planer bag forside af murpillerne. I så tilfælde må sidstnævnte betragtningsmåde være den rigtige.

Den typisk forekommende murpille i den store del af periodens etageboligbyggeri er vist idealiseret i fig. 3.08, C. Men dens tværsnit er stedvis indskrænket til langt mindre end dét, aktuel murtykkelse og pillebredde umiddelbart giver.

Generelt forekommende tværsnitsforringelser er de, der følger af brugen af træplanker til delvis overlukning af vindues/dørhuller. Plankernes vederlag er sædvanligvis ¼–½ sten dybe, og det heraf fremkomne billede af »normalpillen« er vist i fig. 3.08, D.

Afstanden mellem etageadskillelsernes bjælker var enslydende fastlagt til 1½ alen i alle tre københavnske byggelove, ligeledes at hver tredie bjælke skulle være forankret til murene, og at denne afstand af 4½ alen mellem ankerbjælker var et fast mål, mens bjælkerne her indenfor kunne fordeles med de 1½ alen som gennemsnitsmål. En del af bjælkerne blev derfor uundgåeligt aflagt i murpiller – hvilket af forankringshensyn i øvrigt var ønskeligt, men af hensyn til murværkets styrke mindre ønskværdigt. I fig. 3.08, E er vist huller for bjælker med den normalt forekommende dybde på 1 sten, som ved spring i murtykkelse dog kun går ½ sten ind i murpillen. (Ommuring af bjælkeender med tørre sten, som var den almindelige fremgangsmåde til beskyttelse af disse mod (bygge)fugt, ville yderligere forringe pilletværsnittet. Det har derfor heller ikke været brugt ved små pilledimensioner, man har i stedet så vidt muligt undgået at fylde mellemrum mellem sten og bjælke med mørtel).

Som vederlag for etageadskillelsernes bjælker anvendtes i langt de fleste tilfælde gennemgående murlægte i alle etager, og ikke blot hvor murtykkelsen forøgedes, og der derved af sig selv opstod en »hylde«, hvorpå murlægten kunne hvile. Herved nedsattes pilletværsnittet yderligere i de aktuelle etager – jvf. fig. 3.08, F. Men selv om man ville undgå denne tværsnitsforringelse forårsaget af gennemgående murlægte ved at anvende vederlagsklodser i stedet for, ville den resulterende tværsnitsforringelse i de mindre piller have været af næsten samme størrelsesorden, fordi vederlagsklodser almindeligvis havde længder, der svarede til dobbelt bjælkebredde, og i hvert fald ikke var mindre end ½ alen. Ideelt set skulle i så fald bjælkerne aflægges direkte i mur, evt. på et lag af tjære- eller asfaltpap; men herved mistedes justeringsmuligheden ved oplægning på murlægte eller vederlagsklodser, ligesom også bjælkelaget ikke ville komme til at ligge fast før bjælkeenderne var ommuret. Arbejdsteknisk var der størst fordel forbundet med brug af murlægte, og det var derfor det almindeligste.

Først med Justitsministeriets skrivelse nr. 21 af 9. februar 1924 tog man konsekvensen af murlægternes reelle svækkelse af murværket i de etager, hvor der ikke ved tykkelsesspring i muren opstod hylder til deres aflægning, og det blev hermed tilladt at give formure 1½-stens tykkelse i de to øverste etager og 2 stens tykkelse i de følgende to etager; forudsætningerne herfor var dog, at

bjælkerne aflagdes på indmurede profiljern eller på 30 cm lange vederlagsklodser af egetræ i de dele af muren, hvor der ikke var tykkelsesspring.

I udkastet til byggeloven af 1856 var den deri fastsatte mindste pillebredde beskrevet som 24 tommer udvendigt og 18 tommer indvendigt målt, og der var således i lovudkastet taget hensyn til hævdvunden udførelse af vinduesnicher, hvorefter murfalsene – »kinderne« – udførtes med skrå afskæring indefter i rummet. I langt den overvejende del af boligbyggeriet har denne praksis været fulgt, og også af denne grund er murpillernes tværsnit generelt set mindre end det i byggelovene var forudsat.

Den almindeligt forekommende skråskæring af falsene følger ikke et bestemt vinkelmål i alle etager, men er afpasset stenmål, og derved bliver skråningen mindre nedefter i bygningen . Indvendigt pillemål er sædvanligvis ½ sten mindre end udvendigt mål, svarende til ¼-stens indvendig afskæring i begge sider af murpillen. Med almindelig forbandtafslutning vil falsene – især i murpiller med ringe dimensioner – delvis bestå af petringer, dvs. kvartsten. Håndværksmæssig korrekt udførelse fordrer i så fald indbinding i falsen med ¾-sten, idet de små stenstykker ikke kan indmures forsvarligt. I de tilfælde hvor sådan god, traditionel byggeskik er tilsidesat (f.eks. af materialeøkonomiske hensyn), er murpillernes effektive tværsnit yderligere nedsat, fordi den dårlige indmuring af de små stenstykker enten har medført at de er faldet ud, eller helt enkelt aldrig er blevet indmuret, netop fordi man vidste, at de alligevel sandsynligvis ville falde ud.

Afvigelser fra de ovenfor beskrevne tykkelser af formure forekommer i etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet alene i forbindelse med trapper.

Allerede i begyndelsen af 1860'erne opstod de første bygninger i hvilke den mindre trappe – bag- eller køkkentrappen – var placeret helt eller delvis skudt ud fra bygningskroppen. Sådanne planløsninger var der ikke taget hensyn til ved udarbejdelsen af byggeloven af 1856, og hvis lovens almindelige regler om formures tykkelser var blevet krævet opfyldt for ydervægge omkring sådanne trapper, var typen næppe blevet så udbredt som tilfældet var.

På grund af den ringe vandrette udstrækning af mure omkring sådanne trapper og fordi disse mure udover egenvægten var relativt svagt belastede, dispenseredes der derfor fra de almindelige krav. Selv om der ret hurtigt udvikledes faste retningslinier for sådanne dispensationer, måtte hver byggesag med sådanne trappearrangementer forelægges ministeriet til godkendelse, sådan som kravene til formurenes tykkelse og øvrige udførelse var udformet i byggeloven af 1856 og senere også i byggeloven af 1871. Det kan undre, at der først i byggeloven af 1889 optrådte bestemmelser om sådanne partier af ydervægge, og at bestemmelsen kun bestod deri, at stadsbygmesteren blev tillagt dispensationsmyndigheden.

Normalt forekommende dispensationer bestod i, at kravene til murtykkelser reduceredes til 2½ stens tykkelse i den (de) nederste etage(r) og i øvrigt til 2 sten. Tykkelsesforøgelsen blev ved krav om 2½ sten i flere etager ofte tilvejebragt på murens yderside, for

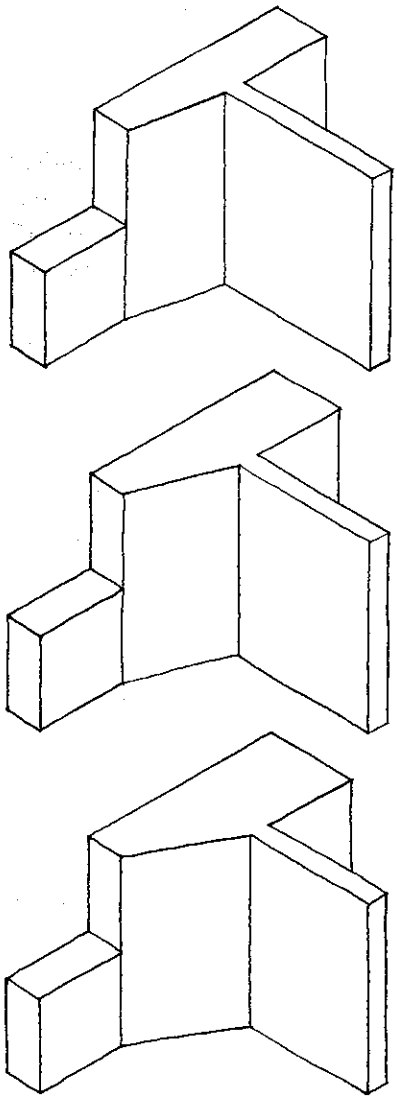


Fig. 3.09. Indskrænkning af formurstykkelse i hovedtrapperum ved 1½-, 2- og 3-stens murtykkelse.

at holde samme lysningsmål gennem alle normaletager, hvor der var krav om samme frie bredde af trappen. I tilfælde hvor trappens planfigur gav et cirkel- eller ellipseformet trapperum, nedsattes tykkelseskravet til 1½ sten i dele af muren, fordi andre dele blev tilsvarende kraftigere. Senere – op mod århundredeskiftet – nedsattes dispensationskravene generelt til 2 stens murtykkelse i kælder og 1½ sten i alle overliggende etager. Fælles for alle dispensationsgodkendelser var, at der ikke afsattes brystningsblændinger under vinduer, og at der udfor etageadskillelserne blev indlagt jernankre i murværket til sikring af trappevæggenes sammenhæng med den øvrige del af formuren.

Udfor den større trappe – hovedtrappen – gav ydervæggens voksende tykkelse nedefter ligeledes anledning til de byggendes ønske om dispensation fra bestemmelserne om murtykkelser. Hensynet til trappens konstruktion var i dette tilfælde mindre indlysende og heller ikke afgørende – det var først og fremmest af pladsbesparende grunde, der ønskedes dispensation, idet mellemreposerne ellers ville blive »unødigt« store opefter i bygningen. På denne baggrund og i øvrigt begrundet i at ydervæggen udfor trappen ikke som den øvrige del var belastet af etageadskillelser, og fordi mellemreposerne hvilede af på de indvendige trappevægge, blev det normale at tillade afvigelse fra de ellers krævede murtykkelser.

Op til 1890'erne blev ydervæggen udfor trappen udført med skrå afskæring fra brystningstykkelse ved vinduesfalse ind mod trappeskillevægge og her sluttende med i øvrigt krævet tykkelse i den aktuelle etage – jvf. fig. 3.09. De afvigelser i murtykkelse, der herved fremkom, var ikke store, og i øvrigt ville den samme pladsbesparelse kunne have været opnået blot ved at bruge større vinduer i højde passende til afstanden mellem reposerne. Afvigelserne blev da heller ikke anset for at være almindelige, endsige ministerielle dispensationssager på linie med køkkentrappeydervæggene, og som regel er der heller ikke bemærkninger herom i byggesagsarkivalierne.

Op mod århundredeskiftet blev tykkelseskravene til formure udfor hovedtrapper fastsat til at være de samme, som gjaldt for ydervægge omkring køkkentrapper – altså 1½-stens mur uden brystningsblændinger i normaletagerne og 2 sten i kælderetagen.

I det tidligere københavnske byggeri udførtes hovedgesimserne helt eller delvis af træ, og de var som regel udformet med basis i tagkonstruktionen, eksempelvis som vist i fig. 3.10. Som det er omtalt foran krævedes hovedgesimser efter branden i 1728 udført af »dertil brændte Steen, hvorover Taget frit kunde have sit Vandfald«, og efter den næste store brand i 1795 indskærpedes kravet om brug af sten påny, ligesom det blev præciseret, at denne fordring også gjaldt gårdfacaders hovedgesimser, og endelig krævedes eksisterende trægesimser beklædt med puds eller jern for at nedsætte brandfaren.

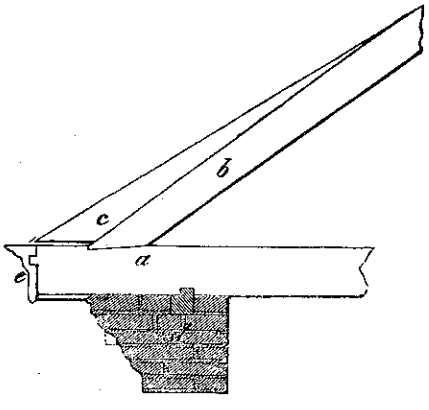


Fig. 3.10. Hovedgesims delvis udført af træ (C. A. Menzel og C. Schwatlo: »Der Steinbau«, 1870).

I byggeloven af 1856 såvel som i de følgende byggelove var der ikke opstillet direkte krav til hovedgesimsers udførelse, men brug af træ var indirekte forbudt ved bestemmelser andetsteds i lovene.

Hovedgesimser i det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er altovervejende udført af murværk af

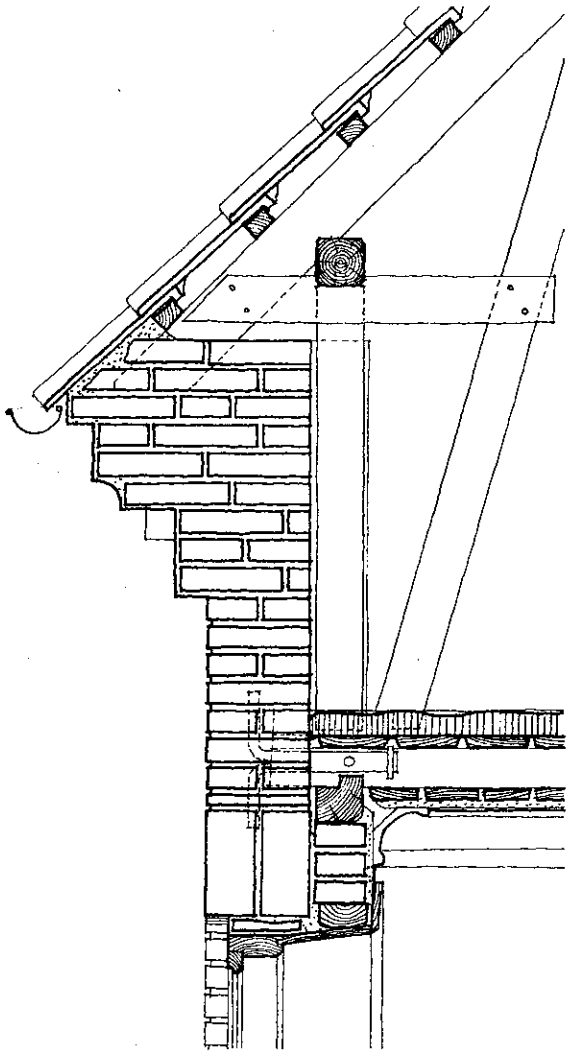


Fig. 3.11. Muret hovedgesims på formur med trimpel (udsnit af fig. 3.06).

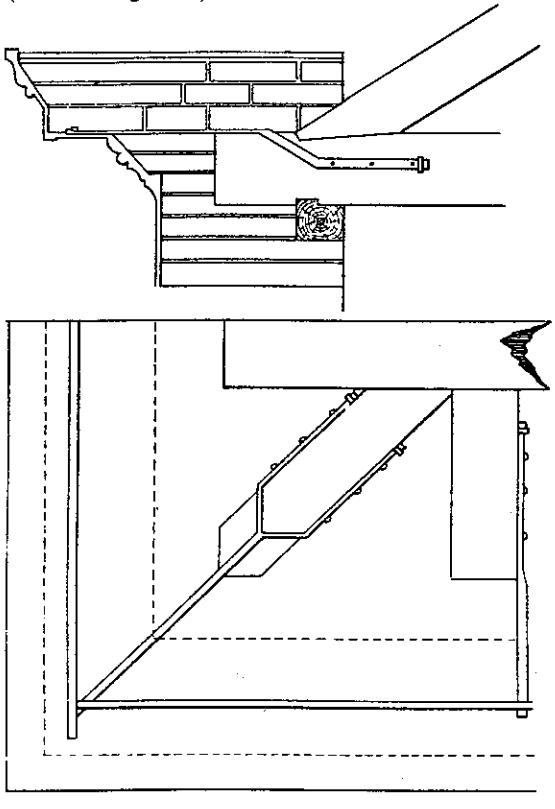


Fig. 3.12. Muret hovedgesims med indlæg af armeringsjern (E. J. Sommerfeldt: »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« II).

teglsten, som i mange tilfælde er pudset; men også natursten eller efterligninger af sådanne i beton forekommer brugt i hovedgesimser, ligesom der også kan træffes hovedgesimser, der for en stor dels vedkommende er udført af jern.

Hovedgesimsens størrelse og udladning er hovedsagelig bestemt af to forhold, dels tagkonstruktionen og dels gesimsmaterialets konstruktive muligheder.

Når spærene er sat mere eller mindre i direkte forbindelse med øverste etageadskillelses bjælker, er der temmelig snævre grænser for gesimsens højde. Ved anvendelse af stolvægge til bæring af spærene kan gesimshøjden forøges betragtelig, jvf. afsnittet om tage, side 343 og flg. Førstnævnte metode er som regel anvendt mod gårdsiden, hvor ingen særlige hensyn til facadens udseende mentes nødvendige at tage. Mod gaden var der derimod udbredt ønske om større hovedgesims, og i den udstrækning bestemmelser om maksimal bygningshøjde tillod det, brugtes den sidstnævnte tagkonstruktion derfor. Den maksimale bygningshøjde efter byggeloven af 1856 kombineret med ønsket om størst mulig udnyttelse af det givne bygningstværsnit, gav sjældent mulighed for opbygning af større hovedgesimser. Med byggeloven af 1871 indførtes derfor generel tilladelse til forøgelse af gadefacadens højde med 1 – i særlige tilfælde 2 – alen til anbringelse af hovedgesims, hvilket videreførtes i byggeloven af 1889. Hermed var skabt de målmæssige forudsætninger for opbygning af »værdige« hovedgesimser. Trimpelmuren foran tagværkets stolvæg, var som basis for gesimsopbygningen 1 til 1½ sten tyk, alt efter gesimsens udladning, konstruktion og materialevalg – i ingen af byggelovene var opstillet krav til dens tykkelse, men indirekte lå der i kravene til formurstykkelse, at trimpelmure skulle være 1½ sten tykke.

De sædvanligt forekommende hovedgesimser udført af mursten er opbygget ved udkragning, som oftest ved en kombination af de forholdsvis små fremspring almindelige mursten tillader og større, der er opnået ved brug af specielle og længere sten – såkaldte gesims- eller kragsten. Sådanne murede hovedgesimser konstrueredes ideelt med en sådan vægtfordeling, at tyngdepunktet var placeret inden for facadeplanet, hvilket ved større udladninger opnåedes ved samtidig udkragning bagud; men sådanne større udladninger kan også være opnået ved indlæg af armeringsjern. Hovedgesimser udført af almindeligt murværk har dog sjældent en udladning større end ¾ alen. Hovedgesimser med større udladning er derfor opbygget af særligt fremstillede elementer med lille vægt, f. eks. rørformede sten af tegl eller beton eller efterligninger af sten udført af pladejern. Men uanset vægtminimering er sådanne kraftigt udladede gesimser sjældent stabile uden samtidig indlæg af armeringsjern – jvf. fig. 3.12.

Hvad angår størrelse og udladning af hovedgesimser i etageboligbyggeriets gadefacader fra anden halvdel af 1800-tallet kan man groft sige, at væksten var direkte proportional med tiden der gik fra 1800-tallets midte. Håndværksmæssigt forsøgtes den større udladning imødegået ved brug af en forholdsvis tør formuringsmørtel kombineret med langsom opmuring, men håndværksmæssig forsvarlig udførelse kunne ikke altid gå i spand med bygherrernes ønske om byggeriets hurtige færdiggørelse, og bl. a. på denne baggrund skal fremkomsten af cirkulæreskrivelse

af 10. august 1895 til samtlige bygningsinspektører ses: »Paa dertil given Foranledning skal man tjenstlig paalægge Hr. Bygningsinspektørerne at have nøje Indseende med stærkt fremspringende Gesimsers Udførelse, idet man skal gøre opmærksom paa at Forankring eller Bagvægtspaamuring skal anbringes efterhaanden som de stærkt fremspringende Dele henlægges.« Men alligevel var hovedgesimsers udførelse en stadig kilde til problemer for bygningsmyndighederne, det er illustreret med cirkulæreskrivelse af 13. december 1901 fra stadsbygmesteren: »Paa dertil given Anledning skal jeg tjenstlig henlede Hr. Bygningsinspektørernes Opmærksomhed paa at have nøje Indseende med at Gesimser udføres efter Detailtegning og paa fuldkommen forsvarlig Maade« og ligeledes ved skrivelse af 5. april 1907: »Foranlediget ved en paa en Nybygning i Valby fornylig stedfunden Gesimsnedstyrtning skal man tjentslig anmode Hr. Bygningsinspektørerne om at ville paase, at Afdækninger over Frontespicer o.lign. udføres af sammenhængende Monierværk eller saaledes, at de enkelte Sten forankres i Murværket.«

Hovedgesimsers stabilitet er i øvrigt betinget af forsvarlig vedligeholdelse af såvel tagkonstruktion som tagdækning og -render. Selv om hovedgesimser i almindelighed er opbygget som en fortsættelse af formuren og uafhængig af tagkonstruktionen vil f.eks. udskridning af spær enten ved udskydning af spærfodstap eller ved kæntring af tagrem uundgåeligt medføre et pres på hovedgesimsen indefra – et pres som måske kun berører en del af gesimsen, men som alligevel har til følge, at sammenhængen i gesimsmurværket brydes. Ved utæt tagdækning og/eller forstoppelse af tagrender er det klart, at hovedgesimsen vil komme til at modtage vand, og med vort klimas gentagne frost- og tøperioder er resultatet, at gesimsen nedbrydes. Det siger sig selv, at kombinationen af begge disse typer af skadesårsager forstærker processen.

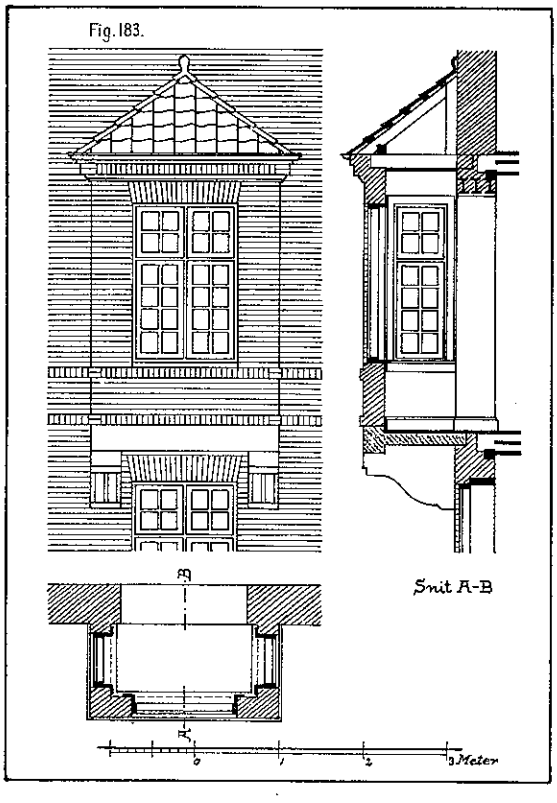


Fig. 3.13. Karnapkonstruktion (K. Kristensen: »Husbygningslære – Murarbejde«, 1919).

Som karnapper og altaner i etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet fremstår i langt de fleste tilfælde, er de udformet som integrerede dele af formurene – det gælder som regel både hvad angår materialevalg og (tilsyneladende) konstruktion; men det gælder for langt størstedelen af disse bygningsdele, at de er båret af etageadskillelserne, og således egentlig blot »klistret« til facademurene. Det hører til sjældenhederne at finde altan- og karnapkonstruktioner, der er udført ved direkte udkragning fra eller indspænding i formurenes murværk, dertil var de lovforeskrevne og almindeligt brugte murtykkelser kun egnede ved forholdsvis små udladninger.

Brugen af altaner og karnapper som arkitektoniske virkemidler ved gadefacaders udformning fik ret stor udbredelse i de sidste tiår af 1800-tallet og i stigende grad frem mod århundredeskiftet såvel som i de første årtier efter; men dette til trods findes knap nok omtale af deres konstruktion i tidens byggetekniske litteratur, og først i K. Kristensens »Husbygningslære I« (1919) ses deres konstruktion beskrevet, således hvad angår karnapper: »Udbygges Karnappen fra en Facademur, maa dens Bund hvile paa Konsoller af Sten eller Jærnbeton indmurede eller indstøbte i Murværket, eller den maa bæres af en Staalbjælkekonstruktion, der gaar ind i Bygningens Bjælkelag og er fastgjort til dette. Det

sidste Tilfælde er det almindeligste, da det ofte er vanskeligt at skaffe den fornødne Bæreevne frem, naar der anvendes Konsoller. Gaar Karnappen op gennem flere Etager, maa der i Reglen indlægges en bærende Jærnkonstruktion for hver Etage. Bunden udføres som en Hvælving af Murværk eller støbes af Beton, og under denne kan der anbringes en Beklædning af Monier eller andet Materiale, som bringer den i nærmere arkitektonisk Forbindelse med det underliggende Murværk.« Det er den her nævnte anbringelse af en eller anden underliggende beklædning af hensyn til den »nærmere arkitektoniske Forbindelse« med formuren, der i almindelighed kan forlede til at tro, at sådanne ophængte karnapper er integrerede dele af facademurene. Om den videre udførelse af karnapper hedder det hos Kaare Kristensen: »Karnappens Vægge udføres af 1 Stens Mur, støbes af Jærnbeton eller stilles op af Natursten eller af cementstøbte Sten. Undertiden bestaar Væggene kun af smalle Piller mellem Vinduerne, gennemgaaende Saalbænkebaand og tynde Plader i Brystningshøjden. Foroven dækkes Karnappen med et Tag af Træ, der støder mod Facademuren eller føres saa højt op, at det kan bringes i Forbindelse med Bygningens Tag, i hvilket Tilfælde Bygningens Hovedgesims føres rundt om Karnappen. Den kan dog ogsaa forsynes med fladt Tag omgivet med Rækværk saaledes, at det danner en Altan foran den overliggende Etage. En saadan Afdækning støbes oftest af Beton, der afdækkes med naturlig Asfalt, og den bør ligge en lille Trinhøjde under Etagens Gulv for at forhindre Regnvand i at trænge ind.«

Om altaners konstruktion skriver K. Kristensen i samme værk: »Altanen bestaar i Reglen af en Plade af Sten eller Jærnbeton hvilende paa Konsoller af samme Materiale og forsynet med Rækværk af Jærn, Sten eller Beton. Har Altanpladen stort Fremspring foran Muren, maa den bæres af en Staalbjælkekonstruktion, der gaar ind og forankres i Bjælkelaget, og Konsollerne, om saadanne ønskes, hænges da op i Konstruktionen og virker i dette Tilfælde kun som dekorerende Led. Smaa Altanplader oplægges af Sten eller færdigstøbt Materiale, store Plader maa støbes paa Stedet. Pladen kan forsynes med Kasetter eller Fyldinger i Undersiden og med Profil i Forkanten, og Konsollerne kan gives alle mulige bærende Former. Altanpladens Overflade bør ligge en Trinhøjde under Etagens Gulv af Hensyn til Regnvandets Indtrængen, og Oversiden belægges i Reglen med Naturlig Asfalt.« Det gælder for størstedelen af altanerne i etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet, at de i lighed med karnapper er båret af/indspændt i etageadskillelserne, og at man skal være varsom med at bedømme konsollers »bærende Former« som udtryk for andet end ønsket om en tilsyneladende bærende funktion – den faktiske bæremåde vil i reglen kun direkte kunne ses i altaner, som er udført helt af jern og uden beklædninger, og selvfølgelig også i sådanne, som ikke er udstyret med konsoller.

De senere års altannedstyrtninger og den dermed følgende megen omtale af ældre, men også nyere altaners konstruktive og materialemæssige kvalitet, kunne forlede til at tro, at registrerede problemer med altaners bæreevne var af ny dato, men det er ikke tilfældet; således er i »Meddelelser fra Københavns Bygningsvæsen« nr. 1–1951 givet en fyldig analyse af årsagerne til de allerede den gang konstaterede fejl og mangler ved de almindeligt brugte,

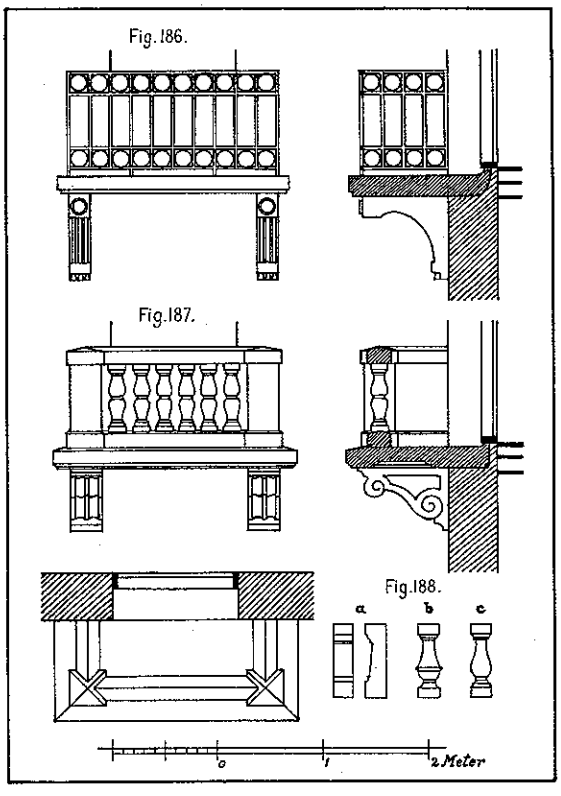


Fig. 3.14. Altankonstruktioner (K. Kristensen: »Husbygningslære – Murarbejde«, 1919).

indspændte altaner. Indledningsvis gives den oplysning, at allerede under 1. verdenskrig konstateredes nedstyrtningsfare for mange af de ældste af det her omhandlede boligbyggeris altaner, og at det den gang medførte øjeblikkelig indgriben. Derefter gives en oversigt over skadeårsagerne, som de typisk er at finde i altaner udført af jernbjælker indspændt i etageadskillelser, og hvorimellem der er udstøbt beton. Der er altovervejende tale om fejl, der skyldes samtidens manglende forståelse for tilstrækkelig beskyttelse af jern mod rustangreb, således: »Ofte er jernene ikke indstøbt i tilstrækkelig god beton, eller beskyttelseslaget har været for tyndt. Udstøbningen er foretaget med beton af murstensskærver, der på grund af sin porøsitet er vandsugende. Udstøbningen er ikke ført ind i facademuren, men kun til facademurens forside, hvorfor der opstår en revnedannelse mellem udstøbning og facademur. Der er ikke udført hulkehl langs facademuren. Jernunderliggerne er ikke indstøbt på undersiden. Jernunderliggerne, navnlig de yderste, er ikke omgivet med bøjler af rundjern for at forhindre revnedannelser. Oversiden af altanpladen er ikke udført af vandtæt beton; ofte er der anbragt et lag asfalt, men dette er tit dels revnet ved facademuren, dels ved kanterne, eller på en varm sommerdag ødelagt af et stoleben el. lign. Der findes også tilfælde, hvor altanerne har været sammensat af støbte plader, men hvor konstruktionen ikke har været rigtig gennemtænkt eller udført med tilstrækkelig omhu« og endelig som afsluttende bemærkning: »Ofte er altanen udformet med knægte. Ved en nærmere undersøgelse viser det sig dog, at disse knægte ikke har nogen bærende funktion, og som regel er de kun ført ½ sten ind i facademuren samt ophængt ved bøjler eller ankre i de yderste jernudliggere. Sådanne knægte har kun virket nedbrydende på altanpladens stabilitet.« Selv om ikke alle de opregnede fejl forekommer i alle altaner, er de hver for sig af så alvorlig karakter, at man næppe kan skyde skylden for altanernes nuværende tilstand på manglende vedligeholdelse alene.

Etageboligbyggeriets formure er både mod gade og gård udformet med sokkel, fordi: »Muren er paa dette Sted særlig udsat for Fugtighed, Smuds og Beskadigelse, og det er derfor til Gavn at anbringe en Sokkel af et Materiale, som taaler Stød, ikke indsuger Vand i større Mængde eller forvittrer ved dets Paavirkning, og ikke er meget modtagelig for Smuds«, som det hedder i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888) af J. E. Gnudtzmann; men af nok så stor vigtighed var udseendet – især for gadefacadernes vedkommende: »For Øjet har Sokkelen den Betydning, at den danner en Fod for Bygningen og, især naar den er fremspringende, giver et Indtryk af Soliditet og Stabilitet«, som det videre siges i samme værk.

Gårdfacaders sokler er i de fleste tilfælde blot pudsede dele af muren i en højde på omkring ½ alen over terræn; gadefacaders sokler er derimod som regel højere – i store dele af byggeriet op til 2. etage – og springer dertil et stykke frem foran muren – et fremspring, som dog var begrænset til 2 tommer udover byggelinien efter byggelovene af 1856 og 1871. Gadefacadesokler er også i de fleste tilfælde blot pudsede, men der forekommer dog også brug af andre materialer, således kan de være opført af natursten, betonsten eller andre kunstige sten, men sokkelmaterialet er dog

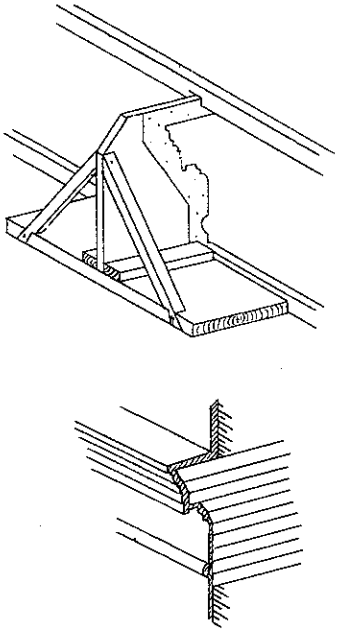


Fig. 3.15. Gesimstrækning (T. E. Hemmingsen: »Bygningskonstruktionslære« I, 1900).

kun en beklædning af det bagvedliggende murværk, og det går sjældent dybere end en halv sten ind i muren. Ligeledes giver den forøgede murtykkelse i sokkelen sig sjældent udtryk i en tilsvarende forøgelse af murens tykkelse under terrænhøjde – soklerne er i almindelighed muret på udkragninger fra kældermurene.

De ofte 1½ etage høje gadefacadesokler er i utallige tilfælde udformet kvaderpudsede, enten er murværket da udformet med relief og pudsen påført tyndt – jvf. fig. 3.06, eller også er pudslaget påført murværket direkte og derfor meget tykt; det sidste som et resultat af den »stærke« Portland-cements fremkomst.

»Ofte anvendes mindre Gesimser eller Baand til at dele en Fasades Højde og markere visse vandrette Linjer, de anbringes hyppigst enten i Højde med Etageadskillelserne eller under Vinduerne, i hvilket sidste Tilfælde de tillige kunde tjene som Saalbænke« (»Kortfattet Lærebog i Husbygning«, 1888), men det gælder dog i almindelighed kun gadefacader; det er yderst sjældent de byggende har fundet det nødvendigt at forsyne etageboligbyggeriets gårdfacader med sådanne udsmykninger.

Sådanne gesimser eller bånd består i de fleste tilfælde af udkraget murværk, men også her kan være anvendt afvigende materialer. Murede gesimser og bånd er for det meste pudsede – de er »trukket«, dvs. tildannet efter skabelon, der ved gentagne trækninger henover pudsfladen med påføring af mørtel ind imellem til slut gav det ønskede profil – jvf. fig. 3.15.

Endelig er også gadefacadernes linier i mange tilfælde yderligere markeret, enten ved at brystninger og vinduer er trukket tilbage fra facadeplanet og eventuelt i flere trin, eller ved tilføjelse af dekorative elementer, der springer frem foran facadeplanet. For det almindelige etageboligbyggeris vedkommende er det sidste især tilfældet i byggeriet fra 1880'erne og frem mod århundredeskiftet: bl.a. med baggrund i myndighedernes ændrede indstilling til tilladelse til at overskride byggelinien mod gade, som det indledningsvis er beskrevet.

Sådanne lodrette dekorative facadeelementer er udført på tilsvarende vis som de vandrette, altså i overvejende grad af murværk, som eventuelt er pudset, men i øvrigt også af andre materialer. Det gælder dog i særlig grad for de lodrette elementer, at fremkomsten af faconsten udført i tegl eller beton og tilgængelige på markedet som katalogvarer i de sidste årtier af 1800-tallet, fik stor betydning for deres flittige anvendelse.

Ende- og bagmure

Ende- og bagmure benævnes også under ét gavle, og trods deres forskellige virkemåde og belastningsforhold var de i den tidligere lovgivning og også efter byggeloven af 1856 underlagt samme bestemmelser. Først med byggeloven af 1871 ændredes dette forhold, men kun hvad angik krav til tykkelse og kun for de nedre dele af murene.

Det tidligst forekommende dimensionskrav til sådanne ydervægge i københavnsk byggeri, som var gældende indtil fremkomsten af byggeloven af 1856, fandtes i Placat af 4. juli 1795, hvori det bestemtes: »..., at Murene i Gavlene skal være en Flensborger Middelsteen tyk i det mindste.«

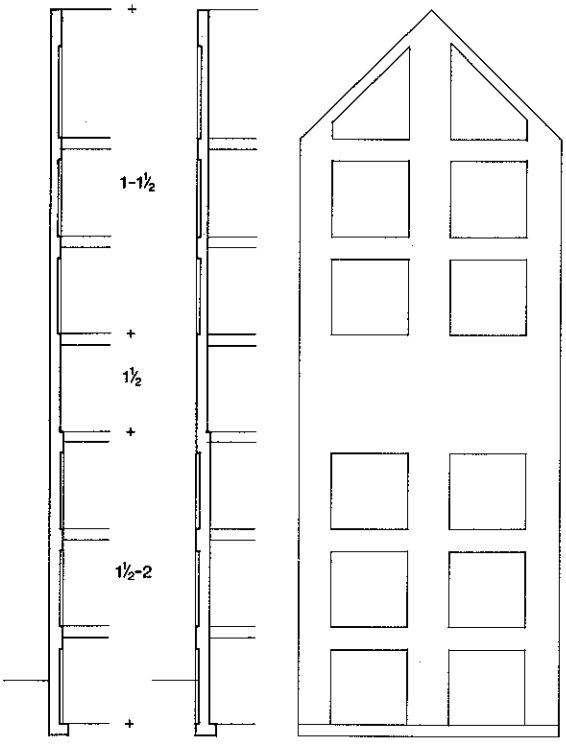


Fig. 3.16. Endemurstykkelser i stenlængder efter byggeloven af 1856. Alternativ placering af blændinger.

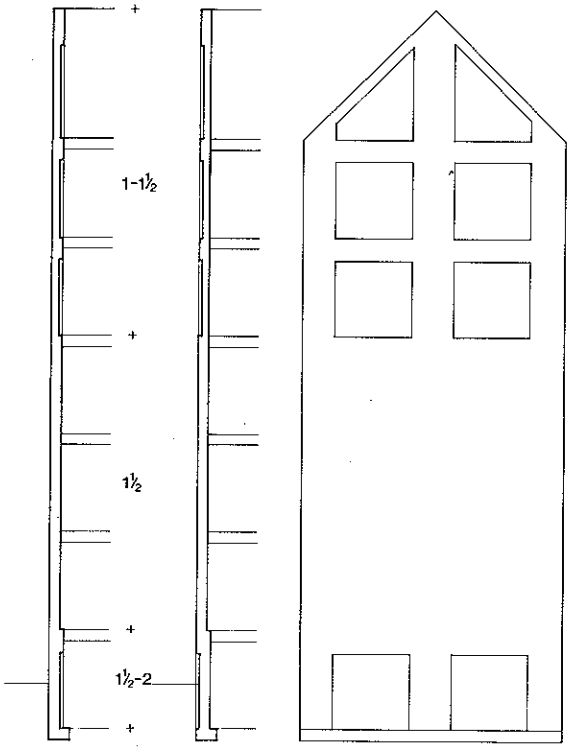


Fig. 3.17. Endemurstykkelser i stenlængder efter byggelovene af 1871 og 1889. Alternativ placering af blændinger.

Efter byggeloven af 1856 krævedes følgende tykkelser af ende- og bagmure: 1½ sten med 1 stens blændinger for mur over øverste etageadskillelse og i de 2 følgende etager, 1½ sten uden blændinger i etagen derefter og i øvrigt 2 sten med 1½ stens blændinger. Disse krav til tykkelser var gældende for bagmure også i de to følgende byggelove af 1871 og 1889.

I byggeloven af 1871 lempedes kravene til endemure, således at bestemmelserne om deres tykkelse herefter var: 1½ sten med 1 stens blændinger over øverste etageadskillelse og i de to følgende etager, 1½ sten uden blændinger i de næste 3 etager og i øvrigt 2 sten med 1½ stens blændinger.

Bestemmelser om størrelse af blændinger og piller var ens for begge typer af vægge i alle tre københavnske byggelove. Blændingers største udstrækning i vandret mål var fastsat til 3½ alen og pillebredden til mindst 18 tommer (svarende til 2 sten).

Pillerne krævedes i alle tre byggelove forbundet med buer, men der var ingen bestemmelser om blændingers største lodrette udstrækning, udover hvad der indirekte lå i formuleringen af lovteksten, hvorefter blændingshøjden inkl. højden af buen var begrænset til etagehøjden. På trods af denne uklarhed, som stedvis i bygningsmassen har givet anledning til blændinger højere end én etage, er det normalt forekommende at blændingshøjden er omkring 3½ alen.

De krævede buer mellem pillerne er i de allerfleste tilfælde udført som rulskifter, og med de forekommende blændingsbredder har sådanne rulskifter ingen buevirkning, men virker alene som konsol for det overliggende udkagede murværk. Egentlige buer eller stik over blændinger forekommer sjældent.

Udover de få krav til pille- og blændingsbredder har de byggende været frit stillet med hensyn til udformningen af de ende- og bagmure, der ikke var brandgavle. I endemure tillod forekommende husdybder i etageboligbyggeriet sjældent indpasning af mere end 3 blændinger med størst tilladelig bredde, mens bagmure ved deres som regel større udstrækning gav bedre muligheder for at udnytte de givne bestemmelser, og dermed opnå optimal materialebesparelse.

En konsekvent materialebesparende holdning kan dog ikke siges at have været afgørende for inddelingen af ende- og bagmure i pille- og blændingsmurværk i den overvejende del af byggeriet. Byggetekniske hensyn har spillet en afgørende rolle: Piller placeredes som regel udfor tilstødende indervægge eller skorstene bygget op ad og delvis ind i murene. Ved endemure medførte dette almindeligvis, at blændinger anbragtes parvis symmetrisk omkring husets midtakse – i få tilfælde som dobbelte blændingspar. I bagmure fordeltes de øvrige piller/blændinger efter optimal udnyttelse af reglerne med udgangspunkt i de således af skorstene og indervægge fastlagte piller.

Blændinger er altid anbragt i plan med én af murens sider, hvorved de fremstår som ½-stens dybe nicher i den anden side af muren. Men herudover har der tilsyneladende ikke været fulgt faste regler, idet de to anbringelsesmåder kan ses blandet både lodret og vandret ikke blot i samme bygning, men også i samme mur. Sandsynligvis har den udvendige niche-placering været foretrukket, når der blev taget hensyn til det indvendige pudsear-

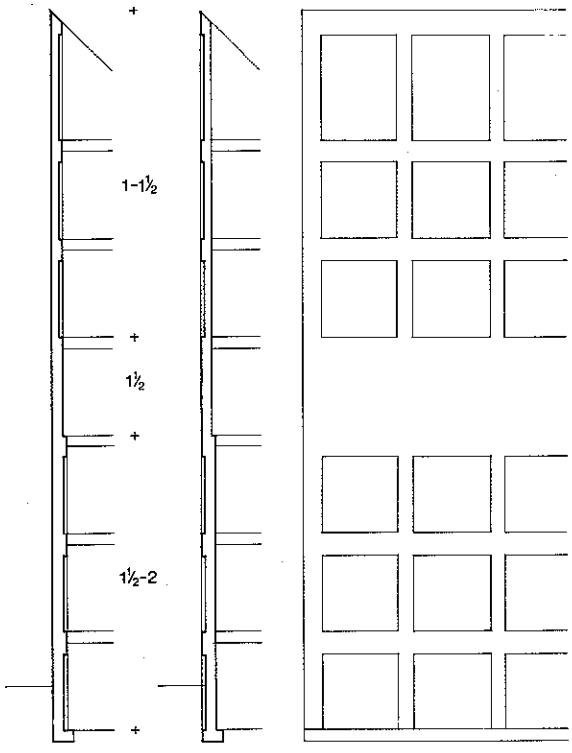


Fig. 3.18. Bagmurstykkelser i stenlængder efter byggelovene af 1856, 1871 og 1889. Alternativ placering af blændinger.

bejde, og den indvendige placering når der ønskedes størst muligt gulvareal.

I skelmure ville blændinger være bedst placeret i plan med inderside af mur af hensyn til bedst mulig lastfordeling på det ekscentrisk belastede fundament, men et sådant hensyn kan ikke ses at være fulgt i en udstrækning, som kan betegnes generel.

Murtykkelser mindre end de beskrevne kunne ifølge alle tre byggelove tillades anvendt i endemure af ringe udstrækning. Hertil fordredes dispensation af stadsbygmesteren. Af lovteksternes udformning fremgår, at der er tale om vandret mål, selv om det ikke er klart udtrykt. Sådanne tyndere endemure findes typisk i smalle sidebygninger.

I det hele taget blev de lovfæstede retningslinier for udformning af ende- og bagmure fulgt ret bogstavelig af bygningsmyndighederne, således skulle der særlig godkendelse til fra stadsbygmesteren, for at kunne udføre disse mure som hulmurskonstruktioner, selv om den samlede tykkelse – eller for den sags skyld murmasse – ikke derved ville blive indskrænket; det fremgår således af et utrykt referat af møde den 7. januar 1890 mellem stadsbygmesteren og samtlige bygningsinspektører, at bygningsinspektørerne ikke på egen hånd kunne give tilladelse til brug af hulmurskonstruktioner i ende- og bagmure, og at en sådan tilladelse »som Regel kun kan forventes givet i en enkelt Etage (den øverste)«.

Det var ikke umiddelbart tilladt at anbringe vinduer i ende- og bagmure, hertil krævedes i hvert enkelt tilfælde stadsbygmesterens dispensation.

Praksis for opnåelse af dispensation var at muren under vinduet – brystningsblændingen – ikke udførtes tyndere end muren i øvrigt og at muren var placeret 2 alen fra naboskel. I de dele af Brokvartererne, der byggedes i anden halvdel af 1800-tallet er det sjældent at træffe ende- eller bagmure, der opfylder dette afstandskrav, og derfor forekommer vinduer i sådanne mure kun undtagelsesvis.

På Frederiksberg derimod, hvor samme krav til ende- og bagmure var gældende, men hvor byggeriet var underlagt andre og langt strengere bestemmelser i henseende til grundens udnyttelse – forekommer i stor udstrækning frit placerede endemure og også bagmure, som opfylder afstandskravene, og i disse er i stor udstrækning placeret vinduer og andre åbninger.

Brandmure

Trods ønsket om et mere solidt og agtværdigt byggeri var de tidligere københavnske bestemmelser om brug af grundmur først og fremmest begrundet i hensyn til brandsikkerhed, således med forannævnte forordning af 2. februar 1683, hvor krav om grundmurede gavle, altså ende- og bagmure, er gennemgående uanset hvor bygningerne opførtes. Også endnu før var mure mellem naboer omfattet af særlig interesse; i den ligeledes omtalte bestemmelse af 3. juni 1549, der var en anvisning til borgerne på hvordan der skulle forholdes ved brands opståen og bekæmpelse, hedder

det afslutningsvis: »Item er thet storliigenn fornødenn og behouff, at the som haffuer huss bygd eller hereffter byggendis worder her y Kiøbnehaffnn, at the tiltenncke att affschaffe hues fiele (dvs. brædde) gaffle, ther er emellom huer sin nabo, och vdj thennd sted att giøre gode och stercke leergaffle eller muer, och thisligiste att the øffuerste lofft vdj husene blyffuer leerslagne soowelsom the nederste, forthj thett kannd mett gudtz naadis hielp affwerge stor schade och forderffuing, som ellers kunde sche, forthj att jldeen blyffuer tha paa thet huss, som hand er befestid, och icke letteligenn kommer y thieris nabois hus.« Bestemmelser om særlig udførelse af mure mellem nabobygninger – brandmure – hører således til de ældst kendte forskrifter vedrørende københavnsk byggeri.

De bestemmelser om brandmures udførelse, der var gældende i tiden op til fremkomsten af byggeloven af 1856, var indeholdt i placat af 4. juli 1795, og heri var brandmure krævet opført med tykkelser som ende- og bagmure i øvrigt, dvs. mindst 1 sten tykke, og ført ½ alen op over taget.

Kravene fra denne placat overførtes til byggeloven af 1856, men selvfølgelig med den skærpelse, der lå i denne lovs krav til større tykkelser af ende- og bagmure, som det er fremstillet i det foregående. Men herudover udbyggedes bestemmelserne om brandmure i byggeloven af 1856 betragteligt: der kom bestemmelser om træværks anbringelse op til brandmure, der blev givet forskrifter for anbringelse af huller i brandmure og der stilledes det krav at ingen bygninger måtte opdeles i flere særskilte ejendomme uden samtidig anbringelse af adskillende brandmure; endelig blev der også opstillet retningslinier for brandmure fælles for ejendomme stødende op til hinanden. Bestemmelserne om brandmure i byggeloven af 1856 har i alt væsentlig været gældende også i den senere københavnske byggelovgivning, men med den tydeliggørelse af lovteksten og nærmere præcisering af kravene, som var nødvendiggjort af erfaringerne med lovens administration i dens virkeperiode.

Efter byggeloven af 1856 var brandmure defineret som »Enhver Gavl, der adskiller Bygningen fra Naboeiendommen«, og efter lovtekstens direkte ordlyd fordredes kun mure i skellinie opført efter kravene til brandmure. Med henvisning til brandsikkerhedshensyn ændredes denne definition i byggeloven af 1871, og herefter krævedes alle mure beliggende nærmere end 2 alen fra nabogrund udført som brandmure; i byggeloven af 1889 øgedes denne afstand yderligere til 4 alen.

Krav til tykkelsen af brandmure var i byggeloven af 1856 fastlagt til at være de samme som for ende- og bagmure gældende, men hertil var føjet, at ingen del af brandmure måtte være mindre end 1 sten tykke. Dette krav var indsat i loven, for at kunne imødegå den almindeligt gældende dispensationsmulighed for at udføre ende- og bagmure af mindre udstrækning med mindre tykkelser end de ellers krævede.

I øvrigt indførtes også det krav i byggeloven af 1856, at ingen del af en bygnings træværk taget i videste betydning måtte føres længere ind i brandmure end 1 sten fra yderside af mur. Fordringen om mindst 1 stens tykkelse udfor træværk – f. eks. bjælkeender – var opfyldt ved den normale og i byggeloven tilsigtede udfø-

relse af ende- og bagmure, idet kun blændingerne i de øverste etager var tilladt udført af 1-stens murværk. De krævede, men i henseende til placering ikke nærmere beskrevne forbindelser – murbuer – mellem pillerne blev herved i brandmure fastlagt til en placering udfor etageadskillelserne, for at opfylde kravet om 1-stens murværk foran træværket – bjælkeenderne. Udfra samme krav låstes anbringelsen af piller i brandmure til de steder, hvor aflægning af veksler i bjælkelag for f. eks. trapper og skorstene således også krævede min. 1½-stens murværk. Kravet om 1 stens murværk foran træ i brandmure videreførtes i byggelovene af 1871 og 1889, men i byggeloven af 1889 lempedes lidt på fordringerne, idet det hermed blev tilladt at skyde bjælkeender ½ sten længere frem, sådan at de altså kun var dækket af ½-stens murværk; man vil derfor i bygningsmassen efter 1890 kunne træffe blændinger også i brandmure, der spænder over mere end én etage.

Brandmure var siden placat af 4. juli 1795 krævet ført ½ alen op over tagfladen, og dette krav var også gældende i de tre senere københavnske byggelove. Der var intet foreskrevet om tykkelsen af denne forhøjelse af muren op over tagfladen – brandkammen. Efter de gældende bestemmelser om tykkelsen af brandmure i øverste etage skulle man tro, at det var samme tykkelseskrav, der gjaldt for brandkammen, altså 1½ sten, men brandkamme er aldrig tykkere end 1 sten, og uden at det tilsyneladende har haft baggrund i særlige bestemmelser herom; sandsynligvis har man blot fortolket kravet om mindst 1-stens tykkelse af brandmure, som typisk gældende for sådanne opbygninger.

I de fleste tilfælde er brandkamme muret som direkte fortsættelse af ende- og bagmures murværk, men brandkamme på endemure forekommer undertiden muret med skifterne parallelt med tagfladen. Det kan skyldes, at brandkammen er tilkommet senere, f. eks. i forbindelse med ændret matrikulering, hvorved en tidligere almindelig endemur er blevet brandmur. Men i de tilfælde hvor brandkamme er udført på denne måde fra starten, må det ses som udtryk for ønske om at undgå det ellers svagere murværk med en stor andel af mindre stendele øverst oppe, hvor netop vejrligets påvirkninger er størst.

Brandkamme er sædvanligvis afdækket med almindelige tagsten lagt i kammens længderetning ved endemure og vinkelret herpå ved bagmure, men andre afdækningsmetoder ses også brugt, bl. a. udstøbning med beton.

Efter alle tre byggelove var det almindeligvis forbudt at anbringe åbninger af enhver art i brandmure, men efter Bygningskommissionens dispensation og med naboens samtykke kunne i fritstående mure anbringes åbninger af maksimalt 9 × 9 tommers størrelse og med en indbyrdes afstand af mindst 3 alen, når de dækkedes enten af fast mat glas eller på anden måde blev indbliksafskærmet.

Der var ligeledes efter alle tre byggelove også givet mulighed for opnåelse af Bygningskommissionens tilladelse til midlertidigt at sætte sammenstødende bygninger i forbindelse med hinanden gennem brandmure og i øvrigt på vilkår, at adskillelsen opretholdtes ved isætning af dobbelte jerndøre med en mindste indbyrdes afstand af 9 tommer.

Brandmure var både efter byggelovene af 1856 og 1871 tilladt udført som fællesmure for ejendomme bygget op til hinanden. Kravene hertil var – udover de i øvrigt gældende for brandmure – at muren var forsvarligt forbundet til begge bygninger, og at den ved deklaration var sikret at blive stående ved nedrivning af den ene af bygningerne.

Baggrunden for tilladelse til brug af fælles brandmur var almindelig ældre praksis før 1856, hvorefter bygninger, der opførtes samtidig, kunne have fælles ende- og altså brandmur. Men dette forhold fremgik ikke af lovteksten, og da endog en af forfatterne til udkastet til byggeloven af 1856 (tømrermester H. Kayser) i kommentarer til loven udlagde denne tekst som tilladelse til fælles benyttelse af en allerede opført brandmur i forbindelse med nybyggeri, blev herved en ny og ikke tilsigtet praksis fastlagt.

Formuleringen af kravet »forsvarligen forbunden med begge Bygninger« tolkedes af bygningsmyndighederne i begyndelsen almindeligvis alene som krav om murens forankring til begge bygningers bjælkelag. Men det er klart at dette ikke er nok i konstruktiv henseende, og fordringen blev senere udvidet, hvorefter de to bygninger skulle være opført på ens fundamenter og at fundamenternes bæreevne i forhold til jordbunden under hvert af husene skulle være den samme, ligesom bjælkelag også krævedes beliggende i samme højde på begge sider af muren (således som det først kom til udtryk i Bekendtgørelse af 5. april 1876 om byggeriet på Voldterrainet).

Ifølge forslaget til byggeloven af 1889 var denne praksis forbudt, og brug af fælles brandmur var her gjort betinget af bygningernes samtidige opførelse. Men ved behandlingen i Rigsdagen mildnedes forbudet, idet det blev anset for at være et for radikalt brud med tidligere, og det kom kun til at gælde i tilfælde, hvor begge bygninger nyopførtes. Således var det stadig tilladt efter byggeloven af 1889 at anvende brandmure fra før 1890 som fælles ved nybyggeri op til.

Kravene til fælles brandmure i nybyggeriet efter 1889-loven var i øvrigt udtryk for en lettere skærpelse i forhold til tidligere i henseende til min. murtykkelse i bærende mure. Men for almindeligt forekommende endebrandmure mellem gadehuse var der ingen ændring, fordi skorstens- og trappeveksler var tilladt skudt længere ind i muren end bjælker.

Med justitsministeriets skrivelse af 21. november 1902 blev det forbudt at udføre blændinger i fælles brandmure.

Bestemmelser om mures udførelse som brandmure var alene henført til udvendige mure. Senere tiders brandsektionering af bygninger var et forholdsvis ukendt begreb i boligbyggeriet og i hvert fald ikke omfattet af lovgivningen. Reglerne om brug af brandmure gjaldt endog ikke bygninger imellem på samme grund. Men kun ved evt. senere opdeling af én ejendom i flere, krævedes hver af disse adskilt ved brandmure. Tilsvarende kunne brandmure mellem bygninger fjernes ved sammenlægning til én ejendom. Sidstnævnte bestemmelse var udtrykt som generelt gældende i byggeloven af 1856; efter byggeloven af 1871 med bygningskommissionens godkendelse, og med byggeloven af 1889 blev bestemmelsen sløjfet.

Murværk

Som tømreren afbinder en konstruktion, og det færdige resultat i videste betydning er et bindingsværk, således er murværk murerens færdige produkt; hvor tømrerens hovedmateriale er træ, er murerens materialer sten og mørtel.

Stenene er enten naturligt forekommende eller kunstigt fremstillede, således f. eks. sandsten, kalksten, skifer og granit eller lersten, teglsten, betonsten og sten af forskellige kalkforbindelser. Det samme gælder mørtel, der eksempelvis kan være naturligt forekommende ler eller kunstigt fremstillet ved blanding af sand/grus med læsket kalk og/eller cement.

Som omtalt indledningsvis var det ret lempelige krav til murværks udførelse, der var gældende i begyndelsen af 1800-tallet; på nærmere angivne vilkår var det tilladt ikke blot at bruge lermørtel, men også at mure med »halve Steen og Brokker«. Med byggeloven af 1856 blev det direkte forbudt at bruge såvel lermørtel som ubrændte lersten, og med de generelle fordringer om byggearbejders forsvarlige udførelse og om anvendelse af gode og pålidelige materialer var der også indirekte krævet brug af såvel teglsten som kalkmørtel, og når disse krav først blev udtrykkelig nævnt i byggeloven af 1889, må det nærmest ses som en fuldstændiggørelse af lovens krav, samtidig som der med bestemmelserne herom også var sigtet mod at have hånd i hanke med de mange nye materialer, der fremkom på denne tid.

I det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er murværk så godt som udelukkende udført af mursten af tegl og kalkmørtel. Brug af naturlige sten såvel som andre kunstigt fremstillede sten end teglsten forekommer, men kun i det enkelte byggeri i begrænset omfang og da som regel i forbindelse med udførelsen af dekorative elementer eller til afdækninger; dog danner anvendelsen af kalksten/limsten fra Stevns en undtagelse herfra, sådanne sten fandt især i første halvdel af denne periode anvendelse ved fundamentsbygning og også i kældervægge. Ligesom tidligere anvendtes i visse tilfælde mørtel med hydrauliske egenskaber, f.eks. på steder hvor tilgang af luftens kulsyre var nedsat, og i stedse stigende omfang gennem denne periode opnåedes sådanne egenskaber ved brug af Portlandcement, ligesom også sådan cementmørtel i tidens løb oftere og oftere blev brugt, hvor der fordredes større styrke af murværk end kalkmørtel kunne give.

Som det er nærmere redegjort i det foregående afsnit, blev teglsten så godt som udelukkende fremstillet håndværksmæssigt midt i 1800-tallet; et halvt århundrede senere blev stadig en betragtelig del fremstillet på denne måde, men langt størstedelen af produktionen var dog overgået til industriel fremstilling.

Mørtelen blev 1800-tallet igennem tilberedt på byggepladsen; det fik ikke den store betydning, at det fra slutningen af 1870'erne i København var muligt at købe færdigtilberedt mørtel fra kalkværkerne – den såkaldte maskinmørtel – og læskekasse, kalkkule og rørebænk var derfor fast inventar på de fleste af byggepladserne århundredet ud.

Overgangen fra håndværksmæssig til maskinel behandling af leret og fremstilling af stenene og fra brænding af dem i periodiske ovne til brænding i kontinuerlige medførte i sidste ende en

gennemsnitlig set jævnere kvalitet af produktet, uden at der dog egentlig var tale om bedre sten; det medførte blot en anderledes sorteringsproces, idet man tidligere i højere grad måtte tage hensyn til den enkelte stens placering i bygningen alt efter dens kvalitet. Men uanset den jævnere materialemæssige kvalitet måtte mursten sorteres efter brug, som eksempelvis beskrevet i »Veiledning i Husbygningskunst« af D. Herholdt (1875): »I Henseende til Brændingen kunde Stenene være helbrændte, halvbrændte eller haardbrændte. Helbrændte Steen ere de, som ere vel gjennembrændte og derfor danne en ensartet fast Masse. Halvbrændte Sten ere saadanne, som ikke have været udsatte for en saa stærk Hede i Ovnen, at de ere blevne fuldstændigt gjennembrændte; de ere derfor løsere, især i det Indre, og bør ikke benyttes i det udvendige Murværk, allermindst hvor dette er bestemt til at staa uden Puds, heller ikke i Grunden eller Kjælderetagen, hvor Murværket er mest udsat for Fugtighed; derimod kunde de meget vel anvendes til de indvendige Sider i en tyk Mur eller i indvendige Skillerum, hvor de ikke paavirkes af noget stærkt Tryk. Haardbrændte Sten ere Sten, som ere saa stærkt brændte, at de ere begyndte at sintre uden dog at være smeltede paa Overfladen. De ere stærkere end almindelige Mursten og taale bedre Fugtighed. De bedste haardbrændte Sten ere de saakaldte Klinker, som ere brændte af Ler, der taaler en stærk Hede uden at smelte; de ere i Almindelighed noget mindre end almindelige Mursten og noget højere i Prisen.« Hvad angår kvaliteten af mursten, siger Herholdt videre: »Almindelige gode Mursten maa have et jevnt og finkornet Brud og være uden større eller mindre Kalkdele, som bevirke en Sprængning af Stenen, naar der kommer Vand til, idet Kalken lædskes. Dersom man har Tvivl om, at Stenene fra et eller andet Teglværk kunne taale Frostens eller Vejrets Paavirkning, bør man skaffe sig Underretning om, hvor den Slags Sten er anvendt i ældre Bygninger og derved overbevise sig om Godheden. Mursten have i Reglen en Tilsætning af Sand; jo mere Sand der findes, desmindre Klang og desstørre Skørhed. Naar der er meget Sand i Stenene, gaae derfor mange af dem itu under Transporten og under Arbejdet; derimod svækkes ikke Stenenes Modstandsevne mod Vejret og Frosten, efter at de ere indmurede paa deres Plads i Murværket, naar Sandets Mængde i Stenene kun ikke overstiger en vis Grændse.«

Som det er fremført af Herholdt ovenfor medførte vejrligets krav brug af fuldbrændte sten til den yderste del af ydervæggene, dvs. den yderste halve til en sten tykke del, alt efter om der er tale om løber- eller binderskifter. Med de almindeligt forekommende teglfremstillingsprocesser bestod en stenleverance af mere eller mindre gennembrændte sten, og på byggepladsen – hvis ikke på teglværket – blev de bedst brændte sten sorteret fra til denne ydre skal af ydervæggene; resten – blegstenene – anvendtes, som det også er fremført, til de øvrige dele af ydervæggene og de indvendige mure. Udseendet af gadefacader, som skulle fremstå i blank mur, fordrede herudover sten som igen sorteredes særskilt fra under hensyntagen til ensartethed såvel i form, som størrelse og farve. I det blot lidt mere påkostede byggeri blev facadesten ikke blot frasorteret særskilt, men ofte fremstillet specielt og til det enkelte byggeri.

Der var derfor ikke langt til at betragte denne yderste del af ga-

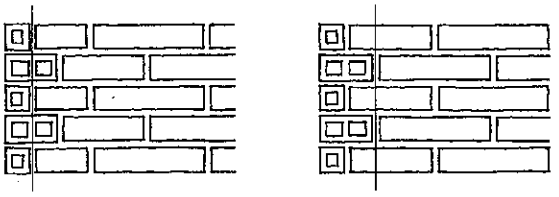


Fig. 3.19. Lodret snit i blendstensmurværk. Blendstenenes indbinding tilvejebragt ved henholdsvis trekvart stens løbere og trekvart stens bindere.

defacadernes murværk som en beklædning af den egentlige mur, og allerede i 1870'erne fremkom stentyper, der alene var beregnet til beklædning – de såkaldte blendsten eller verblendere. Som sidstnævnte navn antyder, udvikledes denne stentype i vort sydlige naboland. Sådanne blendsten var desuden fremstillet af udsøgte lerarter og derfor dyrere end almindelige facadesten. Som delvis kompensation herfor, men også fordi stenene blev bedre gennembrændt herved, var de altovervejende udformet hule og med tykkelser på ¼ til ½ sten. Hulheden tilvejebragtes som regel i stenenes længderetning – modsat vore dages hulsten – og derfor fandtes også massive typer til murafslutninger og false. Af hensyn til formfastheden og den stærkere brænding var stenene sjældent længere end ½ stenlængde. Sådanne blendstens-facader fremstår derfor som muret af lutter bindere. For at tilvejebringe forbandt mellem denne beklædningsskal og den bagvedliggende mur måtte forbandtet i muren modificeres, således brugtes enten trekvart sten brede løbere eller binderskifternes sten behuggedes til trekvart længde – alt efter om den egentlige mur blev gjort ¼ eller ½ sten tyndere – jvf. fig. 3.19.

Opmuringen af denne skalmur foregik sædvanligvis efter opmuringen af den egentlige mur, enten en stilladshøjde efter eller med stilladset »på vej ned« – i sidste tilfælde begrundet i den sædvanligvis ret hårdhændede behandling af murværket i byggefasen. Under alle forhold fordrede de bedre gennembrændte og dermed mindre vandsugende sten en anden mørtelkonsistens end den, der brugtes til murværket i øvrigt, og desuden medførte deres større formfasthed mindre fuger end normalt anvendt. For at sikre bedst mulig vedhæng mellem blendsten og mørtel var visse fabrikater gjort ujævne på lejefugefladerne – f.eks. ved børstning eller opkradsende indlæg i ekstruderingsmundstykket på murstensmaskinen.

Som en betingelse for at opnå godt murværk i øvrigt hedder det senere hos Herholdt i »Veiledning i Husbygningskunst«: »Forinden Indmuringen bør Murstenene fugtes eller dyppes i Vand, for at de ikke skulde suge Vandet fra Kalken og derved forhindre denne fra at hærdne. Ved større Arbejder har det sin Vanskelighed at overbevise sig om, at dette altid sker; sædvanligvis maa man holde en Mand til med en Vandkande at overvande de paa Stilladserne liggende Stenbunker, foruden at man i tørt Vejr jevnlig bør lade de paa Byggepladsen staaende Stenstabler oversprøjte eller overgyde med Vand.« For Herholdt var tilstrækkelig våde sten åbenbart kardinalpunktet for opnåelse af godt murværk, i hvert fald omtaler han ikke andre krav hertil, men at det også den gang kunne være nødvendigt at indskærpe yderligere fordringer til arbejdets udførelse, vidner bestemmelser i »Conditioner for Udførelse af Murerarbeide« i F. Meldahls »Om Byggeforetagenders Gjennemførelse ved Licitation« (1867), hvori det bl.a. hedder: »Ved Muringen maa der gives Fugerne en passende Førlighed efter Stenenes og Mørtelens Beskaffenhed, saa at de kunne mures aldeles fulde. Hvert Skifte maa tilstrækkelig udvandes og udgydes med Mørtel.« At mure med fyldte fuger var åbenbart også i 1860'erne en fordring som udtrykkelig skulle fremhæves.

Om murværkets anden bestanddel – mørtelen – fremhæves i tidens byggetekniske litteratur især tre forhold af betydning, det er

dels kvaliteten af de to materialer kalk og sand og dels bearbejdningen.

Kalken skulle læskes i så frisk tilstand som overhovedet gørligt og siden henstå i nogen tid og jo længere jo bedre for at opnå det bedst mulige resultat, således som det f.eks. fremhæves af G. Hoffmann i »Veiledning for den vordende Bygmester« (1865): »En omhyggelig Bygmester sørger for, om Efteraaret, hvor Leilighed gives, at lade et saa stort Qvantum Kalk lædske, som udfordres til Arbeidet i det paafølgende Aar. Ved saaledes at overvintre den lædskede Kalk, forøger han betydelig dens Godhed.«

Om sandet siger Herholdt i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875): »Det Sand, som bruges til Blanding i Kalken, bør være saa rent og ublandet som muligt og helst tillige storkornet og skarpkantet, hvilket væsentlig bidrager til at give Murværket Fasthed. I Nærheden af Havet er Strandsand det almindelige; inde i Landet benyttes derimod sædvanlig Bakkesand. Strandsandet indeholder Salt, Bakkesandet som oftest noget Ler, og da Saltet holder Murene fugtige, medens Leret forhindrer Kalken fra at binde til Sandkornene, bør begge Dele udvaskes forinden Brugen. Den letteste Maade, hvorpaa dette kan ske, er ved at sprede Sandet over Jorden i et 18 til 20 Tommer tykt Lag og lade det i længere Tid ligge saaledes, udsat for Regn og Sne.« Københavns beliggenhed har selvfølgelig befordret brug af strandsand, og man må forestille sig at udvaskningen af saltet er foregået på lagerpladserne, og at kvaliteten af denne udvaskning har haft sammenhæng med lagrenes størrelse og byggeaktiviteten, således at der i år med stor byggeaktivitet er størst sandsynlighed for lille udvaskningsgrad. Hvilket selvfølgelig også gælder udvaskningen af ler i bakkesand, der må formodes brugt i de dele af byen, hvor det på grund af transporten har været mest fordelagtigt at bruge bakkesand. Kun nøjere undersøgelser af tidens muremørtel kan give svaret på, hvorvidt sådanne håndværksmæssigt korrekte krav er opfyldt, men fra tiden efter århundredeskiftet findes underretning om, at det ikke altid var tilfældet; således med cirkulæreskrivelse af 23. juli 1913 fra bygningskommissionen: »Da man fra Bygningsinspektøren for 7. Distrikt har modtaget Indberetning om, at der ved et Byggeforetagende i Langgade anvendtes stærkt lerblandet Kalkmørtel, leveret af »A/S De forenede Kalkværker«, og da Anvendelsen af en saadan Kalkmørtel maa anses for ulovlig, da den giver daarligt Sammenhold i Murværket, skal man med Bemærkning, at der for den saaledes begaaede Overtrædelse af Valby Reglements § 24 (Københavns Byggelovs § 24) er begæret indledet retslig Tiltale, tjenstlig anmode Hr. Bygningsinspektørerne om, for det dem underlagte Distrikts vedkommende at have nøje Indseende med, at der udelukkende anvendes Mørtel af fuldt forsvarlig Beskaffenhed.«

Der fordredes selvfølgelig en fuldstændig blanding af mørtelens bestanddele, og det var de såkaldte kalkslageres job, indtil blandemaskiner, som fremkom i 1870'erne, overtog dette meget hårde arbejde. Kalkslagerne besørgede mørtelens blanding og gennemarbejdning ved helt bogstaveligt at slå den med særlige slagjern (af form nogenlunde som de køller, der bruges i ishockey) så længe »indtil det Hele danner en tyk dejgagtig Masse, hvori Kalken og Sandet maa være jevnt fordelt. Om dette er Tilfældet, undersøges ved at gjøre et Stik med en Spade i Massen,

saa at der fremkommer en glat Flade; i denne vil da en ufuldstændig Blanding vise sig ved lyse Pletter, hidrørende fra Kalkklumper, som ikke ere blandede med Sandet«, som det siges af Herholdt i det ovenfor citerede værk. Problemet med at få mørtelen tilstrækkelig gennemarbejdet var ikke nyt i københavnsk byggeri, og endnu tidligere fremhævede J. C. Krieger i »Berechnungen und Desseins Auf 3 differente . . .« (1729) det nødvendige i, at det blev gjort tilstrækkeligt grundigt, og han gik så langt som at sige, at den manglende gennemarbejdning af mørtelen var et af de mest fremtrædende svagheder ved byggeriet på den tid, og at »Die Kalkschläger nicht viel taugen, und ihre Arme nicht recht aufstrecken wollen«, hvorfor det var nødvendigt i fremtiden »Auffsicht auf die Kalkschläger fleissig halten lasse, weil die Maurmeister nicht allezeit zur Stelle seyn können.« E. J. Sommerfeldt siger da også i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1878), at maskinel blanding af mørtel har den fordel »at man let faaer en langt omhyggeligere og mere eensartet Blanding end ved Haandkraft, idet man er langt mindre afhængig af Arbeidernes Dygtighed og Samvittighedsfuldhed.«

Stenstørrelse

De tidligste lovkrav til størrelsen af mursten i københavnsk byggeri findes i placat af 21. april 1752, hvori var fastlagt 2 størrelser af sten, som derefter skulle være de eneste tilladelige – dels »Slots-Bygnings Modellen« der målte $9^3/_4 \times 4^3/_4 \times 1^7/_8$ tomme og dels »Flensborger smaae Muursten« der skulle være $8^1/_4 \times 4^1/_4 \times 1^1/_2$ tomme. I »Chronologisk Register over de Kongelige Forordninger og Aabne Breve, ...« samlet og udgivet af J. H. Schou i slutningen af 1840'erne, hvori ovennævnte placat findes, er gjort følgende vedføjelse til den: »Skiønt denne Placat, saavidt jeg har kunnet erfare ikke bliver overholdt, har jeg dog medtaget den, som gieldende, siden jeg ikke har kunnet finde noget Spor til at den ved nogen senere Anordning er hævet«. Mærkelig nok figurerer denne placat heller ikke blandt de bestemmelser, der ophævedes med ikrafttrædelsen af byggeloven af 1856, og det på trods af at den ikke blev overholdt, samtidig som der med byggeloven af 1856 regnedes med andre stenstørrelser.

I 1800-tallet varierede længden af mursten mellem 8 og 9 tommer og breddemålets variation svarede hertil under hensyntagen til en fugetykkelse på omkring $^3/_8$ tomme; tykkelserne af murstenene var fra $1^3/_8$ til 2 tommer, som målene findes opgivet i tidens byggetekniske litteratur. Variationen i murstensmål skyldtes dels forarbejdningsprocessen, som i højere grad end i vore dage medgav målafvigelser, men især det forhold at så at sige hvert teglværk producerede sten med egne mål, som endog undertiden blev ændret.

I praksis var afvigelser i stenstørrelser fra teglværk til teglværk uden den store betydning, så længe det enkelte værk havde en så stor produktion, at det kunne klare hele leverancen til et byggeri, og i øvrigt ikke ændrede ved stenstørrelserne undervejs; problemet blev først føleligt, når dette ikke var tilfældet. Først med fremkomsten af dansk »normalmurstensmål« i 1896 ved overenskomst mellem den daværende Teglbrænderforening og Akade-

misk Architektforening begyndte en måloverensstemmelse mellem de forskellige teglværkers mursten, hvilken dog først så sent som efter 1. verdenskrig var endelig gennemført.

Men af hensyn til byggelovgivningens bestemmelser om murtykkelser, der jo var angivet i stenlængder, var det imidlertid nødvendigt at fastlægge en mindste stenstørrelse i denne sammenhæng. Både i byggeloven af 1856 og 1871 var mindste stenlængde sat til 8½ tommer. I forhold til de gængse stenstørrelser var dette mindstemål faktisk for stort til at blive overholdt i alle tilfælde, og bygningsmyndigheden så derfor igennem fingre med mindre afvigelser; i byggeloven af 1889 tog man konsekvensen af denne holdning og nedsatte mindstestørrelsen til 8¼ tommer.

Med byggelovgivningens fastlæggelse af mindste stenstørrelser var hensigten kun at have et referencegrundlag for fastsættelsen af murtykkelserne, og det var ikke meningen at forbyde brugen af andre formater, når blot de krævede mål, der afledtes af dette mindsteformat blev overholdt; det kom klart til udtryk under behandlingen af loven i Folketinget, hvor tømrermester Kayser, som medforfatter til lovforslaget sagde: »Jeg skal giøre Opmærksom paa, at der slet ikke er nogensomhelst Indskrænkning med Hensyn til hvilke Muursten man maae mure med, men idet der er nævnt i Loven, hvilke Muurtykkelser man skal benytte under de forskiellige Forhold, saa har man naturligvis ogsaa maattet angive hvilken Muurstensstørrelse man har tænkt sig i Forbindelse hermed, og man er derfor gaaet ud fra, at en Muursten var saa og saa lang, og som Følge deraf havde den og den Brede, da Breden altid er det Halve af Stenlængden.«

Selv om der således først med fremkomsten af et normalmurstensformat i 1896 fandtes et producentuafhængigt planlægningsmål, regnedes der alligevel med en »idealsten« ved overordnet bygningsplanlægning. Denne idealsten havde en længde inklusive stødfugeandel på 9 tommer, bredden ligeledes inklusive stødfugeandel var således 4½ tommer og stentykkelsen med lejefuge regnedes for værende tæt ved 2⅜ tommer. Med denne idealsten havde man et let håndterligt planlægningsgrundlag, idet 4 stenlængder med tilhørende fuger svarede til 1½ alen, og 5 skifter var lig med ½ alen. Under forudsætning af en fugetykkelse på ⅜ tomme, som overalt ses opgivet som det normale, var den ideale stenstørrelse således: $8\frac{5}{8} \times 4\frac{1}{8} \times$ ca. 2 tommer; hvilket udtrykt i millimeter er $225 \times 108 \times 52$ til sammenligning med normalmurstensformatets dimensioner $230 \times 110 \times 55$.

Forbandt

Når murværk anvendes som primært bærende konstruktion, sådan som det var tilfældet i etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet, er forbandtets konstruktive egenskaber af afgørende betydning; grundlæggende for valg af forbandt er derfor, at det giver størst mulig indbinding i murene såvel i længde som i tykkelse med brug af hele sten, og at der ved murafslutninger, hjørner og false anvendes så store dele af hele sten som muligt. I »Veiledning i Husbygningskunst« (1875) giver Herholdt beskrivelsen af de krav, der i så henseende skal være opfyldt: »De almindelige Regler for Murforbindelse, d.e. de Regler, hvorefter de enkelte Mursten lægges i Muren, ere følgende: 1) Stødfugerne

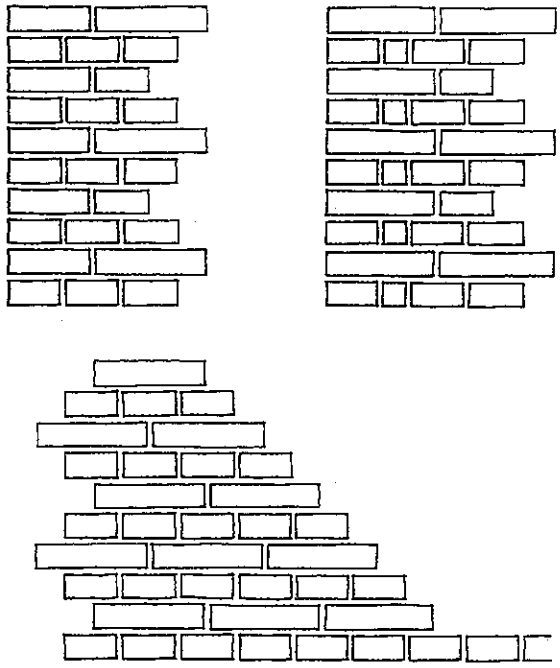


Fig. 3.20. Krydsforbandt.

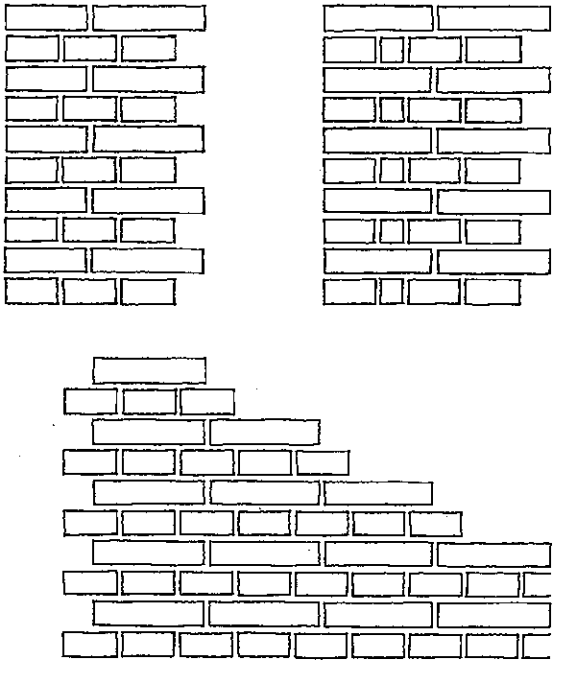


Fig. 3.21. Blokforbandt.

i to paa hinanden følgende Skifter maa aldrig falde lige over hinanden; men alle Fugerne i det ene Skifte maa dækkes af Stenene i det efterfølgende. 2) Forbindelsen maa ordnes saaledes, at lutter hele Sten kunne anvendes, undtagen hvor Forbindelsens Tillempning efter de ydre Former (som ved Hjørner) gjør det nødvendigt at anvende halve Sten, Trekvartstykker og Kvartstykker (Petringer) eller andre Dele af en Mursten. 3) ½ Stens Mur bestaar af lutter Løbere, der lægges saaledes, at Stødfugerne i hvert Skifte falde over Midten af Stenene i det foregående Skifte. I tykkere Mure er hvert andet Skifte et Løberskifte, hvert andet et Binderskifte. Løberne lægges kun yderst i Muren; bag ved dem, inde i Muren, lægges Bindere saaledes, at Stødfugerne imellem Løberne gaa helt igjennem Murens Tykkelse. Naar Murtykkelsen er et lige Antal halve Sten, ligge Løberne paa begge Sider af Muren i de samme Skifter; er Murtykkelsen derimod et ulige Antal halve Sten, har hvert andet Skifte Løbere til den ene Side af Muren og hvert andet til den anden Side. I Binderskifterne lægges en Binder over Midten af hver Løber i det underliggende Skifte og en over hver Fuge. Paa denne Maade bestaar det indre af tykkere Mure af lutter Bindere, som paa begge Leder ligge med Midten over Fugerne i det foregaaende Skifte. 4) Hvor to Mure støde sammen i et Hjørne, skal i samme Skifte den ene Mur have Løbere og den anden Bindere i Ydersiden; i næste Skifte omvendt. I hvert Skifte maa kun afvekslende den ene eller den anden af de to Mures Indersider falde i Forlængelsen af en Stødfuge.«

Alle disse krav er opfyldt i de to forbandter, der kaldes blokhenholdsvis krydsforbandtet, og som af Herholdt betegnes som »de nu almindelig anvendte«. Hvad enten murværk er udført med det ene eller det andet af disse forbandter, fremtræder det med skifter af vekselvis løbere og bindere. Binderskifternes sten ligger i ydersiden i begge forbandter lodret over hinanden, og det gælder også løberskifternes sten i blokforbandtet; i krydsforbandtet er løberskifternes sten derimod kun placeret lodret over hinanden i hvert andet af disse skifter, hvilket opnås ved anbringelse af en såkaldt krydskop i hvert andet af løberskifterne, og denne krydskop er som regel anbragt i forbindelse med murafslutning, men kan i og for sig være placeret hvor som helst i skiftet. Ligegyldig hvilket af de to forbandter der bruges, opnås ligeledes ens murafslutninger, og hertil bruges enten trekvartsten eller petringer – jvf. fig. 3.20 og 3.21.

Mure med tykkelser, der er delelige med et lige antal halve sten, vil i false vise symmetrisk udseende, mens derimod mure, der har tykkelser, som er delelige med et ulige antal halve sten vil fremstå asymmetriske, fordi løber- og binderskifterne i så tilfælde fremtræder modsat i murens to sammenstødende sider. I vindues- og dørfalse er dette forhold i almindelighed uden betydning, fordi kun facadesidens forbandtmønster ses, men i tilfælde hvor falsene er dybe, og der ønskes symmetrisk udseende false bruges da blot trekvartsten i stedet for hele sten.

Det gælder for både blok- og krydsforbandtet, at murpillers bredde skal udgøre et multiplum af halve sten, for at forbandternes mønstervirkning skal kunne gennemføres over hele murfladen, men teknisk set er der ikke noget til hinder for at lægge kvartsten til grund for pilleopdelingen; i så fald optræder pillerne blot forskelligt afsluttet ved hver fals – i den ene side med tre-

kvartsten, hvor der i samme skifte i den anden side er kvartsten – og pillerne fremstår dermed ikke symmetrisk omkring deres midtakser. Selv om en sådan asymmetri ikke anses for god mureskik, forekommer der jævnligt sådanne piller i det københavnske etageboligbyggeri, og grunden hertil er nok i de fleste tilfælde en mangelfuld planlægning af byggeriet inden igangsætningen, idet der i reglen ikke ville have været nogen hindring for at lægge halvsten til grund for opdelingen af facadernes piller.

I øvrigt fremtræder de to forbandters mønstervirkning i smallere piller afvigende fra murværket, fordi hjørneafslutningernes særlige mønstervirkning i overvejende grad påvirker udseendet.

Ved meget smalle murpiller er denne afvigelse i forbandtvirkningen især følelig, idet de i grænsetilfældet blot består af sammenstillede murafslutninger; forbandtkonstruktionen i sådanne små murpiller afviger da også fra de normale, og de betegnes pilleforbandter. I murpiller udført med krydsforbandt optræder dette forhold helt tydeligt ved bredder på 2½ og 3 sten ved henholdsvis trekvart- og kvartstens afslutning. Med brug af blokforbandtet er de tilsvarende grænser for pillebredder 2 og 2½ sten. Det siger sig selv, at andelen af mindre dele af hele sten og dermed også mængden af stødfuger er forholdsvis større jo smallere murpiller er, men i forbandtteknisk henseende er sådanne grundlæggende krav som kvartstens overlapning og afbrydelse af stødfuger fra skifte til skifte dog opfyldt.

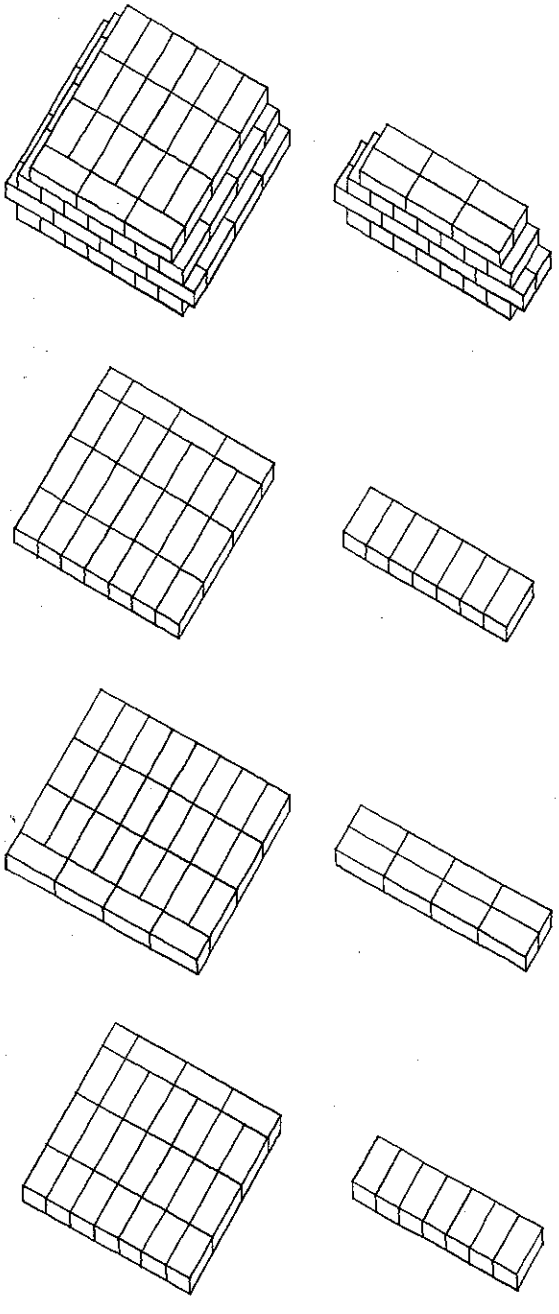


Fig. 3.22. Krydsforbandtets konstruktion i henholdsvis 3½ og 1 sten tykke mure.

Kryds- og blokforbandtet har hver deres fortrin i arbejdsteknisk henseende. Blokforbandtets fortanding er sikrere at arbejde med end krydsforbandtets, på grund af den ens og mindre udkragning. Hvorimod krydsforbandtets aftrapning på kortere længde når højere op end blokforbandtets.

Som medvirkende årsag til krydsforbandtets større udbredelse i det københavnske etageboligbyggeri og i tiden generelt må henregnes sidstnævnte forhold, fordi det giver både bedre arbejdsvilkår og -resultat at anvende aftrapning fremfor fortanding ved optagning af hjørner og – ved muring af større murflugter – mellemliggende murpartier.

Begge forbandters mønstervirkning er meget regelmæssig og fugetegningen fremtrædende, men ved krydsforbandtets halvstens forskydning af hvert andet løberskifte er stødfugernes lodrette virkning mindre fremtrædende end i blokforbandtet. Indlodning af stødfuger er dermed af mindre betydning i krydsforbandtet, og dette medfører en hurtigere arbejdsgang. Hvilket må ses som en anden vægtig grund til den større udbredelse af krydsforbandtet.

Kryds- og blokforbandtet har i periodens byggetekniske litteratur været vurderet som forskellige i henseende til modstandsevne overfor lodrette henholdsvis skrå kraftpåvirkninger i murens plan. Krydsforbandtet blev anset for bedst egnet til optagelse af lodret virkende kræfter på grund af den større grad af overlappende sten som forbandtets fortandingsfigur fremviser jævnført med blokforbandtets. Modsat ansås blokforbandtet bedre egnet til at modstå skrå påvirkninger, hvilket var begrundet i en analog betragtningsmåde af dette forbandts aftrapningslinie.

Denne forskellighed i forbandternes konstruktive egenskaber

er alene sammenhørende med mængden af løbersten. Disse forekommer dog kun i mures ydersider, og med stigende murtykkelser dermed i aftagende grad. I 1-stens muren er der lige mange løber- og bindersten, i 1½-stens muren er forholdet 1 til 2 og i de største murtykkelser i etageboligbyggeriet – 3½ til 4 sten – er forholdet 1 til 6, henholdsvis 1 til 7. Der synes således ikke at være nogen grund til at fremhæve det ene forbandt frem for det andet, hvad angår evnen til optagelse af forekommende kraftpåvirkninger i de tykkere mure, derimod nok hvad angår de 1 sten tykke brystningsmure, som netop i høj grad påvirkes af skrå kræfter ved de tilstødende pillers forskellige sætning; der skulle altså herefter have været brugt blokforbandt, men som det er omtalt, er det krydsforbandtet, der er brugt i den langt overvejende del af bebyggelsen, og sikkert af grunde som foran nævnt.

Murbuer/stik

Overlukning af vindues- og dørhuller i det murede byggeris ydervægge blev tidligere så godt som altid foretaget ved muring af buer eller stik, som de også benævnes, når de udføres med ringe buehøjde/stor krumningsradius. Det var også langt det almindeligste i denne periodes etageboligbyggeri; kun undtagelsesvis er anvendt natursten eller jern som bjælker ved overlukning af murhuller. Det samme gælder overlukning ved simpel udkragning af murværket, hvorved murstykket umiddelbart over vinduet eller døren bæres af karmpartiet.

Til forskel fra overlukning af murhuller med bjælker eller ved udkragning af murværket er murbuens konstruktion og virkemåde beskrevet sådan i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888): »Murbuer ere svævende Murlegemer, som ere sammensatte af flere Sten paa en saadan Maade, at de holdes i Leje ved deres egen og Belastningens Vægt og ved Friktionen, idet de lodret virkende Kræfter opløse sig efter en brækket eller krum Linie og fremkalde en Spænding, som virker udefter paa det Murværk, som Buen støtter sig til paa Siderne.« Belastet ideelt er murbuen også kun udsat for trykkræfter i sit tværsnit, og forbandtkonstruktioner i murbuer følger derfor de normale regler for opbygning af murværk; men murbuers dimensioner er som regel så små, at der alene anvendes de særlige pilleforbandter – det samme gælder for så vidt også murbuer af større dimensioner og/eller kraftigere krumning, idet sådanne ofte er delt op i flere mindre, lagvis placerede buer. Dette gøres enten for at undgå for store afvigelser i lodret fugetykkelse fra under- til overside af buen, eller for i modsat fald at slippe for besværet med kileformet tildannelse af stenene – eller for at undgå at få stenene fremstillet specielt formet til denne anvendelse.

Den vandrette kraftpåvirkning – »Spændingen, som virker udefter paa det Murværk, som Buen støtter sig til paa Siderne« – bliver større, jo fladere buen/stikket udføres; som regel er størstedelen af facademures piller ensartet og symmetrisk belastet af murbuer, og derfor er dette forhold i almindelighed uden særlig betydning. Men i tilfælde hvor murpiller er énsidigt belastede af buer – hvilket generelt set er gældende for facaders endepiller – og de ikke er i stand til at optage de vandrette kræfter, forsynes

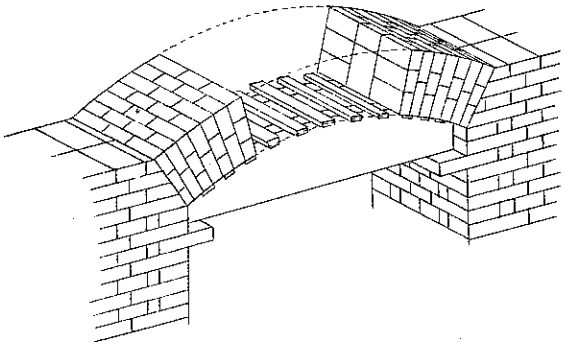


Fig. 3.23. 1½-stens murbue i 2-stens murværk (T. E. Hemmingsen: »Bygningskonstruktionslære« I).

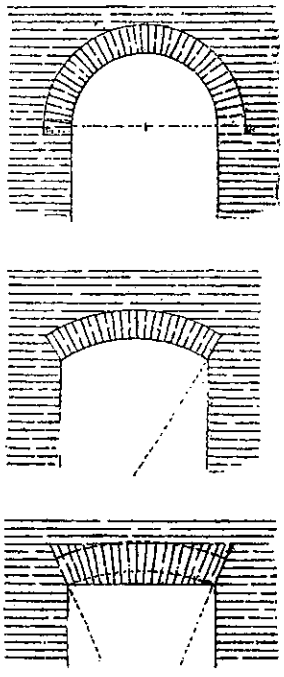


Fig. 3.24. Rundbue, fladbue og lige stik (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst«).

buerne med »ankre«, – indmurede trækbånd af jern, og således armerede er buernes virkemåde sammenlignelig med bjælkers.

Den anderledes funktion af murværk i buer og stik end i murværk i øvrigt bevirker, at der skal tages særlige hensyn ved henmuringen, således siger Herholdt i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875) herom: »Stik bør udformes meget omhyggeligt og med saa smalle Fuger som muligt; thi den fra Fugernes Sammentrykning hidrørende Sætning, som allerede Stikkets egen Vægt bevirker, vil forøges, naar der ovenpaa det opføres Murværk inden Fugerne ere blevne faste, og dette Murværk vil altsaa synke tilligemed Stikket, hvorfor det er af Vigtighed, at Sætningen bliver saa lille som muligt. I mange Tilfælde vil det af denne Grund være rigtigt at mure Stik i et hurtigt hærdnende Bindemiddel (Cement), derpaa lade det ubelastede Stik sætte sig ved sin egen Vægt, medens Bindemidlet endnu er blødt, hvorved Trykket fordeler sig, og da først, naar Fugerne ere blevne faste, begynde med Belastningen.«

Forekommende murbuer i etageboligbyggeriet fra denne periode er – benævnt efter deres form; rundbuen, fladbuen (eller blot: stikket) og det lige stik.

Langt den almindeligste af disse er fladbuen, udført med en pilhøjde svarende til ét skifte ved 1–2 fags vinduer og døre af normal bredde, og med en pilhøjde på to skifter ved 3-fags vinduer og tilsvarende brede døre. Denne overlukning af murhuller er typisk anvendt i alle gårdfacader, og i øvrigt i langt den overvejende del af gadefacaderne.

Halvcirkelformede buer forekommer sædvanligt brugt over større muråbninger, som f.eks. porte, fordi lasten via denne bueform videreføres næsten lodret, og derved ikke bidrager til forøgelse af vandrette kraftpåvirkninger i det omgivende murværk.

Det lige stik er i denne periode typisk anvendt, hvor en kraftig vandret opdeling af murværket synsmæssigt har været ønsket, herunder f.eks. ved »kvaderpudsning« med dybt relief, hvortil det var fordret, at murværket udførtes med profilering svarende til færdig overflade.

Andre typer af murbuer – spidsbue-, ellipse- eller parabelformede – har kun fundet begrænset anvendelse i tidens almindelige etageboligbyggeri.

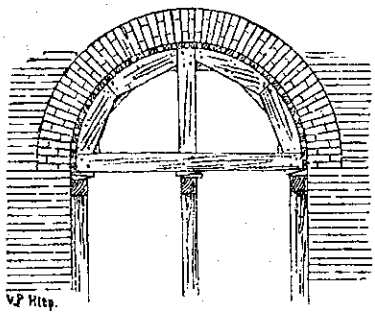


Fig. 3.25. Buestilling (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst«).

I den store del af tidens boligbyggeri er rumhøjden sjældent mere end de krævede 4 alen, og med de normalt forekommende vinduesstørrelser og vinduernes placering, er der sædvanligvis mindre end en halv alen fra overkant af vindue til underside af bjælkelag i etagen over. Inden for denne højde er der ikke plads til at føre murbuer igennem i fuld murtykkelse, og i hvert fald er pladsen så kneben, at der i de fleste tilfælde ikke er mulighed for at anbringe et trykudjævnende lag af murværk over buerne – allerhøjest en lægte eller lignende. Selv i bygninger med større rumhøjde er tilsvarende forhold gældende, fordi hensyn til lysindfald og -fordeling i rummene medførte høje og højt placerede vinduer.

Det var derfor sædvanlig praksis, at overlukke vindues- og dørhuller ved en blanding af murbuer og lige overdækning; buen udførtes med samme tykkelse som brystningsblændingen, dvs. 1

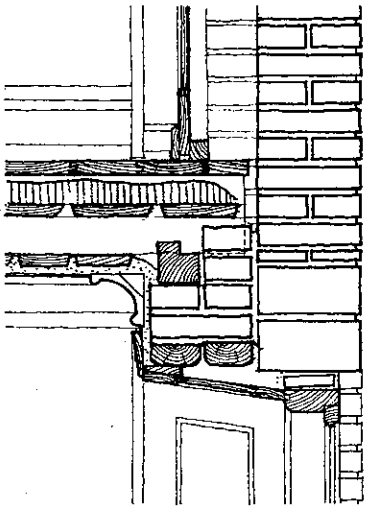


Fig. 3.26. Overlukning af vindueshul i normaletage med murbue og -planker i 2-stens mur (udsnit af fig. 3.06).

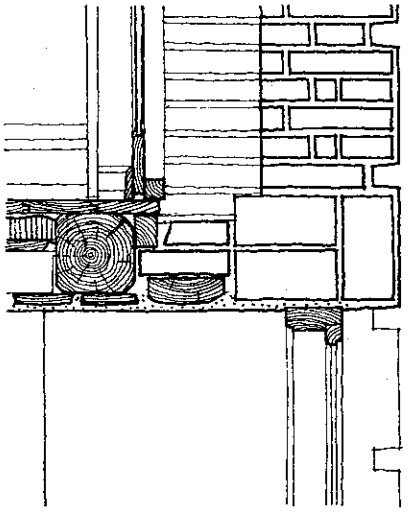


Fig. 3.27. Overlukning af vindueshul i kælderetage med murbue og udveksling af bjælkelag (udsnit af fig. 3.06).

sten, og bagved lagdes én eller flere trædragere – såkaldte »murplanker« – spændende fra pille til pille, og herpå muredes de resterende skifter til udligning af fuld murtykkelse – jvf. fig. 3.26.

I tilfælde hvor vinduer eller døre er anbragt så højt op under loftet, at end ikke konstruktionen med brug af murplanker er mulig, er i stedet anvendt udveksling af bjælkelaget; sådan som det ofte vil være tilfældet i kældre – jvf. fig. 3.27.

Anvendelse af murplanker er almindeligt udbredt i byggeriet fra denne periode, såvel som i tiden før – også i byggeriet fra vort århundrede er brugt træ til overlukning af murhuller, men ikke i samme udstrækning som tidligere, idet brugen af jern og senere jernbeton trådte i stedet.

Murplanker af træ blev først forbudt anvendt med fremkomsten af Københavns bygningsvedtægt af 1939; dette forbud blev dog allerede efter få måneder igen ophævet på grund af knapheden på jern under Verdenskrigen, og helt til begyndelsen af 1950'erne var det tilladt at overlukke vindues- og dørhuller op til 180 cm bredde med kombinationen af murbuer og -planker.

Som hel eller delvis erstatning for den almindeligt udbredte brug af murbuer og -planker anvendtes i hele perioden også jernbjælker, men det var i meget begrænset omfang, og i boligbyggeriet blev det først mere udbredt hen mod århundredeskiftet. I tilfælde hvor jern er brugt, fremgår det som regel altid af byggesagens akter, idet der fordredes detaljerede beregninger over bæreevne af alle jernkonstruktioner, som vilkår for deres brug.

Overlukning af murhuller med jernbetonbjælker blev først brugt her i landet efter århundredeskiftet, men allerede i begyndelsen af 1890'erne blev fænomenet introduceret i en artikel »Om Monierkonstruktioner« i »Teknisk Forenings Tidsskrift« (årgang 1891/92) på følgende vis: »Nærmest som en Kuriositet skal jeg nævne, at man nu har konstrueret Overliggere til Butiksvinduer (af jernbeton) til at afløse de nu anvendte Jernbjælker...«

Buer/stik muredes over skabelon – en såkaldt »buestilling«. som vist i fig. 3.25; ved mindre muråbninger og buer af ringe tykkelse anvendtes blot tildannede planker, der enten opkiledes mellem murfalsene, eller blev båret af et par fremspringende sten, som siden huggedes bort – jvf. fig. 3.23. Alternativt hertil isattes vinduer og døre under opmuringen og tjente således som understøtning for skabelonen, eller var direkte skabelon, når snedkerpartiets form fyldte hullet ud. I øvrigt vil tykkelsen af fuger mellem murværk og karm som oftest være rettesnor for, om vinduer/døre har været isat under eller efter opmuringen – slet ingen eller meget lille fuge er typisk resultatet, når isætningen er sket under opmuring.

Alt efter størrelse af »spejlet«, dvs. rummet mellem bue og overkarm, blev det enten udfyldt med ½-stens regulært murværk eller stenstumper/flækker, som efterfølgende pudsedes. I nogle tilfælde vil man også finde mindre bueskabeloner siddende tilbage under spejlets pudsflade – typisk som resultat af vinduets isætning under opmuringen.

Indervægge

Som baggrund for alle de tidlige københavnske lovkrav til byggeri lå først og fremmest hensynet til sikkerhed mod brand. Efter enevældens indførelse tilkom bestemmelser, som var begrundet i statsmagtens ønsker om præsentable rammer for den kongelige residens. Krav til konstruktioner, materialer og udførelse i øvrigt var altovervejende traditionsbundet og fastlagt andetsteds end i byggelovgivningen, f.eks. i laugenes egne regler og de bestemmelser, laugene var underlagt. Det var derfor naturligt, at det var bygningernes ydre der især blev lovgivet for, og at der for det indre af bygningerne kun fandtes bestemmelser om ildsteders og skorstenes udførelse.

Om indervægge fandtes således ingen lovgivningsmæssige bestemmelser, når bortses fra, hvad der indirekte lå i kravene til ildsteder og skorstene, der jo som regel var placeret i forbindelse med indervæggene. Det var sådanne bestemmelser som minimumsafstand mellem træværk og indersider af ildsteder og skorstene. End ikke i Placat af 4. juli 1795 var indervægge omtalt. Den var ellers et brud med de lovgivningsmæssige traditioner ved også at indeholde bestemmelser, der hverken var begrundet i brandsikkerhed eller udseende.

Først med byggeloven af 1856 blev indervægge direkte omfattet af byggelovgivningen. (§ 18): »Hovedskillerum og alle saadanne Skillerum, som strække sig lodrette igennem flere Etager i en Bygning, skulle i Kjælderetagens fulde Høide være af 1 Steens Grundmuur, men kunne i de andre Etager være af Bindingsværk med udmurede Tavl. Andre Skillerum, der ikke have Understøttelse franeden af, kunne være af Planker eller af dobbelte Bræder med udvendig Kalkpuds«.

I sammenligning med lovens bestemmelser om de øvrige bygningsdele virker indervægsbestemmelserne svage, idet de umiddelbart set blot beskriver almindeligt forekommende konstruktioner.

I langt den overvejende del af boligbyggerier fra perioden før var indervægge sædvanligvis udført af bindingsværk, og en mindre del af lette trækonstruktioner som bræddevægge. Beboelsesbygninger med grundmurede indervægge hørte til sjældenhederne. Også i større offentlige bygninger var bindingsværksindervægge anvendt i stor udstrækning, og det gælder for mange af de tilsyneladende massivt murede bygninger, at deres indre væsentligst består af trækonstruktioner, eksempelvis bygninger som Chirurgisk Academie, Bredgade 62, og »Den røde Bygning«, Slotsholmsgade 4.

Bindingsværksvæggene inde i beboelseshusene var som regel ført helt ned – også i en evt. kælderetage, og kun undtagelsesvis blev indvendige bindingsværksvægge båret af grundmurede vægge; ofte havde bindingsværksvægge end ikke understøttelse fra neden, men var udført som såkaldt sprængte vægge, der hang på ydervæggene, og andre bindingsværksvægge, som var ført i bund, og sådanne sprængte vægge førte deres belastninger ned via disse andre vægge. Af denne grund var kravet i byggeloven af

1856 om brug af 1-stens massivt murværk til vægge i kælder, der bar overliggende indervægge en væsentlig skærpelse i forhold til praksis, som den mange gange havde formet sig tidligere. Det blev også i samtiden følt som ikke så lidt af en stramning, og ved behandlingen af forslaget til byggeloven af 1856 i Borgerrepræsentationen foreslog tømrermester Blom at slække på dette krav; han ville i bestemmelserne om indvendige vægge have indføjet følgende: »Skillerum, som vel ikke strække sig lodrette igjennem flere Etager, men dog kunne anses for tilstrækkeligt understøttede, enten nedefra eller ved Anvendelse af Sprængværk i selve Skillerummet, kunne ligeledes være af Bindingsværk enten med udmurede Tavl, eller ogsaa beklædte med Brædder paa de tvende udvendige Sider.«, og tømrermesteren sagde afslutningsvis ved sin forelæggelse af tilføjelsen: »Anbringelsen af saadanne Skillerum have til alle Tider været tilladt.« Men det forblev alligevel ved det ubetingede krav om understøttelse fra neden af alle vægge, der strakte sig op gennem bygningerne ved grundmurede 1-stens tykke vægge.

Også kravet om at indvendige bindingsværksvægge skulle være udmurede, var en indskrænkning i byggefriheden; det var herefter ikke mere tilladt blot at lade dem være beklædte med brædder, sådan som det eksempelvis også var foreslået af tømrermester Blom i ovenstående forslag til tilføjelse i bestemmelserne om indervægge i byggeloven af 1856.

Ligeledes var det en skærpelse i forhold til praksis, at »lette skillevægge« blev krævet udført som plankevægge eller dobbelte bræddevægge. Sådanne lette vægge var tidligere i vidt omfang blot udført af et enkelt lag brædder - som ofte endog blot var stødt stumpt sammen; bræddevægge der var gjort tætte, f.eks. ved notning eller dækbræt over fuger var ikke det almindeligste. Af denne grund kan også kravet om »udvendig Kalkpuds« på sådanne vægge henregnes til skærpelserne.

Når der ikke tilsvarende var krævet, at andre typer af vægge skulle pudses, var det dels fordi de i sig selv var tætte, selvfølgelig under forudsætning af efterstopning omkring de udmurede tavl i bindingsværksvæggene, og dels fordi den afsluttende overfladebehandling af vægge i vid udstrækning indebar beklædning med paneler og tapeter.

Selv om bestemmelserne i byggeloven af 1856 set på baggrund af tidens almindelige byggeskik således indeholdt en hel del krav, der af samtiden må have været følt som væsentlige indskrænkninger i byggefriheden, var der dog i sammenligning med kravene til de øvrige bygningsdele en bemærkelsesværdig forskel ved de få dimensionsangivelser og konstruktionsanvisninger. Udover det eneste direkte dimensionskrav - 1-stens grundmur i en evt. kælderetage - var der dog indirekte givet dimensionskrav ved udtrykket »Planker eller dobbelte Bræder«; udtrykket planke var hævdvunden benævnelse for træ med tykkelse fra 2 til 4 tommer, tilsvarende var tykkelsen af træ benævnt bræder beskrevet ved intervallet fra 2 tommer og ned til omkring ¾ tomme. Imidlertid var brædder tyndere end 1 tomme ikke almindelig handelsvare før det store opsving i savværksdriften i 1850'erne, men som dog først satte spor herhjemme mere end et tiår efter; og med formuleringen af paragraffens ordlyd »Planker eller dobbelte Bræder« har der været sigtet mod ens dimensioner på de to alternativer un-

der lige forudsætninger i øvrigt - dvs. vægge med tykkelser på mindst 2 tommer.

Andre krav i henseende til konstruktion kan ikke udledes af bestemmelserne om udførelse af indvendige vægge i byggeloven af 1856, og selv om der var skelnet mellem bærende og ikke-bærende vægge ved udtrykket »Hovedskillevæggen og alle saadanne Skillerum ...«, var der ikke knyttet særskilte betingelser til deres dimension.

Fra den lovforberedende kommissions side var der da også gået langt videre med hensyn til styrkemæssige krav til indervægge, og den paragraf, der i byggeloven af 1856 omhandlede indvendige vægge, var kun tænkt som den første af tre paragraffer herom ifølge lovforslaget, i den form det blev forelagt i Landstinget.

I lovforslaget var der således opstillet detaljerede krav til udførelse af bindingsværksvægge både med hensyn til mindste vægtykkelse, største fagstørrelse og dimension af det indgående tømmer, og dertil også i forhold til etagehøjde og antallet af etager, dvs. væggens totale højde. Dette forslag var udarbejdet af »den nye tids mænd«: tømrermester og cand.polyt. H. Kayser, arkitekt N. S. Nebelong og brygger J. C. Jacobsen, og det var som de andre af denne gruppes forslag baseret på »videnskabelige Sætninger«; herimod stod den ældre generations repræsentanter i den lovforberedende kommission, som nok kunne medgive det rigtige i kravene, men som mente, at det var alt for fjernt fra praksis og de mennesker, som til daglig ville komme til at benytte loven - stadsbygmester P. Malling og brandmajor J. C. Kerrn ville blot have sædvanlig praksis indført som krav, dvs. samme tykkelse af tømmer hele vejen op, dog således, at der ved etagehøjder større end de sædvanlige 4½–5 alen fordredes større dimensioner af det indgående tømmer; i øvrigt var de to ældre bygningskyndige medlemmer af kommissionen ikke imod kravene til mindste vægtykkelse eller største fagbredde - de var jo blot fastsat efter normal praksis. I første omgang sejrede forslaget, der var fremsat af Kayser, Nebelong og Jacobsen, og det var deres forslag, der blev forelagt landstinget. Men også deres moderne forslag led af mangler: der var heller ikke heri skelnet mellem bærende og ikke-bærende vægge, og det blev påtalt af tømrermester Blom under behandlingen i Borgerrepræsentationen; han ville have en tilføjelse i bestemmelserne om indvendige vægge, hvorefter der skulle være krav om grundmur til bjælkelagsbærende vægge i visse tilfælde: », at hvor de anvendte Etagehøider overstige 5¾ Alen indvendigt Maal, skulle Hovedskillerummene som ligge parallelt eller i Retning med Formurene opføres af 1-Steens Muur, funderet med 1½-Steen i underste Etage, idet Styrken af de andre Skillerum, som kun anbringes under de enkelte Bjælker, er af langt mindre Betydning, end Styrken af Hovedskillemurene, som anbringes paatværs af det samlede Bjælkelag.« Tømrermesterens fremsynede forslag, som først kom ind i byggelovgivningen med byggeloven af 1889, og da som et ubetinget krav til bærende skillevægge uanset rumhøjde, vandt imidlertid ikke gehør i forsamlingen af borgerrepræsentanter, og hans forslag led samme skæbne, som senere forslaget til dimensionering af bindingsværksvægge, da det blev behandlet i landstinget.

Når der ikke i datiden var baggrund for at vedtage sådanne di-

mensionskrav, som fremsat i lovforslaget, skyldtes det nok væsentligst det forhold, at der ikke var præcedens for at stille sådanne krav til indervægge – det kan i hvert fald ses som en rød tråd gennem hele den københavnske byggelovgivnings historie, at hvor der ikke fandtes bestemmelser i tidligere lovgivning, skulle der ekstraordinære grunde til, for at få sådanne bestemmelser indført; når det gjaldt brandmæssige hensyn var f.eks. de store brande typisk løftestænger, og når det gjaldt sanitære krav, var koleraepidemien til stor hjælp for lovgiverne, men der havde åbenbart ikke været tilfælde af sammenstyrtningsulykker, forårsaget af indvendige vægges konstruktion, og der var således ikke en sådan særlig grund til at få indført dimensionskrav til indvendige vægge i byggelovgivningen på dette tidspunkt. I Landstinget blev der simpelthen henvist til den generelle fordring ifølge byggelovens § 22: »Ethvert Bygningsarbeide skal udføres paa forsvarlig Maade, og dertil anvendes gode og paalidelige Materialier ...«, og supplerende til nyordningen af bygningsvæsenet ifølge byggeloven, hvorefter der skulle ansættes flere bygningsinspektører, som netop havde til opgave at se til, at byggelovgivningen blev overholdt, dvs. også at almindelig forsvarlig praksis blev iagttaget ved bygningers opførelse.

Udover de mere generelle krav til indervægge i § 18 i byggeloven af 1856, fandtes i forbindelse med krav om anbringelse af to trapper i beboelsesbygninger en bestemmelse om, at disse to trapper skulle være adskilte ved en »Brandmuur«, når de var placeret direkte op til hinanden. Dette krav var ikke med i lovforslaget, som kommissionen udarbejdede det, men tilkom under behandlingen i Landstinget. Der var ingen krav til denne trappeadskillende vægs tykkelse, og under forhandlingerne i tingene var dette spørgsmål ikke fremme. Der har dog næppe været tænkt på tykkelser svarende til brandgavles i almindelighed, og med udtrykket »Brandmuur« har været sigtet til en grundmuret væg uden gennembrydninger – sandsynligvis af 1-stens tykkelse bedømt efter de tykkelser, der faktisk forekommer.

Bestemmelser om indervægge i byggeloven af 1871 var udformet på en helt anden måde end i byggeloven af 1856, uden at indholdet dog var væsensforskelligt. Der var heller ikke sigtet mod afgørende ændringer med den nye lov, men alene mod tydeliggørelse af og en svag skærpelse af bestemmelserne i den tidligere lov.

I byggeloven af 1871 fjernedes udtrykket hovedskillerum, fordi det éntydigt var forbundet med den type af huse, hvori bjælkelagene spænder mellem gade- og gårdfacader og hviler på én eller flere mellemliggende bærende skillevægge. Det var ikke fordi denne hustype var på retur – tværtimod blev den mere og mere almindelig, men fordi der derved ikke var taget hensyn til andre typer af bygninger, hvor bjælkelagene var aflagt anderledes. Der blev dog stadig ikke i lovteksten skelnet mellem forskellige vægtyper efter deres belastningsforhold, og det blev lagt op til stadsbygmesterens afgørelse (i de sikkert få tilfælde af tvivl) hvorvidt en væg skulle regnes bærende eller af andre grunde konstruktivt nødvendig og derfor udføres under hensyntagen hertil med ordlyden i § 12: »Skillerum, der fra neden af staa over hverandre igjennem flere Etager kunne af Stadsbygmesteren fordres af

Grundmur eller af Mur- og Bindingsværk«. Som stærkt medvirkende årsag til denne ændring må også ses den udflydende bestemmelse fra byggeloven af 1856, hvorefter skillevægge »..., der ikke have Understøttelse fra neden af ...« kunne udføres som lette vægge – begrundet i en anderledes brug af nederste etage kunne nemlig skillevægsinddelingen her bringes ud af takt med de overliggende etagers, og derved kunne spares både fundamenter og 1-stens grundmurede kældervægge. I grænsetilfælde ville alene den eller de direkte bjælkelagsbærende vægge være tilbage, mens de øvrige vægge fra at give bygningen en vis stabilitet på denne måde blev ændret til yderligere belastning. Det var sådanne forhold som formodedes at kunne undgås med den anderledes affattelse af bestemmelserne om indervægge i byggeloven af 1871.

Efter ordlyden i byggeloven af 1856 skulle alle indervægge udføres af grundmur, udmuret bindingsværk eller som planke eller dobbelte bræddeskillevægge uanset hvilke rum de afgrænsede, og det var en ren forglemmelse, at der ikke blev taget hensyn til at vægge om depotrum i kældre og på lofter almindeligvis blev udført som lægteskillevægge, og ligeledes at vægge afgrænsende spisekamre sædvanligvis var udført som bræddeskillevægge af kun ét lag brædder, og for at anvende sådanne konstruktioner skulle ansøges om dispensation – principielt i ministeriet. Det var derfor standardindhold i alle byggeandragener i den tid byggeloven af 1856 var gældende, at søge om dispensation for depotrums- og spisekammervægge, ligesom den højere instans hver gang blev rådspurgt og ansøgningen imødekommet. Det var selvfølgelig en formssag, men besværlig i administrativ henseende.

Der var dog én fordel knyttet til dette system, nemlig at de mere udspekulerede bygherrers praksis med at benævne et rum anderledes i projektet end det senere påtænktes anvendt, kunne imødegås ved at undlade at give dispensation, og for at undgå alt for stort administrativt besvær og samtidig beholde den fordel, der var forbundet med denne praksis, blev det derfor tillagt stadsbygmesteren at give dispensation fra bestemmelserne efter byggeloven af 1871. Hermed var det selvfølgelig ikke forhindret at egentlige depotrum blev anvendt til selvstændig beboelse, lige så lidt som det kunne undgås at tjenestepiger stadig blev budt spisekammerlignende rum som værelser.

Byggeloven af 1871 indeholdt i øvrigt kun få direkte skærpelser af bestemmelserne i den tidligere byggelov. Dels krævedes grundmur i nederste etage, uanset om denne var kælder eller ej, når overliggende vægge var flere etager høje, og dels skulle denne nederste del af væggene være mindst 1 sten tyk. Dette ubetingede krav om brug af grundmur i indervægges nederste etage må ses som ønske om at skabe ensartet basis for alle en bygnings vægge. Bestemmelsen om mindst 1-stens grundmur til disse vægge var en naturlig følge af den afgørelse om vægkonstruktion, der blev henlagt til stadsbygmesteren efter byggeloven af 1871.

De uklare bestemmelser i byggeloven af 1856 om planke- og bræddeskillevægge både med hensyn til dimension og hvad angår udstrækning af pudslaget, blev ændrede så det oprindeligt tilsigtede – en mindst 2 tommer tyk væg med puds på begge sider – blev lovkrav.

Kravet om adskillelse af de 2 trapper ved »Brandmuur« for-

blev i princip uændret, selv om udtrykket »Grundmur« indførtes i stedet for.

Hvor byggelovene af 1856 og 1871 ved deres bestemmelser om indervægge nærmest havde virket konserverende på en flere hundredårig byggeskik, hvorefter langt den overvejende del af indervægge var opført af bindingsværk og uden hensyn til deres forskellige konstruktive betydning, blev byggeloven af 1889 ved blot én af sine bestemmelser om indvendige vægge anledning til denne tidligere almindelige byggeskiks fuldstændige ændring. Det var kravet om, at bjælkelagsbærende indervægge skulle udføres af grundmur, der var anledningen hertil. Herefter blev indervægge udført under hensyntagen til deres funktion som bærende eller ikke-bærende, og brugen af bindingsværk i indervægge ophørte.

Denne ændring foregik over et meget kort tidsrum, og som stærkt medvirkende årsag hertil var, at vægge omkring trapper efter byggeloven af 1889 i praksis krævedes udført af grundmur – eller i det mindste mest hensigtsmæssigt udførtes sådan – og at kravet om fri og uhindret adgang fra hver lejlighed til 2 trapper endelig med byggeloven af 1889 havde fået en sådan udformning, at det oprindeligt tilsigtede med kravet om to trapper opnåedes. En ligeledes medvirkende årsag til den hastighed hvormed ændringen af den tidligere byggeskik foregik var, at der efter byggeloven af 1889 ikke fandtes de tidligere mere eller mindre direkte formulerede krav om brug af »tunge« konstruktioner til vægge, som med ens placering op igennem etagerne fremstod som hushøje skiver. Med krav om brug af grundmur til den bjælkelagsbærende væg og vægge omkring trapper, der tilsammen udgjorde en stor andel af indvendige vægge i boligbyggeriet, og også det frie valg mellem anvendelse af »lette« og »tunge« konstruktioner til de øvrige indervægge, var bindingsværksvæggen dømt til at forsvinde: Den passede dårligt i dette system både i konstruktiv og udførelsesmæssig henseende.

Samme skæbne overgik i en vis udstrækning grundmurede indvendige vægge, som hverken var bærende eller omgav trapper. Arbejdsteknisk set var det en fordel at anvende lette vægge i stedet, fordi byggeriet derved hurtigere kom under tag, og med fremkomsten af andre lette indervægskonstruktioner end den dobbelte bræddevæg blev det også i mange tilfælde økonomisk set endnu fordelagtigere – og i denne sammenhæng er helt set bort fra de tidligere beskrevne fordele ved brug af lette vægge i henseende til mindre funderingsarbejde og færre murede kældervægge. Som baggrund for den udstrakte brug af lette skillevægge herefter lå dels, at der ikke eksisterede lovkrav til konstruktion af lejlighedsafgrænsende vægge, og dels at der heller ikke i byggeloven var regnet med de indvendige væggers sideafstivende virkning på ydervæggene.

Bortset fra de særlige og vidtrækkende krav til bjælkelagsbærende indervægge, var bestemmelserne i byggeloven af 1889 om indervægge i princip de samme som i de tidligere byggelove. Men bestemmelserne udmærker sig ved at være klarere fremstillet og mere detaljerede, og det må især tilskrives at stadsbygmesterens vidtgående beføjelser til at bestemme væggenes udførelsesmåde med denne byggelov blev ham frataget.

Efter byggeloven af 1889 var der stadig kun mulighed for valget mellem de tre typer af indervægge: grundmur, udmuret bindingsværk og planke- eller dobbelt bræddevæg, men der var foretaget en konsekvent adskillelse mellem krav til bærende og ikke-bærende vægge, og der var givet de byggende valgfrihed i brugen af de tre typer til ikke-bærende vægge. Alle tre vægtyper var beskrevet ved angivelse af mindste tykkelse, og som noget nyt i forhold til de tidligere byggelove var kravene til dimension af grundmurede vægge gjort afhængig dels af deres belastningsforhold og dels af deres totale udstrækning i højde og længde.

Grundmurede bjælkelagsbærende vægge var under alle forhold krævet mindst 1-sten tykke, og når de fra bjælkelaget over nederste etage – hvad enten denne var kælder eller ej – strakte sig i en højde af mere end 20 alen, skulle vægtykkelsen i den eller de nederste etager være 1½ sten.

Grundmurede ikke-bjælkelagsbærende vægge skulle generelt være 6 tommer tykke, men sådanne vægge kunne i den øverste etage udføres af ½-stens murværk, når længden ikke var større end 7 alen, og det samme gjaldt i de 3 øverste etager, såfremt længden var mindre end 5 alen. Sådanne grundmurede vægge skulle som tidligere bæres af 1-stens tykke kældervægge.

Tykkelsen af bindingsværksvægge fastsattes til mindst ½-sten, og planke- og dobbelte bræddevægge skulle som tidligere være mindst 2 tommer tykke og herudover være forsynet med puds på begge sider.

Den censurerende beføjelse, der tidligere var tillagt stadsbygmesteren ved hans godkendelse af brug af lægte- og enkeltbræddevægge, blev erstattet med faste regler for sådanne vægtypers anvendelse: »Skillevægge mellem Rum, hvoraf intet kan henføres under Beboelsesrum, kunne udføres som enkelte Bræddevægge uden Kalkpuds eller af Lægter; det samme gjælder om Spisekammer Skillevægge i Kjøkkener, naar de ere i mindst 1½ Alens Afstand fra Ildstedet«.

Vægge omgivende de krævede to trapper, skulle efter paragraffen (§ 28) omhandlende indvendige vægge ubetinget være udført som grundmur. Men i den paragraf (§ 43), der omhandlede krav til udførelsen af disse trapper, var bestemt, at trapperne enten skulle være adskilte ved en grundmur eller ved to udmurede bindingsværksvægge, af hvilke kun den ene måtte have åbninger ud mod en af trapperne. Disse delvis modstridende bestemmelser synes at være fremkommet ved ren forglemmelse under lovens langvarige tilblivelsesproces. Som forslaget til byggeloven af 1889 blev vedtaget i Borgerrepræsentationen i 1878 var der ikke krav om brug af grundmurede vægge omkring de to fordrede trapper, men det var netop op til de byggende selv at bestemme om det skulle være vægge af den ene eller den anden type, og efter de retningslinier, som var indeholdt i »trappeparagraffen«. Da så lovudkastet kom til indledende behandling i Landstinget i 1880, blev der i »indervægsparagraffen« indført det ubetingede krav, at vægge om de to trapper skulle være af grundmur, men sandsynligvis fordi der lå et par dage mellem behandlingen af »indervægsparagraffen« og »trappeparagraffen«, overså man det delvis modsat rettede de to paragraffer imellem – i hvert fald blev »trappeparagraffen« vedtaget uændret og altså på trods af modstriden med den nyligt vedtagne ændring af »indervægsparagraf-

fen«. 1880'erne igennem lå forslaget til byggeloven i Folketinget som resultat af »visnepolitikken« mod Estrups styre, og da det endelig blev udsat for behandling i 1888 overså man åbenbart igen fejlen, og oven i købet efter et der havde været forslag fremme om helt at forbyde bindingsværk brugt i byggeriet. Efter vedtagelsen i Folketinget gik lovudkastet så tilbage til Landstinget, hvor fejlen igen blev overset, denne gang i forbindelse med genindførelse af tilladelse til brug af bindingsværk til indvendige vægge, og herfra til den endelige godkendelse i Folketinget i 1889 – hvor den igen blev overset! Resultatet var således et sæt af bestemmelser, som ikke umiddelbart kunne bruges i praksis, og der måtte træffes en afgørelse; det blev gjort på Stadsbygmesterens kontor 4. februar 1890, hvor følgende salomoniske dom afsagdes: »Ved grundmurede Skillerum omkring Trapper forstaas Skillerum af 6 Tommer brede Sten eller ½-Stens Mur mellem Bindingsværk.« Der skulle således også efter ikrafttrædelsen af byggeloven af 1889 kunne findes vægge af bindingsværk omgivende de to lovbefalede trapper i etageboligbyggeriet. Men at det skulle være tilfældet i blot nogen udstrækning, forekommer ikke særlig sandsynligt; det var tydeligvis lovgivernes mening, at der skulle bruges grundmurede vægge omkring disse trapper, og hvis det havde været normalt, at der fortsat blev brugt bindingsværk hertil, ville det sikkert have medført fremkomsten af administrativt udsendte bestemmelser om brug af grundmur, men det ses ikke at være tilfældet. I »Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg« (1928) konstateredes da også blot, at bygningskommissionen forstod bestemmelserne om udførelse af de trappeomgivende vægge således, at de skulle udføres »... af Grundmur (ikke Hulsten) efter Reglerne for henholdsvis bærende og ikke-bærende Skillerum;« men at de kunne »i særlige Tilfælde tillades udført af 8 cm Monierværk.« Man kan gå ud fra, at trappeomgivende vægge efter 1890 er udført af mindst ¾-stens murværk i normaletagerne, og af 1-stens murværk i kælderen.

Selv om byggeloven af 1889 således indeholdt flere og skærpede krav til indervægge end de foregående byggelove, savnedes dog stadig sådanne bestemmelser som f.eks. om vægges tykkelse i forhold til rumhøjde og om gennembrydningsgraden af bærende vægge – bestemmelser som for ydervægges vedkommende havde eksisteret siden byggeloven af 1856 trådte i kraft; det måtte derfor stadig antages, at det hørte ind under kravene om forsvarlig udførelse af bygningsarbejder, som udtrykt i § 24 i byggeloven af 1889.

Bygningsvedtægten af 1939 var udtryk for en yderligere præcisering af kravene til indvendige vægge, men bortset fra den større detaljeringsgrad i bygningsvedtægten, som bl.a. var bestemt af den stigende brug af andre typer af lette skillevægge end den dobbelte bræddeskillevæg, og at der også fandt en skærpelse sted af kravene til bærende vægge, var det i al væsentlighed kravene fra byggeloven af 1889, der gik igen i bygningsvedtægten af 1939.

Med byggeloven af 1871 indførtes krav om isolering mod fugtopsugning fra grunden i såvel yder- som indervægge »paa det Sted, hvor disse træde frit frem over Jorden«, og kravet videreførtes i udbygget form i byggeloven af 1889. De nærmere omstændighe-

der bag kravets indførelse i byggelovgivningen, såvel som den faktiske udførelse af denne fugtisolerende foranstaltning er omtalt i afsnittet om ydervægge (side 133), hvortil der henvises.

Vore dages krav til rumafgrænsende vægge i relation til rummenes brug var kun i ringe grad særlig fremhævet i byggelovgivningen fra sidste halvdel af 1800-tallet, ligeledes blev der først med byggeloven af 1889 indført en egentlig sondring mellem bærende og ikke-bærende vægge. Det skyldtes først og fremmest tidens ringe udbud af materialer og konstruktioner, men det bundede yderligere i, at byggelovene var affattet med direkte sigte på boligbyggeriet, og på denne baggrund var der derfor allerede lagt op til en vis funktionsafhængighed i kravene.

Med udgangspunkt i de forskellige byggeloves bestemmelser om indvendige vægges udførelse, kan der imidlertid gives en lidt nøjere oversigt over, hvilke typer af vægge som til enhver tid var godkendelige til specielle formål, således vægge omkring beboelsesrum, herunder også lejlighedsafgrænsende vægge, vægge omkring trapperum, vægge omkring klosetrum og endelig hvilke krav der stilledes til bærende og ikke-bærende vægge.

Som allerede nævnt var de tre byggelove affattet med direkte sigte på boligbyggeri – andre arter af byggeri skulle under alle forhold forelægges bygningskommissionen til særlig godkendelse, boligbyggeri kunne derimod i princip opføres blot den stedlige bygningsinspektør fandt det projekterede i overensstemmelse med byggelovenes bestemmelser; noget andet var så, at der i praksis i alle byggesager om boligbyggeri altid var mindst ét forhold, som alligevel krævede godkendelse af en højere instans. Selv om bestemmelserne om udførelse af indervægge umiddelbart betragtet blot er materiale- og konstruktionsmæssige fordringer uden relation til de rum, de omgiver, kan de således alligevel på grund af byggelovenes primære sigte på boligbyggeri ses som minimumskrav til vægge omgivende beboelsesrum. Dette har på den ene side voldt en del administrativt besvær i forbindelse med tilladelse til at anvende andre konstruktioner, end de i byggelovene direkte nævnte, hvor væggene blot skulle afgrænse andre arter af rum end beboelsesrum; men på den anden side var der hermed også skabt en vis sikkerhed for, at ikke ringere typer af vægkonstruktioner anvendtes som afgrænsning af beboelsesrum, f.eks. var det som foran nævnt en typisk dispensationsansøgning i alle byggesager helt op til 1889, at få tilladelse til at udføre vægge omkring spisekamre som enkelte bræddevægge, på trods af at spisekamre jo blot var skabe i køkkener, ligeså er det også omtalt, at der skulle søges dispensation for at få lov til at adskille depotrum i kældre og på lofter med lægteskillevægge.

I ingen af de tre byggelove var stillet særlige krav til vægge afgrænsende beboelsesrum beliggende i forskellige lejemål; krav til lejlighedsafgrænsende vægge kom først ind i københavnsk byggelovgivning med bygningsvedtægten af 1939. Sådanne vægge – lejlighedsskel – opfattedes ikke som specielle, og alle de tre godkendelige typer af indervægge forekommer som lejlighedsafgrænsende vægge i etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet. Lejlighedsskellene i størstedelen af den boligmasse, der blev opført før ikrafttrædelsen af byggeloven af 1889, er udført af ½-stens udmuret bindingsværk, men der forekommer også i

en vis udstrækning brug af blot dobbelte bræddeskillevægge; det er tilfældet alle de steder, hvor kælderetagen er anderledes indrettet end de overliggende etager, og hvor der derfor har været mulighed for at benytte denne konstruktion. Der vil dog også kunne findes 3-dobbelte bræddeskillevægge i denne boligmasse, men i givet fald er det begrænset til den del, der blev opført for et mere krævende og betalingsdygtigt klientel. Grundmurede skillevægge som lejlighedsskel i tiden før 1890 hører til de absolutte sjældenheder, fordi bindingsværksbyggeriet var dominerende, og hvor grundmurede vægge forekommer, vil det være mod trapperum, og typisk hvor trapperummene har en facon, der afviger fra rette linier, og hvor bindingsværk derfor har været nærmest ubrugeligt. Da byggeloven af 1889 trådte i kraft, og med sine fordringer om udstrakt brug af grundmurede indervægge blev anledningen til bindingsværksvæggenes totale udryddelse næsten »over én nat«, blev rumadskillende vægge lejlighederne imellem så godt som udelukkende udført som bræddevægge, men i højere grad end før som 3-dobbelte; efter århundredeskiftet kom så andre typer af lette indervægge, der i en vis udstrækning erstattede bræddevæggene.

Både efter byggelovene af 1856 og 1871 var eneste særlige krav til indervægge omkring trapper, at de skulle være af grundmur i de tilfælde, hvor trapper lå umiddelbart op til hinanden; i alle ander tilfælde – dvs. når trapperne var anbragt i en »passende« afstand fra hinanden – var valget af vægkonstruktion op til den byggendes egen afgørelse, men af konstruktionstekniske grunde var det altid bindingsværksvæggen der anvendtes, i kælderen skulle trappevægge således efter byggelovene være 1-stens grundmur; men i tagetagerne kan der derimod ofte forekomme dobbelte bræddeskillevægge omkring trapperum, og især i de tilfælde hvor denne del af trappen er forskudt i forhold til den underliggende del. Efter byggeloven af 1889 og den fortolkning, der blev brugt af bestemmelserne om udførelse af vægge omkring trapper, blev sådanne vægge således udført grundmurede i hele deres udstrækning.

Bestemmelser vedrørende indretning af klosetrum, og herunder også konstruktion af vægge i sådanne rum, var efter byggeloven af 1856 underlagt bygningskommissionens nærmere afgørelse; efter byggelovene af 1871 og 1889 var denne beføjelse henlagt til sundhedskommissionen. Men uanset den ansvarlige instans var kravene til klosetrumsvægge århundredet ud, at de »skulle være opførte af eller beklædte med et for Fugtighed uigjennemtrængeligt Materiale, eller i hvert Fald oliemalede eller fernisserede«. Ved sundhedskommissionens bekendtgørelse af 1. juni 1902 skærpedes kravene: i nybyggeriet skulle klosetvægge herefter opføres af mur eller lignende konstruktion, der på den side som vendte ind mod klosetrummet, skulle være pudset med cementmørtel – eller hvis der brugtes kalkpuds – beklædt med et materiale, som var uigennemtrængeligt for fugtighed, f.eks. keramiske fliser. I ældre ejendomme, hvori der indrettedes klosetrum, kunne de tidligere gældende bestemmelser godtages, dvs. at f.eks. bræddevægge kunne accepteres, hvis de blev pudset og oliemalet eller ferniseret, men principielt var de nye krav også gældende ved indretning af klosetrum i den ældre bygningsbestand. Allerede med en ny bekendtgørelse fra sundhedskommis-

sionen af 1. november 1905 ændredes og udbyggedes bestemmelserne igen, og herefter skulle klosetvægge i nybyggeriet enten være af mur med kalkpuds, som minimum skulle oliemales, eller væggene skulle være udført af en mindst 2 tommer tyk monier-alternativt en 3 tommer tyk rabitzkonstruktion, og i disse tilfælde skulle vægsiderne mod klosetrummet pudses med cementmørtel og glittes eller beklædes med keramiske fliser eller lignende fugtuigennemtrængeligt materiale. I ældre ejendomme var det dog stadig tilladt at anvende oliemalede, pudsede bræddeskillevægge ved indretning af klosetrum, når de eksisterende vægge udsagde dette. I tiden efter fremkom, som det er omtalt, en mængde nye typer af lette skillevægge, og sådanne blev også brugt omkring klosetrum, således blev det med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 21. december 1907 tilladt at anvende Cocolithplader (et cementbundet organisk plademateriale) til vægge omkring vandklosetrum, men ikke rum indeholdende luft- eller tørklosetter; og med skrivelse af 13. april 1913 fra samme myndighed blev der givet tilladelse til anvendelse af almindelige betonplader, når de var mindst 5 cm tykke, forsynet med not i kanterne og udmuret med cement-eller bastardmørtel og med indlæg af gennemgående rundjern i alle vandrette fuger, og sådanne vægge skulle også gøres fugttætte på klosetrumssiden i lighed med, hvad der ovenfor er beskrevet.

Vore dages skarpe sondring mellem bærende og ikke-bærende vægge indvendig i bygninger fandtes ikke førhen, og der var derfor heller ikke i nogen af byggelovene fra anden halvdel af 1800-tallet anvendt en sådan terminologi, men derimod andre beskrivelser af væggene, som kun delvis var baseret på deres funktion som bærende eller ikke-bærende. I byggeloven af 1856 anvendtes således udtrykket hovedskillevæggen om den eller de bjælkelagsbærende vægge til forskel fra de andre indvendige vægge, som ikke var bærende eller i hvert fald ikke bærende på samme vis som hovedskillevæggen; sådanne vægge benævntes i denne lov som vægge gående gennem alle etager. I byggeloven af 1871 anvendtes ikke udtrykket hovedskillevæg om bjælkelagsbærende vægge; det var i denne lov lagt op til bygningsmyndigheden at afgøre hvorvidt en væg var bjælkelagsbærende og dermed på hvilken måde, den skulle udføres, og som det er omtalt tidligere, var det tænkt som en smidiggørelse af lovteksten. I byggeloven af 1889 blev de bjælkelagsbærende vægge klart udskilt ved definitionen: »Skillevægge, der fra neden staa over herandre igjennem flere Etager og danne et Underlag for Bjælkerne, hvorfra disses Spændvidde regnes, ..«, og ved kravet om, at de ubetinget skulle udføres som grundmurede vægge; men også når det gjaldt andre grundmurede vægge, der ikke var bjælkelagsbærende, blev de klart definerede i denne lov: »Andre Skillevægge, der ikke paa denne Maade danne et Underlag for Bjælkerne, men som dog, udførte af Grundmur, strække sig fra neden gjennem flere Etager,...«. Hvad angår bindingsværksvægge, som stadig efter byggeloven af 1889 var tilladt anvendt, og brædde- og plankevægge, var der ikke nærmere angivet hvorvidt de var påregnet at være ikke-bærende eller ej.

Det gælder for hele den del af bygningsmassen, der er opført før ikrafttrædelsen af byggeloven af 1889, at alle bindingsværksvægge er bærende, men selvfølgelig i forskellig udstrækning alt

efter om de er placeret på tværs af bjælkelagsretningen eller parallelt hermed; i første tilfælde er de »hovedskillevægge« og altså mere bærende end i sidste, hvor de kun delvis deltager i bæringen af bjælkelagene, og det fordi en del af bjælkerne indgår i deres hele konstruktion.

Man skal altså være påpasselig med at sætte prædikatet bærende eller ikke-bærende på bindingsværksvægge i denne bygningsmasse i tilfælde, hvor man påregner fjernelse af sådanne vægge; det gælder i særlig grad vægge, hvori der indgår udvekslede bjælker, og det vil i almindelighed sige alle vægge, som støder op til skorstene, fordi bjælkerne indgående i bindingsværksvæggen udgør en forstærkning af bjælkelaget – en forstærkning, som bliver en direkte svækkelse i tilfælde, hvor væggens stolper fjernes, og bjælkelasten dermed føres over på nabobjælkerne, hvor det modsatte var tilfældet, da væggen med sine stolper faktisk modtog last fra nabobjælkerne.

Da byggeloven af 1889 trådte i kraft, og der ikke blot i loven fremkom en sondring mellem bærende og ikke-bærende grundmurede vægge, men også i praksis dannedes en byggeskik, hvor der klart anvendtes bærende og ikke-bærende vægge, er samme problem ikke til stede, men der er det problem, at enhver væg hvad enten den oprindelig var bærende eller ej, med årene er blevet bærende, og selv fjernelse af en simpel bræddevæg vil i de fleste tilfælde give anledning til sætninger, omend det måske kun er af begrænset størrelse.

I ingen af de tre byggelove var givet forskrifter om afstanden mellem tværgående og dermed ydervægstabiliserende skillevægge; i princippet kunne bygninger udføres uendeligt lange uden krav om tværafstivende vægges tilstedeværelse, men i praksis forekom det selvfølgelig ikke, og især i byggeriet før 1890, da de indvendige vægge altovervejende blev udført af bindingsværk, var dette problem ikke til stede. Men efter 1890, da byggeloven af 1889 var trådt i kraft, blev resultatet, som allerede tidligere omtalt, at kun vægge omkring trapper og bjælkelagsbærende vægge udførtes af grundmur, mens så at sige alle andre blev udformet som lette og ikke-bærende skillevægge; deres stabiliserende virkning kan ikke tages i regning, og der opstod i virkeligheden et behov for bestemmelser om tilstedeværelse af og afstande mellem tværgående, sideafstivende indervægge – et behov, som i første omgang løstes af sig selv, helt enkelt fordi man aldrig kom ud i grænsetilfælde, hvor det ville have været problematisk. Først med de store sammenhængende karrébebyggelser efter århundredeskiftet blev problemet føleligt, og i praksis indførtes flere grundmurede, tværgående skillevægge i sådanne byggerier, uden at der fremkom lovkrav herom. Først i bygningsvedtægten af 1939 blev der direkte givet bestemmelser om afstanden mellem sådanne sideafstivende skillevægge.

Bindingsværksvægge

Alle de trækonstruktioner en tømrer udfører »afbindes«, og de færdige konstruktioner er derfor bindingsværker, og dybest set gælder det både vægge, bjælkelag og tage, men der har forlængst dannet sig tradition for at kun vægge benævnes bindingsværk,

selv om der findes reminiscenser af udtrykket bindingsværk i de andre bygningsdele, f.eks. tales om et »bindt« i tagværker, der består af de parvis afbundne spær med eller uden hanebånd, skråbånd og evt. andre indgående dele.

Med udtrykket bindingsværksvæg må det imidlertid yderligere defineres, hvilken type der er tale om, f.eks. om bindingsværket er beklædt med brædder, om dets felter er udfyldt med et træfletværk udkastet med ler eller om felterne er udmurede – i det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er bindingsværksvægge i langt de fleste tilfælde udmurede, og ihvert fald altid når de er brugt som indervægge afgrænsende beboelsesrum. I det efterfølgende er det derfor underforstået, når blot ordet bindingsværksvæg er nævnt.

Både som konstruktion og som væg har bindingsværk gennem tiderne været udført forskelligt, ligesom også udformningen har vekslet fra egn til egn. I jordbrugets bygninger rundt om i landet har bindingsværksvæggenes udformning været betinget af de lokalt forekommende materialer og også af befolkningens håndværksmæssige færdigheder. I byerne derimod er ligheden større end forskellene, dels fordi træmaterialet i de allerfleste tilfælde var importeret fra samme eller ligeværdige områder, og dels fordi det var faguddannede folk, der i langt højere grad stod for arbejdets udførelse – folk som rejste omkring med deres kunnen og efter hvor arbejdet fandtes.

I fleretages, rene bindingsværksbygninger indgår to typer af vægge, det er dels de bjælkelagsbærende yder- og indervægge, og dels de tværgående vægge anbragt i bjælkernes retning.

De bjælkelagsbærende vægge er opbygget som rumhøje elementer, og de består forneden af en såkaldt fodrem eller fodstykke, hvori stolperne er sat, og herover er igen anbragt et såkaldt hovedstykke eller ramstykke; mellem stolperne er anbragt såkaldte løsholter eller rigler, der dels tjener til at afstive stolperne og dels til at underopdele væggen i mindre felter; stabilitet i væggens plan opnås ved at indsætte såkaldte skråbånd eller stormbånd i et par af vægfelterne mellem fodrem og hovedstykke og hældende i modsat retning, som regel er skråbåndene placeret i de yderste felter af væggene; i facader med gennemgående vinduesbånd anvendes mindre skråbånd, indsat mellem fodrem og stolper og ofte i flere af felterne. Almindeligvis er stolpeafstanden afpasset vindues- og dørstørrelser, ligesom også løsholterne som regel er opsat, så de afgrænser vindues- og dørhuller. Disse rumhøje vægelementer er anbragt over hinanden med etageadskillelsernes bjælker klemt inde mellem det underliggende vægelements hovedstykke og det overliggendes fodrem.

Yder- og indervægge, der er placeret i bjælkernes retning, er opbygget af de samme stykker, men bjælkerne indgår i disse vægge som sammenfaldende fodrem og hovedstykke.

Bindingsværkets indgående dele, fodrem, stolper, hovedstykke osv., er sammenføjet ved tapsamlinger, evt. med forsats, hvor det af hensyn til skråt påførte trykkræfters overførsel er ment påkrævet, f.eks. ved skåbånds samling med fodrem og hovedstykke, men der kan også forekomme andre samlinger, således kan løsholter blot være overskrammet skråbånd; bindingsværket er i princip udført, så det er stabilt uanset en senere beklædning med brædder eller udfyldning af felterne med murværk.

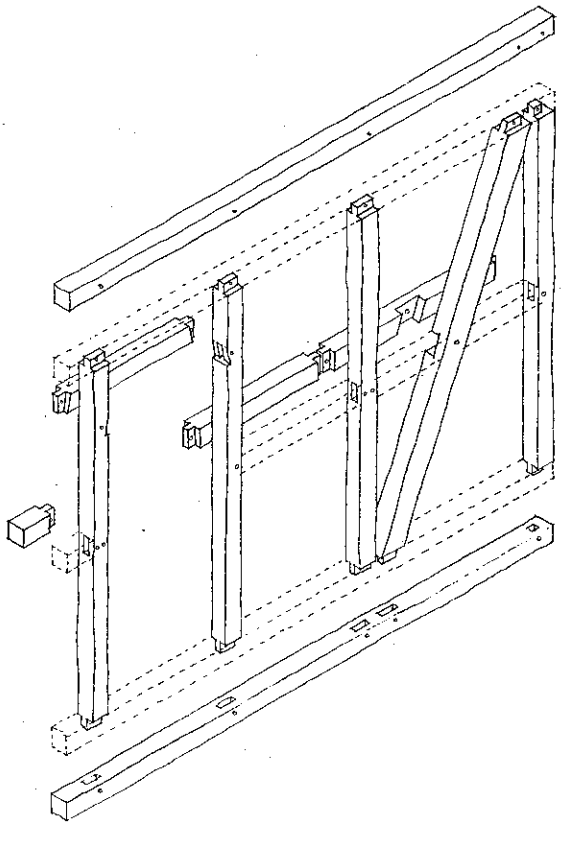


Fig. 4.01. Bindingsværksvæggens bestanddele.

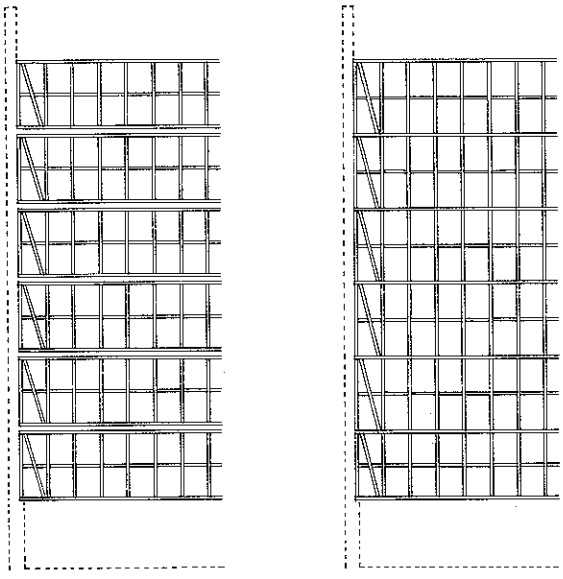


Fig. 4.02. Bjælkelagsbærende bindingsværksvægge (hovedskillevægge) opbygget traditionelt af rumhøje elementer og som én stor vægskive gående gennem alle etager (princip).

Som tidligere omtalt kan udviklingen af det almindelige københavnske hus beskrives ved en gradvis »forstening« af det rene bindingsværkshus - en forstening som for ydervæggenes vedkommende var afsluttet med det fast opretholdte krav om brug af grundmur til alle udvendige vægge i nybyggeriet efter den store brand i 1795. Men de indvendige vægge blev stadig udført af bindingsværk, og på samme måde som tidligere uanset at ydervæggene nu var af grundmur. Det var også situationen midt i 1800-tallet, da det byggeri, som her omhandles tog sin begyndelse. De bjælkelagsbærende indervægge blev stadig opbygget ved sammenstilling af rumhøje elementer, hvorimellem bjælkelagene var klemt ind, og de tværgående indervægge af bindingsværk opbyggedes også som tidligere, hvor de indgående bjælker udgjorde sammenfaldende fodremme og hovedstykker. Men i løbet af tiden frem til 1890, da bindingsværksvæggene forsvandt fra københavnsk etageboligbyggeri, skete der en række ændringer i den hævdvundne måde, hvorpå bindingsværksvægge hidtil var blevet udført; og dybest set var disse ændringer udtryk for en fornuftig tilpasning af den gamle konstruktion til den »nye« byggeskik, der bestod i at opføre bygninger med tunge, grundmurede ydervægge omgivende ét stort tre-dimensionalt rumgitter, udført af træ.

De bjælkebærende vægges grundlæggende konstruktion ændredes i mange tilfælde ved at lade fodrem og hovedstykke smelte sammen til ét stykke tømmer, hvorpå bjælkerne aflagdes. Herved blev en væsentlig del af de uensartede sætninger elimineret, som fulgte både af træ- og murkonstruktioners forskellige elasticitetsforhold og af tømmerets tørringssvind: Hvor der tidligere i hver etage havde været 3 lag tømmer (hovedstykke, bjælker og fodrem) liggende af på hinanden med tryk vinkelret på fiberretningen, var nu kun ét (den sammenfaldende fodrem og hovedstykke) tilbage, svarende til forholdet i vægge, hvori bjælker indgik.

Løsholter stødtes stumpt mod stolper og skråbånd, hvorved man undgik at svække deres tværsnit ved udstemninger for tapper og/eller udskæringer for overskramning, og løsholter overgik til at blive udført af brædder eller tynde planker, hvor de tidligere udførtes med samme dimension som det øvrige tømmer i bindingsværket. Derved var de udmurede felter mindre udsat for at løsnes ved træværkets udtørring.

De tidligere almindeligt anvendte mørtelriller i stolper og skråbånd, der var afstedkommet af felternes udmuring, og som skulle sikre udmuringens fastholdelse, blev erstattet af søm i en passende del af fugerne.

Disse forhold tilsammen bevirkede at en del af ulemperne ved brug af bindingsværksindervægge i iøvrigt murede bygninger forsvandt.

Som det vil fremgå, har alle disse faktiske forbedringer af bindingsværksvægge under de givne forhold samtidig medført mindre materialeforbrug og arbejdsindsats. Når dette sammenholdes med, at bindingsværk i indervægge altid er skjult bag puds og tapet, og der derfor heller ikke fordredes den helt store grad af tømrerfærdighed i udførelsen af det, sådan som det tidligere var nødvendigt, når bindingsværket var synligt i byhusenes facader, kan der heri ligge en meget stærkt medvirkende årsag til samtidens ofte nedsættende omtale af den håndværksmæssige kvalitet

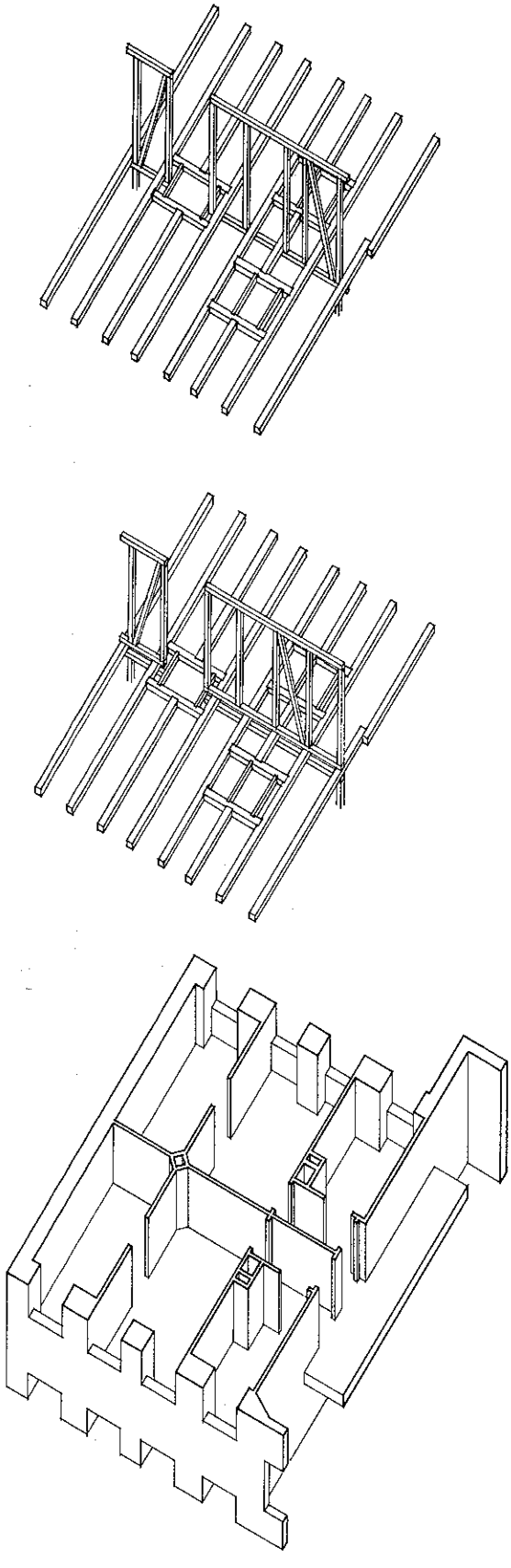


Fig. 4.03. Opbygning af de to typer af bjælkelagsbærende bindingsværksvægge illustreret med udgangspunkt i samme planløsning og bjælkelagsinddeling. Stolpeinddelingen i vægge der er opbygget af rumhøje elementer er mere fri, men følger så vidt muligt bjælkeinddelingen.

af store dele af tidens byggeri, og som eftertiden har taget for pålydende, uden at efterforske årsagerne til sådanne udtalelsers fremkomst.

De beskrevne ændringer i opbygning af bindingsværksvægge forekommer dog ikke almindeligt udbredt eller tidsmæssigt afgrænset i bygningsmassen, bl.a. vil det ses i forbindelse med nedrivninger, at den gammelkendte måde at opbygge bjælkelagsbærende indervægge på var sejlivet, mens derimod de øvrige forbedringer er mere udbredte. Som grov ledetråd kan man udgå fra, at den del af bygningsmassen, der almindeligvis anses for den dårligste, indeholder de fleste forbedringer i henseende til konstruktion af bindingsværksvægge.

I hele den del af det københavnske etageboligbyggeri, hvor de indvendige vægge hovedsagelig er udmuret bindingsværk og hvor etagehøjden er fra 4½ til 5-5½ alen, er disse udført med en tykkelse svarende til ½-stens murværk – det gælder hvad enten disse bindingsværksvægge er bjælkelagsbærende eller ikke, og uanset om der er tale om nederste eller øverste etage. Som det er omtalt indledningsvis, havde der i udkastet til byggeloven af 1856 været stillet krav om stigende dimension af bindingsværkets tømmer nedefter i bygningerne, men det var blevet udstemt af loven ved behandlingen i Rigsdagen. Erfaringen fra de eksisterende bygninger havde den gang vist det ufornødne i at stille sådanne krav, det blev udtrykt således ved 1. behandlingen af lovforslaget i Landstingen: »I §§ 19 og 20 (dvs. i lovudkastet) fastsættes Regler for, hvorledes Skillerumstømmeret skal være, hvilke Dimensioner Skillerumstømmeret i en Mur skal have. Det er bemærket at, saaledes som Bygningerne nu ere opførte, er Skillerumstømmeret i Almindelighed kun halvfemte (dvs. 4½) Tomme igjennem hele Bygningen, og at det i det Hele taget maa anses for at være fuldkomment tilstrækkeligt, ligesom det ikke skal have viist sig, at de nuværende Skillerum her i Kiøbenhavn have givet sig, saa at det ikke engang behøvede at foreskrives nogen Bestemmelse om, hvorledes disse Dimensioner skulle være, og at det er Noget, man efter det Tilsyn, Bygningsinspecteurerne have med Bygningerne, og da der i det Hele taget i Loven er en Bestemmelse om, at Bygningsmaterialet skal være forsvarligt, kunne lade udgaae«. Med den erfaring vi i dag har, kan det samme ordvalg bruges – bygningerne opført siden 1856 har ikke vist »at de nuværende Skillerum her i Kiøbenhavn have givet sig« – i hvert fald ikke i en grad, der er urovækkende. Og hvis bygningerne ellers får lov at blive stående, er der god grund til at tro, at vore efterkommere kan sige det samme. Men det forudsætter selvfølgelig, at vi omgås husene med skyldig hensyntagen til deres konstruktive opbygning, og ikke fristes til at nedrive vægge, som er nødvendige for bygningernes stabilitet, uanset om de efter vore dages terminologi er ikke-bærende.

I disse ½-stens udmurede bindingsværksvægge er til bindingsværkets forskellige dele: remme, stolper, skråbånd og – i en del af det tidligere byggeri – løsholter, anvendt træ af samme dimension og med kvadratisk tværsnit; det kan enten være krydstømmer eller fuldtømmer, det såkaldt lette tømmer eller spærtømmer. I den øvrige del af byggeriet med indvendige vægge af bindingsværk, hvor en større etagehøjde eller belastning har nødvendiggjort kraftigere konstruktion af de bjælkelagsbærende vægge, er det

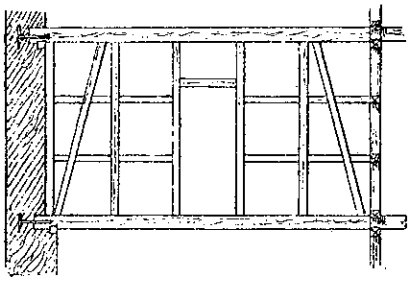


Fig. 4.04. Tværgående, »ikke-bærende« bindingsværksvæg (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst«, 1875).

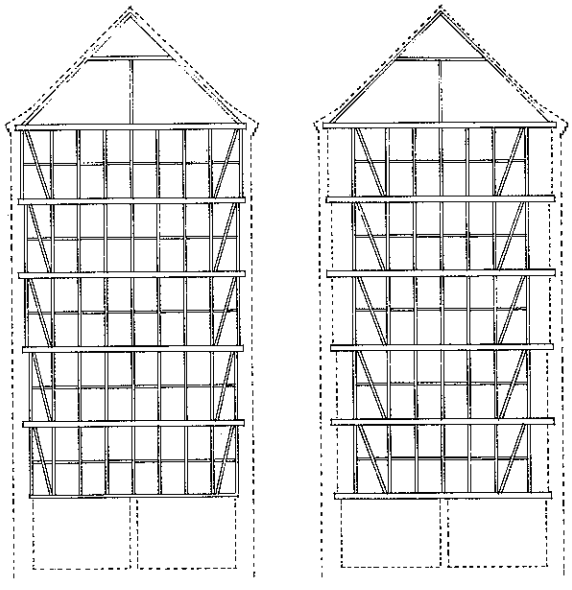


Fig. 4.05. Eksempler på alternativ udformning af tværgående bindingsværksvægge (princip).

som regel kun stolperne, der er øget i dimension, og i så fald kun i tværsnittets ene retning, sådan at væggen stadig kunne udmures med ½-stens murværk. Det vil sandsynligvis være sjældent – om det overhovedet forekommer, at finde bindingsværksvægge i københavnsk etageboligbyggeri med ¾-stens eller større tykkelse. Det kan i denne sammenhæng nævnes, at det var ved forøgelse af tømmerets ene side i tværsnittet, at den i forslaget til byggeloven af 1856 fordrede dimensionsforøgelse var påregnet at skulle ske – og netop af hensyn til udmuringen med ½-stens murværk.

Udfra det anvendte tømmers dimension var stolpeafstanden i de indvendige bindingsværksvægge erfaringsmæssigt fastlagt til 1½ alen, men i lighed med reglerne for afstand mellem bjælker i bjælkelagene var der tale om en gennemsnitsstørrelse, som er efterkommet inden for den enkelte væg eller i det enkelte vægafsnit; f.eks. har de almindeligt brugte dørbredder, fordret større stolpeafstand, og i fag med skråbånd er stolpeafstanden i almindelighed omkring de 2 alen for at opnå den bedst mulige virkning af skråbåndet under samtidig hensyntagen til remmenes bæreevne. I øvrigt har man så vidt muligt forsøgt at tilpasse stolpeafstanden til den aktuelle stenstørrelse i det enkelte byggeri, for at undgå hugning af sten, og det vil altså sige at stolpeafstandene som oftest vil være delelige med halve stenlængder, idet det mest hensigtsmæssige forbandt i udfyldningsmurværket er halvstens forskydning mellem skifterne. Dette forhold havde dog kun arbejdsmæssig betydning for murerne, idet udfyldningsmurværket hverken var underlagt hensyn til udseende eller overholdelse af forbandtregler.

Selv om skråbånd i reglen er fastholdt både i fodrem og hovedstykke ved fordyvling af tapsamlingerne med disse, påregnedes skråbånd ikke at skulle optage trækkræfter, men alene virke som trykstænger, hvorfor disse tapsamlinger også ofte ses udført fortandede. Derfor blev der altid anbragt to skråbånd i hvert vægparti og med modsat rettet hældning; men der har åbenbart ikke eksisteret éntydige regler for skråbåndenes hældningsretning: I »Veiledning i Husbygningskunst« er skråbåndene vist hældende indefter (jvf. fig. 4.04), men i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« siges det: »De opfylde bedst deres Formaal, naar de helde udad«, og dermed fremfører Sommerfeldt den modsatte opfattelse af den Herholdt repræsenterede. Udfra iagttagelser i ejendomme under nedrivning synes der heller ikke at have eksisteret faste regler for i hvilke retning skråbånd helst skulle anbringes.

Men hvad angår den bedste placering af skråbånd i væggene, er alle periodens skribenter enige: skråbånd bør være anbragt i yderfelter. I praksis har denne fordring ikke været fulgt konsekvent, og mange steder ses skråbåndene rykket ind i næstyderste felt. Forklaringen herpå må i hvert fald for de tværgående vægges vedkommende sandsynligvis søges i det forhold, at skråbåndenes hældning vil blive forskellig fra øverste til nederste etage, når stolperne i øvrigt ideelt er anbragt over hinanden. En anden forklaring kan være, at man har villet undgå den ømtålelige samling mellem skråbånd og bjælke placeret op mod ydervæggen, hvor chancer for fugtskader er til stede, og som ville være sværere at afhjælpe, hvis ikke blot bjælke, men også skråbånd skulle repareres eller måske delvis udskiftes.

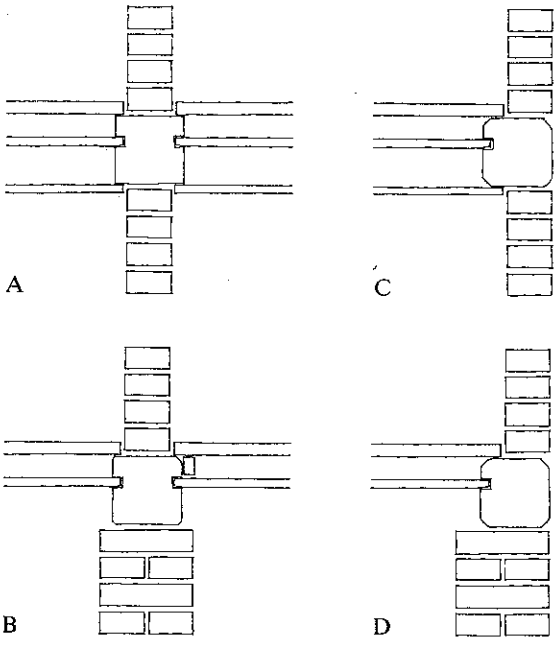


Fig. 4.06. Etagekryds i tværgående bindingsværksvægge i normaletager og ved etageadskillelse over kælder.

I nogle tilfælde er der ikke anbragt stolper til afgrænsning af væggenes yderste felter mod facadevægge - der er ofte sammenhørende med at også skråbåndet er trukket væk - og umiddelbart kan man derfor forestille sig en lignende forklaring på dette forhold. En anden og lige så rimelig forklaring kan ligge i, at den yderste stolpe er unødvendig som bærende element, samtidig som den beværliggør den efterfølgende pudsning af hjørnerne, fordi underlaget for pudsen ellers er uensartet, ikke bare materialemæssigt, som det i øvrigt altid er tilfældet med pudset, udmuret bindingsværk, men også ved bygningsdelenes forskellige sætning. Dette problem vil være mindre, hvis udfyldningsmurværket er muret op mod ydervæggen, og evt. også bragt i forbindelse med denne ved fortanding af nogle af skifterne.

I indervægge af bindingsværk, hvori bjælker indgår som sammenfaldende fodrem og hovedstykke, er stolper, skråbånd, m.v. placeret centralt over bjælken, som det ses i fig. 4.06, der viser etagekryds i normaletager (A) og ved etageadskillelsen over kælder/nederste etage (B). Det fremgår umiddelbart, at jo mindre bjælkedimensionen er, jo mindre er vederlagene for gulvbrædder og loftforskalling, og dette forhold forstærkes yderligere hvis bjælkerne har en stor grad af bomkantethed. I de viste tilfælde er bjælken 7 tommer i kvadratisk tværsnit, hvilket er normalt forekommende i store dele af den bygningsmasse, der er opført med indervægge af bindingsværk. Til bjælker indgående i bindingsværksvægge valgtes derfor det mest rette og mindst bomkantede tømmer, men alligevel har det i mange tilfælde været nødvendigt, at tilvejebringe et tilstrækkeligt vederlag i det mindste for gulvbrædderne ved at påsømme en lægte, sådan som det er vist i figuren.

Bindingsværksvægge mod trapperum er placeret asymmetrisk i forhold til bjælkerne, for at vægsiden mod trapperummet kan fremstå som en plan flade, og der opstår derfor ikke problemer med vederlagenes størrelse i disse tilfælde, jvf. fig. 4.06 C og D.

Grundmurede vægge

Indervægge opført af massivt murværk, såkaldt grundmurede vægge, blev først almindeligt brugt i københavnsk etageboligbyggeri, efter det med byggeloven af 1889 var blevet krævet at dels bjælkelagsbærende vægge, og dels vægge omkring de lovbefalede to trapper skulle udføres på denne måde. Indtil da var brugen af grundmurede indervægge i dette byggeri sjældent forekommende og begrænset til de få tilfælde, hvor bindingsværksvægge enten ikke efter byggelovgivningen var tilladt, eller hvor særlige udførelsesmæssige årsager talte til fordel for brug af grundmur.

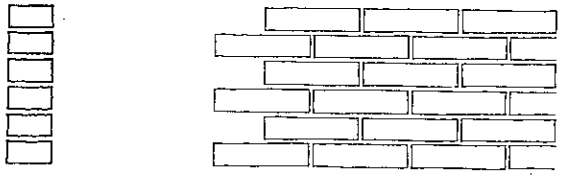
Når bindingsværk var foretrukket, kan det ikke alene tilskrives vane, men reelle fordele; i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1879) gives en sammenfattende beskrivelse af bindingsværksvæggenes fordele sammenholdt med den grundmurede væg: »En Bindingsværksvæg kan let gives omtrent samme Bæreevne som en grundmuret Væg af den dobbelte Tykkelse; tages der Hensyn hertil ved Bestemmelsen af Dimensionen, bliver den maaske ogsaa ved lave Tømmerpriser lidt billigere i Anlæget.

Den optager mindre Plads i Bygningen, og det er let at anbringe Dør- og Vinduesaabninger i den, uden at Væggen svækkes derved. Bindingsværket er ligeledes lettere end en lige saa stærk fuld Muur, og dette kan undertiden have økonomisk Betydning af Hensyn til Fundamentets Størrelse«. Til Sommerfeldts opregning af fordele kan så yderligere lægges tidsmæssige, idet bindingsværksvæggene rejstes samtidig med lægningen af bjælkelagene, og det var hurtige arbejdsprocesser, som for bygninger af normal størrelse i almindelighed var tilendebragt inden for én arbejdsdag, dvs. at man med brug af bindingsværksvægge kom hurtigere til rejsningshøjde med en forholdsvis beskeden styrke af murere, idet felterne i bindingsværket blev udmuret efterfølgende, og evt. kunne indpasses som arbejder, der foregik i »døde« perioder.

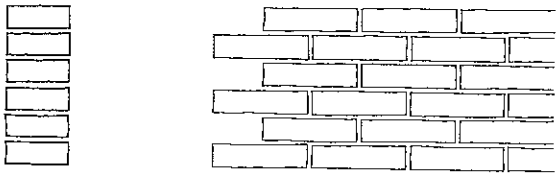
Men at Sommerfeldt ikke med denne opregning af bindingsværkets fordele sigtede mod at udbrede brugen af det yderligere, fremgår af den følgende beskrivelse af bindingsværksvægges mangler: »Disse Fordele kunne dog neppe opveie de talrige Mangler, der ere knyttede til Bindingsværkets Anvendelse som Skillevægge i almindelige Beboelsesbygninger. Bindingsværk med udmurede Tavl er nemlig en uhomogen Konstruktion; den er meget udsat for, at de enkelte Dele skille sig fra hinanden og foranlediger derfor mange Reparationer. Benyttes det sammen med grundmurede Facadevægge, vil det ikke sætte sig i samme Forhold som disse, og der opstaaer da Revner, der tyde paa en Adskillelse mellem de forskjellige Vægge. Bindingsværket er i og for sig brandfarligt og maa afbrydes, naar der skal anbringes Skorsteensrør, for at give Plads for grundmurede Vægge. Paa Grund af denne sidste Omstændighed svækkes Sammenholdet mellem Skillemurene, og den indbyrdes Afstivning mellem disse gaaer tabt, Følgen heraf er atter ulige Sætninger og talrige Revner i Sammenstødene. Lægges nu hertil, at Bindingsværk taber i Bæreevne med Aarene, fordi Træer raadner, medens god Grundmuur snarere vinder i Styrke, tør man nok sige, at Bindingsværk ikke bør anvendes i solidere Bygninger«.

Imidlertid forekommer Sommerfeldts opregning af fordele og mangler ved bindingsværksvægge i forhold til grundmurede vægge trods alt at tale til fordel for brug af bindingsværksvægge, og når bindingsværksvægge gik af brug efter 1890, skyldtes det ikke deres mangler, som opregnet ovenfor, og hvoraf en del faktisk blev afhjulpet ved de foran omtalte ændringer i udførelsen af bindingsværksvægge i denne periode, men at der med kravene i byggeloven af 1889 tilkom så stor en andel af grundmurede vægge, at de tiloversblevne mere fordelagtigt udførtes som lette skillevægge, dvs. i første omgang som dobbelte bræddeskillevægge og senere hen også af anden konstruktion.

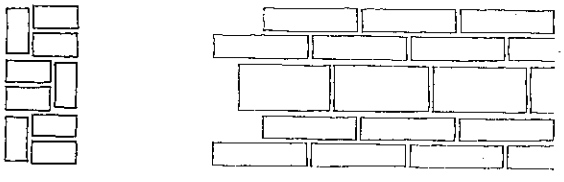
I byggeriet opført før 1890 var det også først og fremmest byggelovgivningens krav, der bragte grundmurede indervægge i anvendelse; efter byggeloven af 1856 krævedes således, at indervægge »som strække sig lodrette igennem flere Etager i en Bygning« i kælderen skulle være udført af 1-stens grundmur, og efter byggeloven af 1871 udbyggedes kravet til at gælde nederste etage uanset om denne var kælder eller ej. Brug af grundmurede indervægge i øvrigt var yderst begrænset, og skyldtes i hvert tilfælde særlige grunde; som typisk i så henseende kan nævnes, at krum-



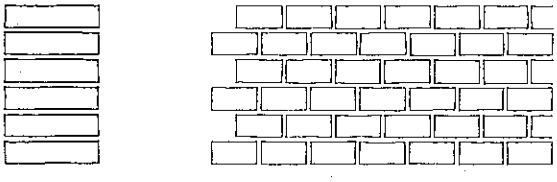
½-stens mur, løberforbandt med ½-stens forskydning.



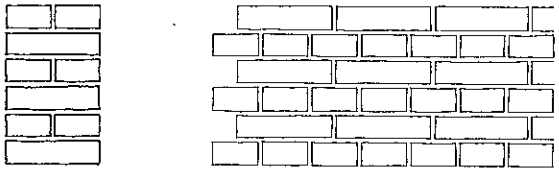
¾-stens mur, løberforbandt med ½-stens forskydning.



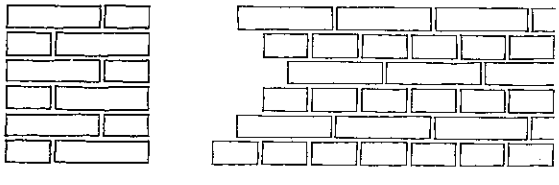
¾-stens mur, ældre forbandtkonstruktion.



1-stens mur, binderforbandt.



1-stens mur, blokforbandt (krydsforbandt).



1½-stens mur, krydsforbandt (blokforbandt).

Fig. 4.07. Tykkelser af grundmurede indervægge og forekommende forbandter.

me vægge, der er besværlige at udføre som bindingsværk, som regel er udført grundmurede.

Undtagelsesvis og kun i mindre bygninger er iagttaget ½-stens vægge, der hverken kan betegnes som grundmur eller bindingsværk. Det er vægge som savner eller kun har ganske få stolper, der som regel kun er anbragt omkring dørhuller, og som er afbrudt etagevis af bjælker eller gennemgående remme i bjælkebærende vægge.

Som murværk betraget er der ikke forskel på grundmurede indervægge og ydervægge, begge typer af vægge er underlagt de samme krav til konstruktion og udførelse i øvrigt, men set som bygningsdele er der visse forskelle – det drejer sig dels om vægtykkelser og dermed de anvendte forbandter, dels materialevalget og endelig deres forhold til øvrige bygningsdele.

Grundmurede indervægge er udført med tykkelser på ½, ¾, 1 og 1½ sten.

Det almindeligt anvendte forbandt i ½-stens vægge er løberforbandtet med halvstens forskydning fra skifte til skifte.

Dette forbandt er også brugt i ¾-stens vægge, når de er opført af de særlige, såkaldte skillerumssten, der afviger fra normale mursten ved at være 6 tommer brede.

¾-stens vægge kan imidlertid også være opført af almindelige mursten ved brug af et særligt forbandt: ét skifte kantstillede sten lagt sammen med to skifter almindeligt lagte løbere og vekselvis placeret i murens modsatte sider. ¾-stens vægge opmuret på denne måde forekommer som de eneste brugte til omkring 1880, da de særlige 6 tommer brede skillerumssten begyndte at indgå i teglværkernes almindelige lagerproduktion. (I Herholdts »Veiledning i Husbygningskunst« (1875) er ¾-stens vægge kun omtalt som opmurede af almindelige sten og med dette særlige forbandt, som Sommerfeldt i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1878) kritiserede, og han anbefalede i stedet at bruge de »nu hyppigt brugte særegne Steen«, dvs. de 6 tommer brede mursten, specielt beregnet til skillevægge. I »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888) omtales derimod kun ¾-stens vægge som opbygget af de dertil fremstillede sten). I byggeloven af 1889, hvor den generelt tilladelige mindstetykkelse af grundmurede indervægge blev fastsat til 6 tommer, var der ikke samtidig stillet krav om brug af de særligt fremstillede skillerumssten. Det blev under behandlingen af lovforslaget i Folketinget i samlingen 1888/89 kritiseret, og der blev stillet forslag om at fordre brug af disse særlige sten til 6 tommer tykke vægge, hvilket var motiveret med at sådanne vægge ellers »ville blive opmurede af halve Sten og Brokker, og kunne derfor ikke tænkes at have den fornødne Bæreevne«. Forslaget blev dog nedstemt under henvisning til krav i medfør af den paragraf (§ 24), hvorefter det fordredes at ethvert bygningsarbejde skulle udføres på »forsvarlig Maade« og med brug af »gode Materialier«. Det betød altså, at man på dette tidspunkt ikke mere anså ¾-stens vægge opmuret af almindelige sten og med det særlige forbandt, som forsvarlige. I øvrigt var de 6 tommer brede skillerumssten blevet almindeligt udbredt i brug på den tid, og det er derfor lidet sandsynligt, at der skulle kunne findes grundmurede ¾-sten tykke opført af almindelige mursten, endsige »Brokker og halve Sten«.

Forbandtet i 1- og 1½-stens tykke grundmurede indervægge er enten kryds- eller blokforbandt, ligesom i de tilsvarende tykke grundmurede ydervægge. Ved indvendige vægges opmuring anvendtes som regel fortanding ved afsætning, fordi aftrapning krævede mere plads og dermed var i vejen for andre fags arbejde. Blokforbandtets sikrere fortanding har medført en større brug af dette forbandt i indervægge end i ydervægge – indervægge efterbehandledes desuden også, og derfor var udseendet ligegyldigt, modsat hvad der var tilfældet i ydervægge.

1-stens tykke vægge kan dog også forekomme opført med det såkaldte binderforbandt, dvs. at alle sten er lagt i væggens tværretning og således kun overlappende hinanden med ¼-stens bredde, hvilket imidlertid fuldstændig svarer til forbandtet i det indre af tykkere mure.

Arbejdsgangen ved opmuring af bygninger med indvendige vægge af grundmur var ideelt den, at både ydervægge og indervægge opmuredes samtidig, evt. opmuredes indervæggene en stillads- eller etagehøjde efter ydervæggene. Indervæggene afsattes da enten ved aftrapning eller ved fortanding i et par stens afstand fra ydervæggens inderside. Fortandingen kunne også være udført som såkaldt hulfortandning i ydermuren, men i alle tilfælde opnåedes herved forbandt mellem yder- og indervægge.

I modsætning hertil kunne opmuringen også foregå ved at ydervæggene opførtes uden samtidig afsætning af indervægge, og bagefter udhuggedes så ½-stens dybe huller hvori indervæggene fastholdtes. Dette kunne forsvares, hvis udhugningen blev udført svarende til indervæggens fortanding, men hvis bygherren havde travlt, var det hurtigere (og billigere) blot at udhugge for hvert 4.–5. skifte eller mere, hvilket er knapt så forsvarligt. Det er sandsynligt at dette har forekommet i en vis udstrækning.

Huller for døre i grundmurede indervægge overdækkedes på samme måde som huller i ydervægge ved brug af murede stik. Ofte lod man planken, som stikket muredes over, sidde tilbage, for derved at lette fastgørelsen af døre. Springet herfra til kun at oplægge planken og undlade stik er ikke langt, og det var almindeligt brugt – i hvert fald i de tværgående, ikke-bærende vægge af ½- og ¾-stens tykkelse.

I bjælkebærende vægge må det formodes, at bygningsmyndigheden har krævet at dørhuller overdækkedes med murede stik; der var ikke lovkrav herom, lige så lidt som der fandtes sådanne krav til overlukning af huller i ydervægge.

I periodens byggelovgivning fandtes ingen direkte bestemmelser om i hvilken udstrækning indvendige vægge måtte gennembrydes af (dør)huller. Der havde ellers for de bjælkebærende grundmurede indervægges vedkommende været grund nok hertil alene med henvisning til analoge bestemmelser for de tilsvarende bjælkelagsbærende ydervægge, og i højere grad hvad angik indervæggene, fordi disse ikke tiltog i tykkelse nedefter i samme grad som ydervæggene. Begrundelsen for manglen af sådanne bestemmelser skal dels findes i de tidligere almindeligt anvendte bindingsværksvægge, hvor hvert felt (undtagen sådanne der indeholdt skråbånd) i princip kunne være dørhul, og dels i at der i praksis altid var færre dørhuller i disse vægge end vindueshuller i

ydervægge, og at man derfor har anset det for unødvendigt at lovgive herfor.

Men selv om der som regel var færre dørhuller i bjælkebærende indervægge end vindueshuller i tilsvarende ydervægge, kunne dørhuller i disse indervægge være placeret tættere sammen end vinduer i ydervæggene, og pillebredder i indervægge var i minimumstilfælde langt under de mindst krævede i ydervægge. Således forekommer dette i særlig grad i vægge mod trapper, hvor adgangsdørene til lejlighederne er anbragt parvis sammen. I sådanne tilfælde forlangtes dog administrativt anvendt en mindst 9 × 9 tomme træstolpe mellem dørene, og den skulle være afbundet i bjælkelaget og tappet op i et gennemgående stykke tømmer af mindst 4½ × 9 tommer.

I den københavnske byggelovgivning fra anden halvdel af 1800-tallet var krav til murværket i yder- og indervægge de samme, og de var – kort karakteriseret: stenene skulle være gennembrændte og opmuret i kalkmørtel.

Murstenene til et byggeri underkastedes sædvanligvis flere sorteringsprocesser, først og fremmest for at fremskaffe så ensartede facadesten som muligt, og dernæst for at udskille de bedst brændte til fundamenter og kældervægge. De tiloversblevne sten anvendtes til det øvrige murværk, evt. efter endnu en gennemgang af stenene, hvor sten til ydervægges bagmure og bærende indervægge skiltes ud.

Omkring 1870 – og stærkt accelererende i tiåret efter – overgik teglværksdrift generelt set til mekanisk lerblanding og brænding af stenene i kontinuerlige ovne, hvor man tidligere i enkleste fald knap nok foretog bearbejdning af leret før brændingen, som foregik i periodiske ovne. Den materialemæssige kvalitet af stenene blev herigennem langt mere ensartet, og forskellen mellem sten, der brugtes til facader og bagmure/indervægge var herefter mest et spørgsmål om udseende, og den beskrevne proces med de mange sorteringer blev afkortet, ligesom den i stigende grad foregik på teglværkerne.

Omkring århundredeskiftet begyndte kalksandsten at fremkomme som alternativ til mursten i indervægge. I starten krævedes godkendelse af materialet for hver byggesag, men i 1907 fremkom generelle retningslinier for almindelig godkendelse og brug af kalksandsten.

Før 1889 var byggelovenes dimensionskrav til indervægge få, og for grundmurede sådanne fandtes i byggeloven af 1856 blot det ene krav, at indervægge i kælder skulle være 1-sten tykke. Efter byggeloven af 1871 skulle disse kældervægge eller vægge i nederste etage i bygninger uden kælder, tilsvarende være mindst 1 sten tykke.

Dette krav gik igen i byggeloven af 1889, men derudover blev stillet det generelle krav, at (ikke-bærende) grundmurede indervægge mindst skulle være 6 tommer tykke. I øverste etage blev dog tilladt anvendt ½ sten tykke vægge, når væglængden var mindre end 7 alen. Ved længder mindre end 5 alen var ½-stens vægge tilladt brugt i de 3 øverste etager.

Krav til dimension af bjælkebærende indervægge var efter byggeloven af 1889, at sådanne mindst skulle være 1 sten tykke,

og når de var mere end 20 alen høje regnet fra bjælkelaget over nederste etage – en evt. kælder regnedes for nederste etage – skulle de her være 1½ sten tykke.

Forholdet mellem indervægge og bjælkelag er vidt forskellig i bygninger opført med brug af bindingsværk, henholdsvis grundmur til disse vægge. Det gælder i særlig grad for de vægges vedkommende, som er anbragt parallelt med bjælkeretningen.

I bindingsværksvæggen indgår bjælkerne som sammenfaldende fodremme og hovedstykker, mens grundmurede indervægge (hvis definition netop er at »være murede fra grunden«) står op igennem bygningen fri af bjælkerne – i princip helt friholdt af disse, men fordi grundmurede indervægge sjældent er så kraftige, at de kan stå helt alene, er de almindeligvis støttet af bjælkerne. Det kan derfor virke unødigt, når det i byggeloven af 1889 om grundmurede indervægge er præciseret: »Grundmurede Skillevægge maa ikke afbrydes af Bjælker, men skulle gaa frit gjennem Bjælkelagene,..«, især når lovgiverne i almindelighed forsøgte at undgå alt for stor »Detail« eller »Vidtløftighed« i udformningen af bestemmelser. Men denne bestemmelse skal da nok også ses på baggrund af den lille udbredelse grundmurede indervægge havde på tidspunktet for lovens fremkomst, og deres brug og konstruktion derfor ikke var almindeligt indarbejdet – jvf. den foran omtalte vægtype, dér er en blanding af grundmur og bindingsværk, eller som måske bedre kan karakteriseres ved hverken at være det ene eller det andet.

Når grundmurede vægge anvendtes indvendig parallelt med bjælkeretningen blev bjælkerne enten lagt op til væggene, efter at de var muret op over bjælkelagshøjde, eller også blev bjælkerne lagt med præcis så megen afstand, at væggene kunne føres frit igennem. På begge måder blev væggene sjældent støttet i fuld længde, fordi bjælkematerialet ikke var retlinet og som regel kun blev afrettet på over- og undersider. Alternativet til yderligere afretning af bjælkesider mod de vægge, de skulle støtte, var at udkrage et eller flere af væggens skifter mod bjælkerne. Denne metode har været fordret i forbindelse med skorstenes og ildsteders passage gennem bjælkelag i inddirekte form i den tidligste københavnske byggelovgivning, og blev direkte krævet efter Brandforordningen af 1. november 1805.

I udkastet til byggeloven af 1889 var krævet at grundmurede indervægge »om fornødent« skulle støttes af bjælkerne, og først under behandlingen i Landstinget blev kravet gjort absolut. I loven var ikke beskrevet hvordan denne støtte skulle opnås, men af praktiske grunde blev løsningen med udkragning af et eller flere skifter den foretrukne, bl.a. sandsynligvis fordi der med et forholdsvis stort hulrum mellem bjælkerne var bedre muligheder for at justere indervægges placering, når de ikke direkte blev afsat i forbindelse med opmuring af ydervæggene. I fig. 4.08 er vist nogle forskellige løsninger – der var ingen bestemmelser om udkragningens størrelse, det tilkom først i bygningsvedtægten af 1939, og de viste størrelser af udkragninger er at opfatte som eksempler på anvendelse af symmetriske og asymmetriske løsninger i forbindelse med ¾-stens vægge.

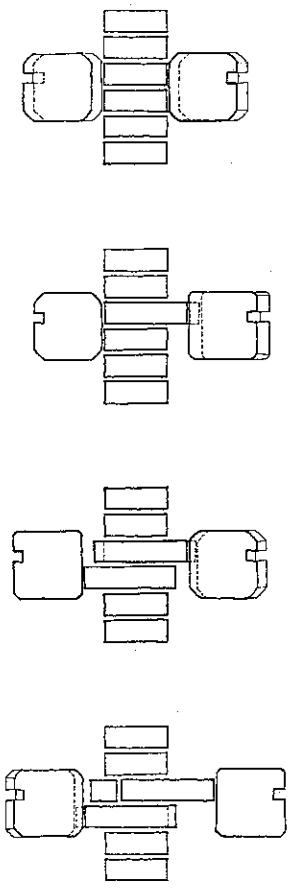


Fig. 4.08. Grundmurede indervægge er støttet af etageadskillelsernes bjælker; bjælkerne kan være lagt op til murene, eller murene kan være udkraget mod bjælkerne.

Aflægning af bjælker i bærende indervægge af grundmur blev

principielt foretaget på samme måde som i de bærende ydervægge. Man undgik (ideelt) at bringe træet i forbindelse med mørtel, men som regel uden brug af omsætning med tørre sten, fordi dette ville svække muren for meget. Bjælkerne blev aflagt enten direkte på muren, på underlag af tjærepap eller på vederlagsklodser eller kiler.

Aflægning af bjælker direkte i mur var materialebesparende, men ikke nødvendigvis arbejdsbesparende, fordi der dermed fjernedes en mulighed for justering af bjælkelaget til vandret. Denne mulighed er tilgodeset ved brug af vederlagsklodser og særligt ved brug af kiler. Men det er metoder, som er svækkende for murværkets styrke, idet vederlagsklodsen eller kilerne – normalt udført af 4 tomme bredt træ – skal være dobbelt bjælkebredde lang, for at have samme trykflade som bjælken aflagt direkte på en 1-stens væg, der er den mindste forekommende tykkelse af bærende grundmurede indervægge.

Bræddevægge

Af egentlige lette skillevægskonstruktioner i moderne forstand fandtes i sidste halvdel af 1800-tallets byggeri kun planke- og bræddevægge og af disse var den dobbelte bræddeskillevæg næsten enerådende i etageboligbyggeriet. Andre vægkonstruktioner f.eks. opbygget af hule sten, gipsplader eller andre pladematerialer er sjældent forekommende og i givet fald skal de findes i slutningen af 1800-tallet; det var først i begyndelsen af 1900-tallet, der kom rigtig gang i udviklingen af alternative, lette skillevægstyper.

Den dobbelte bræddeskillevæg består i princip blot af krydslagte, sammensømmede brædder, som ved beklædning med rør gøres pudsbærende. Den nærmere udformning af konstruktionen blev udført lidt forskelligt hen igennem denne periode.

Ud fra en grov opdeling blev den dobbelte bræddeskillevæg i periodens start, hvor den fortrinsvis anvendtes til mindre vægpartier, opbygget af et lodretstående og et vandretliggende bræddelag. Ved normale rumhøjder var brædderne i de to lag lige tykke – som regel 1 tomme, men tyndere forekommer også, og samlet tykkelse af væggen er derved 2 tommer, som det var tilsigtet i byggeloven af 1856 og efter byggeloven af 1871 direkte krævet.

I 1870'erne blev denne vægtype mere udbredt og forekom også i større vægpartier. Der skete også en ændring i opbygningen af væggen dels ved at de min. 2 tommers tykkelse opnåedes ved at anvende 1¼ tomme tykke brædder til det lodretstående lag, og ¾ tomme til det andet, og dels ved at dette lag af svagere brædder opsattes på skrå under en vinkel af ca. 45 grader. Herved forøgedes væggens stivhed. Den praktiske baggrund for denne ændring var savværksindustriens kraftige opblomstring, der medførte større sortiment af lagerførte dimensioner end tidligere kendt.

Senere igen – i begyndelsen af 1900-tallet, ændredes den skrå stilling til ca. 60 grader ud fra ønsket om at få flere af (de dyrere) brædder gennemgående fra gulv til loft.

De lodrette brædder er almindeligvis gennemgående, de skrå sjældnere, og i så fald er de blot stødt stumpt mod hinanden. Brædderne er ru brædder, såkaldte udskuds- eller vragbrædder,

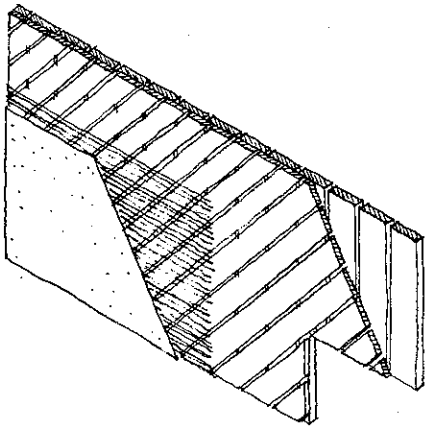


Fig. 4.09. Dobbelt bræddeskillevæg.

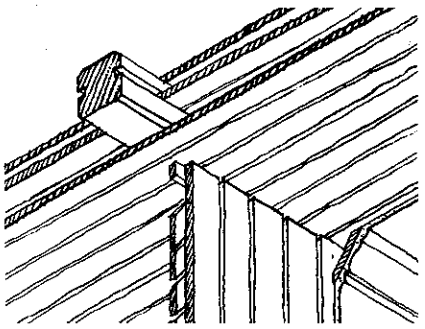
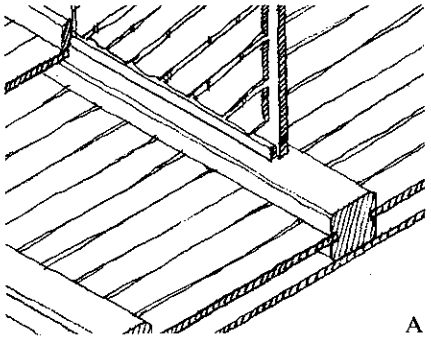
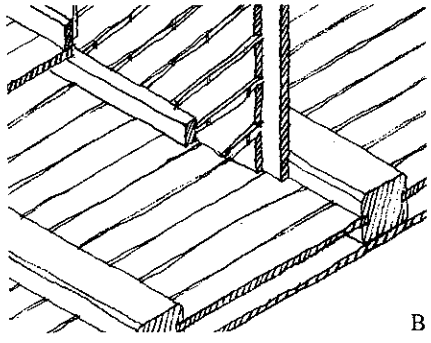


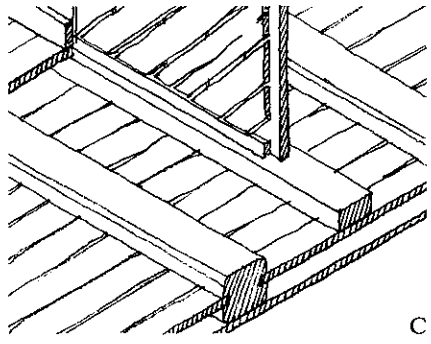
Fig. 4.10. Fastgørelse af dobbelt bræddeskillevæg mod loft.



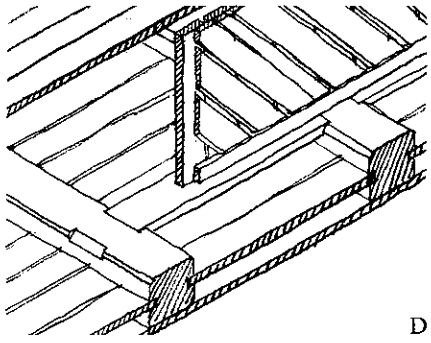
A



B



C



D

Fig. 4.11. Opstilling af dobbelt bræddeskillevæg på træbjælkelag.

og af hensyn til den efterfølgende pudsning og den tilførsel af vand dette medførte, blev begge lag opsat med ca. ½ tommes afstand mellem brædderne, og af samme grund er bredden af brædderne højst 5 til 6 tommer. Bredere brædder forekommer dog også brugt i disse vægge, men de er i så fald spaltet og trukket skilt ad ved opsømningen.

Dobbelte bræddeskillevægge blev af tømreren opstillet efter forskalling af lofterne og før lægning af gulvene. Mod loft er de således altid fastgjort til forskallingen, og væggenes placering i forhold til bjælkelagets inddeling og retning er derfor ligegyldig (fig. 4.10).

Mod gulv er væggenes retning og placering i forhold til bjælkerne derimod af væsentlig betydning for deres opstilling. Vægge parallelt med bjælkeretningen placeredes enten direkte over en bjælke eller op mod en bjælkeside (fig. 4.11 A og B), eller når væggen er placeret mellem to bjælker, på en fodplanke anbragt på indskudsdækket (fig. 4.11 C). Placering af bræddeskillevægge på tværs af bjælkelagsretningen medførte brug af korte bræddestykker, såkaldte trimpler, opsat mellem bjælkerne som underlag for væggene (fig. 4.11 D).

De lodrette brædder opstilledes først og fastgjordes til lister foroven og -neden, hvorefter det andet lag brædder sømmedes på det første lag.

Bræddeskillevægge er fastgjort til murede vægge enten ved hjælp af søm/murstifter sat i indmurede træklodser eller ved at lade nogle af de skrå brædder løbe ind i huller i muren – huller som bagefter fyldtes med mørtel. En variation heraf ved tilslutning i forlængelse af murede vægge kan bestå i at de skrå brædder løber af mod lodret fortanding.

Bræddeskillevægge skulle – som alt andet træ – holdes i en afstand af 1 sten fra skorstenes indvendige sider. Ved den almindelige skorstensvangetykkelse på ½ sten løstes dette problem sædvanligvis ved at mure hulrummet mellem væg og vange ud med sten på kant, som fortandedes i skorstenen for hvert 4.–5. skifte. Sådanne ¼-stens vægge anvendtes i øvrigt også ofte i større udstrækning bag kakkelovne og komfurer, hvor brug af trævægge ellers ville give anledning til brandfare. (Brugen af sådanne ¼-stens vægge blev først forbudt i 1912 ved intern cirkulæreskrivelse til bygningsinspektørerne). Alternativt til denne ¼-stens afslutning af bræddevægge mod skorstene anvendtes op mod århundredeskiftet også rabitz-konstruktion.

Hultagning for døre i bræddeskillevægge medførte som regel ingen særlige foranstaltninger (jvf. fig. 4.09), ofte placeredes dog et bræddestykke vandret over dørhullet på den ellers skrå bræddeside som forstærkning.

Uden døråbninger er den dobbelte bræddeskillevæg en ret stiv flade, der afleverer sin vægt jævnt fordelt hen over underlaget. I tilfælde hvor man har ønsket at føre vægten af bræddeskillevæggen ud til afgrænsende vægge, blev dette gjort ved at opstille de skrå brædder hældende indefter og stødt mod hinanden midt på væggen, hvorved der dannedes en art sprængværk, og derfor blev vægge udført på denne måde benævnt »sprængte«.

Ved store rumhøjder opretholdtes væggens stivhed ved forøget

bræddedimension. Alternativt anvendtes 3-dobbelt bræddevæg; det tredie bræddelag opsattes da enten vandret eller hældende modsat af det andet skrå bræddelag.

Fundamenter

»At fundere for en Bygning vil sige at berede den en Basis, paa hvilken den kan opføres og være fuldstændig sikret imod at komme i nogen for dens Bestaaen farlig Bevægelse. Den beredte Basis med alt hvad der hører til den kaldes Bygningens Fundament«. Denne definition af begrebet fundament i husbygning er citeret fra indledningen til afsnittet »Fundering« i »Lærebog i Jordarbejde og Fundering« (1887) af Ludvig Ferdinand Holmberg; han blev i 1857 ansat som docent i »Vand- og Veibygningsfagene« ved Polyteknisk Læreanstalt, som den første faste underviser dér i praktisk ingeniørarbejde. Med hans definition af fundamenter er de klart udskilt som værende selvstændige bygningsdele, hvor de andre forfattere af byggeteknisk litteratur i anden halvdel af 1800-tallet som regel betragtede fundamenter som værende en del af bygningers (bærende) vægge og kun adskilt fra dem ved overgang fra ét materiale til et andet eller ved afvigende arbejdsgang eller ved forskellige fags indsats. Holmbergs definition af fundamenter som egne bygningsdele skyldes selvfølgelig først og fremmest hans specielle baggrund og dernæst den kreds hans litterære produktion, var henvendt til – og på tilsvarende vis var de øvrige forfatteres mere eller mindre klare udskillelse af fundamenter som særlige bygningsdele begrundet.

I den foreliggende fremstilling af det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er udgået fra en opsplitning af bygninger i bygningsdele, og derfor er fundamenter særskilt omtalt og begrebsmæssigt afgrænset som ved den citerede definition af L. F. Holmberg – selv om en sådan nøjere definition kan forekomme unødig, når henses til de i praksis få forekommende funderingstyper i dette byggeri.

Denne bygningsmasses fundering er i næsten alle tilfælde udført med brug af lineære fundamenter under de bærende vægge, udformet efter bæreevnen af de naturligt forekommende jordlag i bunden af byggegruben – det vil sandsynligvis høre til sjældenhederne at træffe på funderingsmåder, hvor bygningers belastning er søgt udbredt over hele byggegrubens grund ved flade-fundering, eller hvor der er gjort brug af egentlige grundforbedringer, f.eks. i form af udlægning af et sand- eller gruslag eller ved komprimering med sten eller ved mange og små træpæle.

De almindeligt brugte fundamenter udførtes helt eller delvis som fortykkede udgaver af de overliggende vægge – enten af samme materiale, dvs. murværk af teglsten eller natursten, eller også af beton – og ud fra en grov opdeling i fast og blød bund blev fundamenterne i første tilfælde anlagt direkte på byggegrubens bund, og i andet tilfælde på trækonstruktioner som slyng- eller pæleværker, hvorved belastningen enten blev mere udbredt/jævnere fordelt eller overført til dybereliggende, fastere grund.

Når bortses fra brugen af beton på basis af Portland-cement, som tilkom i anden halvdel af 1800-tallet, og blev ret almindeligt brugt op mod århundredeskiftet, var disse funderingsmetoder gammelkendte, og havde i København været anvendt siden byens grundlæggelse.

I modsætning til det københavnske etageboligbyggeris andre bygningsdele kan fundamenter kun undtagelsesvis studeres i forbindelse med nedrivninger eller ombygninger, og derfor må beskrivelsen af deres udformning og udførelse såvel som de forskellige typers forekomst i langt højere grad end det er tilfældet med de andre bygningsdele bygge på det skrevne/trykte kildemateriale og uden samme muligheder for kontrolbesigtigelse.

På grund af både funktion og placering har fundamenter i langt mindre grad end de andre bygningsdele været omfattet af byggelovgivningen – hverken æstetiske, brandmæssige eller (før i tiden) sanitære hensyn kunne begrunde lovgivningsmæssige initiativer, og i de tidligere københavnske bestemmelser om byggeri findes yderst få krav til og dermed oplysninger om fundamenter.

Første gang fundamenter overhovedet er omtalt er i forordning af 10. januar 1685, hvori var givet bestemmelser om råden over gadeareal, herunder i forbindelse med nedbrydning af bygninger: »Naar nogen vil nedbryde gamle Huse, og nødes til at forsvare sin Plads og Materialier med Plankværk, da maa det ikke længere sættes ud til Gaden, end i det længste 2 Alen fra hans nederste Grundvold=Steen, ...«

I forbindelse med nybyggeri nævnes fundamenter først i placat af 4. december 1793, hvori det hedder: »Stadsbygmesteren skal stedse være forbunden, efter Anmeldelse af den Byggende, at indfinde sig paa Stedet, naar Grunden af en Bygning til Gaden lægges, for at paasee, at den rette Linie følges, ...« – et tilsyn som altså var bestemt af byggeliniens overholdelse, og ikke af kontrol med fundamenternes konstruktion.

I 1809 blev der givet de byggende i København tilladelse til at bruge ler som formuringsmørtel efter stadsbygmesterens godkendelse og anvisning i hvert enkelt tilfælde, og året efter blev der i placat af 8. oktober 1810 givet generel tilladelse hertil under nærmere angivne betingelser, herunder bl.a. (§ 1b): »At opføre alle udvendige Fundamenter indtil Overkanten af Sokkelen med Kalk«. – og det var således første gang, der optrådte krav i den københavnske byggelovgivning til udførelsen af fundamenter.

Med placat af 25. marts 1814 blev det bestemt, at der ved opførelse af nye bygninger skulle »...indrettes Buer i Muren under sammes For= og Bagside, hvorigjennem Vandrenden gaaer eller kan formodes indlagt, hvilke Buer skal holde i det mindste 3 Fods Brede i Lysning, og saafremt Vandrendens Leie er eller vil blive dybere end Bygningens Fundamenter, skal de hvile paa tvende Piller, som opføres fra den fornødne Dybde«. Bestemmelsen tog sigte på at undgå beskadigelse af fundamenter i forbindelse med reparation/indføring af den tids »VVS-installationer« – bestemmelsen var helt nutidig ved kravet om hensyntagen til evt. fremtidig installationsindføring, og må nok betegnes som det første lovgivningseksempel på fremtidssikring af byggeriet i København.

Betragtet på baggrund af de flere eller færre, men dog langt hyppigere forekommende bestemmelser om udformning/udførelse af de andre bygningsdele i den tidligere københavnske byggelovgivning, er kravene til bygningers fundering yderst få, og som nævnt må det henføres til metodikken bag udstedelse af lovpåbud i tidligere tider – i denne sammenhæng var bygningernes fundamenter jo også de bygningsdele, som var af størst privat ka-

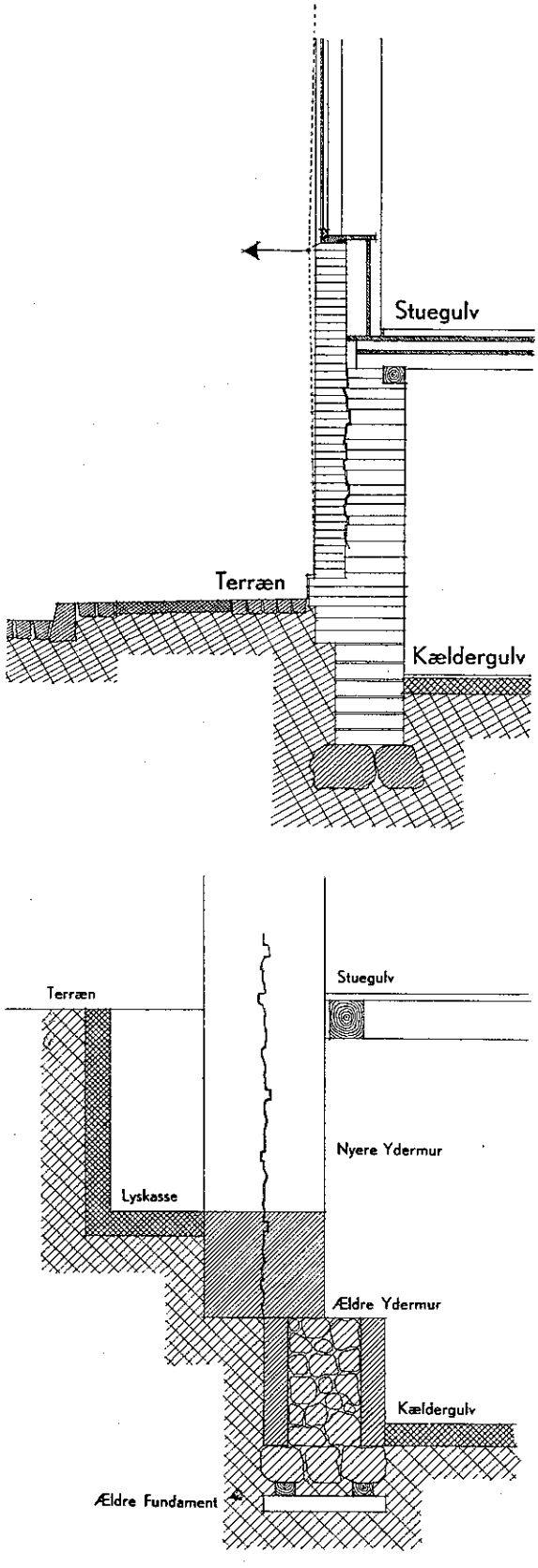


Fig. 5.01. Eksempler på genbrug af fundamenter/kældervægge i den ældre bygningsmasse inden for Voldene (»Meddelelser fra Københavns Bygningsvæsen« 4/1942).

rakter, og fra lovgivningsmagtens side har man sandsynligvis udgået fra den enkelte bygherres interesse i en forsvarlig fundering, fordi den rent bogstaveligt var grundlaget for hele den foretagne investering. Hertil kommer, at funderingsforholdenes forskelligheden medførte, at der ikke kunne opstilles andet end meget generelle fordringer, som dels ville overlappe hele sættet af skrevne og uskrevne love for bygningsarbejders udførelse, som de f.eks. forekom i laugsartikler, og som dels også ville være uden værdi i praksis med de (få) til rådighed stående funderingsmetoder og -materialer og deres erfaringsmæssigt baserede brug.

Endelig var der også det særlige forhold, at tidligere tiders udstrakte genbrug af materialer såvel som hele konstruktioner fandt sit ypperste udtryk netop i genbrug af fundamenter. Nedrevne eller nedbrændte bygningers fundamenter – og også øvrige murede dele af underbygninger – anvendtes så direkte som muligt i det efterfølgende (ny)byggeri, men evt. i forstærket form når de nye bygninger blev gjort større og/eller tungere. »Berechnungen und Dessins auf 3 differente Grund=gemaurte Gebaude« af J. C. Krieger, der udkom året efter den store brand i 1728, var et statsunderstøttet reklamefremstød for brug af grundmurede bygninger ved genopbygningen efter denne brand. Det var lagt an på en detaljeret økonomisk sammenligning mellem lige store bygninger opført med facademure af henholdsvis grundmur og udmuret bindingsværk, og som det selvfølgeligste af verden påregnede Krieger genbrug af det, branden havde ladet urørt – herunder fundamenterne og kælderydervæggene. Således var der under gennemgangen af omkostningerne ved opførelsen af (de lette) bindingsværksbygninger ikke afsat penge til disse bygningsdele, og de må derfor være påregnet brugt direkte; den tilsvarende beregning for (de tungere) grundmurede bygninger indeholder derimod beskrivelse af og beregning over omkostningerne ved reparation og forstærkning af underbygningen: »...die Mauren solcher Keller seynd meist im Brandt überblieben, so, dass solche zu repariren nur allein auf Maur=Arbeits=Lohn, Kalck und Sand ankomt, indem Steine von denen niedergeschlagenen und abgebrandten Mauren und Scheidewänden zur Stelle; auch so es erforderlich die Keller=Mauren damit zu verstärken, so sich dergestalt PRÆTER PROPTER und nicht höher samt dene Schorstein=Mauren des Kellers Höchte betragen kan 80 Rdr.«.

Sandsynligvis er hovedparten af – om ikke alle – de ældre bygninger inden for Københavns gamle voldlinie helt eller delvis opført på den tidligere bygningsbestands fundamenter (eksempelvis som i fig. 5.01), og under alle forhold vil der kunne findes grundsten (kampesten) i fundamenter, der er transporteret til byen fra Absalons tid og sikkert også før, for at blive brugt igen og igen.

Hvad angår lovgivningsmæssige krav til fundamenter og deres udførelse i københavnsk byggeri, var det således meget begrænset, hvad der fandtes af fortilfælde i det ældre sæt af byggeregulerende bestemmelser, og som kunne lægges til grund for udarbejdelsen af forslaget til Københavns byggelov af 1856. Det må sikkert tilskrives dette forhold, at forslaget, som det forelå fra den lovforberedende kommissions side, ikke indeholdt nogen selvstændige bestemmelser om fundamenter, og at fundamenter i øvrigt kun var omtalt indirekte i én forbindelse – en bestemmelse

af naboretlig karakter, hvorefter omkostninger ved »at undermure Naboens tilgrændsende Muur og derhos paa sin egen Grund træffe de Foranstaltninger, som udkræves for at betrygge Naboen for de deraf opstaaede Ulemper« blev pålagt den byggende i tilfælde, hvor byggearbejder kom dybere end 3 alen under terræn (den senere § 79 i loven).

Imidlertid forekommer denne mangel på krav til bygningers fundering i lovudkastet mærkværdig, når det i øvrigt indeholdt mange og detaljerede krav til de andre bygningsdele, og krav som langt fra alle havde fortilfælde i tidligere lovbestemmelser. Det kan derfor være fristende at betragte denne mangel som en ren forglemmelse; men det er dog næppe tilfældet, når henses til den grundighed, der blev lagt for dagen i den lovforberedende kommissions arbejde, og som tydeligt fremgår af de til lovudkastet knyttede motiver til krav i øvrigt. Det er derfor langt mere sandsynligt, at det er funderingens kompleksitet i kombination med den historiske udvikling, der har afholdt kommissionen fra at opstille krav til fundamenters udførelse – og at man har påregnet at den generelle fordring »Ethvert Bygningsarbeide skal udføres paa forsvarlig Maade og dertil anvendes gode og paalidelige Materialier« netop måtte finde anvendelse i tilfældet fundering.

Men på baggrund af de mange og detaljerede krav til de andre bygningsdele i lovudkastet måtte savnet af bestemmelser om fundering falde i øjnene, og under behandlingen af det i Borgerrepræsentationen tilkom da også bestemmelser om fundering – og oven i købet fremsat af et ikke bygningskyndigt medlem (Theatermaler Lund): »Enhver ny Bygning skal opføres paa et Fundament, som er forsvarligt i Forhold til Bygningens Størrelse og Bestemmelse samt til Beskaffenheden saavel af selve Bygningen som af Jordsmonnet«. Bestemmelsen indeholdt alle parametre, og var så præcis i formuleringen, at der intet kunne føjes til uden derved at komme ind på »store Grad af Detail«, som lovforslagets bestemmelser om de øvrige bygningsdele indeholdt, og som det blev så kraftigt kritiseret for. Men åbenbart var formuleringen af denne bestemmelse så meget i den »modsatte grøft«, at der under behandlingen i Rigsdagen fremkom forslag om at give supplerende anvisninger om fundamenters udførelse – omend forslaget herom var tænkt som værende i »instrux-form«, var det dog udtryk for en indstilling, som var direkte modsat af den almindeligt herskende modstand mod lovforslaget og dets store grad af detaljerede fordringer. Og nøjagtig som bestemmelsen var foreslået, blev den vedtaget som lov – § 9 i byggeloven af 1856.

I byggeloven af 1871 forblev bestemmelsen om fundamenters udførelse næsten uændret, idet dog »...Henvisningen til Jordsmonnets Beskaffenhed med Hensyn til Fundamentet foreslaas udeladt som formentlig overflødig«, som det hed i motiverne til lovforslaget; og i byggeloven af 1871 blev om fundamenter således fastsat (§ 6): »Enhver ny Bygning skal opføres paa et Fundament, som er forsvarligt i Forhold til Bygningens Størrelse, Beskaffenhed og Bestemmelse«.

I byggeloven af 1871 tilkom krav om anbringelse af et fugtstandsende lag i »Fundamentsmure paa det Sted, hvor disse træde frit frem over Jorden«; kravet var placeret sammen med bestemmelsen om fundamenters udførelse i denne lovs § 6, selv om

det ikke primært er sammenhørende med fundamenter, men snarere kældervægge. I forbindelse med denne beskrivelse af etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet, hvor fundamenter er behandlet som særskilt bygningsdel friholdt af murene, er den nærmere omtale af fugtisolering placeret i afsnittet om ydervægge – jvf. side 133 og følgende.

Med byggeloven af 1889 ændredes affattelsen af kravet fuldstændig (§ 26): »Enhver ny Bygning skal opføres paa et Fundament, som af Bygningsinspektøren erkjendes for forsvarligt for denne Bygning«. Der var imidlertid ikke tale om nogen principiel ændring i bestemmelsens karakter eller reale indhold, idet det hele tiden havde været op til bygningsmyndigheden af afgøre eller godkende funderingen i hvert enkelt tilfælde, hvilket også tydeligt fremgik allerede under behandlingen af udkastet til byggeloven af 1856 i Rigsdagen: »Det er saaledes ganske vist, at naar § 9 siger, at Fundamentet skal være forsvarligt i Forhold til Bygningens Størrelse og Bestemmelse og dens og Grundens Beskaffenhed, saa er derved intet sagt. Hvad er altsaa Meningen af denne Bestemmelse? Den, at de, der skulle controllere Arbeidet, maae IN CONCRETO bedømme, om efter den Bestemmelse, dette Huus har, efter selve Grundens Beskaffenhed o.s.v., dette Fundament nu kan ansees for at være solidt«. Den ændrede affattelse af bestemmelsen om fundamenter i byggeloven af 1889 var alene dikteret af ønsket om klart at præcisere hvem der bestemte, hvordan fundering skulle foretages, sådan som det fremgår af motiverne til forslaget til loven: »Forslagets § 27 (senere i loven § 26), svarende til Loven af 1871 § 6, har i 1ste Stykke udtrykkeligt henlagt Prøvelsen af Fundamentets forsvarlighed til Bygningsinspektøren, hvis Skjøn saaledes under Recurs til de høiere Bygningsmyndigheder bliver det afgjørende«.

Denne ændrede affattelse af bestemmelsen om fundamenter og deres udførelse var indeholdt allerede i forslaget til byggeloven af 1889, som det blev forelagt Borgerrepræsentationen til udtalelse i 1878. Under behandlingen her var der forslag om, at give bestemmelsen større vægt og dermed sikre at de givne forskrifter virkelig også blev fulgt ved en tilføjelse: »Naar den Byggende ved Fundamentets Udførelse viser gjentagen Uvillie eller Ukyndighed i at følge Loven eller Inspektørens Paabud, kan Stadsbygmesteren for den Byggendes Regning ansætte et dagligt Tilsyn i den Udstrækning, som han anseer for betryggende«. Baggrunden for forslaget om denne tilføjelse blev generelt angivet som værende den, at »Bygningsinspekteuren ofte møder Uvillie under Udførelsen af sin Embedsgjerning og endog er udsat for ligefremme Bedragerier, idet de Paagjældende handle imod hans Paabud, naar han nødes til at forlade Arbeidsstedet, hvor han jo ikke kan opholde sig hele Dagen«, og specelt at det »navnlig var af Vigtighed med Hensyn til Fundamentet, thi indfinder den Tilsynshavende sig blot en Time efter at Arbeidet er udført, er det som oftest umuligt i en Haandevending at bevise, at det ikke er forsvarligt udført«; som understøttelse for udsagnet om »ligefremme Bedragerier« blev henvist til ét tilfælde, hvor bygningsinspektøren var blevet ført bag lyset ved, at der blot var blevet nedlagt »Grus og Jord istedet for Skærver og Cement«.

Det fremgår indirekte af forhandlingerne i Borgerrepræsenta-

tionen, og det understøttes fra anden side, at det først og fremmest var bebyggelsen af Voldterrænnet med foranliggende arealer og Gammelholm, der medførte en forskellig opfattelse af ordet »forsvarlig«, alt efter om det brugtes af de byggende eller af bygningsmyndighederne; bundforholdene i disse områder var af speciel karakter, og fordrede i mange tilfælde (den dyrere) pælefundering eller andre funderingsmåder end de i øvrigt anvendte. (Det var i øvrigt på baggrund af denne bebyggelses særlige funderingsforhold og dermed et større tilsynsarbejde, at der i 1873 blev givet bygningsinspektørerne midler til ekstrahjælp hertil, og som i 1876 resulterede i fast ansættelse af bygningsassistenter i hvert distrikt). Det var således i afgrænsede områder af byen, at problemerne især fremtrådte; ligesom det var inden for en snæver kreds af byggende, man i almindelighed kunne forvente besvær med overholdelse af givne forskrifter – hvilket også blev udtrykt under behandlingen: »Bygningsinspekteuren kjende i Almindelighed de Byggende og de Haandværkere, der anvendes ved Byggeforetagender, saa nøie, at de kunne vide, i hvilket Tilfælde det var nødvendigt for dem at føre et stadigt Tilsyn«. Selv om der var mange af borgerrepræsentationens medlemmer, der var for ideen om påtvunget tilsyn i det omfang påbud ikke overholdtes af de byggende, var der dog flere imod, og forslaget herom blev nedstemt – en vis og ikke ubetydelig del af borgerrepræsentanterne var grundejere, og den merudgift, som et påtvungent tilsyn efter forslaget ville have medført, var ikke velset; hertil kom, at kommunen med indførelsen af bygningsassistentstillingerne havde vist en vilje til at udrede denne merudgift; og så var der jo ingen grund til, at udgiften blev pålagt de byggende.

Som nævnt medførte den ændrede affattelse i byggeloven af 1889 af bestemmelsen om fundamenter og deres udførelse ikke ændringer i det principielle indhold – og det var heller ikke tilsigtet; men hermed blev ansvaret for funderingens udformning éntydigt placeret hos bygningsinspektørerne, og på en ganske anderledes kontant måde end det var tilfældet for de andre bygningsdeles vedkommende, idet kravene til disse jo var detaljeret nedfældet i byggeloven. Under behandlingen af lovforslaget i lands- og folketinget var det derfor især bygningsinspektørernes store beføjelser i så henseende, der var under debat, uden at det dog ændrede bestemmelsens ordlyd. Også efter vedtagelsen af loven blev dette særlige ansvar indskærpet bygningsinspektørerne; af et utrykt referat fra møde på stadsbygmesterens kontor 7. januar 1890, hvori samtlige bygningsinspektører deltog, fremgår dette ansvar klart: »Med Hensyn til Grundudgravning bemærkes, at hvis saadan paabegyndes uden Anmeldelse til vedkommende Bygningsinspektør falder Ansvaret for mulig forekommende Uheld paa den Byggende; i modsat Tilfælde er Ansvaret hos Bygningsinspektøren i Henhold til Loven og Instruxen. Det er en Selvfølge, at Bygningsinspektøren bør have sin Opmærksomhed henvendt paa alle forekommende Tilfælde i Distriktet. Henlægning af Fundamenter maa ikke paabegyndes, forinden Approbation er erhvervet«.

I konsekvens af den større interesse for fundamenter og deres udførelse, blev kravene til byggeandragenders indhold efter byggeloven af 1889 også skærpet på dette punkt. Hvor der efter byggelovene af 1856 og 1871 var fordret »Forklaring over det tilsigte-

de Arbeide« (§ 93, henholdsvis § 77), krævedes herefter »Forklaring over det tilsigtede Arbeide, særligt af den Maade, hvorpaa Funderingen tænkes udført«. (§ 73).

Krav til fundamenter i bygningsvedtægten af 1939 var dels udtrykt i generel form (§ 34, stk. 1): »Enhver ny Bygning skal opføres paa et forsvarligt Fundament«, og dels ved en mængde detaljerede bestemmelser om den nærmere udførelse – sådanne som krav om at fundamenter skulle føres til frostfri dybde, være centralt belastede i den udstrækning, det var muligt og i øvrigt udformet sådan, at trykket på grunden fordeltes jævnt.

Hvad angår det generelle krav i bygningsvedtægten af 1939, kan det i princip føres helt tilbage til Theatermaler Lunds forslag under behandlingen af udkastet til byggeloven af 1856; og med hensyn til de mere detaljerede fordringer i bygningsvedtægten af 1939 var de ikke anderledes end de administrativt praktiserede ifølge de tidligere byggelove – hvilket for så vidt også gjaldt de specifikke dimensioneringsregler for fundamenter af beton, som i denne vedtægt var opstillet gældende for almindelige (beboelses)bygninger opført af murværk og på sædvanlig »god Byggegrund« (tilladeligt tryk 3 kg/cm²); fundamenter udført efter disse regler i bygningsvedtægten af 1939, svarer stort set til de fundamenter, der blev resultatet af de tidligere anvendte regler.

Som det i byggeloven af 1856 var bestemt, at evt. ekstra funderingsarbejder for nabobygninger ved byggearbejder dybere end 3 alen under terræn, skulle afholdes af den byggende, videreførtes det i byggelovene af 1871 og 1889, men i byggeloven af 1889 blev det præciseret, at »3-alens grænsen« var at regne til underkant af fundamenter, hvor det tidligere havde været flydende udtrykt.

I byggeloven af 1939 ændredes denne bestemmelse, hvorefter naboejendommes ejere kun skulle deltage i udgifterne til evt. ekstrafundering af deres bygninger, såfremt fundamenterne var uforsvarlige i henseende til »Udførelse, Vedligeholdelse m.v., saavel som naar Fundering af en Bygning, uanset hvornaar denne er opført, ikke er i Overensstemmelse med de i Bygningsvedtægten indeholdte Regler«. Hvor en ejer således efter de tidligere byggelove havde, hvad der kan betegnes som uinskrænket byggeret indtil 3 alen under terræn, var denne byggeret efter byggeloven af 1939 i mange tilfælde indskrænket til frostfri dybde.

Baggrunden for fremkomsten af denne »3-alens dybde-grundgrænse« i byggeloven af 1856 var dels det almindelige i at indrette bygninger med kældre, og dels at »i saadanne Tilfælde ideligen opstaae Klager og Besværinger, som under Lovgivningens (dvs. den tidligere) fuldstændige Taushed om denne Gjenstand ere vanskelige at afgjøre og derved aabnes Leilighed til Chikane og Fortrædigelse deels fra den Byggendes og deels fra Naboens Side«, som det hed i bemærkningerne til lovforslaget. De 3 alen som grænse var bestemt af tidens normale kælderdybde på 2 til 2½ alen og plads herunder til anbringelse af de almindeligt forekommende ca. ½ alen høje fundamenter. Bestemmelsen om »3-alens grænsen« var således indsat i loven for at give klare regler for »hvad der i saadanne Tilfælde fra Begges Sider kan fordres, og saaledes at vedkommende Bygningsautoritet bemyndiges til strax at afgjøre de derom opstaaede Trætter«, idet der ikke der-

med var foreskrevet andet »end hvad der efter de bygningskyndige Medlemmers Erklæring allerede nu i Almindelighed finder Sted«, som bestemmelsen var motiveret fra den lovforberedende kommissions side.

Funderingsmetoder

De almindeligt brugte funderingsmetoder i anden halvdel af 1800-tallet er i samtidens danske byggetekniske litteratur beskrevet med meget stor grad af samstemmighed; af denne litteratur udmærker L. F. Holmbergs lærebøger om fundering sig naturligvis i kraft af hans specielle baggrund og sigte. De er dog ikke mere videregående end tidens øvrige, alment beskrivende husbygningslitteratur hvad angår omtalen af fundering af almindeligt boligbyggeri, men Holmbergs bøger giver indblik i den tids teoretiske og praktiske viden om fundering, hvor den øvrige litteratur så godt som udelukkende giver beskrivelser af sædvanlig praksis.

Følgende fremstilling af forekommende funderingsmetoder er citeret fra Holmbergs »Fundering af Bygningsværker. Forelæsninger ved den polytekniske Læreanstalt«, der udkom 1876 som den første af hans lærebøger i denne kategori; den senere udkomne, omarbejdede udgave »Lærebog i Jordarbejde og Fundering« (1887) afviger ikke fra denne første, hvad angår almindelig husbygningsfundering, og er i øvrigt mest udtryk for en anderledes redaktion af stoffet. Holmberg har herefter ordet:

»Naar man skal opføre et Skur eller en anden Bygning af Træ, har man i Almindelighed ikke nødig at nære stor Betænkelighed ved at stille Bygningen uden videre på Grundens Overflade. Træbygningen er nemlig ikke saa tung, at der kan være synderlig Fare for, at Grunden skal give efter under den, og skete det end, saa vilde Bygningen i de fleste Tilfælde ingen videre Skade tage deraf. Den kunde maaske blive lidt skæv, og Sammenføiningerne kunde maaske hist og her blive lidt utætte, men Sammenhængen vilde sandsynligvis dog bevares, og Bygningen kunde i de fleste Tilfælde gjøre fuld Tjeneste alligevel. Men Sagen stiller sig helt anderledes, naar man skal opføre en Bygning af Murværk. En saadan Bygning vil nemlig være mere udsat for at synke, fordi den har større Vægt, og den vil ogsaa lide mere ved at synke. Synkningen bliver næsten altid noget uensformig, naar den har nogen Betydning; Murværket faaer da Rifter og Ridser, der ophæve dets Sammenhæng, og det sker let, at Bygningen forfejler sin Hensigt, ligesom der ogsaa haves Exempler paa, at den kan styrte sammen. I alle de Tilfælde, hvor Grunden, hvorpaa en Bygning af Murværk skal opføres, ikke netop er fast Klippe eller har en klippelignende Fasthed, bør der derfor træffes Foranstaltninger, der kunde forhindre eller formindske Synkningen.

Om dem skal der her være Tale.

Som Indledning dertil gives her en kort Oversigt over Beskaffenheden af de Midler, der staae til Raadighed for at naae Maalet.

A. Et af de vigtigste Midler bestaaer i, at man graver den øverste Jord bort og stiller Bygningen paa Bunden af den derved dannede Grube, *Byggegruben.* Dette vil naturligvis svare fuldkommen til Hensigten, ifald man ved Udgravningen naar til den faste

Klippe, og det vil aabenbart ogsaa ellers forøge Sikkerheden, forsaavidt det i Reglen er sandt, at de dybere Jordlag, der ikke have været udsatte for Vejrligets Paavirkninger, for Bearbejdning med Plov o.s.v., have bevaret en større Fasthed end de øvre. Men der opnaaes i Virkeligheden en meget større Sikkerhed herved; thi det kan vises, at Jordens Bæreevne i de fleste Tilfælde maa tiltage med Dybden, selvom Jorden ikke har anden Beskaffenhed nede end oppe. I al usammentrykkelig og tæt lejret Jord maa Bæreevnen nemlig voxe med Vejen, som Jorddelene maae bevæge sig igjennem, for at Synkning kan finde Sted, og denne Vej er netop Bygningens Dybde under Grundens Overflade. Desuden skal jo ogsaa den Gnidningsmodstand og Kohæsion, som modsætter sig en Bevægelse, overvindes, for at denne kan foregaae. Gnidningsmodstanden er især betydelig i Sand, mindre kjendelig i Ler og lignende lettere forskydelige Jordarter, men indeholde disse kun lidt Vand, er Kohæsionen i dem ikke ubetydelig.« (Herefter er refereret forsøg over sands og lers bæreevne, foretaget af tyskeren Hagen, hvoraf er udledt at sands bæreevne vokser med dybden i 2. potens, mens lers bæreevne kun vokser med dybden i 1. potens – under samme, nærmere angivne forhold i øvrigt.) »Det anførte viser, at man i Sand og Ler – naar dette er stivt – stedse tør vente at kunde forebygge en Bygnings Synkning ved at gaae i Dybden med den, men tillige, at den attraaede Sikkerhed vil naaes med ringere Dybde i Sand end i Ler.

Men der forekommer ogsaa andre Slags Jord end de af Hagen undersøgte. Ler forekommer saaledes, og især i Marsken, i en stærk udblødt Tilstand, i hvilket Tilfælde det kaldes Slik i Modsætning til den stive Ler, som gives Navn af Klæg. Slik ligner mere en Vædske end en Jordmasse, og i en Vædske vil et svømmende Legeme synke saa dybt, at den fortrængte Vædskemasse faaer samme Vægt som Legemet. Dette vil tilnærmelsesvis kunne gjælde om Bygninger opførte paa et Sliklag. Har Bygningen større Vægt end et ligesaastort Rumfang Slik, saa vil Hvile følgelig først kunne indtræde, naar Slikken er helt fortrængt og Bygningen har fundet Plads paa det underliggende fastere Lag. Indeholder Sand og Ler mange organiske Levninger, altsaa ere de af en saadan Beskaffenhed, at vi maae betegne dem som Slam eller Dynd, blive de farlige som Byggegrund ikke blot derved, at saadanne Masser let udblødes af Vand, men ogsaa derved, at Tilstedeværelsen af de organiske Levninger gjør Massen sammentrykkelig.

Kan man i de allerfleste Tilfælde sikre en Bygning imod at synke ved at grave en tilstrækkelig dyb Byggegrube for den, saa er det dog ingenlunde givet, at man gjør Ret i at søge Sikkerheden opnaaet ved dette Middel.

Dog maa man i ethvert Tilfælde, hvor Grunden er af den Beskaffenhed, at Vejrligets Forandringer og navnlig Frosten kan indvirke paa den, ikke undlade at gaae saa dybt med Bygningen, at denne derved kan blive sikret imod Indvirkninger af denne Slags. Frosten virker skadelig derved, at Vandet i Grunden udvider sig idet det fryser, saa at denne altsaa løfter Bygningen, hvorefter Bygningen saa maaske igjen kan synke, naar Tø indtræder. Man har under vore Forhold Exempler paa, at Frosten er trængt henved 4 Fod ned i Grunden, og dette maa derfor anses for at være den Dybde, til hvilken man maa gaae, ialfald med en Bygnings Ydermure, hvis den skal være fuldstændig sikret imod at lide ved

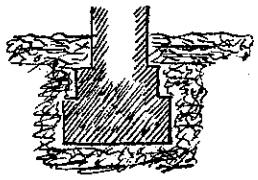


Fig. 5.02. Fundering på murede banketter (L. F. Holmberg: »Fundering af Bygningsværker«, 1876).

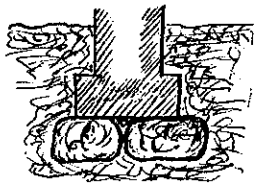


Fig. 5.03. Fundering på grundsten (L. F. Holmberg: »Fundering af Bygningsværker«, 1876).

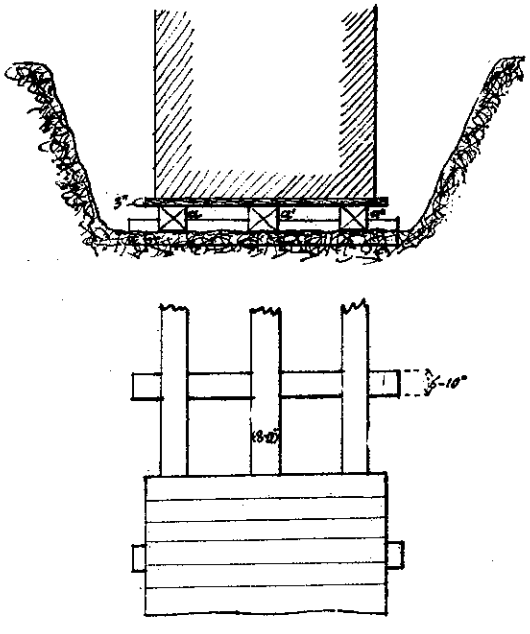


Fig. 5.04. Fundering på slyngværk (L. F. Holmberg: »Fundering af Bygningsværker«, 1876).

Frostens Virkning paa Grunden. De indre Mure i en større Bygning ville som oftest allerede være sikrede i ringere Dybde imod Frostens Virkning.

De Omstændigheder, der kunne være til Hinder for at blive staaende ved det her betragtede Middel ere:

1. Jordarbejdet bliver maaske for kostbart; Bekostningen vil nemlig voxe med Dybden, til hvilken Byggegruben skal udgraves.

2. Byggeudgifterne blive maaske for store, idet Højden af Bygningens Mure jo vil voxe med Dybden.

3. Tørlægningen bliver maaske for bekostelig. Der plejer nemlig at være en i Forhold til Byggegrubens Dybde svarende Mængde Vand at fjerne af den.

4. Grunden løsnes maaske ved Tørlægningen; thi naar Vandspejlet i Byggegruben sænkes, strømmer der nyt Vand til fra Bunden og derved kan denne løses og berøves en Del af sin Bæreevne.

Heraf følger, at det er dels Hensynet til Udgifterne ved Byggeforetagendet og dels Hensynet til, at den attraaede Sikkerhed dog muligen ikke vil kunne naaes, der kan afholde fra at gaae tilstrækkeligt i Dybden. At man undertiden kan formindske nogle af Udgifterne ved at fundere Bygningen paa enkelte Piller, imellem hvilke der da indskydes Hvælvinger, maa her nævnes. Men meget ofte ser man sig om efter andre Midler for at sikre Bygningen imod at synke.

Til disse hører:

B. *At forstørre den Bygningen bærende Flade.* Det er klart, at den Vægt, der kommer til at hvile paa hver Overfladeenhed af den bærende Del af Grunden, vil formindskes i samme Forhold, som denne udvides. Men med den større Bæreflade opnaaes som oftest tillige en større Bæreevne, idet Vejen, ad hvilken Jorddelene maae bevæge sig, for at Bygningen kan synke, bliver gjort længere med det samme. Sikkerheden voxer derfor ordentligvis i et stærkere Forhold end den bærende Flade.

Man forstørrer den bærende Flade paa forskjellige Maader:

Ofte giver man i dette Øjemed en Bygnings Mure *Banketter* under Jorden (fig. 5.02), eller

2. man funderer paa *Grundsten,* d.e. store og flade, men dog kun raa Sten, anbragte i et tæt sluttet Lag under Bygningen, rækkende noget udenfor Murene, saaledes som Figur 5.03 viser, eller

3. man funderer paa et Sandlag, der ligesom Stenlaget rækker noget udenfor Murene, eller endelig,

4. funderer paa et *Slyngværk,* d.e. en Tømmerforbinding, der lægges paa Byggegrubens Bund og hvorpaa Bygningen stilles (fig. 5.04). Den er da naturligvis noget bredere og længere end Bygningen. I de Tilfælde, hvor Bygningen indeholder flere fra hinanden adskilte Mure, kan en forøget Sikkerhed opnaaes ved at lade den Del af Grunden, der ligger imellem Murene, komme til at bære en Del af Vægten. Slyngværket bliver da bygget gjennemgaaende under hele Bygningen. Det samme kan ogsaa opnaaes ved at indskyde omvendte Hvælvinger imellem Murene, som nedenstaaende Figur (5.05) viser.

Istedenfor at søge Bygningen sikret ved at forstørre den bærende Flade, har man ogsaa søgt at sikre den ved:

C. *At pilotere under Bygningen.* Pælene under Bygningen forbindes gjerne med hinanden ved noget Tømmer, paa hvilket der anbringes et Dæk, og man kalder hele dette Komplex af Tømmer

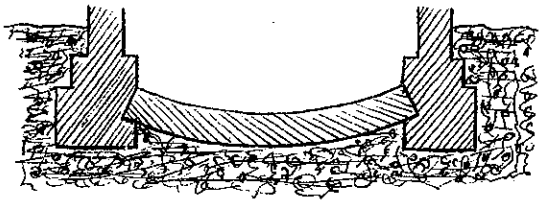


Fig. 5.05. Fundering med jordbue (L. F. Holmberg: »Fundering af Bygningsværker«, 1876).

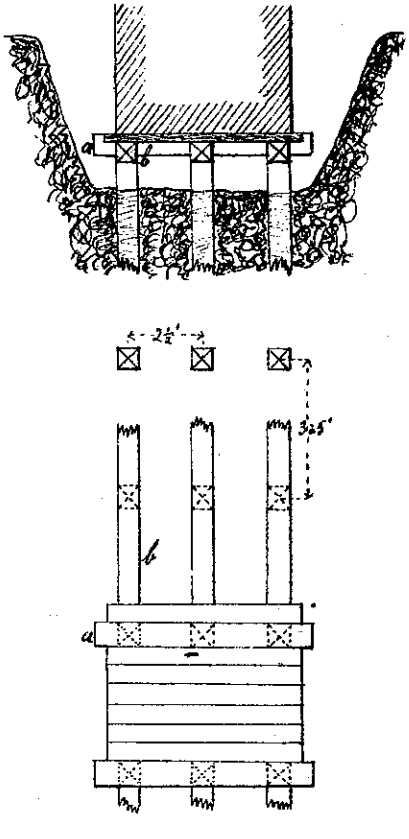


Fig. 5.06. Fundering på pæle (L. F. Holmberg: »Fundering af Bygningsværker«, 1876).

et *Pæleværk* (fig. 5.06). At et Pæleværk vil kunne forhindre en Bygnings Synkning, naar dets Pæle staae med Spidserne paa et fuldkommen fast Lag, er let at forstaae, men det vil ogsaa kunne forhindre Synkning, hvor der ikke findes et saadant Lag i Grunden. Vel ville Pælene da ikke kunne faae en absolut fast Stilling. Har man rammet dem saa dybt, som man kan med et vist Ramslag og en vis Faldhøjde, saa kan man ramme dem endnu dybere ved at bruge et større Ramslag eller en større Faldhøjde, men da det jo kun er en begrænset Bæreevne, som forlanges, og Modstanden imod Nedsynkning voxer med Dybden og Pælenes Antal, saa vil den Sikkerhed, som Bygningen forlanger, ordentligvis dog ogsaa da kunne tilvejebringes. Men man maa ikke vente, at de Vanskeligheder, der kunne fremstaae ved en stærk Vandtilstrømning til Gruben, hvis denne blev udgravet til den Dybde, til hvilken Pælespidserne række ned, helt ville udeblive; thi naar en Pæl rammes igjennem en Grund, der indeholder et eller flere vandførende Lag, finder Vandet en lettet Adgang til Gruben langs Pælenes Sider. Man har undertiden set en Kilde fremstaae ved hver Pæl, der rammedes, og Vandtilstrømningen er undertiden bleven saa overvældende, at man har maattet ophøre med Ramningen. Forsaavidt man da kunne falde paa at stille Bygningen dels paa Pæleværk og dels paa et samme supplerende Slyngværk, vilde man ikke handle rigtigt; thi Slyngværket vil ikke kunne forhindre Synkning saaledes som Pæleværket, men kun formindske den, og den samtidige Brug af Pæleværk og Slyngværk under samme Bygning vilde altsaa let afstedkomme Fare for denne.

Ikke sjeldent er det nødvendigt, ogsaa hvor de under B og C omtalte Midler bruges, at udgrave en Byggegrube til større Dybde end den under A nævnte mindste, nemlig 4 Fod. Bruges der Træ i Fundamentet (Slyngværk og Pæleværk) kan dette ske af Hensyn til Træets Varighed. Denne er nemlig mindst, naar det afvexlende udsættes for Fugtighed og Tørke, større stadigt i tør Luft, men endnu større stadigt i Vand. Man maa derfor bringe disse Fundamenter saa dybt ned, at Træet stadig er under Grundvandets Overflade og altsaa udgrave Byggegruben med en dertil svarende større Dybde. Den særegne Anvendelse, der kan ønskes gjort af Bygningen, kan undertiden betinge en dybere Fundering. Dette indtræffer f.Ex., naar en Bygning skal forsynes med dyb Kjælder.« (herefter er beskrevet de særlige forhold, der gør sig gældende i forbindelse med fundering af mere specielle bygværker og under særlige betingelser i form af stor dybde og/eller under vand). »For at kunne vælge den hensigtsmæssigste Funderingsmaade i hvert foreliggende Tilfælde, maa man kjende Grundens Beskaffenhed. Findes der andre lignende Bygninger i Nærheden, kan man derfra hente nogen Vejledning med Hensyn til Valget af Funderingsmetoden for den nye Bygning, men saadanne Bygninger kunne mangle, og selv om de ikke mangle, kan undertiden Grundens Beskaffenhed mærkelig forandre sig paa ganske korte Afstande, saaledes som Tilfældet er paa Fæstningsterrainet ved Kjøbenhavn, hvor ofte fast Grund kan findes tæt ved opfyldt og ikke synderlig sikker Grund til Bygningers Opførelse.

En selvstændig Undersøgelse af Byggegrundens Beskaffenhed vil derfor ofte behøves. Til dens Iværksættelse kan man bore eller grave Brønde, med Hensyn til hvilke der henvises til »Jordarbejde«, hvor Brøndboring og Brøndgravning ere omtalte. Her erin-

dres blot om, at man ved disse Arbejder faaer en Forestilling om Grundens Fasthed, hvad jo her bliver det væsentligste, ved at lægge Nøje Mærke til den Hurtighed og Lethed, hvormed Boringen og Gravningen skride frem. Men man kan ogsaa faae nogen Vejledning alene om Grundens Fasthed ved Ramning af Prøvepæle og ved Brug af Sonderstagen. Denne er en med en lang, slank Spids forsynet Stage, som trykkes ned i Grunden og derefter trækkes op. De Modstande, der blive at overvinde, give nogen Vejledning med Hensyn til Fastheden, ligesom de Modstande, der give sig tilkjende ved Ramningen af en Pæl. Der hører imidlertid nogen Erfaring til for herefter at gjøre rigtige Slutninger med Hensyn til en Grunds Fasthed og Bæreevne.«

Når der til Holmbergs indledningsvise, foran citerede gennemgang af funderingsmetoder føjes brugen af beton til funderingsarbejder – der kun var sporadisk forekommende i første del af den her omhandlede periode, men som fandt stigende anvendelse op mod århundredeskiftet, hvor betonen var blevet så godt som enerådende – er listen over forekommende funderingstyper og -materialer komplet, hvad angår det almindelige (etagebolig) byggeri fra sidste halvdel af 1800-tallet.

Grundlaget for valg af funderingsmetode og fastlæggelse af fundamenters nærmere udformning var i praksis alene baseret på erfaringsmæssig viden om de forskellige jordarters bæreevne. Udfra en grov opdeling i fast og blød bund som baggrund for valg af funderingsmetode beskriver Holmberg i sin ovenfor citerede lærebog fra 1876 under hvilke betingelser grus/sand og ler kan betragtes som fast bund:

»Foruden fast Klippe kan ogsaa opskyllet Land (Grus, Sand, Ler og Blandinger heraf) nu og da betragtes som fast Grund. Det er dog strax klart, at disse Jordarter, der mer eller mindre kunne gjennemtrænges af Vand, ikke ere frostbestandige; altsaa maa man stedse gaae 4 Fod ned i dem. Vi maae nærmere betragte dem.

Grus er en usammentrykkelig Masse, men det kan sættes i Bevægelse af rindende Vand, naar dette har en Hastighed af 2 Fod eller derover i Sekundet, eller der er en Trykhøjde til Stede, der kan give denne Hastighed, og Bevægelse er mulig. Er man nu end sikret imod saadanne Bevægelser af Gruskornene, kan man dog kun anse det for fast, naar det er i et tilstrækkeligt mægtigt Lag, hvortil for en af Murværk opført Bygning maaske fordres mindst 20 Fod. Er Laget mindre tykt, maa det underliggende Lag kunne erstatte i Soliditet, hvad det overliggende mangler. Tørlægningen er i Grus ofte vanskelig, og man lægger da tidt et Betonlag over Gruset.

Sand kan kun betragtes som usammentrykkeligt, naar det indeholder saa meget Vand, som er tilstrækkeligt til at udfylde Mellemrummene i det tørre Sand. Det indtager større Rum baade med mere og med mindre Vand. Hvad der dog mest gjør Bygningens Stilling paa Sand noget mislig, er at Vandet allerede ved 1 Fods Hastighed i Sekundet eller en dertil svarende Trykhøjde kan sætte Sandskornene i Bevægelse. Det er dog kun ved middelfint Sand, at det stiller sig saaledes; ved endnu finere Sand gaaer det endnu lettere. Naar der ved Tørlægning af en Byggegrube i Sand strømmer Vand til franeden, bliver den usikker, og er Sandet fint,

faaes maaske det saakaldte *Flydesand.* I denne Form har Sandet næsten ingen Fasthed; en Sten synker ned deri, og en Pæl lader sig ramme med Lethed deri, men standser man med Ramningen, er det vanskeligt, at faae den rammet dybere ned, ligesom det ogsaa er vanskeligt at faae den trukket op igjen. Man udgraver undertiden i Sandet Grund Byggegruben delvis, ligesom man da ogsaa funderer og opfører Bygningen delvis; derved formindskes Vandtilstrømningen og tillige Faren for, at der skal fremstaae Flydesand. I Sand – undertiden ogsaa i Grus – kan man gjøre Brug af de saakaldte *Spundsvægge,* d.e. Vægge af Tømmer eller Planker, hvis enkelte Stykker gribe ind i hinanden med Fjer og Not. En saadan Væg er dog vanskelig fuldkommen tæt, den kan tilmed kun gives en vis Højde, og den virker selvfølgelig ikke til større Dybde. I Sand kan atter Betonlag bruges i større eller mindre Omfang. Det maa bemærkes, at Sandlaget ligesom Gruslaget maa have en tilstrækkelig Mægtighed.

Ler er væsentlig forskjellig fra Sand; det har tildels Egenskaber modsatte Sandets. Er det fast aflejret og temmelig tørt, har det en ikke ringe Bæreevne. Leret er ikke let igjennemtrængeligt for Vand, og det bruges derfor ofte til at tætte med, men det er hyppigt blandet med Sand, tidt i Lag eller Aarer, og Vandet trænger da forholdsvis let igjennem det og udbløder det maaske med det samme. I det stive Ler og saadant, der indeholder meget lidt Vand, er Pæleramning meget vanskelig, men Pælene vige lettere for et hvilende Tryk, skjønt det ved Ramningen frembød stor Modstand. Det gjælder da ofte om at afskjære Vandtilstrømningen, og man kan da bruge Spundsvægge. Blødt Ler kan man undertiden bringe i en Tilstand af større Bæreevne ved at belaste det med en tilstrækkelig stor Dynge Sand eller Grus, som man saa lader hvile derpaa i nogen Tid.« (herefter gives eksempler på sådanne metoders anvendelse forskellige steder i udlandet) »Paa Steder, hvor det bløde Ler findes som et tyndt Lag, og det hviler paa en fast Grund, har man komprimeret det ved at drive Murbrokker og Grus med et Ramslag ned deri.« (her følger en nærmere beskrivelse af sådanne grundforbedringsmetoders anvendelse ved pakhuses opførelse i Bremen) »I Venedig hvor lignende Forhold forekomme, rammer man Smaapæle i stort Antal ned i Leret og bygger saa paa dem, hvilket ligeledes viser sig at gaae godt. Hvad angaaer Blandinger af Grus og Sand med Ler, har man ikke meget at tilføje om dem. Tilstedeværelsen af Ler i Sand og Grus berøver Sandets og Grusets Partikler noget af deres Bevægelighed. Har Blandingen imidlertid ikke mere Ler, end at Mellemrummene kunne fyldes dermed, tør den siges at afgive en meget sikker Grund; den vil ofte være bedre end om de enkelte Bestanddele forekom i ublandet Tilstand. Anderledes er forholdet naar der er en større Mængde Ler, ligesom det overhovedet ikke gjælder, at Grunden er sikker, naar den indeholder Ler og fint Sand. Endnu maa bemærkes med Hensyn til opskyllet Land, at Sand, Grus, Ler og Blandinger selvfølgelig kunne komme i Bevægelse ved Skred. Medens vi ved fast Klippe kunde sige, hvorledes et Skred – om det overhovedet var muligt – maatte vise sig, kan ved Sand, Grus o.s.v. Bevægelse ske i alle Retninger. Man maa derfor aldrig fundere tunge Bygninger nær ved en Skrænt, og kan det ikke undgaaes maa man gaae ned i Dybden, saa at Fundamentet ikke befinder sig i nogen stor Afstand over det laveste Punkt.

Vinklen, som en Linje fra Fundamentet danner med Horizonten, maa i Almindelighed ikke være større end 20°, naar man skal være sikret imod Skred. Friktionsvinklen er ved de fleste Jordarter større men de mulige Vandbevægelser spille her en stor Rolle. Paa Opfyldninger, der kunne sætte sig, tør man naturligvis ikke opføre tunge Bygninger.«

Samtidens øvrige forfattere af byggeteknisk litteratur giver beskrivelser tilsvarende Holmbergs af disse jordarter med lignende vurderinger af deres bæreevne, og ligesom i det tidligere citerede er beskrivelserne holdt i generel form og kun med angivelse af få mere håndgribelige anvisninger, som f.eks. at 4 fods dybde kan regnes for at være sikring nok mod frostbeskadigelse af fundamenter.

Med hensyn til den beskrevne fordring om »tilstrækkelig Mægtighed« af lagene af de nævnte jordarter oplyses således kun, at man i almindelighed kan regne et 6–8 fod tykt, fast sand/gruslag og et 12–14 fod tykt, fast lerlag som værende i stand til at bære »svære Bygninger«, sådan som det eksempelvis er udtrykt i »Lærebog i Fundering« af A. Thortsen fra 1882.

Hvad angår mere præcise angivelser af jordarternes trykstyrke, som baggrund for dimensionering af fundamenter på god eller fast grund, oplyses af Thortsen i samme bog: »Tykkelsen af Fundamentet bør bestemmes med tilbørligt Hensyn til Grundens Beskaffenhed og til Vægten af den Mur, der hviler paa Fundamentet. Underfladen maa i ethvert Fald gjøres saa stor, at den Vægt, der kommer til at virke paa den, fordeles saa meget, at Grunden med fuld Sikkerhed kan taale Trykket. Til hvor stort Tryk man kan gaae ved almindelig god Byggegrund, lader sig vanskeligt bestemme, naar den ikke bestaaer af en Klippeart, hvis Styrke er bekjendt. For fast Grus, Sand og Ler kan i Gjennemsnit et Tryk pr. Kvadrattomme paa 50–55 Pund antages for tilladeligt. Naar Trykket pr. Kvadrattomme i selve Muren er større, bliver det altsaa nødvendigt at gjøre Fundamentet bredere end Murstammen, hvad man i øvrigt altid vil være tilbøjelig til af Hensyn til Stabiliteten.«

En klassificering af de anvendte begreber god/dårlig eller fast/blød byggegrund ved angivelse af tilladeligt tryk pr. fladeenhed synes først at være fremkommet i 1890'erne; i en notits i »Den tekniske Forenings Tidsskrift« fra 1892 omhandlende beregning af betonfundamenter, er gengivet retningslinier for klassificering af grundens bæreevne, som stort set svarer til de senere gældende efter Ingeniørforeningens Normer for Husbygningskonstruktioner af 1916. Det hedder herom i denne notits: »Grundens Bæreevne er det vanskeligere at sætte i Værdi, men da det her gælder om i en usædvanlig høj Grad at være paa den sikre Side, kan en Unøjagtighed ogsaa forsvares, naar man blot er sikker paa ikke at regne for højt. I saa Henseende synes det som om, man nu har fastslaaet er regne 50 Pund pr. Kvadrattomme (3,6 kg/cm²) for en i alle Henseender god Byggegrund (tæt Sandlag af mindst 6 Fods Tykkelse), at regne 30 Pund pr. Kvadrattomme (2,2 kg/cm²) for en mindre god Byggegrund (fast Ler, sandblandet Ler) og endelig at regne 10 Pund pr. Kvadrattomme (0,7 kg/cm²) for en maadelig Grund (fast Mose eller Eng, vandmættet Flyvesand, fast Opfyldning af nyere Oprindelse).«

Set med nutidens øjne kan det således umiddelbart virke som om, der har været knyttet en høj grad af usikkerhed til den nærmere afgørelse af funderingsmetode og dimensionering af fundamenter, fordi vi i dag er vant til at arbejde abstrakt ved hjælp af præcist fastsatte normer og målte værdier udtrykt talmæssigt. Men sådan har det næppe været opfattet af samtiden, idet praktisk erfaring og lokalkendskab den gang spillede en langt større rolle end i dag, samtidig som problemløsninger den gang i højere grad var konkrete arbejdsprocesser nært knyttet til praksis. Hertil kommer så det særlige forhold, at den her omhandlede bygningsmasse inden for ret snævre grænser udgør en næsten konstant størrelse, bestemt ved ensartet materialevalg og byggeteknik, og ved størrelsesforhold som kun udviser mindre afvigelser; de tryk-spændinger, der optræder i de nedre dele af etageboligbyggeriets bærende vægge er derfor på det nærmeste faste størrelser, og hvad der især er af betydning er, at det er relativt små størrelser, der er tale om.

I henseende til faktisk forekommende bundforhold på det terræn – Brokvartererne – hvor denne bygningsmasse fortrinsvis er opført, kan der ligeledes tales om en vis grad af konstans, og på grund af dets oprindelighed har der eksisteret rimelige muligheder for i de fleste tilfælde at kunne udpege områder, hvor bæreevnen afveg radikalt. Dette terræn havde for størstedelens vedkommende enten ligget uberørt hen eller været dyrket, og det var få steder der fandtes mere sammenhængende bebyggelse. Fyldmasserne var derfor af mindre og nogenlunde jævn tykkelse, og de underliggende lag uberørte, ligesom der kun i meget lille omfang fandtes rester fra tidligere byggeri og tilhørende anlæg i form af (tilkastede) brønde, gruber osv. – det var i så henseende helt modsat af forholdene inden for Voldene. Her var fyldmasserne uhomogene og af langt større tykkelse (mange steder 4–5 meter), mængden af rester fra århundreders byggeri var enorm og bygningerne i vid udstrækning opført på levninger fra de forrige.

De jordlag der altovervejende har været aktuelle i forbindelse med fundering af det københavnske etageboligbyggeri fra sidste halvdel af 1800-tallet, består af istidsaflejringer, hvori for en del af områdets vedkommende indgår lag af hævet havbund fra Litorinatiden; det er jordarter som grus, sand og ler i mere eller mindre ren form, altså svarende til hvad der hos Holmberg foran er beskrevet som »opskyllet Land«. Det som efter Holmbergs terminologi er »fast Klippe« findes i Københavnsområdet i form af Saltholmskalken, men dette lag er beliggende så dybt, at det kun i meget begrænset omfang direkte har tjent som funderingslag. Hertil kommer så de særlige områder, hvor de øvre jordlag var dannet af samtiden selv ved opfyld, det gælder f.eks. Voldterrænet og Gammelholm.

Den københavnske bygningsinspektør, arkitekt P. Bredahl-Christensen har gennem en menneskealder indsamlet oplysninger om bundforholdene rundt om i København i forbindelse med sin embedsgerning, og han har sammenfattet sine iagttagelser oversigtligt, men alligevel meget detaljeret på et kort over Københavnsegnen, der er offentliggjort i »Meddelelser fra Københavns Bygningsvæsen« nr. 1, 1963.

Som arealerne rundt om København henlå i midten af det forrige århundrede, da bebyggelsen af Brokvartererne begyndte,

kunne de allerfleste af dette korts oplysninger, hvad angår placering af moser, søer, vandløb, ler- og grusgrave, iagttages direkte; og hvad der ikke således direkte kunne ses, ville i mange tilfælde kunne afsløres af lokalt anvendte, uofficielle stednavne. Endelig kunne der – omend i mere begrænset omfang i starten af perioden – hentes oplysninger om jordbundens bæreevne i de tilfælde, hvor bebyggelse fandtes.

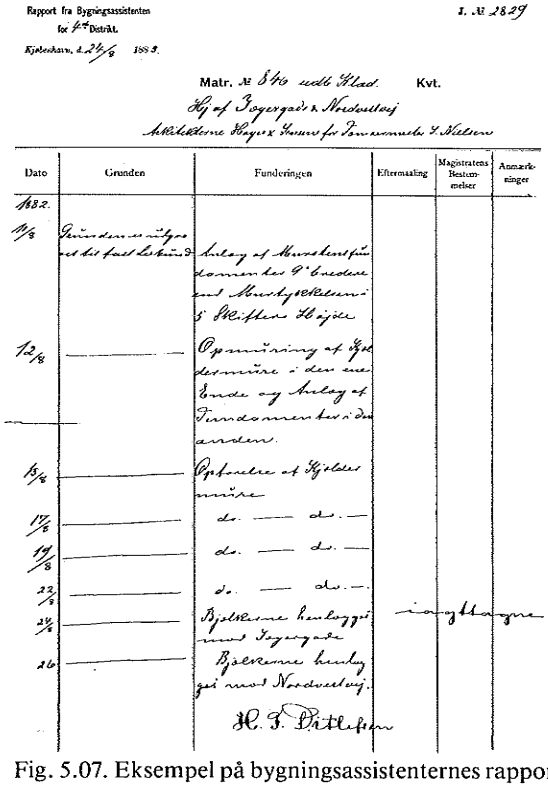
Men det egentlige grundlag for bedømmelsen af jordbundsforholdene dengang og den formodede bæreevne har været det videnlager, der opbyggedes i takt med bebyggelsens vækst, og som samledes hos bygningsmyndighederne.

Med Københavns byggelov af 1856 var bygningsmyndigheden blevet organiseret således at 3 fastansatte bygningsinspektører varetog tilsynet med byggeriet i hver deres del af byen, hvoraf den ene havde byen inden for voldene – herunder Christianshavn – som sit tilsynsområde, mens de »udenbys Grunde« var delt i et vestre og et østre inspektorat. Når bortses fra en hektisk byggeaktivitet på de frigivne arealer i midten af 1850'erne, har det nogenlunde jævnt stigende nybyggeri gennem det næste årti åbenbart ikke været større, end at det kunne varetages af de 2 bygningsinspektører, og først i starten af 1870'erne blev et tredie udenbys inspektorat etableret – senere igen kom flere til.

Imidlertid kom en stor del af nybyggeriet i 1860'erne og 1870'erne til at omfatte Gammelholm og det 1867 frigivne Voldterræn, og de særlige funderingsproblemer i disse områder nødvendiggjorde større tilsynskapacitet end bygningsinspektørerne kunne overkomme. I 1873 og de følgende år bevilgedes bygningsinspektørerne derfor en mindre fast sum til ansættelse af midlertidige kontrollanter ved byggearbejders fundering i disse områder, og i starten af 1876 resulterede det i, at der blev oprettet faste bygningsassistentstillinger i hvert af inspektoraterne.

Den viden om jordbundsforholdene, som bygningsinspektørerne dengang oparbejdede gennem deres tilsyn med byggeriet, forblev dog deres personlige ejendom, idet der, så vidt det vides, ikke foreligger skriftlig videregivelse af denne viden. Det samme gælder for så vidt også bygningsassistenternes viden herom, men i deres tilfælde findes dog skriftlige efterladenskaber: I hvert fald fra begyndelsen af 1880'erne udfærdigede bygningsassistenterne rapporter over de indledende faser af hver byggesag, og af disse rapporter (der som regel vil være at finde i byggesagsarkivet bilagt de enkelte byggesager) fremgår bedømmelsen af byggegrundens bæreevne ved udtryk som f.eks. »fast Lerbund« eller »fast Sandbund« – uden at det dog er redegjort på hvilken måde bedømmelsen er foretaget – jvf. fig. 5.07.

Ligeledes fremgår det af bygningsassistenternes rapporter, hvordan fundamenterne er udformet. I alle tilfælde, hvor der er konstateret »fast« bund ved byggegrubens udgravning er anvendt fundamenter af murværk eller beton, og i de områder af byen, hvor der ikke fandtes fast bund inden for almindelig udgravnings- og dermed funderingsdybde, anvendtes pælefundering; omend det forekommer, er det næppe sandsynligt, at der skulle være gjort brug i nogen større udstrækning af de funderingsmetoder, hvor fundamenterne ikke er ført i bund, og belastningerne derfor er søgt udbredt over et større areal, sådan som det er tilfældet ved anvendelse af slyngværker eller jordbuer.



Rapport fra Bygningsassistenten for 4de Distrikt.

Kjøbenhavn, d. 24/8 1883.

I. № 2829

Matr. № 840 østlb Kvt.

Hj. af Jagergade v. Nordvestvej

Dato | Grunden | Funderingen | Eftermaaling | Magistratens Bestemmelser | Anmærkninger

1882.

11/8 Grunden er ... fast Lerbund

Indlæg af Murstensfundamenter 9' under ... Murbyvæggene i Skiftets Højde

12/8 Opmuring af Gjennemmure i den ene Ende og Indlæg af Fundamenter hvis den anden.

15/8 Opførelse af Gjennemmure

17/8 do. — do. —

19/8 do. — do. —

22/8 do. — do. —

24/8 Bjelkerne henlagte ... Jagergade

26 Bjelkerne henlagt ... Nordvestvej.

H. J. Pittelkow

Fig. 5.07. Eksempel på bygningsassistenternes rapporter over byggeriers indledende stadier; her er grunden bedømt som »fast lerbund« og fundamenterne udført af murværk i 5 skifters højde og 1 sten bredere end de mure de bærer.

Hvad angår mulighederne for at nå fast bund inden for almindelig udgravningsdybde, skal det tages i betragtning, at langt den overvejende del af det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er indrettet med kælder. Kælderdybderne er i praksis standardiseret til enten ca. 2 eller 4 alen under terræn. Den 2 alen dybe kælder er typisk forekommende i det 5-etages byggeri frem til 1890, og som regel foranlediget af, at kælderen skulle kunne bruges til beboelse evt. i forbindelse med erhverv. Den 4 alen dybe kælder er almindelig i det 6-etages byggeri før 1890, fordi der efter byggelovenes højdebestemmelser med de 6 normaletager ikke var mulighed for at indrette »høje« kældre. Efter 1890, da byggeloven af 1889 havde sat ret snævre rammer for indretning af kældre til beboelse, er der lidt større variation i kælderdybderne, men almindeligvis er der tale om kælderdybder på mere end 2 alen. Allerede på grund af kældrene er fundamenterne i Brokvarterernes etageboligbyggeri derfor i almindelighed under »fyldmassedybde«, og under alle forhold under faregrænsen for opfrysning. Hvad angår fyldmasser stiller det sig derimod anderledes i opfyldte områder som f.eks. Voldterrænet og Gammelholm, men i øvrigt generelt set i »byen inden for Voldene«, som tidligere omtalt.

Som en grov rettesnor kan man derfor udgå fra, at der i Brokvartererne er anvendt fundamenter af murværk eller beton, og at der i områder, som de ovenfor særlig nævnte, er anvendt pælefundering. Men det er klart at lokale forskelle kan optræde, og således vil der f.eks. kunne findes pælefundering langs Søerne, ligesom det sandsynligvis vil være tilfældet andre steder, hvor der før har været sø- eller moseområder. Men det er under alle forhold klart, at det må være en selvfølge, at et så vigtigt punkt som en bygnings funderingsmåde, må gøres til genstand for nøjere undersøgelser i tilfælde, hvor der påregnes indgreb i de bærende bygningsdele.

Med baggrund i det københavnske etageboligbyggeris ensartethed, både hvad angår bygningernes størrelse og deres konstruktions- og materialevalg, er der på det nærmeste tale om konstante belastningsforhold, og derfor også en tilsvarende ensartethed i fundamenters udførelse under lige bundforhold i øvrigt; i henseende til denne bygningsmasses konstruktive opbygning er året 1890 dog skelsættende, hvilket skyldtes de udstrakte krav om brug af grundmur til bjælkelagsbærende indervægge og vægge omkring trapper efter byggeloven af 1889. I byggeriet før 1890 med indvendige vægge af bindingsværk er alle vægge, som er ført i bund, bærende – omend i forskellig grad; i byggeriet efter 1890 er de bærende indvendige vægges antal indskrænket betydeligt i forhold til tidligere.

Tidens almindeligt brugte dimensioneringsregler for fundamenter af murværk eller beton var, som eksempelvis gengivet i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1879) af E. J. Sommerfeldt: »Fundamentets Bredde (Tykkelse) maa afpasses efter Undergrundens Beskaffenhed og efter Tykkelsen af den Muur, der hviler derpaa. Minimumstykkelsen for Fundamentet er netop at give det samme Tykkelse som den derpaa hvilende Muur. Naar Fundamentet er meget lavt og Grunden særdeles god, kan man undertiden nøies hermed; men i Almindelighed vil der dog for al-

mindelig god Byggegrund være Anledning til at give Fundamentet en saadan Udvidelse, at det bliver 1⅛–1½ Gange saa tykt som den derpaa hvilende Muur; det mindste Tal gjælder da de tykkere, det største de tyndere Mure.«

Kravene til murtykkelser efter antallet af etager og dermed de resulterende tykkelser af vægge i nederste etage (kælderen), var for ydervægges vedkommende ens gennem alle de tre byggelove, der var gældende i sidste halvdel af 1800-tallet, mens der for indervæggenes vedkommende fandt en skærpelse sted med fremkomsten af byggeloven af 1889. De 5–6 etager høje beboelsesbygninger har således i kælderen 3 til 3½ sten tykke formure, 2 sten tykke ende- og bagmure, men sædvanligvis med 1½-stens tykke blændinger i den udstrækning, det var tilladt efter de forskellige byggelove; endelig er bjælkelagsbærende indervægge i kælderen 1 sten tykke i byggeriet frem til 1890, og herefter 1½ sten tykke. Efter bygningsassistenternes rapporter, var de hertil hørende fundamenter udført med en bredde, der er 9 tommer eller 1 sten større end den mur, de bærer, dvs. at fundamenter under formure er 4 til 4½ sten brede, under ende- og bagmure er de 3 sten brede og under indervæggene henholdsvis 2 og 2½ sten brede. Højden af murværksfundamenter er almindeligvis angivet til at være 5–6 skifter, mens betonfundamenter som oftest er beskrevet at være ca. dobbelt så høje. Som det vil ses, svarer disse fundamentsbredder meget godt til, hvad Sommerfeldt foreskriver i sin lærebog.

Men det hedder videre i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten«: »I Regelen vil Fundamentet altsaa blive tykkere end den Muur, det bærer; denne større Tykkelse giver sig da tilkjende som Fremspring enten paa den ene eller begge Sider af Muren. Fremspringet bør fordeles saaledes, at Resultanten af Trykkene gaaer gjennem Underfladens Midtlinie. Ved Facadevægge, der bære Bjælkelag, som hvile nærmest den indvendige Muurflade, vil Fremspringet hyppigst blive størst ind i Bygningen; ved Skillevægge inde i Bygningen, der belastes omtrent eens fra begge Sider, vil Fremspringet i Regelen blive lige stort til begge Sider.«

Denne ideale fordring, at trykresultanten skal gå gennem fundamenternes midtlinier, har dog ikke været mulig at opfylde under alle forhold i københavnsk etageboligbyggeri; i alle ende- og bagmure placeret op til skellinier, er fundamenterne således anbragt forskudt, og dermed er de énsidigt belastede. Det har ikke i synderlig grad kunnet bøde herpå, om også blændingsmurværk er placeret i flugt med sådanne vægges indersider (jvf. fig. 5.08). Når det drejer sig om fundering af formure og indervægge, såvel som ende- og bagmure, der ikke er placeret i skel, har sådanne problemer ikke eksisteret, og det må formodes, at fundamenterne i så tilfælde er anbragt, så de er centralt belastede.

Men i øvrigt gør andre forhold sig gældende, hvad angår belastning af fundamenter under formure og indervægge, fordi de er gennembrudt af vinduer og/eller døre, hvorimod ende- og bagmure almindeligvis udgøres af uigennembrudte murflader. Hvor ende- og bagmure således afleverer deres last jævnt fordelt henover deres fundamenter, er det samme langt fra altid tilfældet med formure og indervægge, hvor lasten føres ned via murpiller af en eller anden udstrækning, og hvor det derfor er af stor betydning, hvorvidt pillerne er ført i bund, eller de i kælderen står på

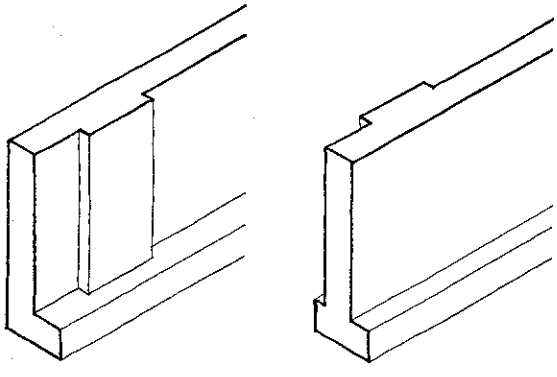


Fig. 5.08. Fundering af 2 stens tykke ende- og bagmure op til skellinie med de sædvanligt forekommende murede fundamenter i 5 skifters højde og 1 stens større bredde end muren; blændingsmurværket (1½ sten tykt) anbragt i flugt med murens yderside henholdsvis inderside.

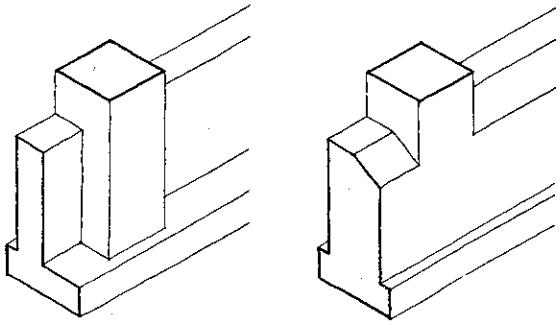


Fig. 5.09. Fundering af 3 stens tykke formure med og uden blændingsmurværk (1½ sten tykt) under vinduer i kælderetagen med de sædvanligt forekommende murede fundamenter i 5 skifters højde og 1 stens større bredde end muren.

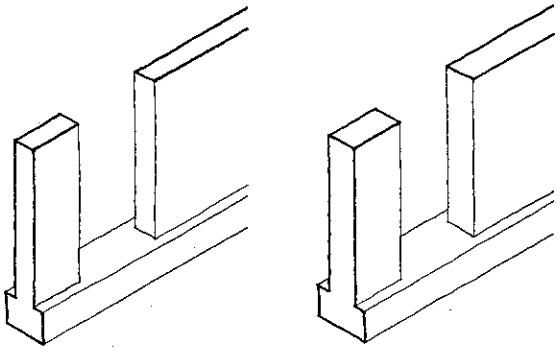


Fig. 5.10. Fundering af bjælkelagsbærende indervægge af 1 henholdsvis 1½ stens tykkelse med de sædvanligt forekommende murede fundamenter i 5 skifters højde og 1 stens større bredde end muren.

mure, som kan tjene til at fordele lasten nogenlunde jævnt henover deres fundamenter.

I Københavns byggelove af 1856 og 1871 hed det enslydende om formure: »I disse Mure kunne Vinduer anbringes med 1 Stens Brystningsblænding«; og efter lovenes direkte ordlyd var der altså intet til hinder for at udføre brystningsblændinger under vinduer i kælderetagens formure med samme tykkelse. Det er da også gennemgående for den del af bygningsmassen, der er opført efter disse to byggelove, at se brystningsmurværk i kælderens formure udført tyndere end pillerne, dog oftest som 1½-stens murværk, hvilket sandsynligvis skyldes, at disse partier også skulle være i stand til at modstå et vist jordtryk. Efter byggeloven af 1889 blev det derimod præciseret, at »I disse Formure tillades i alle Etager med Undtagelse af Kjælderen 1 Stens Brystningsblænding under Vinduerne«, men dog uden en samtidig angivelse af, hvorvidt det overhovedet var tilladt at udføre tyndere murpartier under vinduer i kælderetagen. Det har åbenbart været forsøgt, idet Bygningskommissionen med skrivelse af 6. juni 1914 udtalte: »at det for ligelig at fordele Trykket fra Formurene paa Fundamentet ikke i Almindelighed er tilladeligt at afsætte Blændinger i Kælderens Formure. Hvorvidt dette i særlige Tilfælde kan indrømmes, bliver at afgjøre af Bygningskommissionen i hvert enkelt Tilfælde og under Hensyntagen til de foreliggende Omstændigheder, Bygningens Højde, Fundamenternes Dimensioner og Grundens Beskaffenhed.« I henseende til formures overføring af deres last til fundamenter var byggeloven af 1889 således af stor betydning, fordi der i byggeriet herefter kan forventes en langt jævnere fordeling af belastningen af fundamenterne (jvf. fig. 5.09).

Hvor ydervæggene i kælderen som regel blot indeholder vinduer og kun undtagelsesvis døre, er de indvendige bærende kældervægge i langt højere grad gennembrudt af dørhuller – almindeligvis i et omfang svarende til, hvad der er tilfældet i etagerne ovenover, dvs. at i mange tilfælde er op mod halvdelen af de bjælkelagsbærende kælderindervægge optaget af dørhuller. Dermed bliver lasten overført til fundamenterne punktvis, og med fundamenternes i regel ringe højde, vil der ikke kunne påregnes jævn trykfordeling igennem sådanne vægges fundamentsundersider. I etageboligbyggeriet frem til 1890 og med indvendige vægge af bindingsværk, er de bærende kælderindervægge 1 sten tykke, og fundamenternes bredde er derfor efter bygningsassistenternes oplysninger 2 sten; i det 5-6 etager høje byggeri efter 1890, hvor der efter byggeloven af 1889 krævedes 1½-stens tykkelse af bjælkelagsbærende indervægge i kælderen, er fundamentsbredden tilsvarende 2½ sten (jvf. fig. 5.10). Under lige forhold modsvarer den større tykkelse og dermed også større tyngde af den overliggende væg den større fundamentsbredde efter 1890; men i byggeriet efter 1890 blev den langsgående »hovedskillevæg« éntydigt bjælkelagsbærende, hvor alle indvendige (bindingsværks)vægge i det tidligere byggeri deltog i bæringen af bjælkelagene, samtidig hermed blev den store del af boligbyggeriets øvrige indvendige vægge udført som »lette« konstruktioner, der mere eller mindre direkte belastede bjælkelagene. Det samlede resultat heraf var, at fundamenterne under bjælkelagsbærende vægge i byggeriet efter 1890 blev stærkere belastede end i det tidligere bygge-

ri; efter bygningsassistenternes rapporter at dømme har dette forhold imidlertid ikke umiddelbart udløst skærpede krav til fundering af sådanne vægge, og der har heller ikke kunnet konstateres administrativt udstedte anderledes regler i denne anledning. Imidlertid var brug af betonfundamenter ved århundredeskiftet blevet så udbredt, at der med de større højdekrav til sådanne fundamenter, også var en tilsvarende større mulighed for at tage hele fundamentets bæreevne i betragtning, og ikke kun de dele af det, der er placeret direkte under murpillerne.

At sådanne problemer med punktvis større belastning af fundamenter under murpiller, hvad enten det forekommer i yder- eller indervægge, skulle være forsøgt løst ved særlige funderingsforanstaltninger, forekommer ikke troligt, når det drejer sig om den store del af etageboligbyggeriet, der er opført på »fast« bund enten i form af sand eller ler – altså når det drejer sig om Brokvarterernes byggeri i almindelighed; men derimod nok i de områder af byen, hvor bundforholdenes karakter har nødvendiggjort fundering på pæle, fordi det i så fald vil være enkelt gennemførligt at ramme pælene efter belastningens fordeling – hvorvidt man så virkelig også har gjort det, har det naturligt nok ikke været muligt at konstatere.

Som det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet fremstår i dag, udviser mange af bygningerne de såkaldte differenssætninger, dvs. ulige sætninger af murværket dels hen igennem ydervægge og dels ydervægge imellem i samme bygning, ligesom indervægge også i mange tilfælde viser sætninger – om ikke andet så i forhold til ydervæggene.

Årsagerne til sådanne sætninger kan ofte henføres til de allerede omtalte forhold: at belastningerne ikke er jævnt fordelt over fundamenterne, og at de ikke i alle tilfælde er påført fundamenterne centralt.

Men derudover kan det også skyldes, at belastningen af fundamenterne og dermed grunden under de forskellige typer af vægge er afvigende. Således har de normalt anvendte murværks- og betonfundamenter, hvis bredde er 1 sten eller 9 tommer større end tykkelsen af den væg de bærer, medført at fundamentstrykket i de 5–6 etager høje bygninger under ende- og bagmure er omtrent dobbelt så stort som under formure; og hvad angår indvendige bærende vægge vil de i grænsetilfældet, hvor hele den mulige del af bjælkelagslasten er påført dem, give anledning til fundamentstryk, der er af samme størrelse som trykket under ende- og bagmure. Selvom der også er tale om fundamentstryk af beskedne størrelser – under formure tæt ved 2 kg/cm² og under de øvrige vægge i værste tilfælde knapt det dobbelte heraf – er det klart, at sådanne forskelle kan give anledning til forskellig sætning, og i forstærket grad hvis ikke den »gode« bund er jævnt fordelt over hele byggegrunden.

Imidlertid vil undersøgelser af både jordbundens bæreevne og fundamenternes udførelse afsløre hvilke af forholdene, der er udslagsgivende for sætningerne – eller rettere: mest udslagsgivende, idet der sandsynligvis vil være tale om et samspil i langt de fleste tilfælde.

Til rækken af mulige skadeårsager vil det være rimeligt at føje dårlig arbejdsudførelse og/eller brug af ringe materialer; at det

også vil forekomme, kan selvfølgelig ikke afvises, men når henses til den kvalitet, der i øvrigt generelt er iagttaget i så henseende i de øvrige bygningsdele, synes der ikke at være grund til at antage, at det skulle være den primære årsag. Slet udførelse af arbejdet ville også i høj grad have givet sig til kende allerede ved byggearbejdernes udførelse, og der kan måske ligge en antydning i omfanget heraf i de få sammenstyrtningsulykker, der den gang indtraf. I det halve århundredes byggeri, der her er tale om forekom kun 4 tilfælde af sammenstyrtninger; én af disse – en gavlnedstyrtning på det indre Nørrebro i 1874 – skyldtes sandsynligvis supplerende udgravning af indskudsler inde i bygningen efter dens opførelse og altså for nær gavlfundamentet. I 1875 forekom to tilfælde af nedstyrtninger i forbindelse med byggeri – dels en hel facade på Nørrevold og dels en gavl på Gammel Kongevej, i begge tilfælde var dårlige vejrforhold skyld i opblødning af grunden, og i sidstnævnte tilfælde var det yderligere forstærket ved udgravning på nabogrund under fundamentsdybde. Den sidste sammenstyrtning fandt sted i 1889, hvor en gavl på Vesterbrogade styrtede sammen, og også i dette tilfælde var det kombinationen af dårlige vejrforhold og udgravning for nær fundamentet, der bar skylden.

Efter således at have opregnet det store flertal af fortidens synder, er der grund til at nævne især to af nutidens – så meget mere, som det jo står i vor magt at ændre på dem. Det drejer sig dels om grundvandssænkningen, og dels om rystelserne fra den stærkt stigende og stadig tungere trafik, som både hver for sig og i forening meget vel kan gå hen og blive afgørende for den ældre bygningsbestands fortsatte brug. Hidtil synes den opfattelse at være gældende, at der skal foretages indgreb over for bygningsbestanden, i stedet for at løse de til grund liggende problemer, dvs. at stoppe den fortsatte grundvandssænkning og evt. igen at hæve det øvre grundvandsspejl, og at nedsætte hastighed eller rettere udtrykt: accelerationshastighed, såvel som akseltryk for den den del af trafikken, der nødvendigvis må ledes gennem områder med ældre bebyggelse.

Stenfundamenter

Det var tidligere det almindelige, at fundamenter opbyggedes af natursten, eller i det mindste at den nederste del af fundamentsmure udførtes af et sådant lag grundsten, fordi: »Det er hensigtsmæssigt at danne nederste Deel af Fundamentet af Steen, der ere større end de almindelige smaa brændte Steen; Trykket overføres mere eensartet paa Grunden derved«, som det udtrykkes af E. J. Sommerfeldt i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1879).

Arbejdsgangen ved udførelse af naturstensfundamenter findes udførligt beskrevet af J. D. Herholdt i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875), hvori det hedder: »Til Grundsten vælges store Sten med flade Sider, ofte fremkomne ved Kløvning af runde Sten. De lægges med den fladeste Side paa Jorden (fig. 5.11), og man veksler med større og mindre Sten, som gribe ind imellem hverandre, saaledes at der ikke bliver gjennemgaaende Skillelinjer paa større Strækninger. De større Sten lægges først ned, hvorpaa man vander Grunden og støder Stenene med et Stempel saa-

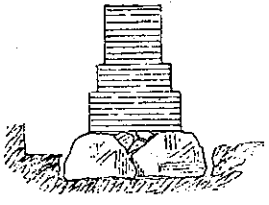


Fig. 5.11. Fundering på grundsten (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst«, 1875).

ledes, at de faa et fast Leje i den opblødte Bundflade; derefter nedlægges de mindre Sten (Kampesten eller Murbrokker) i Mellemrummene og kiles fast med en Hammer eller Støder, hvorpaa det Hele vandes og overgydes med tynd Murkalk, indtil alle Mellemrum saa vidt muligt ere fyldte. Grunden udlignes derefter med halve og hele Mursten i almindelig Murkalk, indtil alle Grundstenene ere dækkede og man har en jevn, vandret Flade, hvorpaa det egentlige Murværk kan anlægges. Denne Funderingsmaade var tidligere den almindelige overalt paa Landet paa saadanne Steder, hvor man har Stenene saaledes ved Haanden, at de kunne bringes til Byggestedet uden store Transportomkostninger«.

Netop på grund af transportomkostningerne skal man nok ikke påregne at finde sådanne rene naturstensfundamenter i nogen større udstrækning i det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet - området rundt om det gamle København, de senere Brokvarterer, er sikkert blevet så godt som renset for større og lettere tilgængelige sten i de øvre jordlag i forbindelse med de foregående århundreders byggeri; men det er klart, at der vil kunne forekomme natursten i fundamenter iblandet de ellers anvendte materialer, alene af den grund, at der ved enhver udgravning er fremkommet en del brugbare sten, og der næppe har været nogen af de byggende, der ville påføre deres byggeri en så unødvendig ekstraudgift som bortkørsel af anvendelige byggematerialer.

Sandsynligvis er størstedelen af dette byggeri opført på fundamenter af murværk af almindelige teglbrændte mursten, men som overgangsled mellem de oprindeligt brugte rene naturstensfundamenter og de senere anvendte teglstensfundamenter har kalksten, også benævnt kridtsten eller limsten, været brugt til fundamentsbygning. Stenene, som især kom fra Stevns, hvor de både blev brudt manuelt og naturligt ved klintens nedbrydning, var tildannet prismatisk og som regel med en størrelse svarende til tolv almindelige mursten, målt efter rumfang.

Disse naturlige mursten var ikke nye som byggemateriale i København, hverken i fundamenter eller vægge, således er »Lindencrones Palæ«, Bredgade 26, opført af sådanne sten; om deres udbredelse i den her omhandlede periode findes en udtalelse af murermester Fussing fremsat i forbindelse med et foredrag »Om Anvendelse af skandinaviske Stenarter til Bygningsmateriale«, som er citeret i »Den tekniske Forenings Tidsskrift« 1892: »For en ca. 30 Aar siden var det temmelig almindeligt, at man til Fundamenter under endog meget høje Bygninger her i Byen brugte Kridtsten; endnu for en 16–17 Aar siden er der i Kvarteret omkring Nansensgade muret Fundamenter af Kridtsten, og Bygningerne staa sig godt«.

Når murermesterens udtalelse sammenholdes med de oplysninger, der fås fra bygningsassistenternes rapporter, som er omtalt tidligere, synes brugen af kalksten til fundamentsbygning at være ophørt i slutningen af 1870'erne. Herefter har teglstensfundamenter været de almindeligt brugte frem til 1890'erne, hvor betonen endelig slog igennem til fundamentsbygning.

Betonfundamenter har dog været anvendt i hele perioden, således hedder det i »Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester« (1865): »Bestaaer Jordbunden af Sand, anvendes helst Beton. Hertil bruges enten Portlands-Cement eller hydraulisk Kalk.

Betonen formures da enten i Masse over hele Fundamentet, eller i Blokke, som støbes i dertil forfærdigede Forme«. Og efter Herholdt at dømme, var betonfundamenter ikke sjældne på tidspunktet for udgivelsen af hans »Veiledning i Husbygningskunst« (1875); det siges heri, efter konstateringen af naturstensfundamenternes særlige udbredelse i landområderne: »Betonfundamenter anvendes derimod i de senere Aar mest i Byerne, hvor man nu i Reglen har vanskeligt ved at forskaffe sig store Sten eller i alt Fald kun kan faa dem til høje Priser, hvorimod der findes meget Affald og mindre Sten, som kan benyttes til Skjærver«. Videre siges det, at betonfundamenterne giver en langt solidere fundering end natur- og teglstensfundamenter, »hvorfor man navnlig bør foretrække det til meget høje Bygninger eller hvor Grunden ikke er meget fast og jevn. Dels kommer nemlig Betonen paa ethvert Punkt i en meget inderlig Berøring med Jorden ved i blød Tilstand at stampes ned i denne, dels danner den et sammenhængende Hele, som fordeler mindre Uregelmæssigheder i det virkende Tryk eller i Grundens Modstandsevne.«

Det gælder for de murede fundamenter, hvad enten de er udført af kalksten eller teglsten, at de er muret i et af de almindeligt brugte forbandter, og sandsynligvis med brug af en hydraulisk mørtel, fordi kalkmørtels afbinding, der jo er afhængig af tilgang af luftens kulsyre, er besværliggjort dels af fundamenternes beliggenhed og dels deres normalt store tykkelse.

Fordringen om brug af klink- eller i det mindste hårdbrændte sten til teglfundamenter har det ikke voldt de byggende stort besvær at overholde; under alle forhold foregik der sortering af murstenene på byggepladsen, og der har i enhver sending af sten været sådanne, som har været så hårdt brændte, at deres form og farve ikke tillod anvendelse, hvor de skulle ses, og sådanne sten har da ganske naturligt fundet anvendelse ved fundamentsbygning.

Blandt andet fordi materialet til murede teglfundamenter var lige for hånden i ethvert byggeri i 1870'erne og 1880'erne og sikkert også fordi der ikke endnu var nogen særlig tradition for brug af beton, har end ikke en så prismæssigt konkurrencedygtig fundamentskonstruktion som den, der blev udført med anvendelse af hydraulisk mørtel med tilslag af »Affald og mindre Sten«, og som kunne udstøbes i de blotte fundamentsrender, kunnet fortrænge det murede fundament i alle de tilfælde, hvor der var nogenlunde fast bund at mure på. En medvirkende årsag har nok også været, at betonens længere afbindingstid selvfølgelig ville virke forsinkende på byggeriet.

Denne sidste hindring for brug af betonfundamenter var selvfølgelig lige så aktuel i byggeriet op mod århundredeskiftet, hvor betonfundamenter blev det almindelige, men da spillede også andre forhold ind: dels var man begyndt at sortere sten skarpere på teglværkerne, og det betød, at sten til fundamenter således ofte måtte bestilles særskilt – i det mindste hvis kvalitetskravet til stenenes gennembrænding skulle holdes såvel som byggeriets økonomi, dels var brugen af beton overhovedet blevet mere almindelig, og endelig blev der med byggeloven af 1889 stillet særlige fordringer til udførelsen af det nederste gulv i beboelsesbygninger, så det blev »uigjennemtrængeligt for Uddunstninger, og saavidt muligt ogsaa for Fugtighed«, hvilket i praksis i de allerfleste til-

fælde medførte brug af betongulve, og dermed var det også ofte en naturlig følge at betjene sig af betonfundamenter. Hertil må så endelig føjes, at dansk fabrikation af Portland-cement nok startede i slutningen af 1860'erne, men uden at det fik indvirkning på produktets høje pris, og først med det virkelige opsving i denne fabrikation omkring 1890'erne, blev produktet prismæssigt overkommeligt. Indtil da var alternativet til brug af Portland-cement enten den hjemligt fremstillede »grå« cement, eller kalk med hydrauliske egenskaber, og i henseende til kvalitet kunne de sidstnævnte produkter ikke stå mål med Portland-cementen; og man kan vel nok tillade sig at antage, at krav til materialekvalitet også har spillet en rolle i datidens byggeri.

Træfundamenter

Under benævnelsen træfundamenter er sammenfattet slyngværker og pælefundering, selv om også pælefundering kan indebære brug af beton; i starten af den her omhandlene periode dog kun til den vandrette del af pæleværket, siden også til selve pælene.

Slyngværker er opbygget som riste af kraftigt tømmer: langsgående såkaldte langstrøer eller stræktømmer er kæmmet over såkaldte tværstrøer, og over langstrøerne er udlagt et plankelag, hvorpå de bærende vægge er opført. Slyngværker kan også forekomme udført af mindre tømmerdimensioner og med tættere placerede langstrøer, hvorved plankedækket har kunnet udelades. De langsgående stykker er lagt direkte på den planerede bund, og i tilfælde hvor de tværgående stykker, som alene har til opgave at holde langstrøerne i fast leje, ligger underst, er der udgravet særskilt for dem – jvf. fig. 5.04.

Slyngværker tjener dels til at fordele trykket over en større flade, og er derfor både bredere og længere end det overliggende murværk, og dels til at sikre trykket jævnt fordelt, idet det virker som en underliggende trækarmering af det overliggende murværk. Det siger sig selv, at slyngværker ikke må udsættes for vekslende fugtighed og tørhed, og at de derfor stadig må være under grundvandspejlet; alternativt at de altid ligger tørt, hvilket dog i praksis er en umulig fordring at stille.

Slyngværksfundering er typisk sammenhørende med så blød bund, at de ellers almindeligt anvendte stenfundamenter ikke har kunnet komme på tale, og brug af slyngværksfundering vil i reglen være betinget af at undgå den dyrere pælefundering, men kan også skyldes, at pælefundering ikke har været mulig enten på grund af for stor afstand til fast bund eller bundens beskaffenhed i øvrigt.

I modsætning til de andre funderingsmetoder er det karakteristisk for slyngværksfundering, at den tillader en langt større, men altså stadig jævn og kontrolleret sætning. Derfor siges det også af L. F. Holmberg i det foran citerede, at slyngværksfundering ikke må sammenblandes med andre (og fastere) funderingsformer i den enkelte bygning; han burde have tilføjet, at det for så vidt også gælder i tilfælde hvor bygninger er sammenbygget, at det er forkert at betjene sig af slyngværksfundering i flæng med andre funderingsmåder, ligesom det heller ikke er forsvarligt at bruge slyngværksfundering selv i samlet bebyggelse, når bygnin-

gerne opføres tidsforskudt, sådan som det direkte er sagt af K. Kristensen i »Husbygningslære II – Tømrerarbejde« (1920): »Slyngværket kan meget godt afgive et forsvarligt Fundament for en Bygning, der ligger frit, men det er uheldigt at anvende ved en samlet Bebyggelse, hvor de forskellige Bygninger opføres paa forskellige Tidspunkter«.

Alene af de nævnte grunde er det derfor lidet sandsynligt at slyngværksfundering skulle kunne findes i det tætte og tidsmæssigt ujævnt opførte københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet. Men også andre forhold taler her imod: det har således ikke været muligt at fundere ende- og bagmure opført i skellinie på slyngværker, fordi man derved ville komme til at råde over nabogrund; og i de områder af byen, hvor slyngværksfundering i givet fald typisk ville komme på tale, har bundforholdene vekslet så meget inden for kortere afstande, at det må have været nødvendigt at gøre brug af den fastere pælefundering i de tilfælde, hvor de ellers anvendte funderingsformer ikke har kunnet anvendes.

Alligevel skal man være opmærksom på, at der åbenbart kan forekomme, hvad kan betegnes som afarter af slyngværker i det københavnske etageboligbyggeri: i »Meddelelser fra Københavns Bygningsvæsen« 4–1948 er omtalt et tilfælde, hvor der i forbindelse med en dybere udgravning af kælderen i en ejendom fra 1875 blev konstateret, at den langsgående, bjælkelagsbærende skillevægs fundament stod på et gennemgående plankestræk. Dette plankestræk er sandsynligvis blevet anbragt under hovedskillevæggens fundament for at udjævne den tidligere omtalte punktvise belastning. Det har i og for sig været en nyttig foranstaltning at forsyne fundamentet med denne underliggende trækarmering, såfremt grundvandsspejlet har kunne garantere dens bestående; det var imidlertid ikke tilfældet i denne ejendom, og væggen havde her sat sig så kraftigt, at den var i fare for at styrte sammen. Med baggrund i det ellers fornuftige i at anbringe gennemgående plankestræk under de punktvis stærkt belastede bjælkelagsbærende indervægge, er der anledning til at tro, at denne ejendoms særlige funderingsmetode kan findes brugt andre steder.

I modsætning til slyngværksfundering er pæleværksfundering en »fast« funderingsmetode, idet pælene er rammet til fast bund eller rammet til en dybde, hvor bundens modstand mod dybere nedtrykning er i stand til at modstå forekommende belastninger – en sådan erfaringsmæssig baseret grænse er opgivet i »Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester« (1865): »Naar er Ramslag af 600 Punds Vægt, med en Faldhøide af 10 Fod, i 25 Slag ikke kan bringe Pælen til at synke mere end 6 Tommer, da antager man at denne staaer fast«, senere hen bragtes mere raffinerede beregningsmetoder i anvendelse, således gik man ved pilotering for bygningerne til Industriudstillingen i København i 1888 ud fra følgende formel: en pæls bæreevne sattes lig med $^1/_8$ af ramslagets vægt udtrykt i pund gange faldhøjden udtrykt i fod og divideret med pælens sænkning ved sidste ramslag ligeledes udtrykt i fod; det gav eksempelvis en formodet bæreevne på 15.000 pund, når et 1.000 punds ramslag med en faldhøjde på 10 fod i sidste slag førte pælen 1 tomme yderligere ned, som refereret i »Teknisk For-

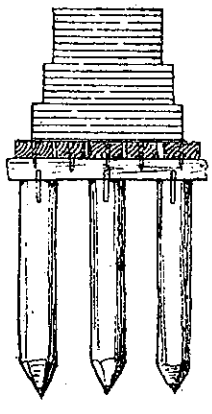


Fig. 5.12. Fundering på pæle (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst«, 1875).

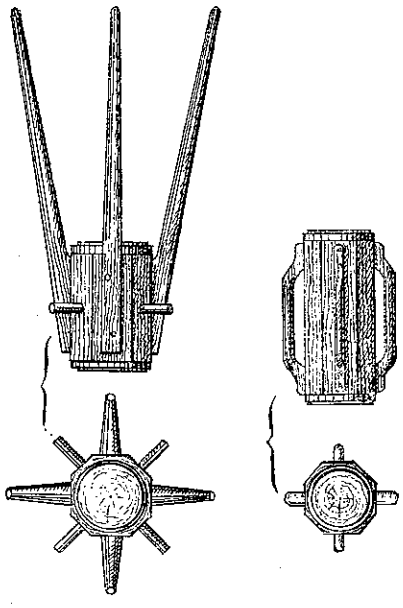


Fig. 5.13. To typer af 4-mands håndrammer; kun anvendelige til nedramning af mindre pæle (L. F. Holmberg: »Lærebog i Jordarbejde og Fundering«, 1887).

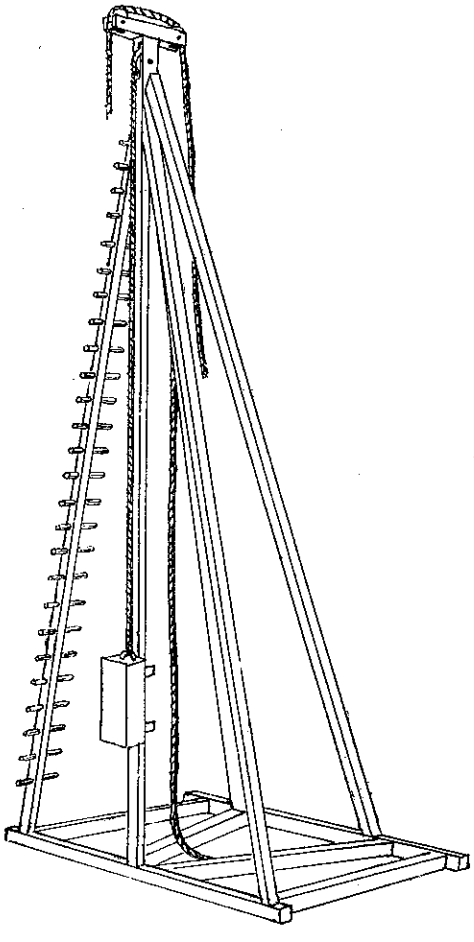


Fig. 5.14. Rambuk (A. Thortsen: »Lærebog i Fundering«, 1882).

enings Tidsskrift« 1888/89. Pæle rammet til hvad der med rimelighed kan anses for fast bund, hører nok til sjældenhederne i københavnsk byggeri, men det kan i denne forbindelse nævnes, at den gamle, af J. D. Herholdt udformede Nationalbankbygning, var funderet på pæle, der stod på et så fast lag 16 fod nede, »at Spidserne af Pælene trykkedes og optrævledes, hvilket man tydeligt fik at see ved at opvugte en Pæl, som man havde rammet længe paa; Enden af denne saae ud som en Kost indtil noget op over Tilspidsningen«, som det hedder i en artikel om bygningen og dens tilblivelse i »Maanedsskrift for Techniske Meddelelser« 1870.

Pæleramning kunne endnu i 1870'erne foregå ved håndkraft og brug af 4 mands betjente, såkaldte Haandrammer (fig. 5.13), men det var ved denne tid mere almindeligt at bruge rambukke (fig. 5.14) eller maskinrambukke, hvori maskinen ganske vist blot var et manuelt eller hestetrukkent spil, og kun i de allerseneste år havde anvendelse af dampkraft fundet sted ved pæleramning; således blev det anvendt første gang i København ved den ovenfor omtalte pilotering for Nationalbankbygningen.

Pæleværker udførtes tidligere og også i begyndelsen af den her omhandlede periode som rene trækonstruktioner, hvoraf de vandrette dele er opbygget af i princippet de samme elementer som slyngværker, ligesom udførelsen af disse tømmerriste i pæleværker forekommer i varianter tilsvarende slyngværkernes. Men hvor slyngværket direkte fordeler lasten på bunden, overfører tømmerristen i pæleværket lasten til pælene ved bjælkevirkning, og samlingerne tømmerstykkerne imellem er derfor foretaget uden tværsnitssvækkende indsnit og ved hjælp af træpløkke. Men ligesom det er tilfældet med slyngværker, fordres ved pæleværker, at grundvandet sikrer træet mod angreb. Pælene vil i reglen være sikret så nogenlunde, fordi de jo er rammet ned i jorden, men det øverste af pælene og især tømmerristen er udsatte, dette forhold i kombination med kravet om stor akuratesse ved ramningen af pælene, når siden tømmerristen skulle anbringes nøjagtigt, medførte at man »saaledes som det i den senere Tid er blevet almindeligt, erstatter den vandrette Tømmerforbindelse med et Betonlag, som lægges umiddelbart paa Pælene. Disse skulle da blot afskjæres i et vandret Plan, som kun ligger lidt under Vandstanden, og mindre Unøjagtigheder i Pælenes Stilling og Afskjæring faa ingen Betydning«, som det er udtrykt af Herholdt i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875); Herholdt havde praktisk erfaring med denne fremgangsmåde, som var kommet til anvendelse i hans Nationalbankbygning. Og som yderligere en fordel ved brug af betonudstøbning over pælene fremfor den traditionelt anvendte tømmerrist blev det også fremført i den foran nævnte artikel om dette byggeri: »Ved denne Funderingsmaade undgaaes den Sætning af Bygningen, som nødvendigviis maa indtræde, hvor man imellem Pælene og Grundmurene indlægger en Tømmerrist, da Tømmeret altid trykkes noget sammen«. Hertil kunne så også føjes en økonomisk fordel, idet sådanne tømmerriste ideelt fordredes udført af pommersk tømmer af hensyn til faren for måske tidvis lavere vandstand, og selv med brug af den dyrere Portland-cement og rene tilslagsmaterialer, som er angivet anvendt i byggeriet, har det sikkert været en billigere foranstaltning

at bruge betonen end det pommerske tømmer. Om ikke af den ene så af den anden grund blev denne metode brugt siden hen også ved opførelsen af Det kongelige Teaters bygning på Kgs. Nytorv nogle år senere, og det er sandsynligvis denne metode, der herefter har været den almindeligt brugte ved etageboligbyggeriet i de områder, hvor pælefundering blev anvendt.

1800-tallet ud brugtes træpæle; først med fremkomsten af jernbeton fandtes et brugbart alternativ til træ, og første gang der herhjemme anvendtes jernbetonpæle, var ved piloteringen for Studenterforeningens bygning på H. C. Andersens Boulevard. For fuldstændighedens skyld skal det omtales, at der havde været gjort forsøg med fundering på pladsstøbte betonpiller; i slutningen af 1880'erne brugtes denne metode ved ekstrafundering af en københavnsk kommuneskole på Nørrebro; der blev her boret huller under det eksisterende fundament, som efterfølgende udstøbtes.

Hvor der ideelt fordredes brug af pommersk tømmer til den tidligere anvendte vandrette tømmerrist, var det samstemmende anbefalet i tidens byggetekniske litteratur at anvende Calmar tømmer til pæle, det var f.eks. sådant tømmer, der brugtes til funderingen af Nationalbankbygningen, men mærkeligt nok blev det netop på funderingsområdet, at brugen af dansk træ fik sit gennembrud: alle de mange bygninger, der opførtes til Industriudstillingen i 1888 blev funderet på danske granstammer. Det skyldtes måske arkitekten Martin Nyrops nationale holdning, i hvert fald gentog han brugen af dansk træ ved funderingen af Københavns Rådhus omkring et årti senere. Imidlertid må det dog her indskydes, at J. E. Gnudtzmann i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888), som den første af de danske forfattere af byggeteknisk litteratur, omtalte dansk træ overhovedet: »Indenlandsk Gran bruges til simplere Bygninger paa Landet og til Pæle i vaad Grund«.

Etageadskillelser

De tidligste københavnske byggeregulerende bestemmelser havde alene som sigte at forebygge brands opståen eller i påkommende tilfælde at hindre ildens spredning; det var derfor først og fremmest bygningers ydre, der blev omfattet af denne lovgivning. Når der alligevel fandtes bestemmelser om udførelse af etageadskillelser, var det da også begrundet i brandmæssige hensyn: i vedtægt om ildebrand af 1. juni 1549 var lofter krævet belagt med ler, og den store brand i 1728 medførte forbud mod anlæg af skorstene på etageadskillelser, ligesom skorstene herefter heller ikke måtte udføres på en sådan måde, at de direkte belastede dem.

Der skulle endnu en stor brand til, før udførelsen af etageadskillelser igen blev underkastet lovgivning: i placat af 4. juli 1795, der udkom mindre end en måned efter den anden store københavnske brand, blev fordringen om skorstenes fundering fra grunden og fri opføring gennem etageadskillelserne gentaget, og udbygget med krav om, at skorstensvanger skulle udkrages mod bjælker og veksler med mindst 1-stens tykkelse, regnet fra inderside af vanger. I samme placat var også krævet, at etageadskillelser skulle brandsikres enten ved udlægning af et lag mursten af en kvart stens tykkelse eller et tilsvarende tykt lag ler.

Først med placat af 8. oktober 1810 kom bestemmelser af ren styrkemæssig karakter; i denne placat blev fastlagt mindste dimensioner af bjælkelagstømmer, og der blev stillet krav om forankring af bjælkelag til ydervægge.

I Københavns byggelov af 1856 var bestemmelserne om etageadskillelser i form af træbjælkelag udbygget i en sådan grad og med en sådan udformning af lovteksten, at de for langt størstedelens vedkommende kunne være gældende næsten uforandret i tiden efter, og at der i de følgende københavnske byggelove ikke kunne føjes nye til i større omfang. I byggeloven af 1856 blev givet regler for dimensionering af bjælkelagstømmer i forhold til spændvidde og efter tværsnitsform, der blev stillet faste krav til bjælkeafstand dels som en gennemsnitlig afstand bjælkerne imellem og dels ved en største afstand hver tredie bjælke imellem, og i sammenhæng hermed bestemtes mængden af forankringspunkter mellem bjælkelag og ydervægge, og endelig blev der også indført regler for indskudsbrædders aflægning i bjælker alt afhængig af tømmerets tværsnit.

Bestemmelserne i byggeloven af 1856 om etageadskillelsers udførelse var således både ved deres mængde og detaljeringsgrad markant anderledes end i den tidligere københavnske byggelovgivning. Alligevel var de ikke udtryk for afgørende brud med normalt forekommende udførelse af etageadskillelser i størstedelen af tidens københavnske boligbyggeri – i så henseende må de få tidligere lovgivningsinitiativer betegnes som værende af større rækkevidde. Imidlertid var det af stor betydning for byggeriets generelle kvalitetsniveau, at sædvanlig, forsvarlig håndværksmæssig praksis ved lovgivning blev fastsat som mindstekrav.

Som nyt krav til etageadskillelsers udførelse tilkom i byggeloven af 1871 bestemmelse om brug af »gibsede« lofter i rum med

opvarmningsmulighed og med mindre indvendig højde end 5 alen; i øvrigt var der ikke tale om ændringer af betydning i forhold til bestemmelserne om bjælkelag i byggeloven af 1856.

I byggeloven af 1889 videreførtes bestemmelserne fra de tidligere love, men generelt set i skærpet form: der blev således krævet kraftigere bjælketømmer, og fastsat en største afstand to bjælker imellem; bestemmelserne om forankring af bjælkelag til ydervægge blev udbygget med krav til størrelsen af ankre afhængig af murtykkelse, og med krav om anbringelse af ankre på gavlbjælkers ender uanset hvor mange af bjælkerne, der i øvrigt var forsynede med ankre; udførelsen af indskud blev underlagt detaljerede bestemmelser om lerlagets henlægning, mindstetykkelsen af indskudsbrædder og bræddelagets tæthed og dets placering i forhold til overside af bjælker; endelig tilkom som nyt i byggeloven af 1889 krav om brug af pløjede gulvbrædder med en vis mindstetykkelse i færdig tilstand.

Fælles for bestemmelserne om etageadskillelser i de tre københavnske byggelove var, at de alene tog sigte på træbjælkelag – andre konstruktioner var end ikke nævnt – og først i Københavns bygningsvedtægt af 1939 omfattede bestemmelserne om etageadskillelser også andre typer end træbjælkelag, det var jernbjælkelag og etageadskillelser af jernbeton og af »anden konstruktion«. Men også i bygningsvedtægten fra 1939 var hovedvægten af bestemmelser lagt på træbjælkelaget, og de var i al væsentlighed en videreførelse af bestemmelserne herom i Københavns byggelov af 1889; selv om der var tale om mere detaljerede bestemmelser i bygningsvedtægten af 1939 end i byggeloven af 1889, gik ingen af dem dog videre end hvad der tidligere var fordret ved krav om »hensigtsmæssig« brug af materialer og konstruktioner og »forsvarlig« udførelse, og som henviste til traditionelt fastlagt håndværksudøvelse.

Bestemmelserne i bygningsvedtægten af 1939 om udførelse af jernbjælkelag bestod i henvisning til de for træbjælkelag gældende, som skulle »overholdes i den Udstrækning, hvori de paa naturlig Maade finder Anvendelse«, hvortil så var knyttet nogle få særlige krav i henseende til fastgørelse af ankre og til bjælkernes aflægning i mur. Men i modsætning til træbjælkelag skulle jernbjælkelag i hvert enkelt tilfælde godkendes, og konstruktionens styrke være eftervist ved beregninger, ligesom der også kunne fordres supplerende redegørelser for enkeltheder i form af tegninger. Om udførelse af etageadskillelser af jernbeton og af »anden Konstruktion« var henvist til særlige af Magistraten fastsatte eller godkendte bestemmelser, og brug af sådanne etageadskillelser kunne forventes tilladt, »naar de med Hensyn til Styrke og Brandsikkerhed, saavel som Varme- og Lydisolering i det foreliggende Tilfælde anses for betryggende.«

Efter Københavns bygningsvedtægt af 1939 var det således stadig kun etageadskillelser udført som træbjælkelag og efter de ret detaljerede bestemmelser, der uden videre var tilladt anvendt, og den største afvigelse fra de tidligere gældende byggelove var omtalen af og tilladelsen til brug af andre typer af etageadskillelser. Det var en helt naturlig konsekvens af byggeteknikkens udvikling, at også andre konstruktioner end træbjælkelaget blev tilladt anvendt, men som tilladelsen blev givet i bygningsvedtægten af 1939, var det blot en stadfæstelse af administrativ praksis, som

den havde formet sig under de forrige byggelove. Siden jernbjælkelag var begyndt at vinde indpas i københavnsk boligbyggeri i begyndelsen af 1870'erne, var sådanne blevet godkendt udført efter retningslinier svarende til de, der blev optaget i bygningsvedtægten af 1939, og det samme gjaldt for de andre, senere fremkomne typer af etageadskillelser.

Også i 1930'ernes københavnske boligbyggeri var etageadskillelser for det meste træbjælkelag, og bestemmelserne i bygningsvedtægten af 1939 var en naturlig afspejling af dette forhold, sådan som det også var tilfældet tidligere, men hvor den sproglige udformning af bestemmelserne i henseende til underforståethed yderligere forstærkede det: træbjælkelaget var en så selvfølgelig bestanddel i byggeriet igennem hele anden halvdel af 1800-tallet, at der i de tre københavnske byggelove, som var gældende i dette tidsrum, blot kunne foreskrives krav til »Bielkerne i en Bygning«; hverken i byggeloven af 1856 eller af 1871 er ordet træ nævnt i de relevante bestemmelser, og i byggeloven af 1889 optræder ordet træ kun bisætningsvis – i forbindelse med krav til graden af skarpkantethed af bjælkerne. Fælles for alle de tre byggelove gælder, at ordet bjælkelag kun er anvendt i sammenhæng med kravet om anbringelse af indskud, men som nævnt ovenfor uden angivelse af materialet. Først i bygningsvedtægten af 1939 er ordet træbjælkelag brugt.

Udviklingen af københavnsk boligbyggeri byggeteknisk set kan i store træk beskrives som en gradvis forstening af de bærende bygningsdele. Forsteningen af de lodret bærende dele foregik trægt over en periode på mere end 200 år, hvor bindingsværk og grundmur anvendtes side om side. For ydervægges vedkommende afsluttedes denne forsteningsproces endeligt med lovgivningens fast håndhævede krav om brug af grundmur i nybyggeriet efter den store brand i 1795; for indvendige bærende vægges vedkommende var afslutningen også lovgivningsmæssigt bestemt, idet der med byggeloven af 1889 krævedes, at sådanne vægge skulle være grundmurede.

Det var anderledes med forsteningen af etageadskillelser; her var der ikke tale om en længereværende omstillingsproces, som endeligt afgjordes ved lovgivningsmæssige krav. Den både konstruktions- og materialebundne anvendelse af træbjælkelag i det rene bindingsværksbyggeri blev naturligt videreført i det efterfølgende delvis og senere helt grundmurede byggeri, dels fordi indvendige vægge i en lang periode stadig udførtes af bindingsværk, og dels fordi der hverken i 1700-tallet eller tidligere fandtes noget alternativ til træbjækelag; murede konstruktioner som hvælv var den eneste mulighed, men end ikke som dæk over kælder blev sådanne anvendt her – også selv om det i nogle af vore nabolande ikke var ualmindeligt netop at overhvælve kældre uanset de øvrige etageadskillelsers konstruktion. I slutningen af 1700-tallet fremkom i England et alternativ til bjælkelaget af træ: det var jernbjælkelaget med murede hvælv spændende mellem bjælkerne. Denne type bjælkelag blev introduceret her i landet et halvt århundrede senere, og blev herefter anvendt under navn af kappedækket. I løbet af 1800-tallet tilkom rundt om en mængde forskellige typer af etageadskillelser, som alle i større eller mindre grad var baseret på brug af jern i forbindelse med murværk eller

beton, men også træ. Udviklingen af nye dækkonstruktioner i løbet af 1800-tallet, og især i de sidste årtier af århundredet, var så forceret, at praktisk talt alle i dag kendte typer var markedsført i de første år af 1900-tallet. Men hele denne udvikling havde kun lille indvirkning på det samtidige københavnske boligbyggeri, det var kun jernbjælkelag, der opnåede en vis anvendelse enten i form af kappedæk eller som almindeligt bjælkelag; kappedækket fandt anvendelse ved overdækning af kældre, i begyndelsen typisk i portgennemkørsler og over gårdkældre, og almindelige jernbjælkelag blev brugt oppe i normaletagerne i den del af byggeriet, der udstyredes med altaner og/eller karnapper, fordi sådanne udkragninger fra facadeplanet fordrede brug af jernbjælker. Først i boligbyggeriet efter 1. Verdenskrig begyndte andre typer af etageadskillelser som pladsstøbte jernbetondæk og delvis præfabrikerede beton/tegldæk at vinde indpas, men kun i begrænset omfang. Det egentlige omsving kom så sent som i 1950'erne med mekaniseringen af byggepladsarbejderne og de dermed sammenhørende store, præfabrikerede betonelementer. Forsteningen af de vandret bærende dele i boligbyggeriet havde ladet vente længe på sig, men da den endelig begyndte, var overgangsperioden til gengæld kort; i løbet af mindre end et tiår blev boligbyggeriets etageadskillelser alene udført af jernbeton.

Årsagen til træbjælkelagets i praksis enerådende stilling som etageadskillelse i boligbyggeriet i så lang en periode kan selvfølgelig forklares med traditionsbundethed, og også ved at der ikke fremkom lovgivningsmæssige krav, som afgørende brød hermed. Men årsagen skal dog nok så meget søges i vor nære beliggenhed ved store træproducerende områder – »Der er intet Sted, hvor man med Hensyn til Trætilførsel er mere begunstiget end i Danmark. Vi ligge ved Siden af Norge og Sverrig, hvorfra vi kunne have en Mængde billig Trælast, som ikke kan føres andetsteds hen, da denne Trætransport altid maa være beregnet paa mindre Reiser; Kalmar- og Halmstad-Tømmer er et stærkt og godt Materiale, men har et saa uanseeligt Ydre, at længere Transport deraf ikke kan betale sig; som Følge deraf have vi altsaa Træmateriale meget billigt.« Denne udtalelse blev fremsat på det andet danske Industrimøde i Odense i 1858 af tømrermester H. Kayser, og den indgik i hans oplæg til et af dette mødes diskussionsemner: »Begrunde vore Forhold Bestræbelserne for at ombytte de nu brugelige Bygningsconstructioner, navnlig de af Træ, med Jernconstructioner, og da i hvilken Udstrækning?«, men en udtalelse som denne kunne lige så godt have været fremsat i tiden efter 1. Verdenskrig i forbindelse med et lignende arrangement. Hertil må så føjes, at træbjælkelaget i henseende til enkel forarbejdning, præfabrikeringsgrad og monteringshastighed var fuldt ud jævnbyrdig med de alternative dækkonstruktioner og i de fleste tilfælde endog de andre overlegen.

Endnu må også brandtekniske forhold nævnes som en medvirkende årsag til den sene forstening af etageadskillelser. 1800-tallets nye dækkonstruktioner fremkom først og fremmest som resultater af ønske om brandsikkerhed, og de forskellige typer søgtes udbredt især med henvisning til deres ubrændbarhed. Men træbjælkelaget med underliggende forskalling og pudslag, som var begyndt at blive almindeligt brugt i københavnsk boligbyggeri i 1800-tallet, og som det blev lovkrav i langt størstedelen af bo-

ligbyggeriet med byggeloven af 1871, kunne rigeligt konkurrere med de fleste former for brandfri etageadskillelser, hvor jern indgik som hovedbestanddel, fordi træbjælkelaget var branddrøjt og ikke kollapsede, sådan som jernkonstruktionerne hurtigt viste sig tilbøjelige til at gøre.

Træbjælkelaget

Udtrykket bjælkelag omfatter i grunden kun de egentlig bærende dele i sådan benævnte etageadskillelser – altså bjælker, veksler og trimpler; men ordet bjælkelag anvendes i almindelighed som betegnelse for sådanne etageadskillelsers samlede konstruktion, og indbefatter således også andre indgående dele som gulv, loft og indskud, og i det følgende er ordet bjælkelag derfor brugt i begge betydninger, som det vil fremgå af den sammenhæng, hvori det forekommer.

Træbjælkelag i videste betydning omfatter en mængde typer, der alle er variationer af den enkle konstruktion bestående af træbjælker bærende en gulvflade – sædvanligvis af træ, som samtidig er loft i rummene under. Men denne grundtype er ikke éntydig; bjælkernes tværsnitsform og -størrelse, bjælkernes afstand og gulv/loftsfladens tykkelse er variabler, som for givne belastningsforhold er indbyrdes afhængige. Hertil kommer så variationer, betinget af bjælkernes bæreretning, brug af primært og sekundært bærende bjælker, anvendelse af forskellige former for afstivende led, udformningen af gulv- og loftflader og endelig evt. særlige foranstaltninger over for f.eks. brand, varme- og lydgennemgang. I dansk byggeri under ét vil der kunne findes eksempler på næsten alle disse kombinationsmuligheder i træbjælkelag, men i langt størstedelen af byggeriet er mulighederne indsnævret dels ved tradition for at spænde bjælker på tværs af bygningers længderetning og dels ved brug af bjælker med kvadratisk tværsnit.

I københavnsk etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet fandt i princip kun én af disse mange typer af træbjælkelag almindelig udbredt anvendelse. Ligesom størstedelen af træbjælkelag i dansk byggeri er dette københavnske »normaltræbjælkelag« udført af bjælker med kvadratisk tværsnit, eller med et tværsnit nært svarende hertil, og bjælkerne spænder så vidt muligt i ét stykke på tværs af bygningerne fra ydervæg til ydervæg, mellemunderstøttet på én eller flere langsgående indervægge. Bjælkerne er oplagt med en gennemsnitlig afstand på 1½ alen, gulvet består af ét lag pløjede brædder og loftet af et pudslag på spredt forskalling, der er opsat på bjælkernes undersider. Mellem bjælkerne er indskudt et bræddelag, der er belagt med ler – jvf. fig. 6.01 A. Over kælder forekommer normaltræbjælkelaget dog ofte i en lidt afvigende udgave, idet loftet da blot består af et pudslag på undersiden af indskudsbrædderne – jvf. fig. 6.01 B.

Træbjælkelag i denne normaludgave var en videreudvikling af bjælkelaget med indskud, som var blevet lovkrav efter branden i 1795, og det var i midten af 1800-tallet det hyppigst anvendte i boligbyggeriet i København; og som sådan blev det normgivende for bestemmelserne om etageadskillelsers udførelse i københavnsk byggelovgivning herefter.

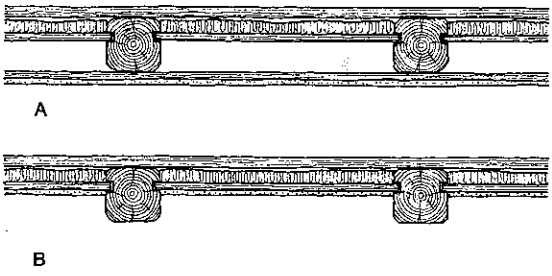


Fig. 6.01. A – sædvanlig udførelse af træbjælkelag i normaletager. B – ofte forekommende udførelse af træbjælkelag over kælder.

I det tidligere københavnske byggeri var bjælkelag blevet udført med samme grundlæggende karakteristika: bjælker med ca. kvadratisk tværsnit spændende på tværs af bygningerne; bjælkeafstanden var dog større – omkring 2 alen – og tværsnitsdimensionen af bjælker og gulvflade tilsvarende grovere. Men der var større variation i udførelsen af gulve og især lofter førhen. Gulve blev således udført både af ét og to lag brædder, i sidste tilfælde som regel når gulv og loft var sammenfaldende, men ikke nødvendigvis. Mellem det helt enkle loft, hvor frilagte, måske endog ubehandlede bjælker bar én bræddeflade, som både var gulv og loft, og de fint forarbejdede lofter, opsat som nærmest selvstændige konstruktionsdele og af inventarlignende karakter, fandtes en mængde mellemformer ikke blot i bygningsmassen som helhed, men også i den enkelte bygning.

Også i københavnsk etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet findes bjælkelag, som afviger fra det foran beskrevne, normalt forekommende, men der er ikke tale om så stor en spredning i udformningen, og den andel, de afvigende bjælkelag udgør af den samlede mængde, er forsvindende lille. Årsagerne til den store grad af standardiseret udformning af træbjælkelag i denne bygningsmasse skal søges dels i byggelovgivningen og dels i materiale- og udførelsesmæssige forhold.

Med bestemmelserne i periodens byggelovgivning om etageadskillelsers udførelse var dette normaltræbjælkelags konstruktion blevet fastlagt som mindstekrav, men bortset fra, at det selvfølgelig havde en vis standardiserende virkning, var det ikke afgørende, fordi bestemmelserne var udformet efter almindelig praksis midt i 1800-tallet. Derimod var det på længere sigt af større betydning, at denne normaludførelse også lå til grund for andre af byggelovgivningens bestemmelser, som derved fik en befæstende virkning herpå. Således har bestemmelserne om overordnede målforhold i byggeriet været medvirkende til at fastholde denne type af bjælkelag: optimal udnyttelse af størst tilladelig bygningshøjde sammenholdt med den mindst krævede fri højde i beboelsesrum fastlagde maksimal tykkelse af etageadskillelser til 12 tommer; med fradrag af tykkelsen af gulvbrædder, forskalling og pudslag var største højde af bjælketværsnit dermed begrænset til ca. 9 tommer, dvs. at i hele den del af bygningsmassen, der fyldte byggelovgivningens rammer ud, var andre typer af træbjælkelag faktisk kun teoretiske muligheder. Og ved kravene til dimensionering og stabilisering af ydervægge cementerede byggelovgivningen i virkeligheden traditionen for at spænde bjælkelag på tværs af bygningernes længderetning.

Hvor byggelovgivningen ikke var udslagsgivende for brugen af dette normaltræbjælkelag, var bjælkematerialet bestemmende: uanset den materialeøkonomiske gevinst ved anvendelse af bjælker med andet tværsnit end kvadratet var det her hos os i hele perioden og et godt stykke ind i 1900-tallet billigere at bruge slinget tømmer til bjælkelag, og tømmer tildannet ved slingning blev altid givet et tværsnit så nær kvadratet som muligt, fordi der herved fremkom det mindste spild.

Når der i øvrigt i tiden ikke synes at have været nogen tilskyndelse til at ændre på udformningen af dette normaltræbjælkelag, skyldes det i sidste ende netop det her almindeligt markedsførte tømmers prisbillighed – det tømmer, som i den tidligere citerede

udtalelse af tømrermester H. Kayser betegnedes som værende »et godt og stærkt Materiale«, men som var af et så »uanseeligt Ydre«, at det ikke kunne bære større transportomkostninger. Det er således typisk, at lovgivningens mere eller mindre direkte fastlæggelse af brugen af dette normaltræbjælkelag dybest set ikke var kritikernes egentlige anstødssten, men derimod at der ikke i lovgivningen direkte var givet mulighed for brug af andre konstruktioner.

Som i de foregående århundreder foregik fremstilling af træbjælkelag som en præfabrikationsproces, idet de blev afbundet, dvs. tildannet fuldt monteringsfærdige uden for bygningen og parallelt med dens opførelse – ligesom det også var tilfældet med de øvrige tømrerkonstruktioner som bindingsværksvægge og tagværker.

På afbindingspladsen – en plan flade af tilstrækkelig størrelse – opsnøredes bygningens grundplan, og sædvanligvis efter mål taget på byggepladsen straks efter fundamenternes færdiggørelse, på hvilket tidspunkt alle bygningens planmål var fastlagt. Over denne »plantegning« i målestokforhold 1:1 fastlagdes derefter inddelingen – den nærmere udformning af bjælkelagene; kun yderst sjældent forelå tegninger eller anden beskrivelse som grundlag herfor, og det var ligesom i tidligere tid tømrerens naturlige arbejde at fastlægge bjælkernes antal og placering, udvekslinger for skorstene, trapper og vinduer samt sådanne sekundært bærende led, som den aktuelle bygnings form måtte fordre – først hen mod århundredeskiftet begyndte det så småt at blive almindeligt, at der i tegningsmaterialet til almindeligt boligbyggeri indgik bjælkelagsplaner. Dette indledende arbejde med inddelingen af bjælkelagene blev foretaget i forbindelse med tildannelsen af tagbjælkelaget, som det bjælkelag der sidst af alle skulle bringes på plads i bygningen, og som derfor kunne blive liggende på afbindingspladsen. Med tagbjælkelaget som model tildannedes derefter de øvrige bjælkelag enkeltvis og i den rækkefølge, de skulle anvendes i bygningen.

Efter færdiggørelsen af et bjælkelag nummereredes alle indgående dele og deres samlinger før det skiltes ad, for enten straks eller senere at blive bragt op i bygningen og igen samlet. Monteringen af disse fuldt færdige byggesæt, hvor hver samling var individuelt tilpasset på forhånd, var en hurtig proces, som i bygninger af normal størrelse var afsluttet inden for én arbejdsdag.

Den nærmere udformning af det typiske træbjælkelag i københavnsk etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet, de ændringer det undergik i periodens løb, og de forskelle der i øvrigt forekommer, f.eks. afhængig af andre bygningsdeles konstruktion, vil fremgå af efterfølgende beskrivelser af opbygning og udførelse af selve bjælkelaget og de øvrige indgående led: indskud, loft og gulv.

Bjælkematerialet

Af det tømmer, der brugtes i almindelig husbygning, stilledes generelt set de største fordringer til bjælketømmer; det gjaldt såvel længden af tømmeret som størrelsen af dets tværsnit, men også

dets bestandighed over for fugt. Det var derfor naturligt nok tømmers egnethed til brug i bjælkelag, som fortrinsvis blev lagt til grund for en nærmere beskrivelse af de forskellige handelsførte tømmersorter, der benævnedes efter deres oprindelses- eller afskibningssted, og som 1800-tallet ud var kvalitetsbetegnelse i videste betydning.

I »Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester« (1865) siger G. Hoffmann: »Til Bjelker anvendes helst pommersk Tømmer; det er smukkere Træ og fordrer kun liden Behugning, ... I Tilfælde hvor der udfordres Bjelker i Længder af over 20 Alen, er det en Nødvendighed at tage pommersk Tømmer, hvorimod der til Bjelker under 20 Alen ligesaagodt kan anvendes halmstadsk Tømmer, hvilket er et stærkt Materiale og noget billigere. Kalmarsk Tømmer er ogsaa et meget brugbart Materiale til Bjelker, det er ikke lidet billigere, men i Qvalitet underordnet de 2 forannævnte Sorter. Sundsvaldsk Tømmer er aldeles ubrugeligt til Bjelker, da det ved sin Porøsitet indsuger Fugtigheden fra Ydermurene igjennem Bjelkeenderne og inden meget kort Tid kan forraadne.« Det er ikke store ord Hoffmann har til overs for nordsvensk tømmer, som under ét betegnes »sundsvaldsk«, men det var også et ret nyt produkt på det danske træmarked. Derimod kunne han selvfølgelig roligt anbefale det gamle og anerkendte pommerske tømmer som det bedste til bjælker.

Også E. J. Sommerfeldt udtrykker uforbeholden anerkendelse af pommersk tømmer som det bedste til bjælker, og i første del af »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1878) kalder han det »det bedste Fyrremateriale hertillands«, men fordi det også var det dyreste, indskrænker han sig til at anbefale det brugt »med Fordeel i det nederste Bjælkelag« og kun i »de øvre Lag, naar man vil bygge særlig solidt og naar Konstructionen fordrer større Dimensioner«. Hvad angår det efterhånden mere brugte nordsvenske tømmer, siger Sommerfeldt om det Sundsvallske: »Det bruges til Tagværker, dog er det ogsaa anvendeligt til Bjælkelag; man har f.Ex. brugt det ved alle de sydsjællandske Jernbanebygninger til Bjælker.« Men tømmer fra de nordligere svenske havne omtaler Sommerfeldt ikke i forbindelse med bjælketømmer, og i anden del af »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« (1879) siger han sammenfattende om tømmer til bjælkelag: »Oppe i Etagerne bruges undertiden Sundsvalls Tømmer; bedre er Kalmar eller Halmstads Tømmer, og kun naar man sætter Priis paa meget stærkt Træ, eller maae have større Dimensioner, gaaes til pommersk Træ. I Stueetagen eller, naar der findes Kjælder, til dennes Gulv bør altid de mere harpixrige Tømmersorter bruges.«

J. D. Herholdt var derimod knapt så imponeret af det pommerske tømmer, der fandtes at købe i 1870'erne, og han siger næsten direkte i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875), at det var overvurderet: »Det var tidligere ubetinget anset for den kraftigste Træsort og bestod næsten fuldstændigt af Kjærnetræ; men hvad der nu forekommer i Handelen er mindre kjærnefuldt, fordi man for at bringe saa store Dimensioner som muligt ud af Stammerne tager mere af Splinten med ved Hugningen.« Som de fornemste egenskaber ved pommersk tømmer fremhæver Herholdt, at det som oftest rigeligt holder de angivne mål og er fuldkantet, hvorfor det med fordel benyttes til »nøjagtige Afbindinger, samt hvor det skal høvles og i det Hele hvor det kommer an paa Udseendet,

som f.Eks. ved Dragerværker.« Indirekte anbefaler Herholdt sydsvensk tømmer til bjælkelag, hvorom han siger: »Halmstads, Calmar, Vexiø og Malmø Tømmer, benævnt efter Udskibningsstederne, ere Træsorter af omtrent samme Kvalitet men noget forskjelligt behandlede, idet Calmar Tømmer, som i øvrigt er det stærkeste og navnlig bedst taaler Fugtighed, gjerne er meget rundt, medens de øvrige Sorter er mere fuldkantede – i hvilken Henseende der dog i de senere Aar har fundet en betydelig Tilbagegang Sted – og derfor en Del dyrere« og »I det Hele ere disse Tømmersorter gode og kraftige og have her i Landet for en stor Del fortrængt det dyre pommerske Tømmer.« Om nordsvensk tømmer under ét siger Herholdt: »det er meget modtageligt for Raaddenskab og Svamp og bør derfor ikke anvendes, hvor det er udsat for Fugtighed, som f.Eks. til Bjælker, der ligge med Enderne i Ydermur.«

Både Sommerfeldt og Herholdt omtaler endvidere norsk tømmer som kvalitetsmæssigt på linie med »de mellemste Arter af svensk«, men uden særlig angivelse af dets anvendelsesområder.

Nogenlunde tilsvarende fremstillinger af de almindeligt handelsførte tømmersorters egnethed til brug i bjælkelag findes hos de øvrige forfattere af dansk byggeteknisk litteratur fra anden halvdel af 1800-tallet, og det gælder for dem alle, at der er enighed om det sydsvenske tømmers udmærkede egenskaber i så henseende, mens der er lidt uenighed om, hvorvidt det kan være berettiget i særlige tilfælde enten at bruge det »bedre« pommerske eller det »ringere« nordsvenske, evt. norske tømmer.

På den anden side af århundredeskiftet siges i K. Kristensens »Husbygningslære II – Tømrerarbejde« (1920) om tømmer til bjælkelag: »Medens man i Reglen foretrækker Tømmer af sydsvensk Fyr til Bygningens Bjælkelag, er der dem, der mener, at Gran giver et nok saa stift Bjælkelag, men da Gran vanskeligere taaler afvekslende Fugtighed og Tørre end Fyr, maa man være særlig omhyggelig med Isoleringen af Bjælkeender og andet Træ, der ligger i Mur, naar Gran anvendes.« Kaare Kristensen konstaterer på dette tidspunkt det normale i brugen af sydsvensk tømmer til bjælkelag, og når han yderligere beskriver det som værende af fyr, skyldes det den senere omtale af grantømmer. Ordet tømmer var i den foregående periode ensbetydende med fyr, og det var i den byggetekniske litteratur altid udtrykkeligt nævnt, hvorvidt der fra enkelte udskibningssteder kunne forventes gran iblandet den normale last. Hvad angår Kaare Kristensens omtale af grantømmer som betinget egnet til bjælkelag, har det sandsynligvis sin forklaring i, at der siden slutningen af 1800-tallet havde dannet sig en stadig voksende opinion især blandt danske forstfolk for brug af dansk træ i husbygning, og dansk træ var netop gran.

Efter hvad der er fremført ovenfor, skulle tømmer til bjælkelag i almindelig husbygning i denne periode således være indkredset til at være af sydsvensk oprindelse, og at det også har været det normale i det københavnske etageboligbyggeri, er der meget der tyder på.

Udfra handelsstatistikken er det i al fald sikkert, at det københavnske bjælketømmer kom fra Sverige, hvilket derimod er knapt så sikkert, hvad angår resten af landet – jvf. side 107 og flg.

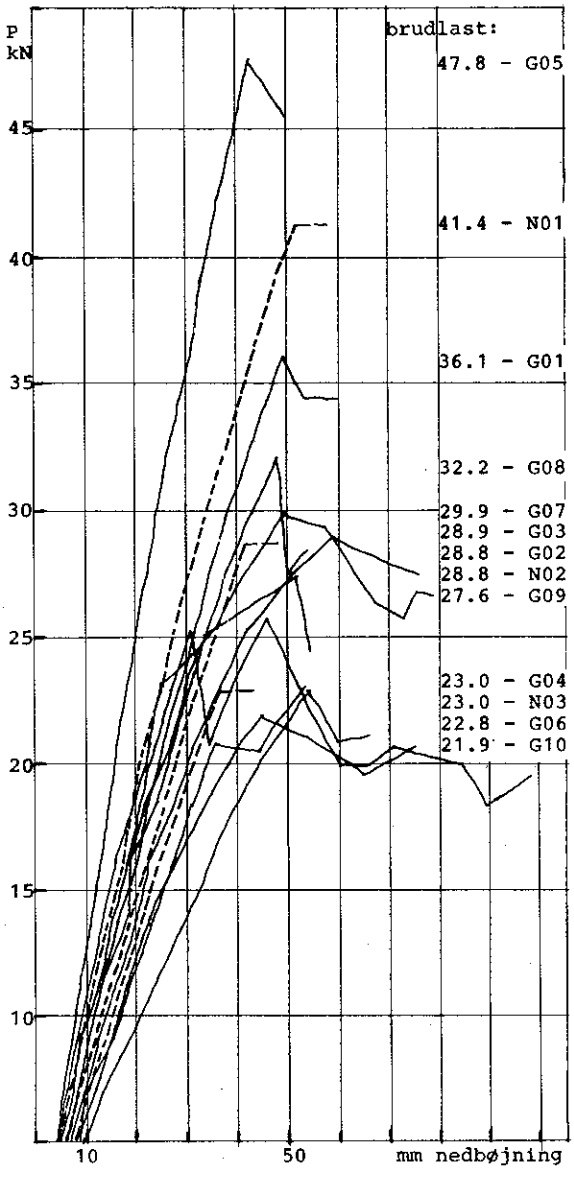


Fig. 6.02. Resultater af belastningsforsøg med 10 bjælker fra en etageejendom på indre Nørrebro opført i begyndelsen af 1880'erne og nedrevet i slutningen af 1970'erne (G 01 til G 10) og med 3 nye bjælker af almindelig handelskvalitet (N 01 til N 03 – stiplede linier). Diagrammet viser bjælkernes brudlast og arbejdslinier, dvs. nedbøjningen som funktion af den påførte kraft. Både de nye og gamle bjælker var af samme nominelle tværsnit: 7 tommer i kvadratisk tværsnit; men de nye bjælker var skarpkantede, mens de gamle i stor udstrækning var bomkantede og i øvrigt svækket af indskudsnoter og svindrevner (jvf. fig. 6.03).

– og som bjælkelag i det københavnske etageboligbyggeri fremtræder ved ombygninger og nedrivninger, viser det anvendte tømmer alle de kendetegn, der i periodens byggetekniske litteratur er beskrevet som værende karakteristiske for det sydsvenske – sådan som det eksempelvis er gengivet side 106 ved citater fra »Forelæsninger over Huusbygningskunsten, I«. Det er dels den ofte ret grove behugning, dels den store grad af bomkantethed – det er ikke ualmindeligt at se bjælker, som er bomkantede på op mod halvdelen af deres længde, og som har næsten cirkulært tværsnit i topenden – og den tydelige markering af kernen i fyrretømmer; endelig kan det også ses som karakteristisk for den sydsvenske oprindelse, at der ind imellem i det enkelte hus findes bjælker af grantømmer.

Hertil kan så yderligere lægges prismæssige forhold: der var ikke efter samtidige oplysninger forskel mellem prisen på nordsvensk tømmer og de billigste arter af sydsvensk, hvilket skyldtes den forskellige behandling, og netop fordi behandlingsgraden var ligegyldig i det københavnske »normaltræbjælkelag«, hvor bjælkerne var indesluttet af gulv og loft, kunne man altså se bort herfra i valget af bjælketømmer. At der ikke har været nogen økonomisk tilskyndelse til valg af ringere tømmer, turde også fremgå af, at der ikke er konstateret udprægede forskelle mellem bjælketømmer i ejendomme, der kan karakteriseres som værende af højere eller lavere standard enten ved deres forskellige placering i byen eller i den enkelte karré, eller ved størrelsen af de indeholdte lejligheder.

Selv om det er en meget lille del af bjælkelagene i det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet, der er nærmere undersøgt, synes der således ikke at være grund til at tro, at det anvendte bjælketømmer skulle være enestående – det må også i andre tilfælde have været det tømmer, hvorom tømrermester H. Kayser i 1858 sagde, at det »er et godt og stærkt Materiale, men har et saa uanseeligt Ydre, at længere Transport deraf ikke kan betale sig.«

At det virkelig også kunne – og stadig kan – betegnes som et godt og stærkt materiale, er søgt eftervist ved et par mindre serier af bøjnings- og trykprøveforsøg med bjælker fra nu nedrevne etageejendomme på indre Nørrebro, der blev opført omkring 1880. Bjælkerne, der blev udtaget tilfældigt under arbejdet med nedrivning af bygningerne, havde alle de kendetegn, som findes beskrevet for sydsvensk tømmer, og som er iaggttaget overalt i denne bygningsmasse; de var således også af lidt forskellig tværsnitsstørrelse og havde en varierende mængde svindrevner, men de var dog alle fri for fugtangreb i større omfang. Forsøgsresultaterne viste en generel trækvalitet, som rigelig opfylder dagens normer for konstruktionstræ T-30 ifølge Dansk Standard 413, og for størstedelen af bjælkernes vedkommende var der endog tale om et kvalitetsniveau, som det er svært at fremskaffe i dag – jvf. fig. 6.02.

Med den sandsynligvis almindelig udbredte brug af sydsvensk tømmer til bjælkelag i det datidige københavnske byggeri skulle der være sikret et vist stort indhold af kernetræ i langt de fleste af bjælkerne, sådan som det ideelt var fordret på grund af bjælkeendernes indmuring i ydervæggene. Efter sædvanlig praksis på

den tid var det endvidere normalt, at der ved udvælgelse af tømmer til bjælkelag blev taget hensyn til den formodede varierende grad af »fugtbelastning« af bjælkerne – og ikke blot bjælkelagsvis, men også når det gjaldt bjælker i det enkelte bjælkelag. Det var tømrerens helt naturlige ansvar at stå for denne udvælgelse, og af en given leverance valgtes det mest kernefulde tømmer til kælderbjælkelaget, og i øvrigt til bjælker liggende langs ydervægge.

Men uanset hvor stort kerneindhold bjælketømmer har, og med hvilken omsorg det er udvalgt og placeret i bygningen, er der dog grænser for, hvad det kan modstå af fugtpåvirkning. Der kan således iagttages mange fugtbetingede skader på bjælkelagstømmer rundt om i bygningsmassen, men kun undtagelsesvis i en sådan grad, at de alene kan berettige til kassation af bygninger som helhed. Skadeårsagerne kan kun for en mindre dels vedkommende henføres til forhold i forbindelse med opførelsen, f.eks. uhensigtsmæssige konstruktioner – langt den største del af skadeårsagerne er forbundet med efterfølgende slægtleds omgang med bygningerne.

De førstnævnte, så at sige »indbyggede« skadeårsager er sådanne som skyldes enten brug af utilstrækkelig udtørret/sygdomsbefængt tømmer, eller at ydervæggene ikke har ydet tilstrækkelig beskyttelse af bjælkerne, f.eks. ved for tynde murpartier ud for bjælkeender, evt. i forbindelse med fremspringende og dermed vandfangende led; endelig må det også i denne sammenhæng nævnes, at tagetagernes sædvanligvis kraftige udnyttelse til beboelse medførte, at tagreparationer blev besværliggjort og dermed ikke udført i nødvendigt omfang, hvilket i sidste ende også betød fugtangreb af det øverste bjælkelag.

De sidstnævnte, senere tilkomne skadeårsager var indtil for nylig næsten alene sådanne som havde med manglende vedligeholdelse at gøre, f.eks. typisk utætte tagrender og -nedløb, ikke funktionsduelige afdækninger i facader og lækkende afløbs- og brugsvandsinstallationer. I forbindelse med nedrivninger i det sidste tiårs fornyede indsats med sanering af denne bygningsmasse blev mange gavle blotlagt – gavle som aldrig var tænkt frilagte, og som derfor ikke var behandlede med henblik herpå, og det havde selvfølgelig fugtskader til følge. Og i sidste omgang har såvel brandsikrings- som varmeisoleringsforanstaltninger været årsag til fugtangreb på mange af den ældre bygningsmasses trækonstruktioner, herunder især kælderbjælkelag.

Bjælkelagsdimensionering

I Københavns byggelov af 1856 var styrkemæssige bestemmelser om etageadskillelser alene udtrykt ved krav til dimension af det indgående bjælketømmer. I lovens § 14 var herom fastsat: »Bjælkerne i de heromhandlede Bygninger (dvs. beboelsesbygninger) skulde have et Tversnit af mindst 6 Tommer i Qvadrat, naar Afstanden mellem Understøtningerne ikke er over 5 Alen. For hver Fod, som denne Afstand tiltager, skal der lægges ⅓ Tomme til Siden i Bjælkens qvadratiske Tversnit. Man kan ogsaa vælge rectangulaire Tversnit istedetfor qvadratiske, naar Breden deri er mindst halv saa stor som Høiden, og Tversnittet idetmindste har vundet halvt saa meget i Høide, som det har tabt i Brede.«

Dimensionskravene var relateret til bestemmelsen i lovens § 15, om en gennemsnitlig bjælkeafstand på 1½ alen, men der var intet anført om kvalitet og art af det træ, der lå til grund herfor, så lidt som træ overhovedet ikke var nævnt i denne sammenhæng. I lovens § 16 var supplerende bestemt, at bjælketværsnit med mindre bredde end 7 tommer ikke måtte svækkes ved trækning af noter til indskudsbrædder.

Som de styrkemæssige krav til etageadskillelser var i Københavns byggelov af 1856, blev de uændret videreført ved revisionen i 1871, men der blev med byggeloven af 1871 givet tilladelse til at trække noter til indskudsbrædder i bjælker smallere end 7 tommer, når bjælkehøjden øgedes med halvdelen af »Fordybningen i Bjælken«. Det var en bestemmelse, der fik ringe betydning i praksis, og som gled ud af den senere byggelov af 1889.

I Københavns byggelov af 1889 blev de styrkemæssige bestemmelser om træbjælkelag skærpet, men det principielle indhold og tildels også omfanget af bestemmelserne var tilsvarende byggeloven af 1856.

Efter byggeloven af 1889 var minimumsdimensionen stadig 6 tommer kvadratisk tømmer, eller tømmer med rektangulært tværsnit omregnet fra det kvadratiske efter samme regler som i byggeloven af 1856; men for større spænd end 5 alen fordredes herefter et tillæg på ½ tomme til det kvadratiske tværsnits sidelinie for hver fods øgning – mod tidligere ⅓ tomme. Efter byggeloven af 1889 skulle det således bestemte bjælketværsnit kunne måles i »færdig Tilstand«, dvs. efter bjælkelagets afbinding og som regel nødvendige behugning til plan flade for lægning og opsætning af gulv og loft. Hertil kom krav om, at bjælker skulle være skarpkantede på mindst halvdelen af deres længde – eller i modsat fald: gives et tilsvarende større tværsnit.

I lighed med de to foregående love foreskrev byggeloven af 1889 en gennemsnitlig bjælkeafstand på 1½ alen, men der blev fastsat en størst tilladelig afstand to bjælker imellem på 1⅔ alen.

Bestemmelserne i Københavns bygningsvedtægt af 1939 vedrørende dimensionering af træbjælkelag var en del mere detaljerede end i byggeloven af 1889, dels i kraft af deres fremkomst i vedtægtsform, og dels på grund af byggeriets udvikling siden århundredeskiftet; men de reelle krav til størrelse af bjælketværsnit i bygningsvedtægten af 1939 afveg kun lidt fra kravene i byggeloven af 1889, når henses til faktisk anvendt, handelsført tømmer og de belastningsforhold, der var lagt til grund for kravene.

Således var tilladelige spændvidder stadig angivet i forhold til bjælketømmer med kvadratisk (eller nær svarende hertil) tværsnit og efter boligbyggeriets sædvanlige belastningsforhold; men der var sat en øvre grænse for vægten af lette skillevægge anbragt direkte på etageadskillelserne og belastende disse, hvilket skyldtes den udstrakte brug af sådanne skillevægstyper i tiden efter århundredeskiftet – allerede siden 1913 havde der (med Bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 10. juni) været krav om hensyntagen hertil ved dimensionering af bjælkelag/etageadskillelser. I bygningsvedtægten af 1939 var givet en nøjagtigere regel for brug af »høje« bjælketværsnit i stedet for kvadratiske på

grundlag af tværsnittenes modstandsmomenter, og i øvrigt generel tilladelse til brug af bjælker med alle tværsnitsformer, når deres bæreevne var beregningsmæssigt eftervist med udgangspunkt i givne forudsætninger som belastning, størst tilladelig bøjningsspænding og nedbøjning.

Det på denne tid almindeligt brugte, at lægge bjælker af halvtømmer langs endemure og murede tværskillevægge, blev optaget i bygningsvedtægten af 1939 med angivelse af faste retningslinier herfor; og der var også i vedtægten klare regler for udskæringer i bjælker for trækning af VVS-installationer, hvilket ikke havde været nødvendigt i de foregående århundreder.

Med hensyn til bjælketømmerets skarpkantethed indførtes i bygningsvedtægten af 1939 en anderledes formulering: »De plane Sider i Topenderne maa ikke være mindre end Halvdelen af Sidemaalet«. I praksis betød det en mindre lempelse af kravet i forhold til tidligere.

Da byggeloven af 1856 fremkom, havde der i København kun eksisteret lovkrav til bjælkelags styrkemæssige forhold i mindre end et halvt århundrede; disse bestemmelser var indeholdt i placat af 8. oktober 1810 og omhandlede kun krav til mindste dimension af bjælker (§ 2): »Til Bygninger maae ikke bruges ringere Bielker, end de, hvis Dimension er paa den ene Side 7 Tommer og paa den anden Side 9 Tommer, hvor Spændingen er 7 Alen og derunder; men derimod, naar Spændingen er over 7 Alen, da paa den eene Side 7 og paa den anden Side 10 Tommer, eller paa den eene Kant 8 og paa den anden Kant 9 Tommer.«

Den direkte anledning til denne placats udstedelse var de økonomisk set trange tider efter Københavns bombardement og Danmarks involvering i Napoleonskrigene. Det ses indirekte af placatens bestemmelser, som af andre fra tiden heromkring, at de byggende har forsøgt besparelser, ikke blot på områder hvor den håndværksmæssige tradition var svag, men også når det gjaldt hævdvundne regler for udførelse/dimensionering af bygningskonstruktioner.

Som det fremgår af formuleringen af kravene i placat af 8. oktober 1810, må forudsætningen have været en fastlagt bjælkeafstand, og ligeledes at forekommende husdybder ikke væsentligt overskred hvad der indirekte var givet ved målet 7 alen som spændvidde. Begge disse forhold var ikke bestemt ved lov, men udelukkende pr. tradition, og fastsættelse af krav til bjælkedimension alene kan forekomme utilstrækkelig for håndhævelsen af kravet. I så henseende var bestemmelserne om bjælkedimensioner ikke enestående i tidens byggelovgivning, idet der som regel var forudsætninger af traditionsbestemt karakter bag alle krav.

Medvirkende til at bestemmelser som disse, der for os kan virke uklare, kunne være gældende i op mod et halvt århundrede, var dels et byggeri af beskedent omfang, som for en stor dels vedkommende bestod i om- og tilbygning af det eksisterende, og dels at stadsbygmesteren i samme person (Peder Malling) i hele dette tidsrum håndhævede sit embede med stor – og gennem perioden stadig stigende – fasthed; det var i praksis ham, der afgjorde alle tvivlsspørgsmål vedrørende byggelovgivningens rette forståelse – herunder også hvad angik dimension af bjælker.

Byggeloven af 1856 var således også på dette område et radikalt

brud med den tidligere lovgivning; ikke blot ved kravenes store grad af detaljering, men også ved den éntydige fastlæggelse af bjælkedimensioner udfra klare retningslinier både med hensyn til bjælkeafstand, spændvidde og belastningsforhold – det sidste dog indirekte ved hele byggelovens udgangspunkt i almindeligt (bolig)byggeri.

Modstanden mod lovforslagets udformning af kravene til dimensionering af træbjælkelag var da også stor ved behandlingen i Rigsdagen, og modstanden her blev understøttet af byggefolk udenfor.

Væsentlige argumenter imod leveredes bl.a. i form af »trende ligelydende Adresser underskrevet af 12 Architecter og Ingenieurer, 15 Tømmermestre og 15 Muurmestre«, og i en by af Københavns daværende størrelse var det en anseelig del af »meningsdannende personer« i byggesektoren. Desværre er disse adresser gået tabt, de findes i hvert fald ikke i folketingets bibliotek, men det fremgår med stor tydelighed af debatterne i både lands- og folketinget, at det i særdeleshed var lovforslagets bestemmelser om dimensionering af tømmerkonstruktioner – herunder bjælkelag – der blev udsat for kritik. Hvis ikke den begyndende bebyggelse af Broerne havde taget så stort et opsving straks efter arealernes frigivelse, som tilfældet var, er det tvivlsomt om bestemmelserne om dimensionering af bjælkelag og dermed også tagværker havde fået den udformning, de fik i byggeloven af 1856; det stærkeste argument for at vedtage byggeloven uden større og tidskrævende behandling var, at den var nødvendig her og nu – så måtte evt. ændringer fremkomme i forbindelse med en revision af loven (hvis udtrykket »lovjaskeri« havde eksisteret i 1850'erne, ville det have været et af kritikerne ofte brugt ord under lovforslagets behandling i Rigsdagen). En ligeledes stærk medvirkende faktor ved bibeholdelsen af dimensioneringskravene, var at der havde eksisteret bestemmelser herom siden 1810, men i tilfældet med lovforslagets bestemmelser om dimensionering af bindingsværksvægges tømmer, var denne forudsætning ikke til stede, og disse bestemmelser gled da også ud af loven.

Også i den lovforberedende kommission havde der været uenighed på dette punkt, ligesom det var tilfældet med udformningen af kravene til dimensionering af de øvrige tømmerkonstruktioner – tagværker og bindingsværksvægge.

Kommissionens bygningskyndige medlemmer havde i sådanne tekniske spørgsmål været delt i to lejre, og hver fremkom med sit forslag. Det forslag, der blev optaget i loven, var fremsat af arkitekt N. S. Nebelong, tømrermester og cand. polyt. H. Kayser og brygger Jacobsen. De repræsenterede den unge generation og »de nye tider«, dels ved at deres forslag var opstillet med baggrund i »videnskabelige Sætninger«, og dels ved at dimensioneringsreglernes éntydighed unødvendiggjorde yderligere vurdering heraf fra bygningsmyndighedernes side.

Den anden lejr, der bestod af stadsbygmester Malling og brandmajor Kerrn, og som repræsenterede den ældre generation og tiden før, fremkom med et forslag, der var bygget op over normalt forekommende spændvidder i boligbyggeriet, og som til hver af disse angav dertil anvendelige bjælkedimensioner. Malling og Kerrn motiverede selv deres forslag således: »Uagtet

Stadsbygmesteren og Brandmajoren ikke miskjende de videnskabelige Sætninger, hvorpaa det omhandlede Forslag (dvs. Nebelongs, Kaysers og Jacobsens) om Bjælketykkelser, Tagværkets og Skillerummenes Styrke er bygget, have de dog ikke kunnet tiltræde samme, hvorimod de have fremsat et andet Forslag, der slutter sig nærmere til det nu bestaaende (dvs. det fra 1810), er i sin Form simplere og mindre theoretisk, hvilket med Hensyn til de mange tildeels blot practisk dannede Folk, der skulde benytte Loven, maa anses som et Fortrin, og derhos levner Bygnings-Auctoriteterne den fornødne Frihed til at bestemme Dimensionerne af Bjælker, Tagværkets Tømmer og Skillerummene efter hvad enhver Bygning, ifølge dens Beskaffenhed og Omfang, maatte udkræve, hvorved den fornødne Betryggelse for det Offentlige i Henseende til Bygningens Soliditet sikkrere vil opnaaes end ved en saa udstrakt Frihed til at vælge Bjælker og Tømmer af meget forskjelligartede Dimensioner, som hiint Forslag, hvori de anførte Maal kun ere exempelviis anførte, skulde hjemle, medens de Byggende, hvad Bjælketykkelserne og Skillerummenes Styrke angaaer, i Loven have tilstrækkelig Oplysning om, hvad der med Hensyn til disse Gjenstande af dem kan Fordres.« – argumenterne for det bestående fortræffelighed var mange.

Alligevel valgte de øvrige, ikke-bygningskyndige kommissionsmedlemmer at holde sig uden for denne strid af teknisk karakter, og de fremførte: »... Commissionens ikke bygningskyndige Medlemmer maae bemærke, at det for dem er umueligt at have nogen bestemt Mening om hvilket af disse Forslag der fortjener Fortrinet, ...« – og valget mellem de alternative forslag blev afgjort af regeringen til fordel for forslaget fra »den ny tids mænd«, og på baggrund af indstilling herom fra Borgerrepræsentationen (som alt andet lige repræsenterede kræfter, der gerne så bygningsmyndighedernes beføjelser om ikke direkte indskrænket, så dog klart præciseret).

Det forslag, der blev fremlagt for Rigsdagen, og som var udarbejdet efter tidens nyvundne tekniske viden, var motiveret således: »De af Commissionens Medlemmer, som om denne Gjenstand have fremsat et Forslag, der afviger fra Stadsbygmesterens og Brandmajorens, skulde til Begrundelse for dette deres Forslag gjøre opmærksom paa, at en Bjelke, der er underkastet sædvanlig Belastning og beliggende i sædvanlig Afstand (1½ Alen) fra de andre Bjelker i et Bjelkelag, er stærk nok til at yde tilstrækkelig Modstand imod Bøining, naar den med en Spænding af 12 Fod har et qvadratisk Tversnit med 6 Tommer i Sidelinien, samt at for hver Fod Spændingen tiltager, indtil den har naaet 16 Fod, maa den nævnte Sidelinie forøges med ½ Tomme, hvorimod denne Forøgelse senere for større Spændinger end 8 Alen kun behøver at være ⅓ Tomme; ligeledes maa de udhæve den Regel, at naar et qvadratisk Tversnit forandres saaledes, at det taber i Brede, men vinder i Høide, da vil Modstanden imod Bøining temmelig nøiagtig blive den samme, naar det der er vundet i Høide, ikke er mindre end Halvdelen, af det der er tabt i Brede, dog forudsat at man ikke vælger Rectangler, hvori Høiden er mere end dobbelt saa stor som Grundlinien. Dette Tversnit vilde i sig selv være forkasteligt, da man derved ikke længer har den fornødne Modstand imod Sidebevægelser. Disse Regler ere ikke de nøiagtige Resultater af EX ACTA Beregninger, der altid blive mangelfulde, naar

de paa hele dette Omraade ikke holdes sammen med de practiske Erfaringer, men de have det dobbelte Fortrin, baade at styrkes ved den daglige Erfaring og at bekræftes ved videnskabelige Undersøgelser. Det er i øvrigt her ikke Stedet at gaae ind paa en nærmere Beviisførelse for deres Brugbarhed, og det bemærkes derfor blot endnu, at de dertil knyttede Tabeller kun ere at betragte som en exempelviis Anvendelse af Reglerne.« Efter således at have taget brodden af kritikken for at være alt for teoretiske i betragtningsmåden, ved at indrømme erfaring og praktisk virke en (vis) del af æren, fortsættes: »Idet disse Medlemmer i Commissionen saaledes have søgt at tage de Hensyn ved Tømmertykkelsernes Bestemmelse, som Theorie og Praxis give Anvisning til, erkjende de i øvrigt, at al Vilkaarlighed ikke derved udelukkes, da der navnlig bliver den tilbage, som har sin Grund i, at der kun er taget Hensyn til Tømmerets Qvantitative og ikke dets Qvalitative Egenskaber. Dette vilde imidlertid kun lede til endnu større Vilkaarligheder, og en Viidtløftighed, der kun lidet vilde være paa sin Plads i en Lov.«

Alligevel var teorien og de »videnskabelige Undersøgelser« sat i højsædet – forslagsstillerne opdagede ikke, at de havde fejlet i deres beregninger; som det fremgår af motiverne til lovforslaget, var det oprindelige forslag gået ud fra en større dimensionsforøgelse ved spænd mellem 6 og 8 alen, end ved spænd over 8 alen. Ikke alene praksis, men også videnskaben modsagde denne fremgangsmåde – Galileis modellov havde flere år på bagen end de statiske landvindinger fra 1700-tallet. Denne lidt pinlige fejl blev afdækket i forbindelse med lovforslagets behandling i folketinget, og her nedsattes også »udgangsspændvidden« fra 6 til 5 alen.

På trods af den for tiden alt for teoretiske form, viste bestemmelserne om dimensionering af træbjælkelag i byggeloven af 1856 sig brugbare i praksis, fordi de udgik fra normalt forekommende handelsførte dimensioner af tømmer, og de mindre spring i dimensionskravene kunne indpasses på naturlig måde i det almindelige boligbyggeri, hvor spændene aftog ned igennem bygningerne, og en sortering af bjælketømmer efter faktisk forekommende tværsnitsmål fastlagde deres placering herefter. Og på grund af den teoretiske form, kunne bestemmelserne være grundlag for lovgivningen på området i op mod 100 år.

Den snarlige revision af byggeloven af 1856, der var blevet stillet i udsigt under dens behandling i Rigsdagen – bl.a. på grund af dimensioneringsreglerne for tømmerkonstruktioner – udeblev, og da loven endelig blev revideret 1871, ændredes der ikke ved dimensioneringsbestemmelserne, som havde vist sig både smidige og brugbare i praksis. Kritikken mod graden af »Detail i Kravene« var dog stadig levende, og med tydelig adresse til bestemmelserne om bjælketømmers dimensionering fremholdt en af kritikerne under behandlingen i landstinget: »Man kan være fuldkommen overtydet om, at, hvad der ifølge Lov skal efterregnes i Tommer, ja endogsaa i Trediedels Tommer, det bliver slet ikke efterregnet. Det er – det tror jeg, at jeg tør sige med nogen Erfaring – vist, at Bygningsloven for Kjøbenhavn hidtil ingenlunde er bleven fulgt i alle dens enkelte Bestemmelser, ...« – på trods heraf ændredes ikke ved bestemmelserne, og oven i købet blev i 1871-loven indføjet den bestemmelse, at der kunne trækkes indskuds-

noter i bjælker smallere end 7 tommer, mod øgning af bjælkehøjden med halvdelen af notdybden - hvilket i sin yderste konsekvens ville medføre, at man herefter skulle til at regne i langt mindre brøkdele af tommen end tidligere (- og end ikke den oven for citerede kritiker stemte herimod!)

Byggeloven af 1889 indeholdt en stramning af kravene til bjælketømmerets dimension, dels ved fordringen om skarpkantethed på mindst halvdelen af længden, dels ved krav om tillæg af ½ tomme til siden i det kvadratiske tværsnit på 6 × 6 tommer for hver halve alens større spænd end de 5 alen i »udgangsspænd«, og endelig var det krævet, at bjælkerne skulle holde de foreskrevne dimensioner i »færdig Tilstand«, dvs. efter bjælkernes tildannelse som bjælkelag og afretning til plan flade.

Både kravet til bjælketømmerets skarpkantethed og bestemmelsen om, at dimensionskravene skulle henføres til de tildannede bjælker, var indeholdt i lovforslaget, som det oprindelig var udformet (i 1878); men kravet om tillæg af ½ mod tidligere ⅓ tomme til siden i det kvadratiske tømmer pr. halve alens forøgelse af spændvidden tilkom så sent som under den afsluttende behandling i folketinget 1888/89. Det samme gjaldt den lille, men betydningsfulde ændring, at tømmer, der ikke opfyldte kravet om skarpkantethed på halvdelen af længden *skulle* gives et »passende Tillæg til Tykkelsen af Tømmeret« - lovforslagets formulering havde været, at et sådant tillæg *kunne* forlanges af bygningsinspektørerne i fald det mentes nødvendigt.

Motiverne til lovforslaget kommer ikke ind på de bagvedliggende årsager til disse skærpelser. Det må formodes, at kravet om skarpkantethed skal findes i tidernes almindelige devaluering af gammelkendte begrebers indhold - i tilfældet bjælker havde der altid heri ligget at sådanne var »fuldkantede«, hvilket indebar, at de som regel havde bomkanter på op mod ⅓ af længden; men begrebet fuldkantethed var i løbet af 1860'erne og 70'erne blevet rummeligere, og som sådan betegnedes også tømmer med bomkanter på op mod ⅔ af længden, og med topender tenderende mod helt cirkulære tværsnit.

Kravet om at bjælkerne skulle holde den foreskrevne dimension i »færdig Tilstand« havde alle dage ligget i byggelovenes krav, idet fordringen om tværsnitsdimensioner var relateret til begrebet »bjælker«; men der havde vist sig stærk tendens til at opfatte kravet som henført til udgangsmaterialets tværsnitsdimensioner, og det ville man med denne tilføjelse i loven have forhindret.

Folketingets indføjelse af det imperative »skulle« i stedet for lovforslagets »kunne« var blot motiveret således: »at der hermed slaaes fast, hvordan man skal forholde sig, naar Tømmeret er Bomkantet«, og hensigten var selvfølgelig at fjerne den vilkårlighed, der kunne ligge i forskellige bygningsinspektørers opfattelse af kravet.

For den kraftige stramning af dimensioneringskravene var der slet ikke argumenteret, og Justitsministeren konstaterede i sin svartale til forslagsstillerne blot, at det var en »... betydelig Skærpelse, men naar man anser det for nødvendigt, ser jeg heller ikke, at der kan indvendes noget Væsentligt derimod.« Under behandlingen af lovforslaget var der ingen debat om disse punkter, og senere blev de vedtaget énstemmigt (uden afstemning), og der

kan derfor ikke heraf udledes de faktiske bevæggrunde til de skærpede krav til bjælkelags styrkemæssige egenskaber.

At ønsket var kraftigere/stivere bjælkelagskonstruktioner, fremgår direkte af de skærpede krav, men at det var nødvendigt både at give så detaljerede bestemmelser om bjælkernes form/tværsnit, som kombinationen af kravene om skarpkantethed og måling af foreskreven dimension i færdig tilstand udgør, og samtidig fordre større dimensioner end tidligere, må have en særlig forklaring.

Udover de årsager, der må formodes at ligge til grund for præciseringen af kravene til bjælketværsnit og form, er der to sandsynlige grunde til de skærpede dimensioneringskrav. Den første er at finde i det almindeligt handelsførte tømmer, og den anden hænger sammen med bestemmelserne i byggeloven af 1889 om udførelse af indvendige, bærende vægge.

Næsten alt husbygningstømmer, der brugtes i København, var som omtalt foran med stor sandsynlighed importeret fra Sverige, og det var tildannet efter svensk evt. engelsk mål, hvad angik tværsnittenes dimensioner, derimod sædvanligvis efter dansk mål i længden.

Det svenske tommemål var i faktisk størrelse en del mindre end det danske – ca. 5 pct. mindre og det engelske ca. 3 pct. mindre, og man tog hensyn hertil, som Herholdt beskriver det i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875): »Men da det svenske Tømmer, som almindelig anvendes, ikke fuldt holder den Dimension i dansk Maal, hvorpaa det lyder, tillige gjerne er temmelig bomkantet og endelig maa hugges plant paa Over- og Undersiden, hvorved Højdemaalet bliver noget mindre, bør man i Regelen vælge Tømmer af 1 Tomme større Tykkelse end Bjælkerne skulle have, hvis Tværsnittet var kvadratisk; bruger man derimod pommersk Tømmer, behøves intet Tillæg.« (Preussens tommemål var lig det danske i faktisk størrelse, og samtidig var det pommerske tømmer som regel skarpkantet og lige).

Imidlertid havde den praksis vundet indpas, at bygningsmyndighederne indtog en pragmatisk holdning til de forskellige tommemåls faktiske forskelle, og regnede forekommende udenlandsk tommemål både nominelt og reelt svarende til dansk. Herved var kravene til dimensionering af tømmerkonstruktioner efter byggelovene af 1856 og 1871 blevet udhulet i et omfang svarende hertil, fordi dimensionskravene var opstillet med baggrund i det danske tommemåls anvendelse i de »videnskabelige Sætninger«.

Der var ikke overvældende reelle forskelle i bjælkernes bæreevne under lige forudsætninger i øvrigt og ved de spændvidder, der som regel forekom i det almindelige boligbyggeri (en 8 tomme kvadratisk bjælke spændende 5 meter og med boligbyggeriets sædvanlige belastningsforhold – 400 kg/m^2 – giver en resulterende bøjningsspænding på 82 og 95 kg/cm^2 ved dansk henholdsvis svensk tommemål), alligevel var det en kilde til kritik ved behandlingen af forslaget til den senere byggelov af 1889 i landstinget i 1880, hvor det bl.a. fremførtes: »I og for sig kan der ikke være Tvivl om, at naar der i en dansk Lov tales om Tommer, saa maa det være danske Tommer, der menes. Men paa den anden Side, har der, hvis jeg ikke er ganske urigtig underrettet, indfundet sig

den Praksis, at man regner Tømmer, som er skaaret efter svensk Maal, efter svenske Tommer, hvilket gjør en ikke ubetydelig Forskjel med Hensyn til Constructionens Styrke. Det svenske Tømmer er naturligvis ikke skaaret efter det officielle Maal, Decimaltommer – hvoraf der gaar 10 paa en Fod – men efter det gamle historiske Maal, svenske Værktommer, og en svensk Værktomme er omtrent $^{19}/_{20}$ af en dansk Tomme.« (den omtalte svenske værktomme svarede nominelt til den danske tomme, idet den fremkom ved underdeling af en alen i 24 dele).

Med baggrund i denne kritik var der forslag om at gøre udtrykkelig opmærksom på brugen af dansk mål, alternativt at tage konsekvensen af de faktiske forhold, og udforme kravene i svensk mål. Forslaget blev afvist, dels med begrundelse i at også andre lande eksporterede tømmer til Danmark (København), og der dermed også skulle være taget højde for disse landes målsystemer, og dels med henvisning til udformningen af bestemmelserne i lovforslaget, hvorefter der på baggrund af det nytilkomne »i færdig Tilstand« ikke var behov for en sådan skelnen.

På baggrund af denne holdning, og fordi det var en så udbredt praksis at bruge svensk tømmer i København, er det meget sandsynligt, at man ved behandlingen senere hen i folketinget blot har skåret igennem hele denne diskussion ved at stramme dimensioneringsreglerne.

I øvrigt viste det svenske tommemål som »officielt« tømmermål sig sejlivet: i »Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg« (1928) bemærkes: »Bygningskommissionen regner i Almindelighed med, at den tidligere Maalangivelse i Tommer var at forstaa som sædvanligt Handelsmaal – svenske Tommer – og Omsætningen (af 6 tommer) til 15,6 cm, hvilket er noget mere end 6 svenske Tommer, tilsigter ikke at gøre nogen Forandring heri.« Der er her sigtet til byggelovens bestemmelser i den form de fik 1912, efter overgang til det metriske målsystem 1907. Senere igen – i bygningsvedtægten af 1939 – blev tømmermål angivet i en slags »idealiseret« svensk tomme = 2,5 cm.

Den anden grund til de skærpede dimensionskrav til bjælker i byggeloven af 1889 kan ligge i de ændrede krav til indvendige, bærende vægge, og de dermed lidt andre belastningsforhold dette medførte for bjælkelagene.

I byggeriet før 1890 var indvendige vægge af bindingsværk langt det almindeligste, og de tværgående bindingsværksvægge bar direkte en del af bjælkelagets last, fordi der indgik bjælker i disse vægge, og fordi udvekslinger for skorstene på denne måde virkede aflastende på nabobjælker, fremfor at aflægge last på dem.

I bygninger, hvor de indvendige, tværgående vægge ikke deltager i bæringen af etageadskillelserne på denne måde, bliver hele belastningen overført gennem bjælkerne, og med brug af lette, ikke-bærende skillevægge vil der som regel også blive tale om en yderligere belastning af etageadskillelserne.

Byggeriet efter fremkomsten af byggeloven af 1889 antog meget hurtigt en form, der indebar udstrakt brug af lette skillevægstyper til de tværgående indvendige vægge, og som regel blev kun hovedskillevæg og vægge omkring trapper opført af murværk, sådan som det direkte var foreskrevet i loven.

Det er sandsynligt, at lovgiverne forudså denne udvikling, og også på den baggrund skærpede dimensionskravene til bjælkelag – at det skulle være denne udvikling alene, der var skyld heri, kan udelukkes af den grund, at kravene til tagværkets tømmer også skærpedes på tilsvarende vis, men i denne sammenhæng fik den ændrede byggeskik ingen indvirkning; ingen havde dog på det tidspunkt kunne forudse den kraftige udvikling og fremkomsten af »lette«, ikke-bærende skillevægstyper i begyndelsen af dette århundrede; ej heller at der fremkom så tunge typer, at der kunne opstå problemer med bjælkelagenes bæreevne.

I 1800-tallets byggeri var ikke-bærende skillevægge almindeligvis udført af brædder i 2 (3) lag og med puds på begge sider; dels var disse vægge ikke særlig tunge, og dels var de ofte opbygget, sådan at de overførte deres last til de øvrige, bærende vægge. Ikke alle de ny typer, der fremkom efter århundredeskiftet besad disse egenskaber, og med Bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 10. juni 1913 blev der skredet ind: »Paa given Foranledning undlader jeg (dvs. stadsbygmesteren) ikke at henlede Hr. Bygningsinspektørens Opmærksomhed paa, at der paa Bygningers Etageadskillelser og belastende disse ikke maa anbringes Skillerum, uden at der ved Etageadskillelsernes Konstruktion er eller vil blive taget fornødent Hensyn til Skillerumsvægten.«

Som dimensionskravene til bjælker var udformet sprogligt, og enslydende udtrykt i alle tre byggelove, synes der ikke at kunne udledes tvivl med hensyn til beregningen af spændvidde og den dermed sammenhørende bjælkedimension – nemlig: at mindstedimensionen 6 × 6 tommer ubetinget skulle anvendes ved spænd op til 5 alen, hvorefter der skulle tillægges ⅓ henholdsvis ½ tomme til sidelinien i det kvadratiske tværsnit for spænd op til 5½ alen, og så fremdeles. Imidlertid kunne lovteksterne også læses sådan, at kravet om dimensionstillæg først udløstes, når spændet oversteg 5½ alen – dvs. at 6 × 6 tommer bjælker kunne anvendes ved spænd op til dette mål. Denne sidste fortolkning af lovteksten blev knæsat som gældende af tømrermester Kayser, der i »Quartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn« gennemgik og kommenterede den nys udkomne byggelov af 1856. Og efter 1871-lovens fremkomst gentog samme historie sig – nu blot i »Maanedsskrift for Techniske Meddelelser fra Industriforeningen i Kjøbenhavn«.

Kayser havde været med til udformningen af begge love – både som forslagsstiller og som lovgiver, og med en sådan baggrund har ingen i samtiden følt sig fristet til at sætte spørgsmålstegn ved denne udlægning af lovens ord; men der har nok været nogen som undrede sig over, at det ikke kunne have været klarere udtrykt, at det var 5½ alen, der var »udgangsspændet«.

Først i begyndelsen af vort århundrede ændredes denne praksis, idet Bygningskommissionen fik justitsministeriets ord for, at lovtekstens rette fortolkning indebar de 5 alen som skillelinje (ved justitsministeriets skrivelse af 3. august 1910).

Tømmer, som det brugtes til bjælker i tidens almindelige husbygning, var ensbetydende med slinget tømmer med kvadratisk tværsnit, eller med tværsnit hvori forskellen på sidemålene var 1 tomme, og det sædvanligt handelsførte tømmer havde tværsnits-

mål, der alene var deleligt med hele tommer – 6×6, 6×7, 7×7, 7×8, 8×8, 8×9, 9×9 osv. – fuldtømmer med ½-tommes dimensionsspring forekom ikke. Sådanne tværsnit gav optimalt udbytte af stammerne, når de med mindst muligt spild og indsats af arbejdskraft tildannedes ved håndkraft i skoven eller ved udskibningsstedet.

I denne tildannelsesproces lå ingen tilskyndelse til at udforme bjælketømmer med optimalt tværsnit i henseende til størst mulig bæreevne i forhold til træmængde; det ville dels medføre mere arbejde, dels mere spild, som ikke repræsenterede nogen værdi som brænde på grund af transportomkostninger, og endelig ville det også kræve større stammedimension alt andet lige. Det højere og tilsvarende smallere fuldtømmer blev derfor alene af denne grund ikke brugt til bjælker; men også andre forhold ville have stillet sig i vejen for dets brug. Det gælder således bestemmelsen om ikke at måtte trække indskudsnoter i bjælker smallere end 7 tommer, hvorved en evt. optimal brug af de højere tværsnit var begrænset til de større og sjældnere forekommende spændvidder. Ligeledes var der i kraft af bestemmelserne om største bygningshøjde og mindste rumhøjde, indirekte fastsat en maksimal bjælkelagstykkelse på ½ alen i størstedelen af boligbyggeriet, og dermed var største bjælkehøjde låst til ca. 9 tommer.

Byggelovenes bestemmelser om brug af de høje bjælketværsnit alternativt til de kvadratiske havde derfor begrænset virkning i praksis.

Inden for de ret begrænsede muligheder var der end ikke fordel ved anvendelse af halvtømmer: efter »forvandlingsreglen« kunne f.eks. 7×7 tomme bjælker erstattes af 4×8½ tomme, som på grund af de få handelsførte dimensioner skulle skæres af enten 8×9 eller 9×9, når hensyn blev taget til savsporets bredde; som priser på tømmer og savskæring foreligger oplyst, ville prisen for den større dimension tillagt udgiften til savning cirka svare til prisen for 2 kvadratiske 7 tomme bjælker – hvortil ville komme de større udgifter, der var forbundet med lægtebæring af indskuddet. Men der var selvfølgelig fordel ved at anvende halvtømmer – skåret af den i øvrigt brugte bjælkedimension – op mod grundmurede, tværgående vægge, hvor belastningen var mindre.

Det var altså inden for et ret snævert udbud af dimensioner, det almindeligt anvendte bjælketømmer var at finde, og umiddelbart set ville dimensioneringsregler med udgangspunkt heri være det mest praktiske – byggelovenes dimensioneringsregler kan ved en overfladisk betragtning synes at være ude af trit med praksis på grund af spring i dimension mindre end tommen; i det alternative forslag til dimensionering af bjælker, fremsat under kommissionsarbejdet med udkastet til byggeloven af 1856, regnedes ikke med mindre end tommespring i bjælketværsnit og de tilhørende spændvidder var hele alenmål. Alligevel var byggelovenes udformning af dimensionskrav til bjælker ikke blot anvendelige i praksis, når de fortolkedes efter deres reale indhold, men i høj grad udtryk for de faktiske forhold i tidens byggeri.

Spændvidde og belastningsforhold var ikke éntydige størrelser i den enkelte bygning – alene på grund af den aftagende ydervægstykkelse nedefter var spændvidder i øverste bjælkelag ca. 1 til 1½ fod større end i kælderbjælkelaget, alt efter om bygningen var 5 eller 6 etager høj; og i det enkelte bjælkelag optrådte som

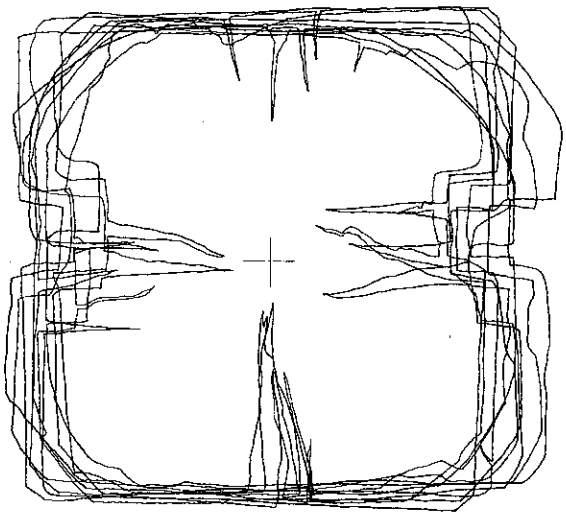


Fig. 6.03. Trods nominelt samme dimension er bjælketømmeret i en given bygning almindeligvis meget forskelligt – sammentegning af midtetværsnit af de 10 gamle bjælker, der indgik i belastningsforsøgene, som gengivet i fig. 6.02. Den mindre variation i tværsnitshøjde end -bredde skyldes bjælkernes afretning for udlægning af gulv/opsætning af loftforskalling.

oftest flere spændvidder, enten fordi hovedskillevæggen helt eller delvis var placeret forskudt for bygningens midtlinie, eller fordi der var to evt. partielt flere langsgående, bjælkebærende indervægge, hvilket var ret almindeligt i byggeriet op til 1890, hvor hovedparten af de indvendige vægge var opført af bindingsværk og dermed funderet efter lovenes krav. Endelig medførte ydervæggenes evt. afvigen fra rette og parallelle linier også forskellige spændvidder. Uanset forskelle i spændvidder forekom afvigelser i belastningsforholdene efter bjælkernes større eller mindre afstand i de forskellige rum; og under lige forhold i øvrigt svækkedes en del af bjælkerne på grund af udvekslinger.

Endelig var der forskellige fordringer til bjælketømmers skarpkantethed og retlinethed, bestemt af bjælkers forhold til/indgåen i andre bygningsdele – og som var uafhængige af spændvidde og belastningsforhold.

Disse mange og forskelligartede forudsætninger for en ensartet opfyldelse af dimensioneringskrav til bjælkers tværsnit blot i den enkelte bygning kunne rigelig retfærdiggøre den »store Grad af Detail« i lovgivningens bestemmelser om dimensionering af bjælker – og endog en endnu større grad af detail, idet mange af forudsætningerne ville medføre dimensionsspring mindre end de brøkdele af tommen, der var regnet med i respektive love; og udfra lovenes reale indhold i henseende til styrkemæssige krav og tømmer, som det faktisk forekom almindeligt handelsført, imødegik man hele dette kompleks af krav og forudsætninger.

Tømmer var ikke et fuldstændig ensartet og prismatisk tildannet produkt – både i kraft af dets oprindelse og bearbejdning fremkom forskelle, og sorteringen af tømmer undervejs fra skov til tømmerhandler i København var ret grov og afstemt efter endelig sortering på den enkelte byggeplads, hvor så at sige hvert stykke tømmer fandt sin bestemte plads i bygningen udfra dets karakteristika. I en tømmerleverance af nominelt samme tværsnitsmål var i princip ikke to stykker ens, der var forskelle i både højde- og breddemål, i størrelsen af bomkanter og i retlinethed – alt under respekt af fastsatte mindstekrav, sådan som de eksempelvis kunne være udformet for Halmstads tømmer i »Om Byggeforetagenders Gjennemførelse ved Licitation« af F. Meldahl (1867): »Det skal være fiirhugget, dog tillades en Vandkant, der begynder fra Midten og tiltager mod Toppen til høist 1 a 2 Tommers Tvermaal paa hver Kant; Dimensionen fra 6″ til 8″ inclusive skal holde lige Maal i Rod og i Top, de stærkere Dimensioner fra 8″ og derover kunne være indtil ¼″ svagere i Toppen end Roden.« og videre: »Paa Halmstads-Tømmer tillades undtagelsesviis paa enkelte Stykker, og naar Partiet i øvrig er af god Qvalitet og Behugning, et yderligere Undermaal under den fastsatte Høide- og Bredde-Dimension i Topenden af ¼ Tomme.«

I forbindelse med det enkelte byggeri sorteredes det indkøbte – og efter byggelovenes krav til dimension – nærmestkommende bjælketømmer efter de ovennævnte større eller mindre forskelligheder i henseende til højde- og breddemål, bomkanters størrelse og retlinethed, og også indhold af kernetræ, som omtalt foran.

Med baggrund i denne sortering anvendtes det mest fuldkantede og evt. overmålige tømmer til de større spænd, og det mindst fuldkantede og evt. undermålige til de mindre spænd.

Fordi bjælker i langt størstedelen af periodens etageboligbyg-

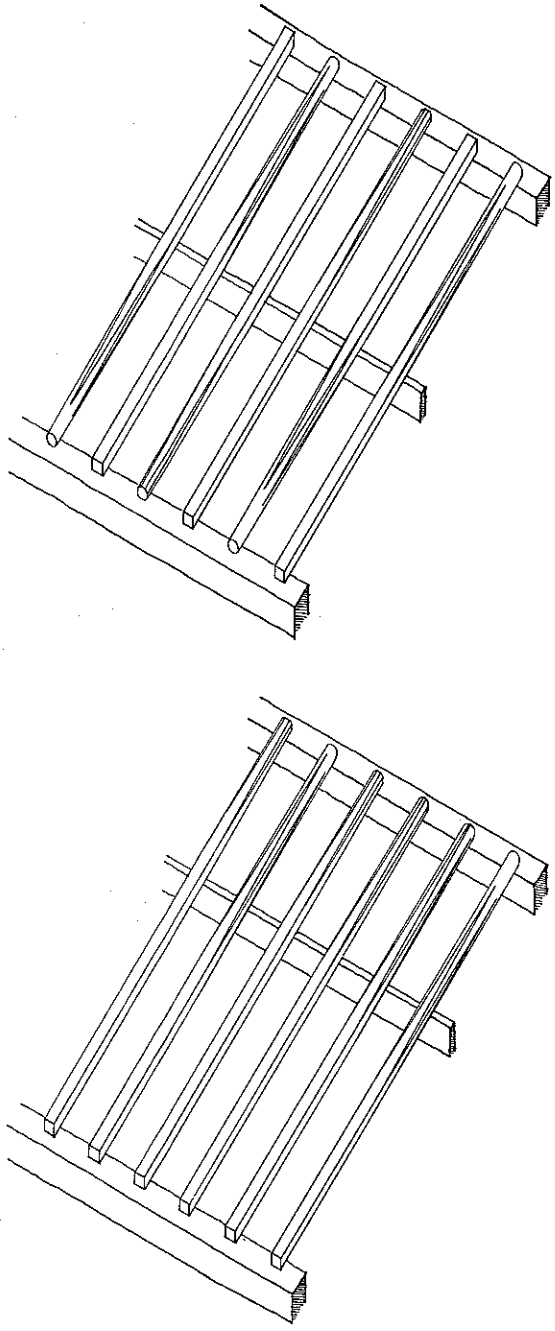


Fig. 6.04. Under accept af bjælketømmerets større eller mindre grad af stigende bomkantethed mod topenden modgik man traditionelt den faldende bæreevne ved at udlægge bjælkerne med rod- og topende skiftevis til hver side, når hovedskillevæggen var centralt placeret, og i andet fald at lægge bjælkerne med den svagere topende over det mindste spænd.

geri var gennemgående i én længde fra ydervæg til ydervæg, var også dette aspekt med i sorteringsprocessen: i bygninger med én centralt placeret hovedskillevæg lagdes bjælkerne med rod- og topende skiftevis til samme side, og i bygninger hvor spændvidderne på hver side af hovedskillevæggen(e) var forskellig, lagdes bjælkerne med rodenden over det største spænd – således som det er illustreret i fig. 6.04. I tilfælde hvor bjælker var aflagt i vifteform, lagdes de på tilsvarende vis med rodenden over det spænd, hvor belastningen af bjælkerne var størst (jvf. fig. 6.09). I rum med mindre bjælkeafstand end den lovkrævede (og dimensionsgivende) anvendtes mindre fuldkantede bjælker, modsat de rum, hvor bjælkeafstanden var større og de mere fuldkantede derfor blev brugt – og så fremdeles.

Andre sorterings- og brugskriterier var f.eks. ønsket om nogenlunde lige høje bjælker i hver etages bjælkelag af hensyn til gulvlægning – og i mindre grad opsætning af loftforskalling, og kravet om en vis anlægsflade for gulv- og loftbrædder på bjælker indgående i bindingsværksvægge, hvorfor sådanne bjælker helst skulle være skarpkantede og rette, selv om deres belastningsforhold ikke krævede det.

Når lovenes krav til bjælkedimensioner fortolkedes efter deres reale styrkemæssige krav, var der således ret vide grænser for opfyldelsen heraf med det almindeligt forekommende bjælketømmer og dets brug.

Stramningen af kravene til bjælkedimensioner i byggeloven af 1889 skal ikke ses som et opgør med denne tradition, men alene som en slags regulering af de grundlæggende fordringer til bjælketømmer – herunder hvad der tidligere er beskrevet om målforhold og den almindelige devaluering af tidligere tiders begrebsverden.

Hele denne »sortering-efter-brug« proces var tømrerens naturlige ansvar, og i tidens husbygningslitteratur er den ikke omtalt i blot tilnærmelsesvis så sammenfattende form som her, men indirekte og spredt og som underforstået i andre sammenhænge. Noget af det nærmeste man kommer en beskrivelse af dette ansvar, er i det tidligere citerede værk af Meldahl, hvori det under »Conditioner for Udførelse af Tømmerarbeide« hedder: »Entrepreneurens Polerer (dvs. tømmerformanden) skal uden Godtgjørelse udsøge de til hvert Arbeide passende Materialier, paasee at de meest passende Dimensioner benyttes, og at der overalt anvendes gode og forsvarlige Materialier, samt at Intet forhugges eller forskjæres.«

Bjælkelagsinddeling

Første gang der i den københavnske byggelovgivning optrådte krav til bjælkeafstand var i byggeloven af 1856. Heri var foreskrevet (§ 15): »To Bjælkers Afstand maa i Gjennemsnit ikke være over 1½ Alen fra Midte til Midte, ...«, og lovteksten i byggeloven af 1871 var nøjagtig den samme. Kravet gik igen i byggeloven af 1889, men det blev gjort tydeligt, hvilke rammer der sattes for begrebet »Gjennemsnit« ved en ændret affattelse (§ 37): »Bjælkernes Middelafstand maa ikke være over 1½ Alen fra Midte til Midte, og Afstanden intet Sted over 1⅔ Alen.«

Supplerende var i alle tre love fastsat, at hver tredie bjælke skulle være forsynet med murankre, og at afstanden mellem disse ankre ikke måtte overstige 4½ alen. Udtrykkene »Gjennemsnit« og »Middelafstand« var altså henført til undermål af disse 4½ alen, selv om det først i byggeloven af 1889 blev helt klart udtrykt, at kravet om 4½ alens afstand gik på »disse med Ankere saaledes forsynede Bjælker« og ikke ankrene alene.

Hensigten med bestemmelserne om bjælkeafstand i byggeloven af 1856 – og også de senere loves bestemmelser herom – blev klart udtrykt af tømrermester H. Kayser; som en af lovens fædre kommenterede han den i »Quartalsberetninger fra Industriforeningen i Kjøbenhavn« 1856, og om § 15 skrev han: »Nogle Bjælker kunde altsaa gjerne have en større Afstand end 1½ Alen, naar andre have en saa meget mindre. Det kommer kun an paa, at alle Afstandene tilsammen give det Maal, der vilde komme ud, naar hver især var 1½ Alen, dog at Afstanden mellem de gjennemgaaende og med Ankere forsynede Bjælker ikke maa overstige 4½ Alen«.

En naturlig konsekvens af at stille lovkrav om dimension af bjælketværsnit i relation til spændvidde, er at foreskrive den hermed forudsatte bjælkeafstand. Når der savnedes en sådan afstandsbestemmelse før 1856, og der allerede i 1810 var fremkommet mindstekrav til bjælketværsnit i bygningslovgivningen, må dette forklares ved det sæt af regler, der hørte sammen med bindingsværksbyggeriet, og som gik i »arv« til det grundmurede hus efterhånden som bindingsværksbygninger i ren udgave forsvandt.

I bindingsværksbygninger er der en direkte og konstruktivt betinget samhørighed mellem de lodret og vandret bærende delelementer i vægge og etageadskillelser – stolperne og bjælkerne, og den taktfaste placering af stolper i facaderne genfindes i etageadskillelsernes bjælkeinddeling.

En tilsvarende indbyrdes afhængighed mellem vægge og bjælkelag er ikke til stede i det grundmurede hus, og bjælkeafstanden i etageadskillelserne kan fastlægges uden hensyntagen til facadernes inddeling, når blot etageadskillelsernes nødvendige stabiliserende virkning på facaderne iagttages, dvs. at forankring i almindelighed sker til murværkets faste partier – pillerne.

Denne frihed i inddelingen af træbjælkelagene var i begyndelsen af 1800-tallet ikke almindeligt udbredt, og den herskende byggeskik var endnu under stærk påvirkning af det tidligere bindingsværksbyggeri, selv om de byggeregulerende bestemmelser efter branden i 1795 havde sat endeligt stop for brug af udvendigt bindingsværk i nybyggeriet.

Således var situationen i 1810, at inddelingen af bjælkelagene fulgte praksis fra tidligere, hvor bjælkeafstanden var lig med fagbredden. Det almindeligt brugte 2-fags vindue med 1½ til 2 alens bredde og en pillebredde på omkring ½ alen bestemte normalt forekommende fagbredder til at være 2 til 2½ alen. Ved større fagbredder lagdes en eller flere bjælker mellem de af murpillerne fastlagte bjælker. På denne baggrund var det derfor unødvendigt, at der blev foreskrevet bestemte bjælkeafstande. Men den følgende tids udvikling ikke bare inden for byggeriet, men i samfundet som helhed nødvendiggjorde fastere udformede bestemmelser, og som følge heraf opstod også kravene til bjælkeafstand

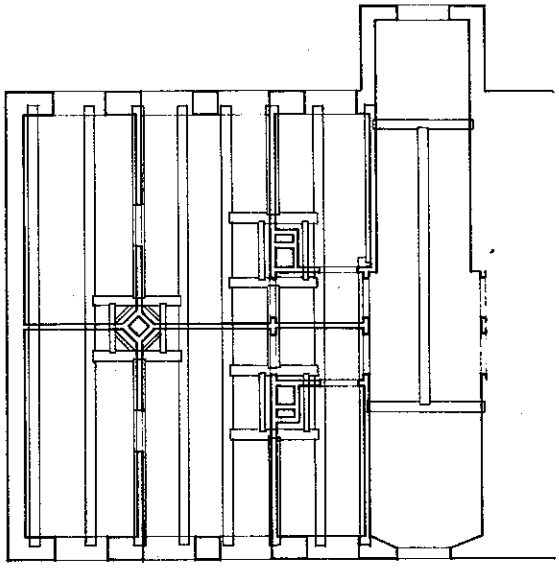


Fig. 6.05. Eksempel på bjælkelagsinddeling i bygning med alle indvendige vægge udført af udmuret bindingsværk. De tværgående vægge hvori bjælker indgår, deltager i stor udstrækning i bæringen af etageadskillelserne, og den langsgående (hoved)skillevæg bærer kun en mindre del.

i Københavns byggelov af 1856 og som videreførtes i de følgende byggelove.

Set på baggrund af vor tids byggepraksis, ville der med et fast mål af 1½ alens afstand mellem bjælkerne i etageadskillelser være lagt et overordnet målforhold til grund for byggeriets planlægning og udførelse – så meget mere som målet 1½ alen svarede til længden af 4 mursten med tilhørende fugeandele, regnet efter »normal-størrelse«.

Også set som videreføring af tidligere tiders byggepraksis, hvor en fastlagt fagbredde i bindingsværksbyggeriet var overordnet byggemodul, ville en sådan målkoordination mellem de lodrette og vandrette bygningsdele være naturlig, og som foran beskrevet var det også det almindelige i begyndelsen af 1800-tallet. Men i den her omhandlede periode var det blevet almindeligt at betragte træbjælkelaget som en »homogen« konstruktion, der tilpassedes den af andre grunde valgte planløsning, dels ved at lægge bjælkerne med større eller mindre afstand under overholdelse af de lovgivne regler herfor, og dels ved at udveksle for trapper, skorstene og (kælder)vinduer i det omfang disse bygningsdeles placering krævede det.

Denne opfattelse og brug af træbjælkelaget kom tydeligt til udtryk under behandlingen af udkastet til byggeloven af 1856 i Rigsdagen, hvor en kritiker af lovens store indhold af detaljerede bestemmelser om bygningers udførelse sagde: »§ 15 bestemmer, at Bjelkernes Afstand i Reglen ikke maa være over 1½ Alen fra Midte til Midte; men Bjelkernes Beliggenhed i en Bygning retter sig efter Murene, Skillerummene, Pillerne, efter Skorstensrørene, efter Trapperne o.s.v., og man kan derfor ikke nøiagtig angive Regler for deres Afstand. Det som det især kommer an paa, er vel Længden og Tykkelsen af Brædder og Planker, der anbringes paa Bjelkerne, ligesom Bjelkernes Afstand ogsaa er afhængig af deres Tversnitsdimension og deres Belastning.«

Indirekte kom denne holdning også til udtryk i den byggetekniske litteratur fra anden halvdel af 1800-tallet: intetsteds er påpeget det hensigtsmæssige i at tage udgangspunkt i optimal inddeling af bjælkelagene, eller blot lade bjælkelagsinddelingen være medbestemmende ved udformningen af planløsninger, og den almindeligt anvendte fremgangsmåde ved bjælkelagsinddeling kan illustreres ved citat fra f.eks. »Veiledning i Husbygningskunst« af J. D. Herholdt (1875): »Naar man skal inddele et Bjælkelag, begyndes med at indlægge en Bjælke over hver Tværskillevæg, eller dersom den er af Grundmur og gaar op i den følgende Etage, da en paa hver Side; dernæst henlægges en Bjælke op ad hver Gavl, og imellem disse saaledes bestemte Bjælker indlægges nu de andre i en passende Afstand fra hverandre.« og senere: »Naar der i et Bjælkelag skal dannes en Aabning, for at en Trappe, en Skorsten eller desl. kan føres op derigjennem, sker det ved en Udveksling, ...«

Periodens øvrige forfattere af byggeteknisk litteratur har næsten nøjagtig den samme fremstilling, og der har åbenbart ikke i tiden eksisteret nogen tilskyndelse til, hverken af materialeøkomisk eller arbejdskraftbesparende art at gøre opmærksom på anderledes fremgangsmåder. Det nærmeste man kommer beskrivelser af forhold, som det kunne være hensigtsmæssigt at tage i be-

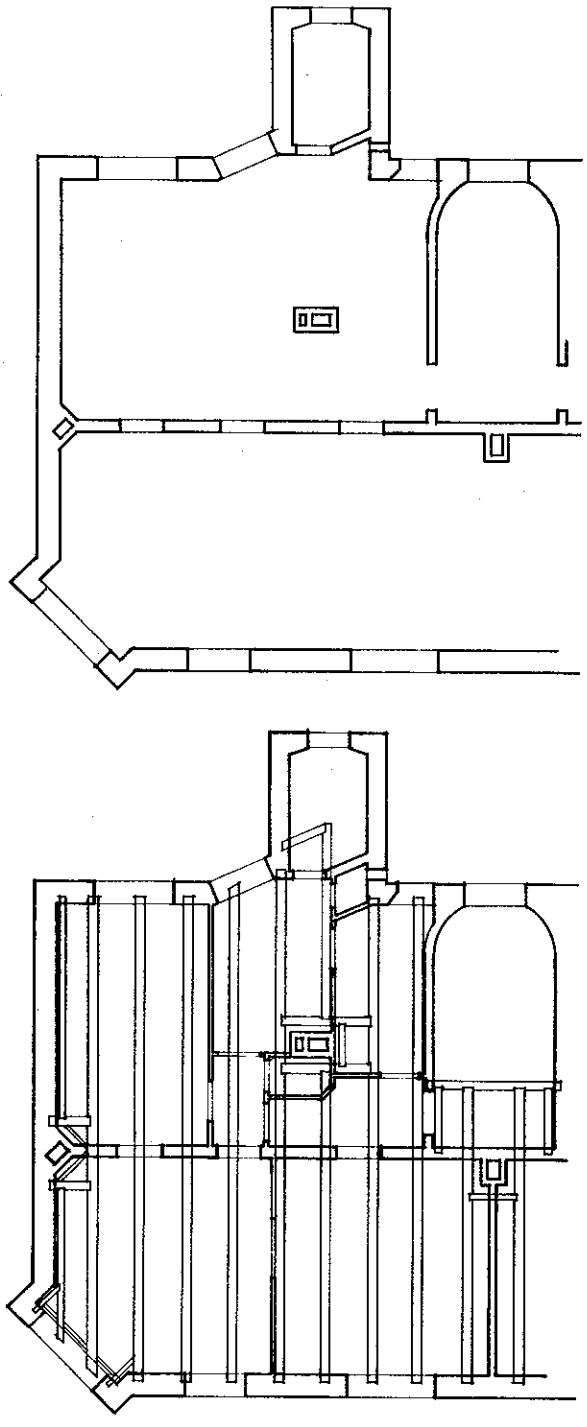


Fig. 6.06. Eksempel på bjælkelagsinddeling i bygning med indvendige vægge udført af grundmur og brædder. Bræddevæggene er i overtal – jvf. tegningen ovenfor der alene viser de grundmurede partier – og de deltager ikke i bæringen af etageadskillelserne, men belaster dem tværtimod.

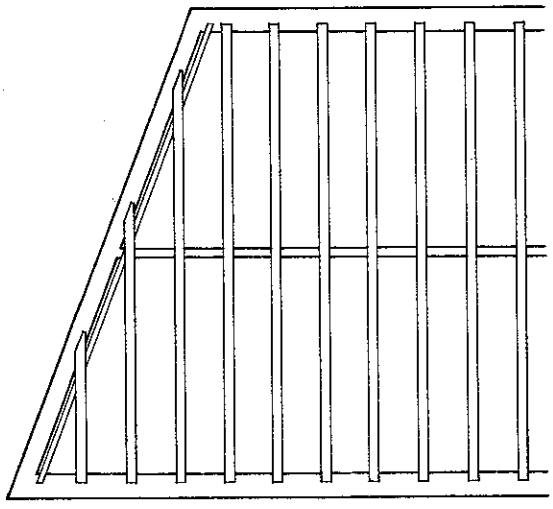


Fig. 6.07. Udformning af bjælkelag ved skrå endemur hvor de nærmestliggende bjælker er aflagt i endemuren.

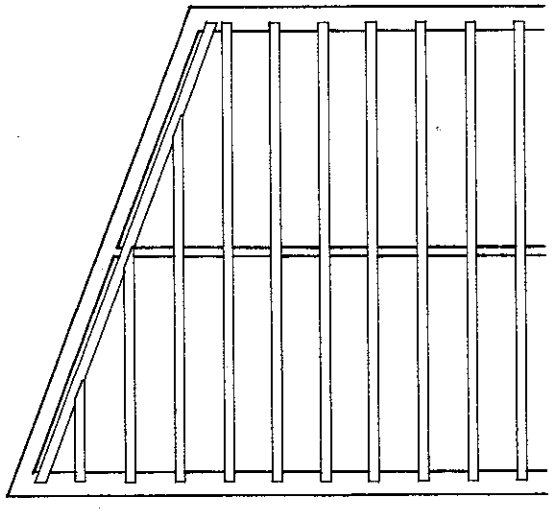


Fig. 6.08. Udformning af bjælkelag ved skrå endemur hvor de nærmestliggende bjælker er aflagt i en bjælke liggende langs endemuren.

tragtning ved inddelingen, er hensynet til undgåelse af for mange og store udvekslinger, fordi sådanne ville være svækkende for bjælkelagets styrke. Men sådanne hensyn blev i hele perioden nævnt i anden række, og forholdsregler herimod blev først og fremmest angivet som dimensionsforøgelse af de bjælker, der således svækkedes ved taphuller og udsattes for større belastning.

Først i K. Kristensen »Husbygning - Tømrerarbejde« (1920) angives en inddelingsmåde, der udgår fra skorstene, og dermed tager hensyn til at opnå færrest mulige udvekslede bjælker: »Ved denne Inddelingsmaade vil der maaske fremkomme alle mulige Afstande mellem Bjælkerne, men man faar disse anbragt paa de mest fordelagtige Steder i Bjælkelaget, og faar mange gennemgaaende Bjælker og faa Udvekslinger.« Om den tidligere anvendte metode til inddeling skriver han: »Selv om man ved denne Inddelingsmaade kan spare et Stykke Tømmer eller to, vil det altid vise sig, at den bliver uøkonomisk paa Grund af de mange Stykker Halvtømmer og de mange Udvekslinger, man da vil komme til at bruge.«

Men også i Kaare Kristensens alternative anvisning på bjælkelagsinddeling med udgangspunkt i skorstene i stedet for vægge, var grundlaget en på forhånd fastlagt planløsning, og det grundlæggende syn på træbjælkelaget som en »homogen« konstruktion dermed faktisk uforandret.

Det skal her indskydes, at en sammenligning af de citerede værker må ses på baggrund af den herskende byggeskik i boligbyggeriet på tidspunktet for deres udgivelse. På Herholdts tid var indvendige vægge i altovervejende grad udført af bindingsværk, og den direkte konstruktivt betingede samhørighed der er mellem sådanne vægkonstruktioner og (en del af) etageadskillelsernes bjælker, medførte uundgåeligt udvekslinger ved skorstene, fordi skorstene altid var placeret i forbindelse med indervægge. Modsat er indvendige vægge af grundmur opført mellem bjælkerne, og der er derfor mulighed for at undgå udvekslinger, når skorstensstørrelser holdes inden for lovkrævet bjælkeafstand. Placering af bræddeskillevægge og tilsvarende ikke-bærende (lette) indervægskonstruktioner er i princip uafhængig af bjælkelagsinddelingen, og vil derfor ikke umiddelbart medføre udvekslinger, når de anvendes i forbindelse med skorstene. Efter kravene i byggeloven af 1889 til indvendige vægges udførelse, var bindingsværksvægge i praksis blevet uanvendelige, og på denne baggrund skal Kaare Kristensens metode til inddeling af bjælkelag ses - jvf. fig. 6.05 og 6.06.

Igennem hele den anden halvdel af 1800-tallet var det primært bestemmende for planudformningen af etageboligbyggeriet i København, at grundstykkerne udnyttedes fuldt ud. Derfor måtte skævheder i grundgrænser og byggelovgivningens overordnede bestemmelser om byggeriets udformning nødvendigvis være højest prioriteret, og materialeøkonomiske hensyn til dels komme i anden række.

De frederiksbergske byggelove var langt mere restriktive end de københavnske i bestemmelserne om grundens udnyttelse, og byggeriet på Frederiksberg fylder derfor sjældnere gadeflugten ud. Hermed var der også bedre mulighed for at lade en hensigts-

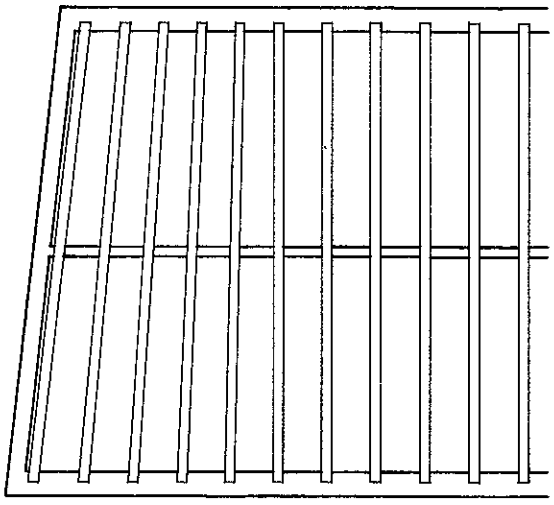


Fig. 6.09. Udformning af bjælkelag ved skrå endemur hvor de nærmestliggende bjælker er aflagt i vifteform.

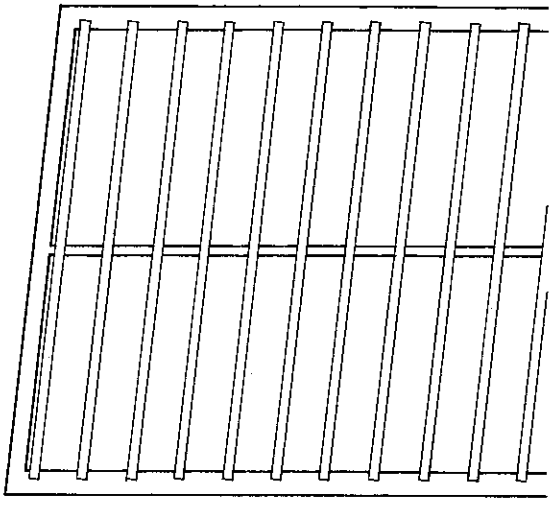


Fig. 6.10. Udformning af bjælkelag ved skrå og parallelle endemure hvor alle bjælker er aflagt i endemurenes retning.

mæssig bjælkelagsinddeling være medbestemmende ved planudformningen.

Først i forbindelse med de store sammenhængende københavnske karrébebyggelser blev der praktisk mulighed for at indarbejde målforhold i boligbyggeriets planudformninger, hvori en nogenlunde taktfast bjælkelagsinddeling kunne indgå.

Etageboligbyggeriets løsrivelse fra karréstrukturen medførte naturligt fremkomsten af en modulært baseret byggeskik, og en grundlæggende faktor heri var optimal udnyttelse af bjælkelagstømmeret ved en bjælkelagsinddeling, der tog hensyn hertil.

Foranstående beskrivelser af inddeling af bjælkelag er generel, men refererer umiddelbart til normaletagebjælkelag i bygninger, hvis grundplaner i hovedsagen er rektangulære, som eksemplificeret i fig. 6.05 og 6.06. Den nærmere udformning af bjælkelagene i en given bygning vil i øvrigt være bestemt af grundplanens afvigen fra den rektangulære facon, ligesom også bjælkelagenes placering i bygningen som kælder-, normal- eller tagbjælkelag som regel vil have indflydelse på deres udformning.

Ved skrå endemur vil en del af bjælkerne ikke kunne aflægges i den ene af formurene, og de vil da enten være aflagt i endemuren direkte, eller på en bjælke liggende langs endemuren og spændende mellem formurene (fig. 6.07 og 6.08).

Den første løsning fordrer oplægning af hjælpetømmer mellem bjælkerne langs endemuren til bæring af gulvbrædder, indskud og loftforskalling. Samtidig vil denne løsning påføre endemuren ekstra belastninger, som den derfor skal dimensioneres for.

I den anden løsning tjener bjælken langs endemuren også som understøtning for gulvbrædder, indskud og loftforskalling; og fordi endemuren i dette tilfælde ikke yderligere belastes, vil den være udført med normal tykkelse. Disse to forhold tilsammen har talt til fordel for løsningen med bjælken langs endemuren, samtidig som det også har været af betydning for denne løsnings langt større udbredelse, at endemure som regel er brandmure. For at endemure kunne opfylde kravene til brandmure efter byggelovene af 1856 og 1871, måtte intet træværk i sådanne være lagt længere ind end 1 sten fra ydersiden, først efter byggeloven af 1889 blev det tilladt at skyde bjælkeender ½ sten længere ind.

Hvor endemurens skævhed i forhold til ydervæggene er lille, er de nærmest liggende bjælker blot aflagt i vifteform, som det er vist i fig. 6.09.

I bygninger, hvor begge endemure er skrå i samme retning, og grundplanen således enten er et parallellogram eller nær svarende hertil, kan bjælkerne være oplagt med samme retning som endemurene, og altså alle ligge parallelle eller i svag vifteform, med de 2 yderste bjælker lagt parallelt med endemurene (fig. 6.10). Sådanne bjælkelag forekommer dog i reglen kun ved mindre skrå endemure i bygninger, hvis indvendige vægge er af bindingsværk, og hvor en sådan fremgangsmåde derfor falder naturlig på grund af den nære konstruktive sammenhørighed mellem bjælkelag og tværgående vægge.

Bygninger med grundplaner af L-, T- eller U-form er som oftest sammensat af flere bygningsafsnit/fløje, som både i henseende til

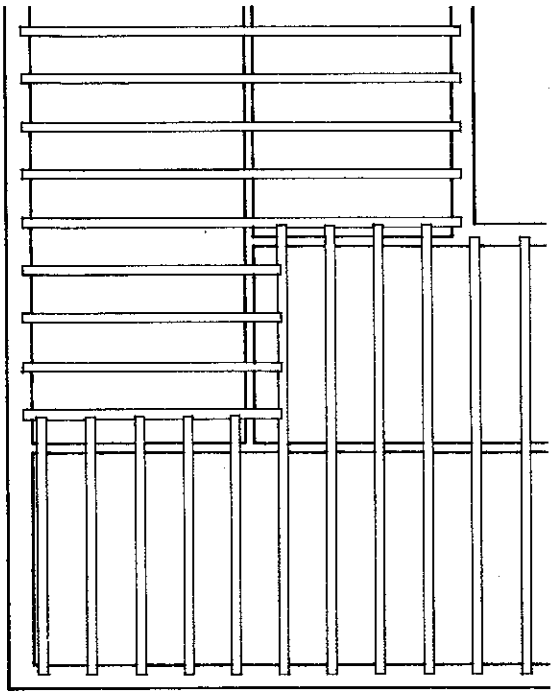


Fig. 6.11. Eksempelvis udformning af bjælkelag i hjørnebygning.

opbygning og fremtræden er selvstændige enheder. Men i almindelighed er der ikke umiddelbar overensstemmelse mellem den indre (konstruktivt bestemte) og den ydre (synsmæssigt oplevede) opdeling i fløje.

Bjælkelagene i sådanne bygninger er nok opdelt i enheder, der følger de enkelte fløje i henseende til bæreretning, men i overgangen mellem fløjene er bjælkelagenes forbindelse sikret ved en større eller mindre grad af »indfletning«, der dels er bestemt af planløsning og indvendige vægges konstruktion, og dels af den grad af sammenhæng i bjælkelaget der fordres i det enkelte tilfælde. Endelig kan også ønsket om en bestemt retning af gulvbrædderne have spillet ind, og dermed fastlagt bjælkernes bæreretning.

Ingen af de nævnte forhold har haft en sådan majoriserende virkning, at der kan opstilles generelle retningslinier for udformningen af bjælkelag i overgangszoner mellem fløjene i sammensatte bygninger, men retningen af gulvbrædderne i de rum, der er beliggende i overgangszonen, vil som oftest afsløre hvordan bjælkelagene er udlagt.

I hjørnebygninger kan bjælkelagene være inddelt som det er vist i fig. 6.11.

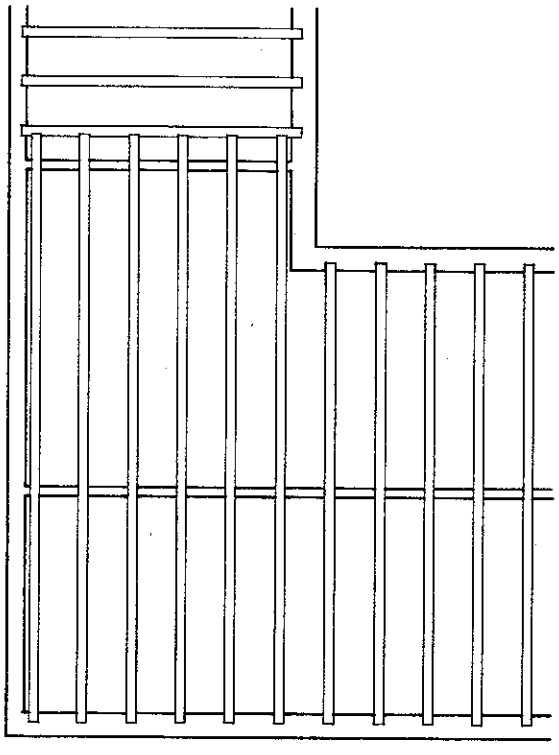
I vinkel- eller T-formede bygninger kan enten hoved- eller sidefløjens bjælkelag være fortsat ind i den anden fløj, som det er vist i fig. 6.12.

I fig. 6.11 og 6.12 er indvendige vægge vist grundmurede; med indvendige vægge af bindingsværk ville bjælker og tværgående indervægge i en vis udstrækning være sammenfaldende, og hjælpetømmer (trimpler) til supplerende bæring af gulvbrædder, dermed bortfalde i de tilfælde. (I øvrigt turde det fremgå, at fig. 6.07 til 6.12 repræsenterer principielle forhold – dels ved den jævne bjælketakt, og dels fordi kun primært bærende vægge er vist. Ved sammenligning med foregående fig. 6.05 og 6.06 fremgår, hvorledes trapper, skorstene og øvrige vægge influerer på udformningen af bjælkelag i dette byggeri.)

Med gentagelsen af den samme planløsning i alle etager er normalbjælkelagene i etageboligbyggeriet ens udformet – forskelle er i almindelighed kun betinget af aftagende murtykkelse opefter i bygningerne.

For ydervæggenes vedkommende medfører den mindre tykkelse opefter, at spændvidden for bjælkerne vokser i takt hermed, og at afstanden mellem de yderste bjælker langs endemure og de næstfølgende er større i de øvre etager end i de nedre. Normalt vil indvendige vægge placeret over hinanden være ens konstrueret og have samme tykkelse i alle normaletager, og derfor ikke give anledning til ændringer i bjælkelagene – undtagelsen er, at grundmurede ikke-bærende skillevægge i de øverste etager kan være udført af en mindre tykkelse i vægpartier af begrænset størrelse (jvf. afsnittet om indervægge), og derved give en lidt anderledes placering af de nærmest liggende bjælker.

Hel eller delvis indretning af stueetagen – nederste normaletage – til butik, småhåndværk eller lignende medførte ikke ændringer i udformningen af bjælkelaget herover; primært fordi bjælkelags udformning som regel er bestemt af den overliggende normale boligetages planløsning, men også fordi rumstørrelser og -sam-



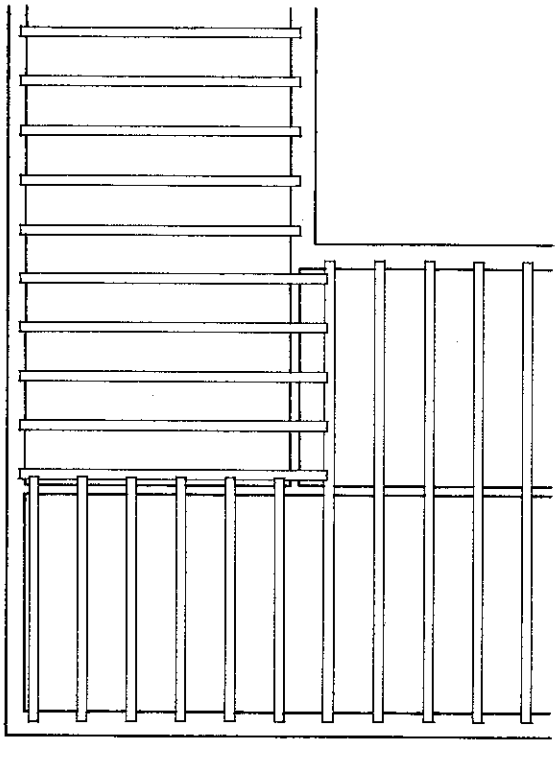


Fig. 6.12. Eksempelvise udformninger af bjælkelag i bygninger med sidefløje.

menhænge i den tids og dette byggeris erhvervslokaler sædvanligvis ikke afviger fra boligernes. Eventuelle forskelle mellem planudformning af erhvervslokaler i stueetagen og overliggende boligetager vil alene bestå deri, at ikke-bærende bræddeskillevægge i boligetagerne ikke er ført ned i erhvervsetagen, og at bærende hovedskillevægge hér i en vis udstrækning kan være understøttet af (jern)dragere – forhold som ikke umiddelbart har indflydelse på bjælkelaget over.

Fra midten af 1870'erne og i stigende grad op mod århundredeskiftet blev også butikslokaler i det almindelige boligbyggeri forsynet med »udstillingsvinduer«, men selv om disse vinduer er både højere og bredere end de overliggende etagers, går de sjældent så højt op mod loftet, at det har været nødvendigt at udveksle bjælker på grund af manglende plads til deres aflægning. Derimod har den forøgede belastning af murpartierne over sådanne vinduer medført, at de traditionelt anvendte vinduesoverliggere af træ måtte erstattes med profiljern.

Tilsvarende gælder, at port/gennemgang fra gade til gård i regelen heller ikke har givet anledning til ændringer i det overliggende bjælkelag. Kun undtagelsesvis er bjælkelag over porte oplagt på tværskillevægge/endemure, og det hører i almindelighed sammen med, at bjælkelaget over porten udgør en selvstændig del, der er placeret i en højde, som afviger fra den øvrige del af bjælkelaget.

I den udstrækning kælderetagens planudformning er en afspejling af de overliggende normaletagers, vil kælderbjælkelagets inddeling ikke afvige fra normaletagernes ud over hvad grundmurede, gennemgående tværskillevægges større tykkelse i kælderen betinger, og i den del af byggeriet hvor indvendige skillevægge i normaletagerne er af bindingsværk, giver kælderens grundmurede og tykkere vægge heller ikke anledning til ændret inddeling af kælderbjælkelaget, fordi de af bjælkerne, der indgår i bindingsværksvægge, blot er lagt oven på kældervæggene.

Hvor der ved indretning af erhvervslokaler i stueetagen er taget hensyn til en større belastning af gulvfladen end normalt i boligbyggeriet, er kælderbjælkelagets bæreevne forøget enten ved brug af kraftigere bjælker, eller ved øgning af bjælkernes antal, hvorved kælderbjælkelaget i så tilfælde kan være anderledes inddelt end normaletagernes.

En afvigende inddeling af bjælkelaget under sådanne lokaler vil dog i almindelighed være betinget af evt. trappers placering. Det kan dels være trapper til gade i de tilfælde, hvor niveauforskelle mellem gulv- og gadeplan er så stor, at der ikke har været plads til udvendig trappe, og dels interne trapper til depot i kælder.

Kælderbjælkelag i portgennemkørsler er derimod som regel udformet under hensyntagen til de anderledes belastningsforhold, enten som beskrevet ovenfor ved flere eller kraftigere bjælker, eller ved oplægning af bjælkerne med kortere spænd – sædvanligvis på tværs af portrummet og båret af kælderetagens grundmurede tværskillevægge.

Det er i øvrigt netop under erhvervslokaler og – i særdeleshed – i portgennemkørsler, at jernbjælkelag fandt anvendelse og en vis udbredelse i de sidste tiår af århundredet. Når jernbjælkelag er

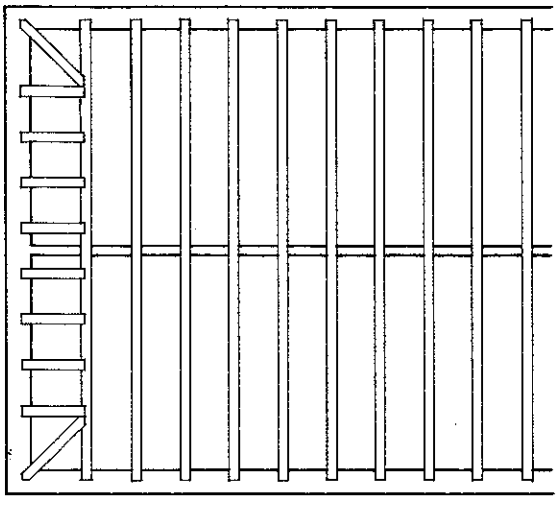


Fig. 6.13. Udformning af tagbjælkelag i bygning med valmtag.

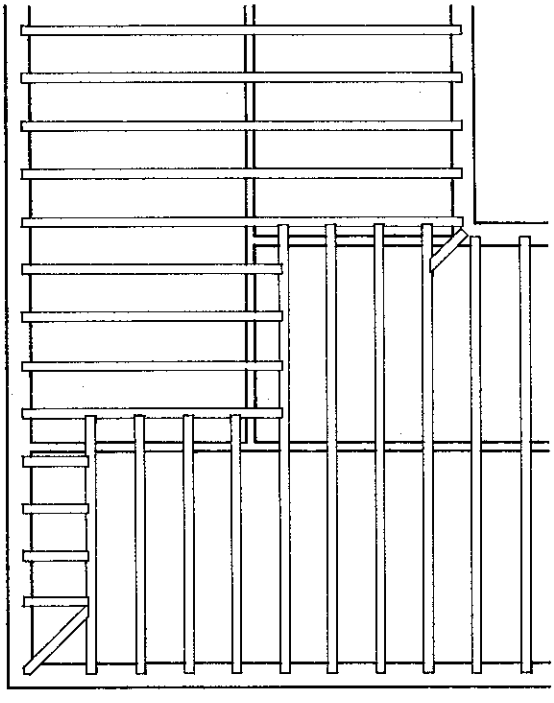


Fig. 6.14. Eksempelvis udformning af tagbjælkelag i hjørnebygning – jvf. normaletagebjælkelag fig. 6.11.

brugt, vil det imidlertid altid klart fremgå af byggesagens akter, og der vil heri være gjort rede for både bjælkedimension og inddeling, fordi sådanne konstruktioner krævede særskilt ansøgning og godkendelse i hvert enkelt tilfælde.

Generelt set vil kælderbjælkelag afvige fra normalbjælkelagene på ét punkt: ved den udstrakte anvendelse af udvekslinger langs formurene, idet kældervinduer i langt den overvejende del af boligbyggeriet fra denne periode er placeret så højt op mod – eller højere end – loftet i kælderen, at der ikke er aflægningsmulighed for bjælker her. Tilsvarende gælder, at udvendig adgang til kælder i de fleste tilfælde har medført udveksling af bjælker.

Tagbjælkelag afviger fra normalbjælkelagene i den udstrækning tagform og konstruktion kræver det og etagernes planudformning medgiver det.

Således vil placering og størrelse af udvekslinger i tagbjælkelaget for skorstene og trapper, der er ført op i tagetagen, være tilsvarende de underliggende normalbjælkelag.

Tage med dobbelt eller énsidigt fald, sådan som de almindeligt forekommer på bygninger beliggende i randbebyggelse, som baghuse eller sidebygninger og afsluttet med lodret endemur, fordrer i almindelighed ikke særlig hensyntagen ved tagbjælkelagets inddeling, hvad enten spærene er sat direkte i bjælkerne, eller de hviler af på remme. Men det er klart, at den nære samhørighed mellem bjælker og spær i første tilfælde vil kunne give anledning til ændret inddeling af tagbjælkelaget i højere grad end tilfældet, hvor spærene hviler af på remme. I så fald vil det snarere være forhold i spærfagsinddelingen: hensigtsmæssige afstande mellem og placeringer af spær i forbindelse med skorstene, kviste eller tagvinduer, der er afgørende, end bjælkernes ujævne takt og den heraf følgende forskellige belastning af spærene.

Ved skrå endemur er sidste spærfag opstillet langs med denne, og tagbjælkelaget er derfor udformet med bjælke liggende langs endemuren, uanset om normalbjælkelagenes nærmest liggende bjælker måtte være aflagt direkte i muren, jvf. fig. 6.08.

Største afvigelse mellem tagbjælkelag og normalbjælkelag optræder i bygninger, hvis tage har fald i retninger, der afviger fra bjælkelagsretningen. Det er typisk tilfældet ved valmtage og tage over hjørnebygninger og flerfløjede bygninger. Tagbjælkelaget er i så fald afsluttet med korte stikbjælker lagt med normal bjælke/spærafstand og i spærenes retning langs de ydermure eller dele heraf, hvori bjælkelag ikke er aflagt (fig. 6.13 og 6.14).

Ved tagfladernes sammenskæring i grater og kehler ligger stikbjælkerne i sammenskæringens retning, og afhængig af retningen vil disse stikbjælker enten være tappet i de nærmest liggende andre stikbjælker, eller i de almindelige bjælker. Hvor der under gratspær altid vil være lagt stikbjælker, er dette ikke altid tilfældet under kehlspær når tagkonstruktionen hviler på remme, fordi remmenes sammenskæring i det indadgående hjørne er i stand til at modstå det udadrettede tryk fra kehlspæret.

Afvigelser i øvrigt mellem normal- og tagbjælkelag begrænser sig til den del af bygningsmassen, hvor indvendige tværskillevægge af grundmur ikke er ført op i tagetagen. Man har i så fald ofte lagt bjælker over disse mure, hvor der i normaletagernes bjælkelag findes bjælker på begge sider af dem.

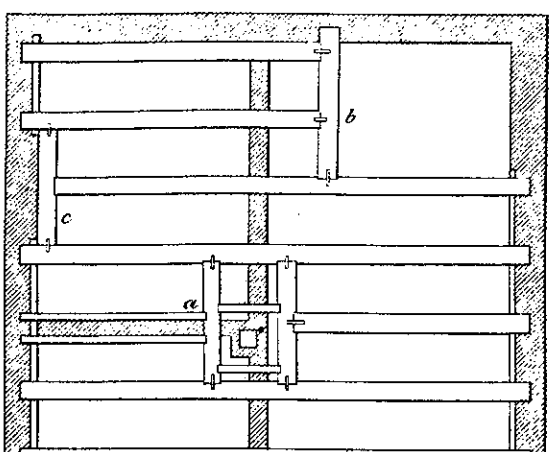


Fig. 6.15. Forekommende udvekslinger: a – for skorsten, b – for trappe og c – for vindue/dør (E. J. Sommerfeldt: »Forelæsninger over Huusbygningskunsten II«, 1879).

Udvekslinger

I etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet forekom kun tre typer af udvekslinger i træbjælkelag, som vist i fig. 6.15; det er udvekslinger for skorstene/ventilationskanaler (a), for trapper (b) og vinduer (c).

På figuren er ikke vist udvekslinger for installationer, fordi boligbyggeriets eneste indvendige installationer var rør for brugsvand og gas, og sådanne mindre rør blev blot ført gennem etageadskillelserne uden særlige foranstaltninger. Faldstammer fra køkkenvaske var placeret udvendig på bygningerne, og først med den begyndende installation af vandklosetter i tiåret op mod århundredeskiftet blev faldstammer fra disse wc'er placeret inde i bygningerne. Der er heller ikke vist udvekslinger for »vådrumsgulve« udført af beton og udstøbt mellem eller over jernbjælker, fordi sådanne gulve var utænkelige i perioden. Først efter århundredeskiftet kom der lovkrav om sådanne vandtætte gulve i wc-rum og senere baderum.

Der er hverken principielle eller reelle forskelle på udførelsen af de tre forekommende typer af udvekslinger; forskelle begrænser sig til mængden af evt. hjælpetømmer, som det forekommer ved skorstensvekslerne. Men der er faktiske forskelle i vekslernes virkemåde, når de ses i kombination med indervæggenes konstruktion og planudformningen i øvrigt, og ikke blot som et led i bjælkelaget.

Som regel påregnes udvekslinger i et bjælkelag altid at være svækkende for bjælkelagets bæreevne, idet vekslerne pr. definition og i deres udførelse er udformet sådan, at de overfører vægten fra de udvekslede bjælker – de såkaldte stikbjælker – til nabobjælker, som herved belastes mere end normalt. I fig. 6.15 vil dette også være tilfældet både med udvekslingerne for skorstenen og vinduet; men trappevekslen vil være delvis understøttet af stikbjælken, fordi denne (i hvert fald i figuren) er i ét stykke, og dermed udkraget over hovedskillevæggen, der afgrænser trapperummet.

Hvis den tværgående skillevæg ved skorstenen i fig. 6.15 havde været udført af bindingsværk, ville noget tilsvarende have været tilfældet med udvekslingen her, og vekslen ville derfor virke som et bjælkestykke, der var udkraget nogenlunde lige langt til begge sider for muren, og derved snarere deltage i bæringen af nabobjælkernes last, end aflægge last på dem.

Sådan som udvekslinger findes i en aktuel bygning, må de bedømmes udfra hele bygningens konstruktion, når det skal afgøres i hvilken grad de er svækkende for bjælkelagene, eller om de måske tværtimod udgør en forstærkning af bjælkelagene. Det gælder især den del af denne bygningsmasse, der har indvendige vægge af bindingsværk, at man skal være varsom med at sætte prædikatet »ikke-bærende« på vægge, som i nutidigt byggeri ville blive karakteriseret som værende sådanne.

Uanset at udvekslingers resulterende virkemåde ikke er éntydig, men afhængig af bygningens øvrige konstruktion, er udvekslinger altid udført sådan, at de er egnede til at overføre last fra stikbjælker over veksel til nabobjælker, idet den benyttede tapsam-

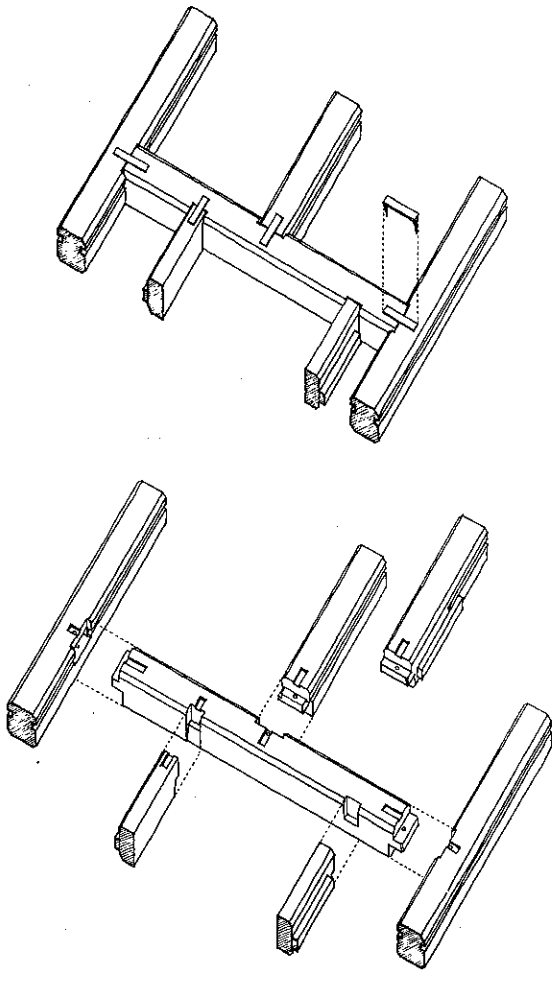


Fig. 6.16. Udveksling for skorsten.

ling er udformet med henblik herpå – det er en såkaldt bjælketap eller brysttap. Dens udformning og de modsvarende udstemninger i bjælkesider og vekselsider er vist i fig. 6.16.

Tidligere sikredes sådanne tapsamlinger med trænagle alene. Men allerede før denne periode var det blevet almindeligt også at anvende spidsklamme. Når trænaglen stadig anvendtes, samtidig med spidsklammen, ligger det i den udførelsesmæssige praksis, idet trænaglen i denne periode kun havde som funktion at drive træstykkerne tæt sammen inden spidsklammen sattes over. Hullerne i tap og bjælke/veksel boredes forskudt, hvorved træstykkerne pressedes sammen ved naglens inddrivning.

Som det fremgår af fig. 6.16 vil stikbjælkens tap være svækket, hvis noter til indskudsbrædder er trukket helt ud til enden af bjælken. Det er sandsynligvis for at undgå dette, at man i mange tilfælde har undladt at trække noterne helt ud, og i stedet har sat lægter på stikbjælkens sider til bæring af indskudsbrædderne på det sidste stykke, som det er vist i figuren.

Udvekslinger for skorstene skal ikke alene give skorstenene fri passage gennem bjælkelagene, men også støtte dem. Hvor skorstene går gennem bjælkelag, er deres vanger udkraget til 1-stens tykkelse, og det er denne udkragning udvekslingen omslutter. I almindelighed vil udkragningen kun kunne finde støtte mod veksler, eventuelt også mod én bjælke – på den ene eller de øvrige sider må skorstenen derfor støttes af hjælpetømmer – de såkaldte trimpler. Udover at støtte skorstenen har trimplerne også til opgave at danne underlag for gulvbrædder og loftsforskalling, ligesom de også er med i bæringen af indskuddet.

Trimpler er sædvanligvis gjort af gennemskåret bjælkelagstømmer – halvtømmer – sjældnere af planker, og de er samlet med vekslerne ved trimpelblad – med eller uden bærebryst afhængig af deres belastning og spændvidde. Ligeledes afhængig heraf er evt. tilstedeværelse af spidsklamme over samlingen.

Det oven for beskrevne refererer til skorstene, der indgår retvinklet i bjælkelag; diagonalstillede skorstene kan ikke umiddelbart finde støtte mod veksler, bjælker eller trimpler, og der anvendes derfor yderligere et sæt hjælpetræ, for at omslutte sådanne skorstenes udkragning, som vist i fig. 6.05 og 6.06. Selv om disse skråtstillede trimpler i deres principielle funktion svarer til de almindelige trimpler, indgår de dog med langt mindre betydning i bjælkelagets konstruktion, og de er derfor udført af planker eller brædder, som blot er skåret stumpt mod veksler og de større trimpler, og sømmet fast.

Skorstenes størrelse, form og retning i forhold til bjælkelagene er bestemmende for udvekslingernes »indre« udformning, dvs. i henseende til placering af og afstand mellem veksler og trimpler.

Udover at skorstenens størrelse selvfølgelig er afgørende for hvor mange bjælker der skal udveksles i en given bygnings bjælkelag, har skorstenen ikke direkte indflydelse på antal og placering af stikbjælker – i så henseende er konstruktionen af skorstenens tilstødende vægge og deres forhold til bjælkelagene naturligt nok afgørende.

I tværgående skillevægge af bindingsværk indgår altid bjælker, og når bindingsværksvægge støder op til skorstene vil disse bjælker derfor skulle udveksles.

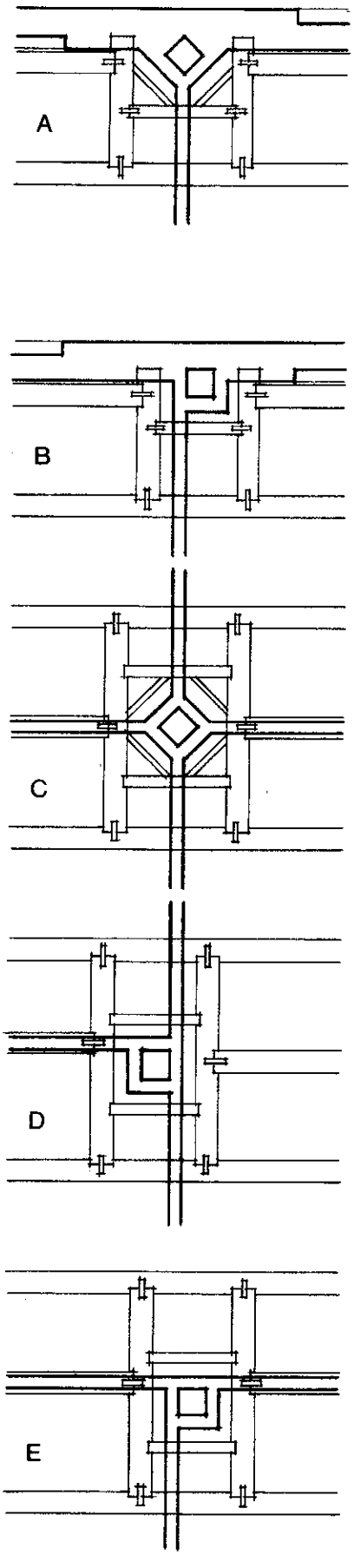


Fig. 6.17. A og B – udvekslinger for skorsten sammenbygget med endemur. C, D og E – udvekslinger for skorsten med tilstødende vægge udført af bindingsværk.

Grundmurede, tværgående skillevægge har bjælker på begge sider, hvoraf den ene evt. er af halvtømmer, og afhængig af om inddelingen af bjælkelaget er foretaget med hensyn til opnåelse af mindst mulige udvekslinger eller ej, vil den ene eller begge disse bjælker skulle udveksles; det spiller også ind her, om sådanne grundmurede vægge er udført med udkragning mod bjælkerne, og om størrelsen af denne udkragning er af samme størrelse som skorstenens udkragning.

Tværgående bræddeskillevægge kan være anbragt oven på bjælkerne, på deres sider eller på indskuddet imellem bjælkerne; når sådanne vægge støder til skorstene, vil udvekslingerne være bestemt af deres bæringsmetode. Det samme flertydige forhold gælder for andre lette skillevægstyper.

Skorstene opført langs endemure, vil altid kun resultere i udveksling af den nærmest muren liggende bjælke. Udvekslingen som helhed vil i så fald være éntydig, og være udformet som vist i fig. 6.17 A eller B.

I fig. 6.17 C, D og E er vist udvekslinger for skorstene, hvis tilstødende vægge er af bindingsværk. Som helhed betragtet udviser de stor ensartethed, og forskelle er kun betinget af skorstenens vinkelrette eller diagonale placering i forhold til bjælkelagsretningen.

Tilsammen repræsenterer de 5 skorstensplaceringer og -udvekslinger, der er vist i fig. 6.17, de typisk forekommende i hele den del af periodens etageboligbyggeri, der har indvendige vægge af bindingsværk, og som altså er opført før 1890.

Også den viste skorstensstørrelse (1 × 1 sten i indvendigt mål) er typisk for byggeriet op til 1890. Efter Københavns byggelov af 1856 var brug af »snævre« skorstensrør blevet tilladt, men der var hverken i denne lov eller den efterfølgende krav til deres størrelse, eller sat grænser for antallet af tilsluttede kakkelovne eller (efter byggeloven af 1871) fritstående køkkenkomfurer. Når sådanne 1-stens skorstene er brugt i køkkener, er de dog i almindelighed udbygget med et ventilationsrør, der er 1 × ½ sten i indvendigt mål.

Større skorstene var kun krævet i forbindelse med åbne ildsteder; enten 2 × 2 sten i indvendigt mål, når flere ildsteder tilsluttedes samme skorsten, eller separate 1 × 1 stens rør fra hvert sådant ildsted. De åbne ildsteder med deres murede kapper er bygget sammen med skorstenen, og står som store murede rør op igennem bygningerne. Men udvekslinger for sådanne er ikke anderledes end de almindelige skorstensudvekslinger, når altså bortses fra størrelsen.

I boligbyggeriet efter 1890 er der ikke samme grad af overskuelighed i skorstensudvekslingers størrelse og udformning, som der var i byggeriet før. Byggeloven af 1889 betød et brud med »bindingsværksbyggeriet«, og indvendige vægge var herefter udført af grundmur eller som »lette« konstruktioner båret af bjælkelagene. Samtidig indførtes krav til størrelse af skorstene i forhold til antallet af tilsluttede ildsteder, og i denne sammenhæng regnedes et komfur lig med to kakkelovne. Endvidere blev størrelsen af skorstenen gjort afhængig af, om der udførtes separat rumventilation eller ej – ikke blot i køkkener, men også i beboelsesrum.

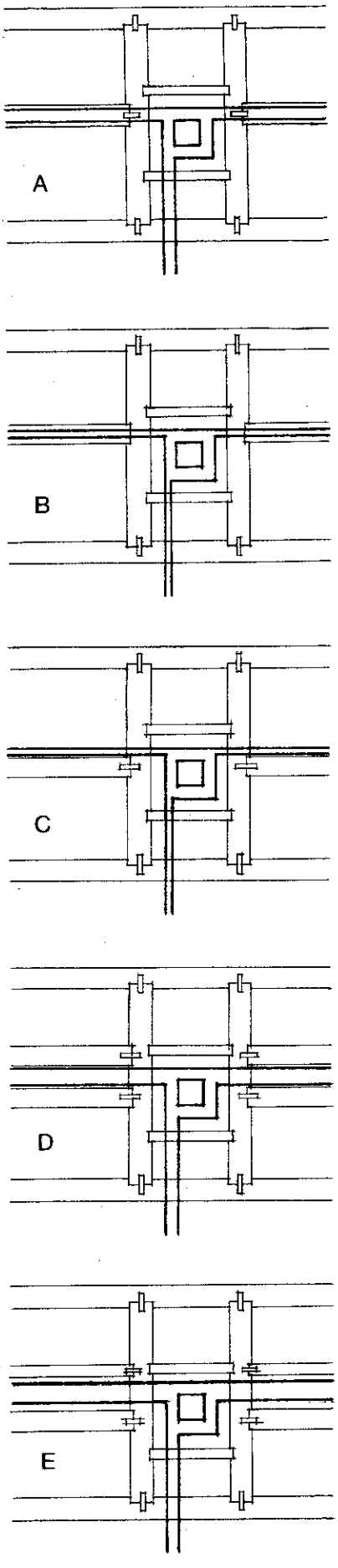


Fig. 6.18. A – udveksling for skorsten med tilstødende vægge af bindingsværk. B og C – udveksling for skorsten med tilstødende vægge af brædder. D og E – udveksling for skorsten med tilstødende vægge af grundmur.

Disse krav var en enorm skærpelse i forhold til den praksis, der havde udviklet sig i det tidligere byggeri. Hvor man før kunne komme helt op på 28 tilsluttede kakkelovne og/eller komfurer til en diagonalstillet 1×1 stens skorsten i bygninger, hvor også kælder- og tagetage var indrettet til beboelse, kunne man efter bestemmelserne i byggeloven af 1889 kun tilslutte 8 kakkelovne eller 4 komfurer til en sådan skorsten, når der i øvrigt ikke var udført selvstændig ventilation af rummene. For at kunne tilslutte 28 kakkelovne fordredes herefter et rør med indvendigt mål 2×2 sten. Kravene til skorstensstørrelser efter byggeloven af 1889 medførte generelt, at der kom flere og/eller større skorstene i byggeriet efter 1890.

For udvekslingerne betød dette i almindelighed kun større afstand mellem veksler og trimpler, men ikke længere veksler end tidligere – snarere blev tendensen at undgå udvekslinger, hvor det var muligt, ved i højere grad end før at tage hensyn til skorstenene ved inddelingen af bjælkelagene. Men denne tendens blev først rigtig klar efter århundredeskiftet.

Til illustration af udvekslingernes ændrede »ydre« udformning efter 1890 er vist udvekslingen for en 1-stens skorsten placeret ens i forhold til 3 sammenstødende vægge: Fig. 6.18 A viser væggene gjort af bindingsværk, og eksemplificerer derved udvekslingen, som den i de allerfleste tilfælde ville se ud før 1890. Fig. 6.18 B og C viser dobbelte bræddeskillevægge (afsluttet mod skorstenen med mursten muret på kant), som henholdsvis er anbragt oven på og på siden af stikbjælkerne. Fig. 618 D og E viser grundmurede vægge af ¾ stens tykkelse i tværretningen, som henholdsvis er opmuret uden og med udkragning mod bjælkerne, og hvor den ene bjælke i fig. 6.18 E er af halvtømmer.

For udvekslinger ved bindingsværksvægge og vægge af brædder eller tilsvarende lette konstruktioner gælder, at stikbjælkerne er ens placeret over hinanden i alle bjælkelag, mens stikbjælkerne ved grundmurede vægge må følge væggenes aftagende tykkelse opefter – fra 1 sten i kælderen, over ¾ sten i de følgende 4 etager til ½ sten i de øverste.

Udvekslinger i bjælkelag langs ydervægge forekommer, hvor der ikke er aflægningsmulighed i muren. Det kan være på grund af stedvis tyndere, og ikke bæredygtigt murværk (blændinger), men det vil oftest være fordi vinduer eller døre går så højt op mod loftet/bjælkelaget, at hverken vinduesplanker eller murlægte kan føres igennem som vederlag for bjælkerne – og det vil selvfølgelig være tilfældet, hvor vinduer spænder over to etager eller flere.

I det almindelige boligbyggeri er det typisk i kælderbjælkelaget, der er foretaget udvekslinger langs ydervægge, men udvekslinger kan også forekomme oppe i normaletagernes bjælkelag, og det vil i almindelighed klart fremgå af vinduers/døres højde, om der er brugt udveksling eller ej.

Udvekslinger langs ydervægge er i princip ikke anderledes udformet end udvekslinger for skorstene langs hovedskillevægge; men hvor udvekslinger for skorstene som regel kun medfører én udvekslet bjælke, vil det ved udvekslinger langs ydervægge ofte være flere bjælker, der udveksles – eller udvekslingerne er så tæt placeret, at i grænsetilfældet hver anden bjælke er udvekslet (jvf. fig. 6.19).

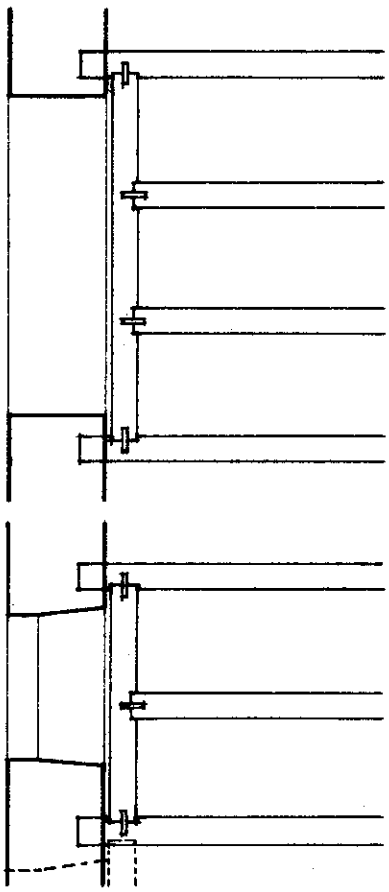


Fig. 6.19. Udvekslinger langs ydervæg for vinduer/døre.

Udvekslinger langs ydervægge sker som regel ganske tæt ved muren, og vekslers aflægning i nabobjælker vil derfor ikke medføre forøgelse af deres bøjningsbelastning, sådan som det vil være tilfældet med f.eks. skorstensudvekslinger midt inde i bjælkelagene.

Udvekslinger vil som regel på en eller anden måde medføre forøgede belastninger i vederlagene for de ikke udvekslede bjælker, men det vil især være udtalt ved udvekslinger langs ydervægge, og selvfølgelig i stigende grad jo større vekslen er. Der vil normalt kun opstå problemer i forbindelse hermed, når nabobjælkerne er aflagt for nær falsene i de åbninger, der udveksles for. Dels fordi de sædvanligt brugte skrå false sjældent er muret i forbandt fuldt ud, men »efterfyldt« med mindre stenstykker eller evt. kun mørtel i forbindelse med pudsningen, og dels fordi bjælkers vederlagsflade helst skal være ligeligt fordelt på begge sider af bjælken. Sådan som nabobjælkerne er vist aflagt i muren i fig. 6.19, er der faktisk for lille afstand til falsene; men de viste situationer er ikke ualmindelige i periodens boligbyggeri.

Udvekslinger langs ydervægge medfører i øvrigt ikke særlige problemer; men det generelle problem for veksler, der er sammenhørende med den anvendte tapsamling mellem stikbjælke og veksel henholdsvis veksel og nabobjælke, bliver særlig eksponeret i forbindelse med lange og kraftigt belastede veksler – sådan som de kan forekomme netop ved ydervægge.

Udstemningen for tappen i vekslen fjerner en del af vekslens tværsnit. Denne svækkelse medfører kun et mindre tab i modstandsmoment, som ikke vil være særlig afgørende for vekslens egenskab af drager under normale forhold, idet veksler er gjort af samme tømmerdimensioner som bjælkelaget i øvrigt, og veksler skal være temmelig lange, før kombinationen af belastning og spændvidde medfører krav om dimensionsforøgelse på grund af tværsnitsforringelsen; eksempelvis er modstandsmomentet for en veksel af 8 × 8 tommer tømmer med udstemninger for brysttap, trænagle og spidsklamme svarende til modstandsmomentet for tværsnittet af tømmer med 7⅓ tommes sidelinie. Men fordi tapsamlingen medfører at lasten fra stikbjælke(r) afleveres på vekslens nedre del, vil der kunne opstå spaltningsbrud i vekslen. Denne risiko er forstærket ved tømmers naturlige svindrevnedannelse på langs, men i øvrigt mere eller mindre medvirkende alt efter træets fiberretning (jvf. fig. 6.03).

Samtidens teknikere var opmærksomme på dette problem, og arkitekt E. Gnudtzmann beskrev i en artikel i »Maanedsskrift for Industriforeningen i Kjøbenhavn« 1876, hvorledes sådanne spaltningsbrud kunne undgås: »I dette Øiemed har man foreslaaet at lade Tapperne falde bort, saaledes at Bjælkerne kun gaae ind i Vekselen med et Bryst; men Forbindelsen bør da sikres med et Jernbeslag. Simplere og nok saa sikkert turde det være at forsyne hver Indtapning med en Skruebolt, som holder den under Tappen liggende Deel af Vekselen sammen med den øverste Deel og har en Styrke, der svarer til det Tryk, som igjennem Tappen overføres paa Vekselen«.

Fra andre sider blev foreslået at gøre som visse steder i udlandet, hvor man anvendte særligt formede jernbeslag, der kunne optage stikbjælker og overføre deres belastninger til veksler,

uden at der blev foretaget udstemninger i vekslerne – beslag som i virkemåde og udseende minder om vore dages BMF-beslag til dette formål.

De her beskrevne anderledes metoder til aflægning af bjælker i veksler vandt ikke større udbredelse i den almindelige husbygning – man anvendte den gammelkendte og indarbejdede brysttapsamling med trænagle og spidsklamme over.

Som de almindeligt brugte trappetyper i periodens boligbyggeri er opbygget og placeret, adskiller trappeveksler sig fra både skorstens- og vinduesveksler i virkemåde; dels er trappeveksler principielt tosidigt belastet: fra stikbjælker og fra trappeløbene, og dels overfører de ikke belastninger til det øvrige bjælkelag, fordi de er lagt af i trapperummets vægge.

Af trappevekslers to former for belastning er belastningen fra trappeløbene nogenlunde konstant i størrelse, og bestemt ved byggeriets kategori, hvori indgår etagehøjde og trappebredde. Det er reposernes størrelse og opbygning, der som mere variable størrelser er afgørende for vekslernes belastningsforhold. I al almindelighed vil trappeveksler dog ikke være udsat for kritiske belastninger. Først og fremmest fordi størrelsen af reposer – og i denne sammenhæng især hovedreposer – som regel er beskeden. Men også fordi lasten fra løbene påføres vekslerne i skrå retning, og en del af belastningen derfor bliver optaget som vandret tryk, der videreføres i stikbjælker og vægge. Hertil kommer, at trappeveksler er understøttet af stikbjælker, snarere end belastet af dem, i alle de tilfælde hvor stikbjælkerne er udkragede over hovedskillevæggen. (I konsekvens heraf burde brysttapsamlingen mellem stikbjælke og veksel være udført omvendt af, hvad den faktisk er, og altså have bærebrystet placeret under tappen).

Store hovedreposer, og især sådanne hvori stikbjælkerne ikke har indspændingsvirkning, kan medføre uheldig belastning af trappeveksler og give anledning til spaltningsbrud, analogt med det for vinduesveksler omtalte. I så henseende er forholdene i korridorejendomme ofte uheldige, fordi trapperne her som regel står i åben forbindelse med fordelingsgangen. Problemet vil især være udtalt i de typer af korridorejendomme, hvor de to trapper er placeret lige over for hinanden i hver side af bygningen; her vil stikbjælker være båret af veksler i begge sider (jvf. fig. 6.05).

Det oven for beskrevne refererer til hovedreposer. Mellemreposer er altovervejende af så beskedne størrelser, at sådanne problemer ikke vil kunne opstå.

Udover den tværsnitsforringelse tapsamlinger afstedkommer i trappevekslen, vil tværsnittet i den side af vekslen, som modtager løbet oppefra, som regel være yderligere svækket ved afskæring af den nedre kant af vekslen, som vender udad – en afskæring som er nødvendiggjort af hensynet til den underliggende pudsflades jævne overgang fra løb til repose, jævnfør tegninger under omtalen af trapper.

Trappeløbene blev udført på værksted efter trappehullets mål, og selv om mål blev taget efter bjælkelagenes henlæggelse, er der i almindelighed foretaget en vis tilpasning mellem løb og reposer ved behugning af veksler i forbindelse med opstilling af trapper. Sædvanligvis har denne behugning ikke været særlig stor, og er

dermed af mindre betydning for vekslernes bæreevne. Anledningen til fremkomsten af den foran citerede artikel om spaltningsbrud i veksler, var netop en sammenstyrtningsulykke forårsaget af den uheldige kombination af stor reposeflade med lange stikbjælker og en meget kraftigt behugget trappeveksel. Denne ulykke foregik dog i Schweiz, og der var ikke i artiklen henvisning til lignende hjemlig sammenstyrtninger, end ikke antydninger om, at det skulle være en særlig udbredt praksis at behugge veksler til grænsen af det forsvarlige. Det må kunne tolkes derhen, at behugning af veksler kun skete i en grad, der ikke var kritisk for deres bæreevne.

Aflægning af bjælker

I ydervægge er bjælkerne aflagt i murværket på træ, enten i form af murlægter, klodser eller kiler. Herved opnås justeringsmulighed ved udlægning af bjælkelagene og en jævn fordeling af trykket fra bjælkerne på langs i murene. Disse fordele er ikke til stede ved aflægning af bjælkerne direkte i mur, og kun delvis og i beskeden grad ved aflægning på asfalt- eller tjærepapstykker. Aflægning af bjælker i mur på f.eks. profiljern eller indmurede natursten, som begge tjener til fordeling af trykket fra bjælkerne, var i almindelig husbygning kun teoretiske alternativer til brugen af træ; i praksis var det både for dyrt og uvant for de byggende at fravige den traditionelle fremgangsmåde – og det gælder også for andre metoder til aflægning af bjælkelag, f.eks. på konsoller udkraget fra murværkets inderside. Den byggetekniske litteratur fra anden halvdel af 1800-tallet – og især den mere teoretisk prægede del heraf – beskriver en mængde af sådanne alternativer til den gammelkendte og indarbejdede måde at aflægge bjælkelag på, men det er et gennemgående træk, at de opregnede fordele ved de forskellige metoder er af begrænset rækkevidde i forhold til det normalt forekommende, og fremfor alt fordyrende.

Aflægning på murlægter var i langt den overvejende del af byggeriet foretrukket fremfor aflægning på klodser eller kiler; det skyldtes først og fremmest arbejdstekniske hensyn, men må nok også tilskrives »arven« fra det tidligere rene bindingsværksbyggeri: dels modsvarer murlægten hovedstykket i bindingsværksfacaden, og dels blev hovedparten af indvendige vægge helt op til 1890 udført som bindingsværkskonstruktioner, hvori bjælkerne jo netop var aflagt på hovedstykket.

Selv om aflægning af bjælker på klodser eller kiler gav større mulighed for justering af bjælkelagene under oplægningen, vandt disse metoder ikke større udbredelse, fordi der i praksis ikke var brug for en sådan finjustering – dels fordi bjælkelaget og murlægterne var afpasset hinanden allerede ved afbindingen, og dels fordi bjælkelaget som helhed alligevel skulle afrettes til plan og vandret flade af hensyn til udlægning af gulvbrædder, og det skete enten ved behugning af bjælkerne eller ved påforing af dem.

Hvad angår fordeling af trykket fra bjælkerne i muren, er brugen af murlægte i øvrigt at foretrække fremfor brugen af klodser eller kiler, fordi murlægten har en vis bjælkevirkning: Det havde især betydning i den store del af bygningsmassen, hvor pillebred-

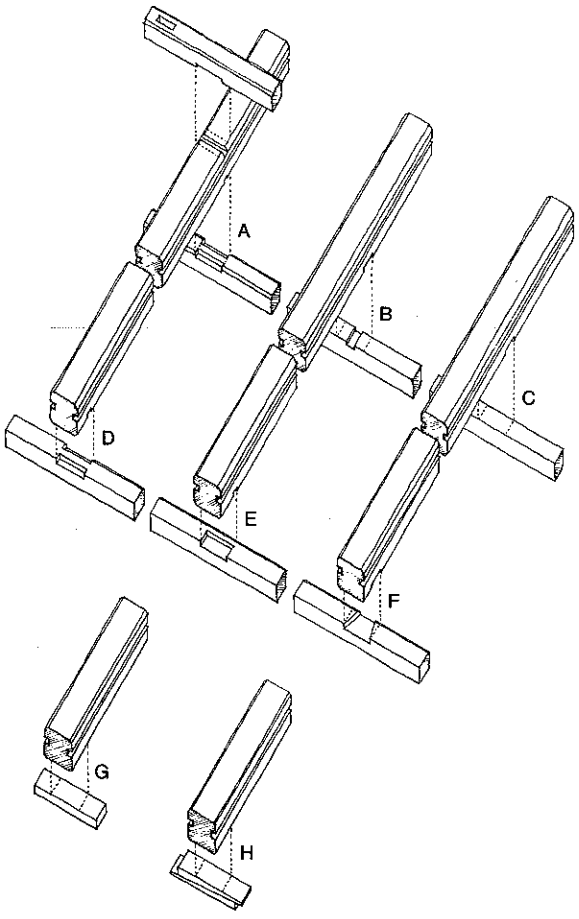


Fig. 6.20. Aflægning af bjælker. A til C – i langsgående skillevæg af bindingsværk, hvor A viser bindingsværksvæggen opbygget med både top- og fodrem i hver etage. D til H – i ydervægge, hvor D, E og F viser aflægning på murlægte med henholdsvis dobbelt- og enkeltkam og svalehalesamling, og hvor G og H viser aflægning på klods henholdsvis kiler.

den er lille, og hvor overkanten af muråbninger er placeret tæt op til underkanten af bjælkelaget.

Brug af murlægte har også det fortrin, at bjælkerne ved oplægningen låses i deres rette placering, idet bjælkerne er kæmmet over murlægten og dermed er fastholdt til denne; ved brug af klodser eller kiler låses bjælkerne først ved ommuringen og/eller indskuddets iskæring. Hertil kommer yderligere, at murlægten beskytter det færdige murværk mod uundgåelige stød i forbindelse med udlægning af bjælkelag.

Ulempen ved brug af murlægte fremfor klodser eller kiler er, at murværket svækkes mere, når der ikke er tykkelsesspring i muren, som murlægten naturligt kan aflægges på. I den almindelige københavnske 5–6 etages beboelsesbygning er dette dog kun tilfældet i 2 ud af de 6–7 bjælkelags aflægning i formure, mens det på nær ét vil være tilfældet i samtlige bjælkelags aflægning i bagmure og endemure. Svækkelsen af formurenes murværk vil dog næsten være af samme størrelsesorden ved brug af klodser eller kiler i grænsetilfældet, hvor kun den lovkrævede trediedel af facadelængden består af murpiller, og hvor det størst mulige eller ønskelige antal af bjælkerne er aflagt i murpillerne. I sådanne formure vil pillebredden typisk være 2½–3½ sten, og med den almindelige længde af klodser/kiler på 12–15 tommer borttages således mindst 1½ til 2 sten af pillebredden i en ½ stens dybde, og de resterende sten på siderne/siden af klodsen eller kilerne vil – alt afhængig af bjælkens placering i forhold til forbandtet – kun delvis kunne regnes bærende.

Hertil kommer så, at brugen af murlægte på grund af dens bjælkevirkning i en vis udstrækning sikrer, at lasten fra bjælkelaget afleveres jævnt fordelt i murværket, mens brugen af klodser eller kiler medfører punktvis aflægning af bjælkelagslasten. Dette vil især være uheldigt ved aflægning af bjælker over vinduer, fordi bjælkerne sjældent er placeret symmetrisk omkring pillerne, og fordi der som regel vil være meget lidt murmasse over vinduerne, og der derfor ikke kan påregnes blot nogenlunde ligelig fordeling af kræfterne i de omgivende facadepiller.

Brug af murlægte i bag- og endemure vil derimod under alle forhold medføre en forholdsmæssig langt større svækkelse af murværket end brug af klodser eller kiler, når bortset fra dét ene tilfælde, hvor murlægten hviler på murenes tykkelsesspring fra 1½ til 2 sten.

Til murlægter anvendtes i hele denne periode enten småt heltømmer eller krydstømmer med kvadratisk tværsnit og sidelinie svarende til ½ sten, dvs. 4 til 4½ tomme. Senere blev det almindeligt at anvende dimensionen 3 × 4 tommer.

Af hensyn til fuld anlægsflade brugtes gerne savskåret heltømmer, eller heltømmer med så lidt bomkant som muligt, og krydsskåret tømmer blev lagt med den ene af de skårne flader nedad. Ideelt anvendtes krydstømmer af særlig kærnefuld beskaffenhed, og lagt sådan at den anden skårne flade vendte udad mod murværket, fordi der herved opnåedes den størst mulige selvbeskyttelse mod fugtangreb. Om ikke der i alle etager anvendtes krydstømmer til murlægter, brugtes krydstømmer som regel hvor der var størst mulighed for fugtangreb – typisk ved kælderbjælkelag.

Facadelængden vil hyppigst være så stor, at murlægten ikke har kunnet fås i ét stykke, og de nødvendige samlinger er for det meste foretaget ved lige blad evt. med hage eller bolte.

Bjælkerne er kæmmet over murlægten, hvorved deres placering er sikret mod forskydning vandret. De tre forekommende samlinger mellem bjælke og murlægte er: dobbelt-, enkelt- eller svalehalekammen, som vist i fig. 6.20 D, E og F.

Disse samlinger har alle rod i bindingsværksbyggeriet, og har her skullet sikre overførsel af kræfter mellem bjælkelag og vægge. I byggeriet med grundmurede facader er denne trækkraftoverførsel mellem bjælkelag og ydervægge overtaget af ankerjern, som er anbragt på en del af bjælkerne, og generelt set er overførsel af trækkrafter mellem bjælker og murlægte ikke blot unødvendig, men egentlig et onde, fordi murværket kan skades herved. Den nøjagtighed, der i bindingsværksbyggeriet fordredes af disse samlinger, er derfor af mindre betydning og egentlig uønsket i det grundmurede byggeri, hvor en mindre grad af »slup« i samlingen vil være at foretrække. Alligevel har samlingernes tidligere funktion været bestemmende for deres brug og udbredelse – på trods af at de i almindelighed netop er udført med »slup«.

Samlingen af bjælke og murlægte ved svalehalekam er i sammenligning med enkelt/dobbeltkam mere arbejdskrævende, fordi den fordrer større nøjagtighed i udførelsen, når henses til overførsel af trækkrafter. Denne samling er sjældent anvendt, og forklaringen herpå må ligge i det ovenfor beskrevne. Svalehalekamsamlingen i sin »ufuldkomne« form vil ellers være bedre egnet, fordi bjælketværsnittet opretholdes i næsten fuld størrelse.

En lignende forklaring kan lægges til grund for enkeltkammens større udbredelse end dobbeltkammens, og at enkeltkammen næsten altid er udformet med udstemningen i den side af murlægten, som vender ind mod muren. Ved denne udformning af enkeltkam-samlingen opnås den størst mulige (og i denne sammenligning egentlig unødvendige) forskydningsflade i bjælkehovedets længderetning, mens dobbeltkam og enkeltkam med udstemning i den side af murlægten der vender bort fra muren, giver fuldt bjælketværsnit, hvor det er mest påkrævet.

Større eller mindre grad af bomkant(er) på murlægten vil – ligeledes udfra den tidligere brug – tale til fordel for brug af dobbeltkam fremfor enkeltkam, fordi samlingen herved bliver lettere at udføre håndværksmæssigt fuldkommen. Men dette forhold kan dog ikke ses at have spillet nogen større rolle, ofte vil netop brug af krydstømmer på den »ideelle« måde, lagt med kernesiderne nedad og udad mod murværket, medføre bomkant i en eller anden udstrækning på murlægtens inderside, og dette til trods er enkeltkammen almindeligvis brugt også i sådanne tilfælde.

Brug af murlægte ved aflægning af bjælkelag i mure uden tykkelsesspring blev først forbudt med fremkomsten af Københavns bygningsvedtægt af 1939, men i 1924 tog man fra lovgivningens side konsekvensen af den udbredte brug af murlægte-aflægningen, og tillod (ved skrivelse af 9. februar) mindre murtykkelse i de etager, hvor murlægtens placering faktisk havde medført en sådan mindre tykkelse, når bjælker enten blev aflagt på klodser, kiler eller på indmuret murlægte af L- eller T-jern.

Ved aflægning af bjælker i bærende langsgående skillevægge af bindingsværk kæmmedes bjælkerne over hovedstykkerne i de underliggende vægafsnit, og når væggene var konstrueret med både hoved- og fodstykke, kæmmedes det overliggende fodstykke siden over bjælkerne (fig. 6.20 A, B og C).

Bjælker og hoved/fodstykker samledes ved brug af dobbeltkam-løsningen – helt enkelt på grund af symmetrien i aflægningen, og i øvrigt helt tilsvarende aflægning på murlægte i for- og bagmure, idet skillevægstømmeret var enten hel- eller krydstømmer med dimension 4½ × 4½ tomme.

I etageboligbyggeriet helt op til 1890 er bindingsværk den almindeligst brugte konstruktion til indervægge, og der skelnedes ikke så skarpt, som det senere blev tilfældet, mellem bærende og ikke-bærende vægge. Principielt kan man gå ud fra at alle de vægge af bindingsværk, der ikke er parallelle med bjælkelagsretningen er bærende, og at bjælkerne er aflagt på samme måde heri.

Etageadskillelsernes bjælker var i samme periode så godt som altid gennemgående i ét stykke fra ydervæg til ydervæg. Det (de) største moment(er) i bjælkerne optræder derfor over den eller de bærende langsgående vægge, hvor det derfor netop ville være ønskværdigt, at bjælketværsnittet ikke formindskedes, eller at det formindskedes mindst muligt. Under lige forhold i øvrigt, må bjælkelag i bygninger med hovedskillevæg(ge) af bindingsværk, hvor hoved- og fodstykker er sammenfaldende, karakteriseres som værende bedre end bjælkelag i bygninger, hvor bindingsværksvæggene er opført som etagevis selvstændige vægelementer, og hoved- og fodstykke derfor omslutter bjælkerne.

Aflægning af bjælker i grundmurede langsgående skillevægge skete i reglen ved brug af klods-løsningen, eller ved direkte aflægning i muren, evt. på asfalt eller tjærepap. Det gælder i hvert fald bygningsmassen, der er opført efter 1890, hvori der med byggeloven af 1889 var krævet brugt grundmurede skillevægge til bæring af bjælkelagene. Der var ikke direkte forbud mod aflægning på murlægte, men de efter loven minimalt fordrede – og i praksis altid brugte – tykkelser af hovedskillevægge forbød indirekte brug af murlægte; og med baggrund i det efter Byggeloven af 1889 i øvrigt krævede, at grundmurede skillevægge ikke måtte afbrydes af bjælker, men skulle gå frit gennem bjælkelagene, har bygningsmyndigheden sandsynligvis kunnet forbyde brugen af murlægte.

Muligheden for at træffe på murlægte i grundmurede bærende skillevægge i byggeriet før 1890 er større, hvor påvirkningen fra bindingsværksbyggeriet var nærmere på, og hvor brugen af grundmurede skillevægge var ringe. Så sent som i 1888 skriver Gnudtzmann i »Kortfattet Lærebog i Husbygning«: »I Skillerumsmure, som Bjælkerne hvile paa (Hovedskillerum) lægger man ogsaa ofte Murlægter, som da sædvanligvis lægges i Murens ene Side; men har en saadan Mur samme Tykkelse over og under Bjælkelaget, vil den svækkes meget derved, især hvis Tykkelsen ikke er over 1 Sten; i Stedet for at anbringe en gennemgaaende Murlægte kan man da under hver Bjælke lægge en Klods af Tømmer eller et stykke Planke; Paakæmning er mindre nødvendig her«.

Brug af grundmurede skillevægge var overhovedet sjældent i den ældre bygningsmasse, og i almindelighed begrænset til den

del af boligmassen, hvor særlig stor etagehøjde eller større bjælkelagsspænd end normalt forekom, og hvor der derfor fordredes kraftigere dimensioner af skillevægstømmeret – eller alternativt brug af grundmurede vægge.

Nedrivninger i denne del af boligmassen er sjældenheder, og det kan derfor ikke konstateres i hvor høj grad murlægte har været brugt i grundmurede skillevægge tidligere – om overhovedet. Men der er eksempler på brug af murlægte i ½-stens bærende skillevægge, som i mangel af stolper må karakteriseres som værende grundmurede; det er bygninger på 2–3 etager i de senere indlemmede distrikter, hvor kun Brandpolitiloven af 1861 var gældende helt til en gang i slutningen af 1870'erne, da disse områder fik bygningsreglementer, der som model havde Købstadsbyggeloven af 1858.

Kravet i byggeloven af 1889 om brug af grundmurede, bærende hovedskillevægge medførte at boligbyggeriet herefter udførtes med kun én bærende, langsgående skillevæg. Bjælkelagene i byggeriet efter 1890 fik herved generelt set en éntydig aflægning, idet de kun mellemunderstøttedes på én indervæg, mens bjælkelagene i byggeriet fra perioden før med indvendige vægge af bindingsværk i mange tilfælde mellemunderstøttedes på flere sådanne indervægge; hvortil yderligere kom, at en del af bjælkerne direkte indgik i de tværgående bindingsværksvægge.

Med byggeloven af 1889 skærpedes kravene til både bjælkedimension og bjælketømmers fuldkantethed, og det betød, at det herefter i mange tilfælde var økonomisk fordelagtigt at bruge tømmer med længde svarende til spændvidden, hvor det tidligere i almindelighed var en fordel at bruge tømmer, der spændte i ét stykke fra ydervæg til ydervæg. Bjælkerne i byggeriet efter 1890 er derfor ofte samlet over hovedskillevæggen. Det gælder i særdeleshed »normalbjælker«, der ikke skal optage trækkrafter; men også »ankerbjælker« er i større udstrækning end tidligere sammensat af to stykker.

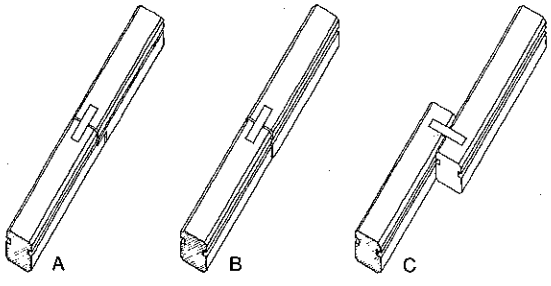


Fig. 6.21. Samling af normalbjælker. A – med kort blad. B – med lige stød. C – ved siden af hinanden.

Normalbjælker er samlet ved kort blad eller lige stød, og samlingen er sikret med spidsklamme (fig. 6.21 A og B). Sådanne 2-delte normalbjælker kan også være lagt af i hovedskillevæggen ved siden af hinanden og blot sammenholdt med en spidsklamme (fig. 6.21 C); men denne samlingsmetode vil sandsynligvis kun undtagelsesvis forekomme, dels fordi der sædvanligvis ikke var fordele forbundet med brugen af denne løsning fremfor kort blad eller lige stød, og dels fordi den medfører en dobbelt så stor svækkelse af hovedskillevæggen som de øvrige.

Ankerbjælker, som ikke er gennemgående i ét stykke, er samlet på en sådan måde, at trækkrafter kan overføres gennem samlingen – f.eks. ved hageblad (fig. 6.22 A og B), eller hvis bjælkerne blot er stødt sammen, ved påsætning af fladjern på de to lodrette bjælkesider (fig. 6.22 C). Ved sammenligning af de viste hagebladssamlinger ses umiddelbart, at det skrå hageblad fordrer størst arbejdsindsats ved samlingens udførelse, men til gengæld vil det give lidt mere besvær med indskuddets iskæring, hvis den forskudte samling bruges, samtidig som denne samlingsmåde svækker murværket langt mere. Løsningen med lasker af fladjern opfylder de samme krav som hagebladsløsningerne og er arbejdsmæssigt enklere at udføre, men i samtidens husbygningslit-

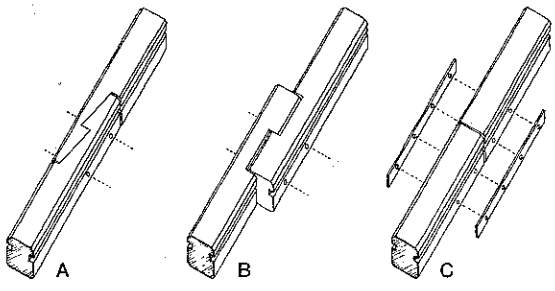


Fig. 6.22. Samling af ankerbjælker. A og B – med hageblad. C – med fladjern.

teratur er denne samling sjældent omtalt – måske fordi løsningen ansås for håndværksmæssig ukorrekt.

Fugtisolering af bjælker

I den byggetekniske litteratur fra anden halvdel af 1800-tallet er metoder til undgåelse af fugtbetinget nedbrydning af træ og trækonstruktioner i byggeriet dels beskrevet indirekte i forbindelse med omtale af de forskellige konstruktioner og det hertil bedst egnede materiale i forekommende tilfælde, og dels direkte omtalt i tilfælde, hvor fugtbeskyttelse var af særlig betydning; det gælder således især træbjælkelags aflægning i mur, og de beskrevne metoder kan principielt henføres til to grupper.

Den første gruppe omfatter sådanne metoder, som består i at fugten fjernes, hvorved basis for fugtangreb er fjernet. Disse metoder tager alle sigte på at undgå tæt ommuring af bjælkeender – også kaldet bjælkehoveder – ved henlægning af bjælker f.eks. i nicher i muren, på konsoller udkraget fra muren eller ved omsætning af bjælkehovederne med tørre sten/»tør« ommuring.

Den anden gruppes metoder har til hensigt at forhindre eller nedsætte mulighederne for fugtbetingede angreb under accept af fugts tilstedeværelse. Disse metoder er karakteriseret ved forholdsregler over for enten bjælke eller murværk, eller også kombinationer af begge muligheder.

For bjælkernes vedkommende var således foreslået at omvikle bjælkehovederne med et fugttæt materiale som tjærepap/-filt eller birkebark, men også metal er nævnt, f.eks. bly, og som evt. alternativ til disse materialer: strygning med asfalt. Når sådanne metoder udførtes helt tætsluttende ville de imidlertid ikke blot forhindre vands indtrængen, men også fugtvandring i modsat retning, og derfor skulle bjælkerne være fuldstændig tørre. I praksis var denne fordring umulig at efterkomme alene på grund af det »våde« byggeri; den tids byggeri medførte tilførsel af store vandmængder under opførelsen fra såvel opmurings- som pudsemørtel, og også fra indskudsleret. Som supplement eller alternativ til tæt omslutning af bjælkehoveder ses derfor angivet strygning af dem med tjære, kreosotolie (et destillat af stenkulstjære, der fremkom i store kvantiteter ved gasfremstilling), kobbervitriol, sublimat (kviksølvklorid) osv., hvorved træet skulle gøres modstandsdygtigt over for fugtangreb. Og som alternativ til den blotte strygning findes omtale af metoder til dybere indføring i træet af sådanne imprægneringsvæsker: fra den helt enkle, hvor væskerne hældtes ind i huller boret i træet, der så efterfølgende afproppedes, over metoden at lade imprægneringsvæske løbe gennem skråtstillede stammer eller gennem vandret liggende fra en højere placeret beholder, til tryk- og vakuumimprægnering som vi kender det i dag. De forskellige metoder til indføring af imprægneringsvæsker i træ under tryk stammer alle fra 1830'erne, men her i landet fik vi først et sådant imprægneringsanlæg i slutningen af 1880'erne, og det var ligesom sådanne anlæg i udlandet beregnet på imprægnering af jernbanesveller, telegraf- og telefonstolper; i husbygning fandt imprægneret træ først almindelig anvendelse i midten af vort århundrede. Også »naturlige« imprægneringsmetoder ses omtalt, således at ringafbarke stammen stående på roden, og først efter f.eks. 5 år omhugge den,

hvorved stammen blev drænet for næringsstoffer af sig selv. Den gammelkendte og simple metode der består i at svide bjælkeender, er kun nævnt i »Om Byggeforetagenders Gjennemførelse ved Licitation« (1867) af F. Meldahl.

Forholdsregler over for murværket findes i en del af husbygningslitteraturen beskrevet som asfaltering af de flader, der kom i kontakt med bjælkehoveder og/eller murlægte.

Grundlæggende og fælles for alle de nævnte metoder var imidlertid træets kvalitet. Træet skulle under alle forhold helst være vinterfældet og af almindelig god handelskvalitet, hvilket i denne forbindelse især betød uden angreb af råd eller svamp. Ved kravet om vinterfældning sikrede man sig, dels at træet indeholdt et minimum af næringsstoffer, og dels at luftens indhold af svampesporer var mindst mulig, og endelig også at tørringsprocessen foregik langsomt. Det sidste var vigtigt for at undgå kraftig revnedannelse, hvorved det indre af træet ellers ville blive direkte udsat for sygdomsfremkaldende stoffer; ligesom det var af betydning for bibeholdelse af træets harpiksindhold, at fordampningen af terpentinolierne foregik langsomt. Også krav om brug af flådet træ kan forekomme, fordi man på denne måde sikrede sig, at træets næringsstoffer blev udvasket under transporten.

Hertil kom så fordringer om kernefuldhed – træets naturlige imprægneringsgrad, alt efter bjælkernes placering i bygningen.

I periodens byggetekniske litteratur forekommer metoderne ikke adskilt omtalt som foranstående, og det er almindeligt, at forholdsregler mod fugtbetingede angreb er beskrevet som kombinationer af metoder – eksempelvis som hos J. E. Gnudtzmann i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888): »Det er til dette Øiemed (dvs. at beskytte bjælkehoveder) at anbefale at sætte tørre Sten uden Mørtel omkring Bjælkehovederne; herved kan dog kun Kalken holdes borte fra Træet, men ikke Fugtigheden. For at beskytte mod denne bruger man at ombinde Bjælkehovederne med et tæt Hylster af Tjærepap (Tagpap) eller Birkebark; det sidste har Ord for at beskytte bedst, maaske fordi det ikke lukker saa Lufttæt som Tjærepappet. Tjæring med Trætjære eller Overstrygning med Kreosotolie eller lignende Præparater bruges ogsaa. Murlægterne i Ydermuren ere ogsaa udsatte for Forraadnelse, som da let forplanter sig til Bjælkerne; de bør derfor helst være af sundt og kærnefuldt Træ og af en Træsort, som ikke for let angribes af Fugtighed, og det kan være heldigt at tjære eller kreosotere de Sider, som komme i Berøring med Muren«.

En anden kombination forekommer i den tidligere byggetekniske litteratur – i »Nogle Anmerkninger over Tømmer-Bygningskunsten og Tømmer-Materialier« fra 1791 af G. Volmeister, der var tømrermester, er almindelig kogsalt (natriumklorid) anført som imprægneringsmiddel: »Man har og mange Exempler at Bielke-Hoveder i den tykke Muur opraadne, saasom for Ex. i afgangne Baron Boltens Pakhuus, der ikke have staaet saalænge, ere Bielke-Hovederne opraadnede. For at forebygge at de aldrig kan opraadne, befugter man dem med Saltlage, lægger Muursteen i Saltlage og siden lægger dem med den flade Kant om Bielke-Hovedet, for at Kalken ikke kan komme til Tømmeret.« Volmeister mente at være den første her i landet, der brugte kogsalt til modvirken af rådangreb, og han angav at være blevet in-

spireret hertil i forbindelse med ombygning af Børsen: et af de oprindelige trægulve, der var lagt direkte på jord, blev brudt op og viste sig at være lige så friskt, som var det nylagt. Rummet havde været brugt til saltoplag, og saltet havde ligget direkte på gulvet. Som yderligere baggrund for sin metode anførte Volmeister den skik, at sende nybyggede handelsskibe til Spanien efter salt på deres jomfrurejse.

Kogsalt som træbeskyttelsesmiddel er tilsyneladende ellers ikke omtalt i 1800-tallets danske husbygningslitteratur, men i »Haandbog for Bygmestre, Haandværkere og Entreprenører« (1915) anbefales at udlægge et lag kogsalt under trægulve lagt tæt mod jord.

I modsætning til den tekniske litteraturs anbefaling af fugtisoleringsforanstaltninger med dobbelt sikring, som illustreret ved de ovenstående citater, synes en udbredt praksis at have været alene at anvende den først beskrevne metode: ikke at ommure bjælkeender helt tæt – i hvert fald at dømme udfra nedrivninger i boligmassen fra perioden.

Det almindeligst forekommende er at finde bjælker aflagt i mur sådan, at der mellem endeflade og foranliggende murværk er en mindre afstand – ca. ½–1 tomme – mellem bjælkesider og murværk er der spalter af varierende størrelse. Om ikke bjælke og murværk oprindelig har været helt friholdt fra hinanden, har murværket været lagt »tørt« mod bjælkerne, og træets tørringssvind sammen med dets sammentrykning har fremkaldt spalterne. Ved blotlægning af bjælkehoveder enten i forbindelse med nedrivning eller ombygning ses disse spalter som regel opfyldt med støv, som let lader sig fjerne – ofte kan det pustes bort – det er ikke så hårdt eller tætpakket, at det leder tanken hen på, at det skulle være mørtel, der stammer fra tæt ommuring.

Egentlig murede nicher er ikke set brugt, og omsætning med tørre sten med fladerne mod bjælkesider forekommer sjældent i den del af boligmassen, der er undersøgt i forbindelse med nedrivning, og som gennemgående træk er der ikke observeret (synlige) spor af påstrygningsmaterialer på bjælkeender.

Når den beskrevne »ventilationsmetode« tilsyneladende har været den mest anvendte løsning på fugtisoleringsproblemet, kan det selvfølgelig let lade sig forklare ved økonomiske forhold: det var den enkleste og dermed billigste metode, når den udførtes som her beskrevet. Men der har været en mængde andre forhold, som må formodes at have virket i samme retning.

Som boligbyggeriet fra perioden i almindelighed er udført med formure, hvis tykkelse aftager opefter ved ½-stens spring i hveranden etage, og som for en stor del udgøres af vinduer med tilhørende brystningspartier, er i grænsetilfælde kun en mindre del af bjælkehovederne omgivet af murværk på alle sider: i hver etage er kun mellem en trediedel og halvdelen af bjælkerne aflagt i murpiller, resten i vinduesnicher. Og af de bjælker, der er aflagt i murpiller, er ca. kun halvdelen lagt så dybt som 7–8 tommer (svarende til 1 sten), de øvrige bjælkehoveder er omgivet af murværk på den halve længde heraf på grund af tykkelsesspringene; hvortil kommer, at det i den store del af byggeriet, hvori smalle murpiller forekommer, er almindeligt at finde bjælker, som kun er delvis aflagt i de faste partier.

I bagmure gør principielt de samme forhold sig gældende, selv om bagmurene generelt er af mindre tykkelse og blændingernes placering spiller kraftigt ind.

Der var således kun i meget lille grad direkte anledning til at anvende de metoder, der består i at omvikle bjælkeenderne med et fugttæt materiale, og netop disse bjælker var for den store dels vedkommende forsynet med ankre, hvilket i sig selv besværliggjorde arbejdet. Den almindeligt brugte aflægning af bjælker på murlægte medførte, at kun den del af bjælkehovedet, der lå uden for murlægten, kunne omvikles, og derfor var metoden begrænset i anvendelighed til de tilfælde, hvor der var spring i murtykkelsen. Hertil kan så lægges at kun ved brug af asfaltering eller bly kunne »hylsteret« om bjælkeenden påregnes at være helt fugttæt. Birkebarks-svøbning skulle udføres i flere lag og retninger for at udgøre et nogenlunde, men aldrig helt tæt hylster, og materialet var ikke – som i de lande (f.eks. Sverige) hvorfra denne metode stammede – et udpræget nationalt produkt af rigelig forekomst. For at udføre hylstre af tagpap fordredes at materialet var både bøjeligt og med et vist stort indhold af tjære/asfalt; i størstedelen af denne periode kunne ikke begge disse fordringer opfyldes – pap til tagdækning var i almindelighed så stift, at det skulle udblødes i varmt vand omkring 1 døgn, før arkene kunne adskilles eller rullerne trækkes ud, og bøjeligt materiale havde et temmelig ringe indhold af fugtstandsende substans.

De »fugttætte metoder« har således for en dels vedkommende været usikre og under alle forhold fordyrende i urimelig grad i forhold til virkningen, og også i langt de fleste tilfælde ikke bare unødvendige, men sandsynligvis også med fugtskader til følge, fordi den tids byggeproces uundgåeligt medførte tilførsel af vand.

Som et forsøg på at kombinere de to metoder præsenteredes i 1896 en »beskyttelsessko« til bjælkeender: den var udført i tegl af kassefacon med én åben side, og i øvrigt udformet under hensyntagen til den almindeligt anvendte aflægning på murlægte. De indvendige sider havde riller, som skulle sikre luftens uhindrede adgang til bjælkeenden. Bortset fra notitsen herom i »Arkitekten« 1895 (fig. 6.23) og i Teknisk Tidsskrift fra 1896, er denne eller tilsvarende beskyttelsessko ikke omtalt i den tekniske litteratur, og sådanne specialprodukter har næppe været brugt – i hvert fald ikke i boligbyggeriet, hvor kun en mindre del af bjælkeenderne blev omgivet helt af murværk, og hvor netop disse bjælkeender skulle forsynes med ankre.

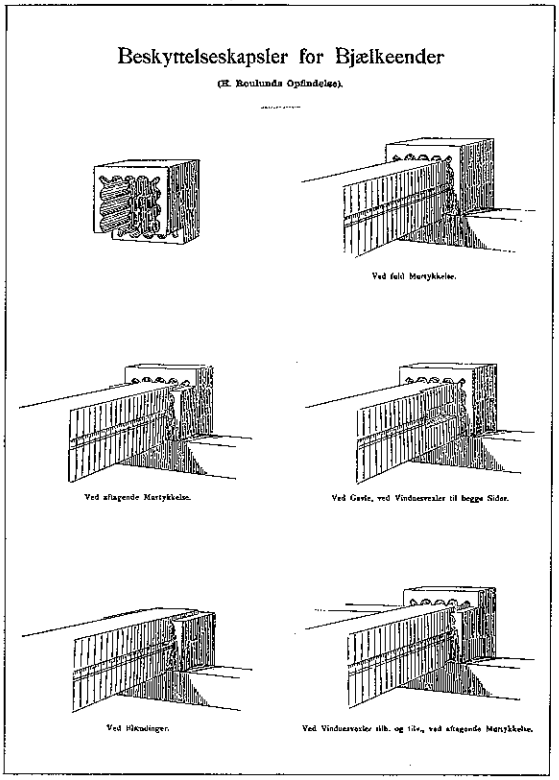


Fig. 6.23. Fra artiklen: »Nyt Isolationsmiddel til Beskyttelse af Bjælkeender i Murværk« (»Arkitekten« 23. maj 1895).

Bedømt udfra besigtigelse af træbjælkelag ved nedrivning af bygninger fra perioden, fremstår et klart mønster for fugtbetingede angrebs lokalisering. Generelt gælder at ringe murtykkelse, udsat placering og utæt murværk typisk er anledning til fugtskader. Alle tre omstændigheder er i særlig grad til stede i bag- og endemure, og de to førstnævnte i de øvre dele af formure – ligesom i mure udført med (kraftigt) relief, og forstærkende herpå virker naturligvis utætte eller tilstoppede tagrender og mangelfulde afdækninger af fremspringende led; hertil kommer utætte eller manglende nedløbsrør som en meget udbredt årsag til fugtangreb.

Etagevis betragtet er tag- og kælderbjælkelag de mest udsatte; det første på grund af vandindtrængen gennem taget, og det sid-

ste fordi der ikke har været den fornødne ventilation; opsugning af grundfugt i kældervægge er også en mulig skadeårsag i bygningsmassen, der er opført før byggeloven af 1871 trådte i kraft – først i denne byggelov fordredes anbragt et fugtstandsende lag i murene »paa det Sted, hvor disse træde frit frem over Jorden«. Fugtskader i tagbjælkelag og tagværk kan dog også ses som et ventilationsproblem, idet den udbredte brug af tagetager til beboelse medførte indklædning af konstruktionerne, hvor de i det tidligere byggeri ikke var det, og de derfor havde mulighed for at afgive den optagne fugt.

Skader stammende fra fugt tilført bygningen indefra er i al væsentlighed sammenhørende med utætte installationer eller kondensdannelse på koldtvandsledninger. Det er et gennemgående træk at bjælker og andet træværk under køkkenvaske er fugtangrebne – det gælder også de andre former for afløb, men i mindre udpræget grad.

Fugtskader, hvis årsag ikke kan henføres til nogen af de ovennævnte, forekommer tilsyneladende sjældent, og den beskrevne, almindeligt anvendte »ventilationsmetode« ved bjælkers aflægning i ydermur har således virket tilstrækkelig fugtbeskyttende under normale omstændigheder og rimelig vedligeholdelse: den manglende eller kun mindre grad af kontakt mellem murværk og bjælkeende har hindret direkte opsugning af fugt, og den fugt, som stammede fra i første omgang byggefasen og senere vejrlig og bygningens brug, har af samme grund kunnet ventileres bort – set i denne sammenhæng har det sikkert været af betydning, at bjælkelagenes sætning og udtørring medførte sprækker mellem fodpaneler og gulvbrædder, sådan at rumluften havde uhindret adgang til hulrummene.

Udover betydningen af vedligeholdelse er fugtisoleringens virkning især afhængig af murværkets tykkelse og udførelse, som det er vist i efterfølgende, almindeligt forekommende forhold.

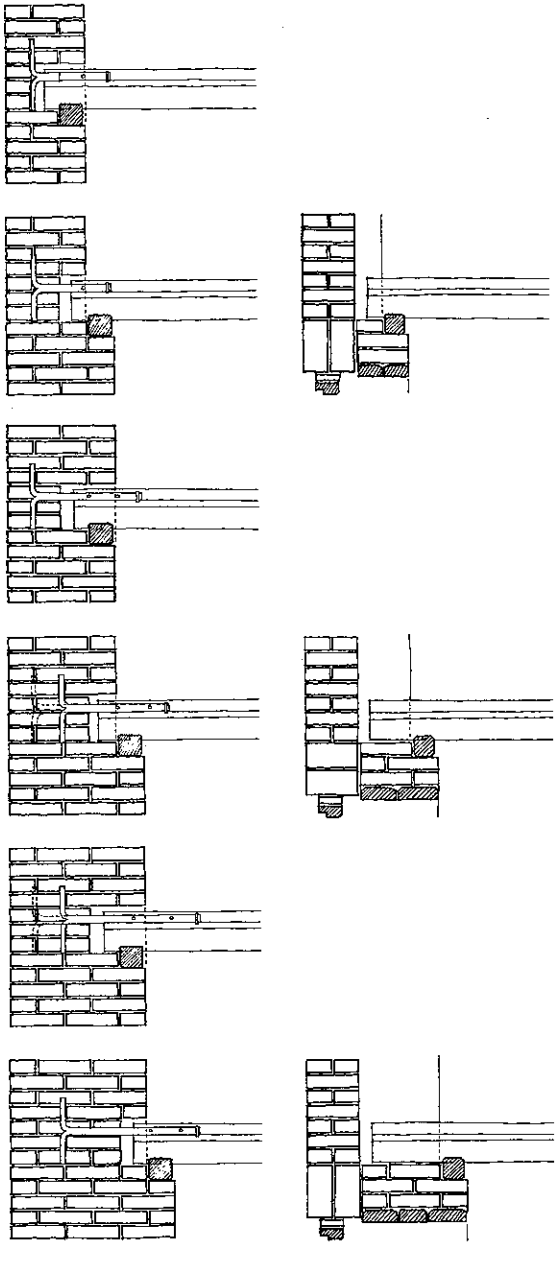


Fig. 6.24. I formure uden relief er bjælkeender dækket af mindst 1-stens murværk; i formure med trimpel er der dog kun ½-stens murværk foran tagbjælkelagets bjælkeender (tegningen øverst til venstre).

Traditionelt regnedes forsvarlig vederlagsstørrelse for bjælker aflagt i mur lig med bjælketværsnittet, og uanset bjælker i langt de fleste tilfælde er aflagt på murlægte eller klodser, lagdes de i reglen så langt ind i muren som siden i det kvadratiske bjælketværsnit således foreskrev. Med murværks indre målforhold og almindeligt forekommende bjælkespænd/-tværsnit i etageboligbyggeriet blev vederlagsdybden i murene standardiseret til 1 sten. Undtagelsesvis kan vederlagsdybden være ½ sten, men det er i så fald betinget af lovkrav til mindstetykkelse af det foranliggende murværk, det gælder således brandmure. Bjælker aflagt foran vinduer, er dog ført frem til vinduesbrystningerne i det omfang gulvbrædder i vinduesnicherne har fordret det.

Med de murtykkelser, der efter byggelovgivningen var krævet i formure/facader mod gade og gård, er der således i »glatte« facader mindst 1-stens murværk foran alle bjælkeender i normaletagernes bjælkelag, mens der som regel kun er ½-stens murværk foran tagbjælkelagets bjælkeender i trimpelmure (jvf. fig. 6.24).

I de tilfælde facademure ikke er afsluttet med trimpelmur, er tykkelsen af murværket foran tagbjælkelagets bjælkeender varierende efter den aktuelle størrelse og udformning af hovedgesims

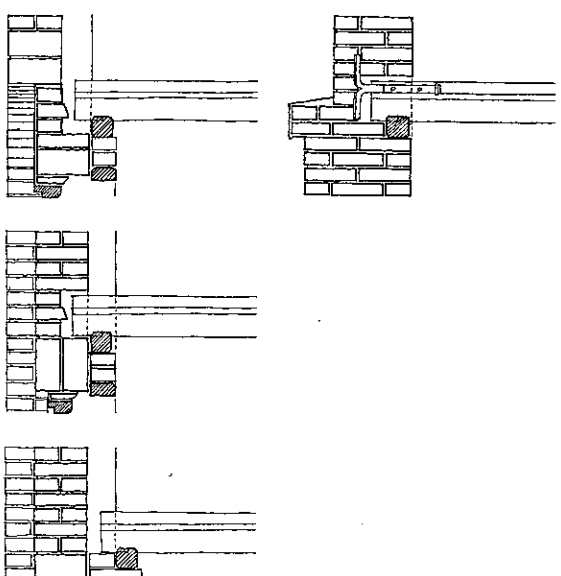


Fig. 6.25. I formure med relief er bjælkeender i de øverste bjælkelag ofte kun dækket af ½-stens murværk; her eksemplificeret dels ved ½-stens tilbagerykning af brystningsblændinger i 2. til 4. etage, og dels ved udvendigt tykkelsesspring i muren ved overgang fra øverste til næstøverste etage.

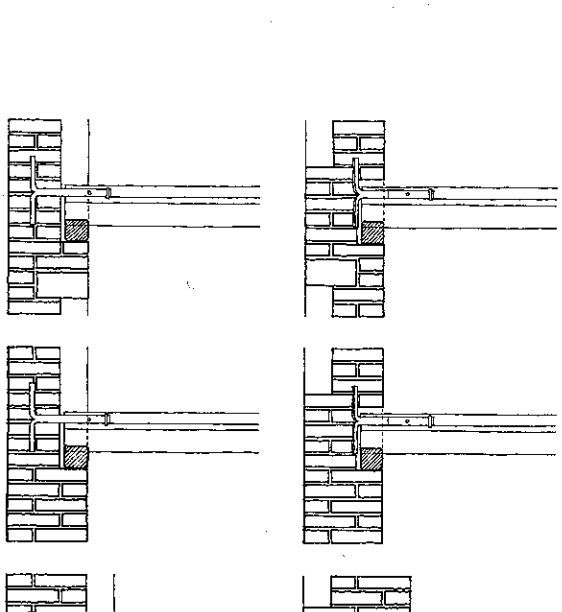


Fig. 6.26. I bagmure er bjælkeender i reglen dækket af mindst 1-stens murværk, men bjælkeender er bedre beskyttet mod regnvands indtrængen, når blændingsmurværket er anbragt i plan med yderside af mur, fordi det fremspringende murværk i modsat fald fanger vandet.

og tagkonstruktion – typisk ½–1 sten, jvf. eksempler på hovedgesimser i afsnittet om tage. I facader hvor brystninger er rykket tilbage fra murpillernes ydre flugt, eller tykkelsesspringene nedefter er anbragt udvendig, vil der foran bjælkeender i de øvre normaletagers bjælkelag under visse omstændigheder være murtykkelser, som er mindre end 1 sten – sådan som det er eksemplificeret i fig. 6.25, der dels viser ½-stens tilbagerykning af brystningerne i 2.–4. etage og afsluttet med rundbue over 4. etages vinduer, og dels viser udvendigt tykkelsesspring i muren ved overgang fra næstøverste til øverste etage.

Det gælder således generelt, at bjælkeender er bedre beskyttet mod regnvands gennemtrængen af facadernes murværk, jo længere nede i bygningen de er placeret; og ligeledes at enkle, plane facader, sådan som de i boligbyggeriet sædvanligvis altid fremstår i gårdsider – og også i gadesider i den mindre påkostede del af boligmassen – i så henseende giver den bedste beskyttelse af bjælkeender. I denne sammenhæng er det selvfølgelig også en fordel med så få fremspringende, vandrette led i facaden som muligt, fordi sådanne fanger regnvand, som derved kan opmagasineres lokalt i muren.

I bagmure er bjælker aflagt på principielt samme måde som i formure. Men med den mindre tykkelse af bagmure og bagmurenes store indhold af blændingsmurværk af 1-stens tykkelse i de øvre og 1½-stens tykkelse i de nedre etager, er bjælkeender i bagmure generelt set dårligere beskyttet mod regnvands indtrængen end i formure.

I de fleste tilfælde er bagmure dog opført i skellinie eller så nær herved, at de opfylder kravene til brandmure. Både efter byggeloven af 1856 og 1871 var kravene hertil, at alt træværk skulle være fjernet mindst 1 sten fra murens yderside, og bjælkeenderne var derfor sikret mindst denne murværkstykkelse foran. Efter byggeloven af 1889 blev det tilladt at skyde bjælke- og vekselender ½ sten længere frem.

I byggeriet op til 1890 er der således mindst 1-stens murværk foran bjælkeender i bagmure, der er brandmure. I de øvre etager er bjælkerne derfor aflagt kun ½ sten inde i murværket (det er i sådanne tilfælde man finder svalehalesamlingen mellem bjælke og murrem anvendt), sådan som det er vist i fig. 6.26. Som det fremgår af figuren, er effekten af denne beskyttelse af bjælkeender i bagmure størst, når blændingerne er anbragt i plan med murens yderside; i modsat fald medvirker det fremspringende, vandrette murværk udfor bjælkeenderne til opsamling af regnvand – og i højere grad end tilsvarende vandrette led i formure, fordi formurenes bånd/gesimser dog er udformet med hensyntagen til vandafledning, hvilket ikke er tilfældet i bagmure.

I periodens byggelove var der ikke nævneværdig forskel på kravene til tykkelser af endemure og bagmure; når endemure undtagelsesvis er bærende, er bjælker/veksler derfor aflagt heri på samme måde som i bagmure, og det spiller derfor i denne sammenhæng ingen rolle, at endemure med en vis (stor) belastning krævedes udført med bagmursdimension. Ligesom bagmure er endemure i de allerfleste tilfælde opført i skel, og derfor udført som brandmure, hvorved bjælkeender tilsvarende er sikret

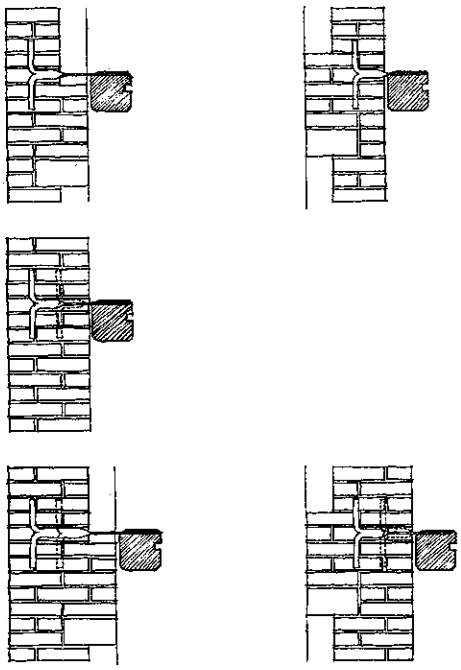


Fig. 6.27. Bjælker liggende langs endemur er som regel altid sikret mindst 1½-stens foranliggende murværk, men i lighed med bagmure gælder, at den bedste beskyttelse mod regnvands indtrængen opnås, når blændingsmurværket er anbragt i plan med yderside af mur.

mindst 1-stens foranliggende murværk. Men i modsætning til bagmure var endemure som regel bygget op til nabobygninger, og de var derfor ikke udsat for vejrligets påvirkninger.

I almindelighed er endemure ikke bjælkebærende, men afstivet af bjælkelagene ved forankring til nærmestliggende bjælke eller bjælker, som det er vist i fig. 6.27. Bjælker langs endemure er således fjernet mindst 1½ sten fra yderside af mur, men effekten af denne beskyttelse er stærkt afhængig af om blændingerne er placeret i flugt med murens yder- eller inderside, som det fremgår af figuren.

Forankring af bjælker

Lovfæstede regler om forankring af bjælkelag til ydermure i københavnske byggeri forekom første gang i Placat af 8. oktober 1810: (§ 3) »Paa hveranden Bielke skal der anbringes et Jernanker, samt Gavlene befæstes mod Bielkerne med lige Ankere.«

Den direkte anledning til lovkravets fremkomst må søges i de økonomisk stramme tider efter Københavns bombardement og landets involvering i Napoleonskrigene, der medførte forsøg på besparelser inden for byggeriet i almindelighed og i særdeleshed på områder, hvor den håndværksmæssige, erfaringsbaserede tradition var svag. Det gælder typisk forankring af bjælkelag til grundmurede facader og gavle. I bindingsværksbygninger indgår etageadskillelsernes bjælker og ydervæggenes stolper en integreret forbindelse ved den fagvise opbygning, og fastlåsning af hver bjælke i facaderne er en naturlig følge heraf. I grundmurede bygninger er den nødvendige forbindelse mellem bjælkelag og ydervægge afhængig af ydervæggenes dimensioner og deres grad af gennembrydning, ligesom ydervæggenes udstrækning og evt. tilstedeværelse af grundmurede, afstivende tværskillevægge spiller ind.

På dette tidspunkt (1810) havde kravet om brug af grundmurede ydervægge med nærmere angivne dimensioner kun været fast håndhævet i 15 år, og i byggeriet fra perioden siden krav om grundmurede ydervægge første gang i mere generel form fremkom 1728, var kun en mindre del af de grundmurede ydervægge opført i forbindelse med nybyggeri, mange var tilkommet ved senere ombygning af bindingsværksfacader, færre ved ombygning af gavle. Uanset om 1700-tallets grundmurede facader i det almindelige boligbyggeri var opført i forbindelse med nybyggeri eller tilkommet senere, var »bindingsværkshuset bag ved« bestemmende for udformningen. Den taktfaste facadeinddeling med relativt små vindues/pillebredder fulgte den fagvise opbygning, og bjælkerne var lagt af i murpillerne. Der var dermed mulighed for at tilvejebringe en lignende stor grad af sammenhæng mellem facader og bjælker som i det rene bindingsværkshus, og mængden af forankrede bjælker afpassedes individuelt udfra forekommende murtykkelse og husets/facadens målforhold i øvrigt. Det må formodes at kombinationen af ringe murtykkelse og smalle vinduespiller har medført forankring af hver bjælke, og at de murtykkelser og pillebredder, der krævedes efter 1795, har fastlagt forankring af hver anden bjælke, som et acceptabelt minimum ved de almindeligt forekommende fagbredder på omkring 2 alen.

Der foregik en ændring af denne konstruktivt bestemte facade-

opdeling i det almindelige boligbyggeri i begyndelsen af 1800-tallet mod en udformning, hvor ønsker til udseendet var medvirkende, både udefra som facade og indefra som vinduesvæg betragtet. Ændringen bestod generelt set blot i lidt bredere murpiller og en mindre taktfast placering af vinduer. Bygningernes indre bestod stadig af bindingsværk, og de var stadig bundet af den fagvise opbygning, men den ensartede fagdeling og dermed den jævne bjælketakt fulgte nu rummene, mod tidligere bygningen. Derved fremkom flere bjælkeafstande i samme bygning, og ikke alle bjælker blev aflagt i murpiller, sådan som det i almindelighed tidligere var tilfældet. Den tekniske baggrund for denne ændring var overgangen til brug af grundmurede ydervægge, og dermed bruddet med den materialemæssige og konstruktive afhængighed mellem bærende og bårne bygningsdele, der var grundlæggende i bindingsværksbyggeriet.

Efterhånden som de byggende opdagede den større frihed dette medførte i udformningen ikke blot af facaderne, men også i de andre bygningsdele, aftog den direkte indflydelse fra bindingsværksbyggeriets stramme fagdeling, som havde været bestemmende for indre opbygning og målforhold i alle bygningsdele. For etageadskillelsers vedkommende blev resultatet, at de gradvis overgik til at blive betragtet og brugt som »homogene« konstruktioner, hvori bjælkelaget blot var det primært bærende led. Kravet om forankring af hver anden bjælke blev således en »gennemsnitsfordring«, der skulle sikre bedst mulig sammenhæng mellem etageadskillelser og ydervægge enten ved placering af ankre på de bjælker, der blev lagt af i eller nær ved murpiller, eller ved inddeling af bjælkelaget i en ujævn takt, bestemt af ønsket om ankerbjælkers aflægning i murpiller.

Sådan var situationen i midten af 1800-tallet, og i byggeloven af 1856 var om forankring bestemt (§ 15): »..., og idetmindste en Trediedel af Bjælkerne maa være gjennemgaaende og forsynes med et forsvarligt Anker i begge Ender, saaledes at disse Ankeres Afstande ikke overstiger 4½ Alen, hvilket ogsaa maa iagttages ved Endegavlens Tilslutning med Ankere til Bjælken.«

Når bortses fra den mindre bjælkeafstand, var kravene til forankring efter 1856-loven således de samme, som havde været gældende siden 1810, idet den almindelige bjælkeafstand den gang var omkring de to alen. I motiverne til lovudkastet var der også blot henvist til placat af 8. oktober 1810, og der var ingen yderligere kommentarer.

Kravene til forankring af bjælkelag ændrede sig ikke i de følgende byggelove af 1871 og 1889. Der er mindre forskelle i lovteksterne, men de har karakter af tydeliggørelse og har skullet give den nødvendige baggrund for bygningsmyndighedens nærmere krav til udførelsen.

De samme krav gik igen i Københavns bygningsvedtægt af 1939. Bestemmelserne heri er dog mere detaljerede, hvad angår ankrenes nærmere udførelse og placering i murværket, men disse afviger ikke fra den almindelige udførelsesmåde i byggeriet fra slutningen af 1800-tallet – her er bortset fra kravene ifølge bygningsvedtægten af 1939 om rustbeskyttelse af ankrene ved malerbehandling og ommuring i ren cementmørtel.

Grundlæggende for ankerbjælkers virkning er, at de er gennemgående fra ydervæg til ydervæg – enten som én bjælke eller i to stykker forbundet, så de kan optage trækkræfter. Dette krav var ikke med i udkastet til byggeloven af 1856, og det må tilskrives en ren forglemmelse fra den lovforberedende kommissions side, dels på grund af det selvfølgelige heri, og dels fordi bjælker på den tid i de allerfleste tilfælde var i ét stykke. Kravet blev først indføjet under behandlingen i Landstinget, og som resultat af en kraftig, men akademisk præget kritik fremført af flere grupper af bygningssagkyndige uden for tinget. Det fremgik under behandlingen her, at der med kravet om gennemgående bjælker ikke nødvendigvis mentes, at bjælkerne skulle være i ét stykke, men at de kunne bestå af to stykker »... sat i Forbindelse med hinanden eller med (hoved)Skillerummet.«

Hvad angik hele den almindelige del af byggeriet, som byggeloven jo udtrykkelig tog sigte på, var husdybderne sjældent så store, at bjælkerne ikke kunne fås i ét stykke i de sædvanligvis brugte tømmerkvaliteter – eller udtrykt anderledes: det var det handelsførte tømmers længde, der var bestemmende for husdybderne i københavnsk byggeri på den tid.

I byggeloven af 1871 optrådte ikke krav om brug af gennemgående ankerbjælker, og det skyldtes formentlig, at man anså det for ufornødent at stille et sådant helt naturligt og selvfølgeligt krav.

Heller ikke i byggeloven af 1889 fandtes kravet om gennemgående ankerbjælker. Netop i denne lov kunne kravet have fundet en naturlig placering i forbindelse med den nye bestemmelse, at gavlbjælker skulle forsynes med ankre. I de mange bygninger, hvor der er placeret skorstene op mod endemurene, er bjælkelagene udvekslet herfor, og gavlbjælkerne er stikbjælker – og altså ikke gennemgående.

Først i bygningsvedtægten fra 1939 genfindes kravet om gennemgående ankerbjælker, og bestemmelsen om gavlbjælkers forankring er her gjort klar: »Gavlbjælken eller den nærmest denne liggende Bjælke skal altid være gennemgaaende« og forsynet med ankre.

Det ovenfor beskrevne refererer til forankring af bjælker i for- og bagmure. Bjælkelagenes forankring til endemure er enklere at iagttage – der krævedes ikke særlig hensyntagen hertil ved inddelingen af bjælkelagene, og ankrene anbragtes blot på gavlbjælkerne med den foreskrevne afstand.

I ingen af de tre byggelove var der opstillet specielle krav til forankring i endemure, når gavlbjælker var udvekslet. Man har enten anvendt ankre af almindelig længde, og dermed påregnet trækkræfterne videreført via veksler (og gulvbrædder) til nærmestliggende, gennemgående bjælke, eller man har brugt ankre med en sådan længde, at de nåede ind til den næstfølgende gennemgående bjælke. Det har været op til de lokale bygningsinspektører at bestemme/godkende forankringen i hvert sådant tilfælde, og der kan derfor ikke gives nærmere retningslinier for de to typers udbredelse. Stikprøvevis synes der at være antydningen af et mønster, idet korte gavlankre er langt det almindeligste i randbebyggelse, mens de lange ankre har en større udbredelse i bagbygninger. Det kan have sin forklaring i randbebyggelsens

sammenbygning, og dermed en beskyttet placering af gavle. Bagbygninger er derimod sjældnere opført med en så høj og konsekvent grad af sammenbygning, og man har derfor måttet påregne, at gavlene her aldrig eller kun delvis ville blive dækket af nabobygninger.

Efter bygningsvedtægten af 1939 var kun den lange type gavlanker anvendelig, når gavlbjælker ikke var gennemgående.

I langt den overvejende del af 1800-tallets boligbyggeri er ankrene anbragt skjult inde i murværket; det er kun få steder, der er brugt synlige ankre, og som regel forekommer de kun i ende- og bagmure, mange af de synlige ankre i disse mure er dog tilkommet efter byggeriets opførelse – det afsløres i almindelighed ved en ujævn fordeling af dem over murfladen.

Omkring århundredeskiftet, i den national-romantiske stilperiode, fandt brugen af synlige ankre som arkitektonisk element en vis udbredelse. Men det er ikke altid disse synlige ankre, der er de virkelige – det er tit attrapper, og som sådanne røber de sig ved en alt for stor grad af taktfasthed i forhold til den sandsynlige/virkelige bjælkelagsinddeling – den sædvanlige placering midt på murpiller modsvares sjældent af en bagvedliggende bjælke.

Der fandtes to typer af indmuringsankre i 1800-tallets byggeri – »fligankret«, der var det almindeligste op til 1870'erne, og »forskudsankeret«, der fortrinsvis brugtes derefter.

Fligankeret består af et stykke fladjern, der er skåret op i den ene ende, og de herved fremkomne »flige« er bøjet/smedet ud, så de står vinkelret på »skaftet« – jvf. fig. 6.28 B – der forekommer også enkeltfligede ankre, jvf. fig. 6.28 A.

Forskudsankret består ligeledes af et stykke fladjern, men det er bøjet om et stykke rundjern – »forskuddet« – fig. 6.28 C.

Begge typer af ankre blev fastgjort til bjælkesider med en krampe og et eller flere (smedede) søm.

Gavlankre fastgjordes til bjælkeoversider, og deres skaft er derfor vredet 90° – fig. 6.28 E og F.

De københavnske byggelove fra anden halvdel af 1800-tallet var summariske i deres bestemmelser om ankrenes udførelse, der var end ikke som i placaten fra 1810 foreskrevet, at ankrene skulle være af jern – det var en selvfølge.

I byggelovene af 1856 og 1871 var eneste fordring til ankret, at det skulle være »forsvarligt«, i byggeloven af 1889 var kravet noget udbygget: »tilstrækkeligt stærkt og forsvarligt fastgjort« og suppleret med bestemmelsen »Ankeret skal være mindst saa langt, som den Mur er tyk, hvori det anbringes«.

Almindeligvis er fligankre gjort af 2 tommer bredt fladjern, med en tykkelse på ¼ til ⅜ tomme. Længden af fligene sammenlagt og i udbøjet stand er 10–12 tommer, svarende til en indmuringshøjde på 4–5 skifter. Længden af skaftet er afpasset murtykkelsen, sådan at fligene kunne placeres ½–1 sten fra murens yderside, og der samtidig var et så stort anlæg mod bjælkesiden, at søm og krampe kunne anbringes i rimelig afstand fra bjælkeende. Fligankrene, der brugtes i den tidlige del af perioden, er dog som regel ikke så lange, at de opfylder kravene i byggeloven af 1889 om længde lig murtykkelse.

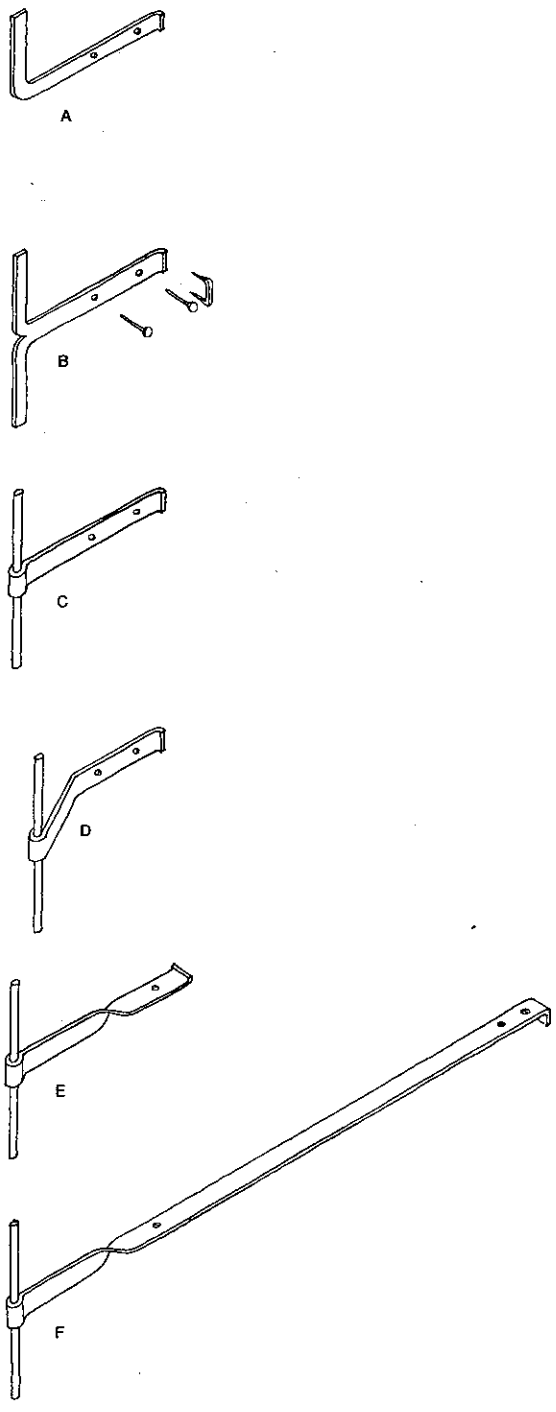


Fig. 6.28. Indmuringsankre. A og B – fligankre. C til F – forskudsankre. Fligankre med bukket eller vredet skaft i lighed med forskudsankrene D, E og F forekommer naturligvis også.

Fladjern, der anvendtes til forskudsankre, var af samme tykkelse som det, der brugtes til fligankre, men dets bredde var mindre – 1½ tomme. Forskuddet er i almindelighed ⅝ til ¾ tomme i diameter.

Hvad angår længde af skaft og flige/forskud svarer de to ankertyper til hinanden, dog kan forskudsankre fra den tidlige del af perioden være gjort med forskud af firkantjern og skaft af fladjern og i andre dimensioner end de nævnte.

Efter Københavns bygningsvedtægt af 1939 var kun forskudsankre tilladt anvendt. De nærmere bestemmelser i denne vedtægt om ankrenes udførelse og størrelse, svarer helt til det ovenfor beskrevne og efter byggeloven af 1889 krævede.

Af hensyn til optagelse af trækkræfter er ankre altid fastgjort til bjælker ved krampe, der har modhold i en lille opbøjning af skaftets ene ende, alternativt hertil kan gavlankre være bøjet omkring bjælken (jvf. fig. 6.28 B og F), og samlingen er sikret med søm. Det var tidligere almindeligt kun at bruge ét søm pr. anker, men som resultat af 1889-lovens krav om »forsvarlig fastgørelse« blev brug af 2 søm normen, og som sådan blev det krav i bygningsvedtægten af 1939.

Facadeankre er anbragt på bjælkesider mellem gulv- og indskudsbrædder, på trods af at der i almindelighed er bedre plads under indskudsbrædderne – i hvert fald helt til kravet i byggeloven af 1889 om anbringelse af indskudsbrædder 3 tommer under bjælkeoverside. Årsagen til denne anbringelse af ankrene kan kun skyldes udførelsestekniske hensyn.

Med den almindelige længde af flige/forskudsjern på 10 til 12 tommer vil placeringen af ankret under indskudsbrædderne enten medføre opmuring af for- og bagmur til forskellig højde, eller kræve udhugning i murværket, og begge dele var uhensigtsmæssigt.

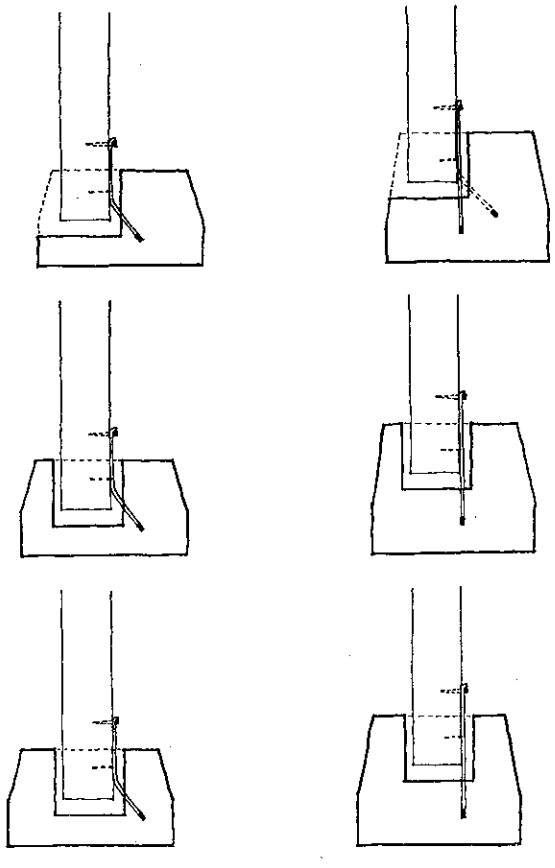


Fig. 6.29. I tynde murpartier er anvendt indmuringsankre med bukket skaft, for at sikre modhold i murværket – jvf. fig. 6.28 D.

Brug af indmuringsankre fremfor synlige, var først og fremmest bestemt af den umiddelbare beskyttelse mod rust, men havde også baggrund i æstetiske hensyn. Mod ankres placering inde i murværket taler den nedsatte virkning jo nærmere de kommer bagsiden af muren. Indmuringsankres optimale placering er derved bestemt af to modsat rettede ønsker: mest mulig murmasse både foran og bag ankret. Hertil kommer, at placeringen mest hensigtsmæssigt sker i planer parallelle med facaden og liggende med ½-stens spring indefter.

Ønsket om beskyttelse mod fugt fastlagde således placering af ankre til mindst ½-sten bag facadeplanet, hvilken placering er den almindelige i periodens byggeri – også i de tykkere mure, hvor der ellers ville have været mulighed for en placering længere inde.

Fordi bjælkernes aflægning i murene medfører 1-sten dybe huller, er der i de tynde(re) mure ingen eller meget lidt murmasse bag ankret, og derfor er ankrene i disse mure bøjet ud fra bjælkerne, som vist i fig. 6.28 D. Det er altid tilfældet i 1½-stens og undertiden også i 2-stens mure. I de tykkere mure er ankrene som regel lige.

Forankringsproblemer i medfør af lille murmasse er desuden nok så meget knyttet til bredden af facadepillerne – illustreret i

fig. 6.29, hvor bredden er den efter byggeloven af 1889 minimalt krævede, og hvor tykkelsen er 1½ henholdsvis 2 sten. Og i så henseende er det især boligbyggeriet med mindre lejligheder fra 1870'erne og 1880'erne, problemer kan henføres til, fordi pillebredderne i store dele af denne bygningsmasse svinger mellem 2½ og 3½ sten.

Indskud

I dagens terminologi er det byggetekniske begreb indskud alene knyttet til (træ)bjælkelag, og det omfatter almindeligvis både et bærende led: (indskuds-)brædder og et båret: (indskuds-)materialet. I 1800-tallet var indskud betegnelsen for en flade af brædder placeret (skudt ind) mellem bjælkerne i et bjælkelag, mellem spærene i et tagværk eller mellem stolperne i en bindingsværksvæg. I det følgende er den nutidige brug af ordet indskud anvendt.

Indskud bestående af bræddeflager skudt ind mellem bjælkerne og belagt med et 2 tommer tykt lerlag har været fast bestanddel af bjælkelag i det københavnske etageboligbyggeri opført efter den store brand i 1795. Dets fremkomst skyldtes alene lovgivningsmagtens ønske om brandsikring af nybyggeriet. I Placat af 4. juli 1795 hedder det herom (§ 14): »At henlægge Muursteen paa Fladen paa Lofterne, eller i dets Sted at giøre Indskudsdække, og imellem dette og Loftsbræderne at lægge et Lag Leer paa 2 Tommers Høide, vil begge tiene til det tilsigtede Øiemeed, Sikkerhed; og overlades de Byggende Valget af disse tvende Forslag.«

At det var svært for bygningsmyndigheden at få de byggende til at indføje dette nye – og fordyrende – led i byggeriet vidner Placat af 16. marts 1796 om. Heri gentages kravet og der gøres opmærksom på at byggende, der undlader at forsyne bjælkelag med denne brandsikringsforanstaltning, vil blive indklaget for politiretten – en trussel, der ikke ellers forekommer direkte omtalt i tidens bygningslovgivning.

Imidlertid var sådanne forholdsregler mod brandspredning ikke nye. Det var kendt i landbrugets stråtækte bygninger at belægge lofter med ler, og faktisk havde der eksisteret krav herom i København siden midten af 1500-tallet, hvor bygningsmassen i meget store dele svarede til landbygninger. I vedtægt om ildebrand fra 3. juni 1549 hedder det: »..., och thisligiste att the øffuerste lofft vdj husene blyffuer leerslagne soowelsom the nederste, forthj thett kannd mett gudtz naadis hielp affwerge stor schade och forderffuing, ...«. Bestemmelsen hang sammen med et i øvrigt brandfarligt byggeri, som for størstedelen bestod af træ. Efterhånden som byggeriet i København ændrede karakter – fik ydervægge, der for den største del bestod af murværk, og tegl som tagbelægning – forsvandt også en stor del af den brandtekniske begrundelse for denne foranstaltning. De fordele, som i øvrigt var knyttet til en kraftigere dækkonstruktion i henseende til lyd- og varmeisolering, hørte ikke til den tids boligstandard, og heri må årsagerne til ophør med lerslagning af lofter søges.

Af de alternative fremgangsmåder angivet i placat af 4. juli 1795 blev indskudsmetoden den foretrukne og senere enerådende, for-

di den var den billigste, og igennem første halvdel af 1800-tallet blev lerindskuddet den faste bestanddel af bjælkelaget vi i dag regner den for.

I motiverne til byggeloven af 1856 konstateres da også blot, at bestemmelsen om lerindskud i bjælkelag er hentet fra Placat af 4. juli 1795, og at det ikke har været anset fornødent at medtage den alternative metode med mursten på fladen, der var angivet heri, fordi denne metode var langt bekosteligere, og derfor ikke i praksis blev brugt. Det var end ikke nævnt hvilken funktion indskuddet påregnedes at have, men indirekte var det stadig brandhensynet, der lå bag kravet fra lovgivernes side.

I praksis havde indskuddet dog vist flere virkemåder, som kunne være motiv nok, og i samtidens byggetekniske litteratur beskrives indskuddets funktion bl.a. som lyddæmpende og varmeisolerende, som sikring mod vandskade af underliggende loft, som arbejdsgulv i byggeperioden, medens den brandhæmmende virkning lades i baggrunden: »For at lune, hindre Lydens altfor lette Forplantelse nedad, for at standse den mellem Gulvbrædderne ved Vadsk nedtrængende Fugtighed og tildeels for at modvirke Ildens Forplantelse nedad, anvendes i Beboelsesleiligheder et saakaldt Indskudsgulv mellem Gulv og Loft.« som det hedder i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten, II« (1879).

Denne beskrivelse og opfattelse af indskuddets funktion blev almindelig i løbet af 1800-tallet, og var med i forhandlingerne ved udarbejdelsen af byggeloven af 1889.

Krav til udførelse af indskud efter byggeloven af 1856 var (§ 16): »I ethvert Bjælkelag, der adskiller Etager med Beboelsesleiligheder enten i begge eller i den ene, skal indskydes en Flade af Bræder, der belægges med et 2 Tommer tykt Leerlag. Hvor Bjælkerne ere smallere end 7 Tommer, maa Bræderne dog ikke indskydes i selve Bjælkerne, men skulde hvile paa Lægter, fastgjorte paa disse.

Kravene i de følgende byggelove af 1871 og 1889 var – med et andet ordvalg og få ændringer – i deres grundlæggende princip de samme som i byggeloven af 1856.

I henseende til omfang af indskud kan kravene i byggelovene af 1871 og 1889 ses som udtryk for en mindre lempelse, men dog under overholdelse af de retningslinier, der var indeholdt i loven af 1856. Efter byggeloven af 1856 var kravet om indskud generelt gældende for bjælkelag over og under etager med beboelseslejligheder. I byggeloven af 1871 præciseredes kravet til at gælde bjælkelag direkte over eller under beboelseslejligheder. I byggeloven af 1889, hvori der for første gang var stillet mindstekrav til rum beregnet til beboelse (opvarmningsmulighed, dagslysadgang og min. 15 kvadratalen gulvflade), indførtes begrebet beboelsesrum som kriterium for krav om anbringelse af indskud i afgrænsende bjælkelag. Det var en skærpelse for sådanne rums vedkommende, som var beliggende uden for selve lejligheden og alligevel indrettet til beboelse og tilhørende denne – f.eks. pigekamre i loftsetager. Mens der ved dispensationsmulighed for fritagelse for anbringelse af indskud i bjælkelag afgrænsende rum, der ikke var indrettet til beboelse, var tale om en lempelse.

I alle 3 byggelove var kravet om indskud knyttet til begrebet bjælkelag. Dette blev af mange af de byggende opfattet helt bog-

staveligt, og af de forskellige bygningsinspektører tålt i vekslende omfang. En »gulv-på-jord« konstruktion som trægulv hvilende på bjælker af småt tømmer med mange understøtninger var i byggeteknisk forstand et »underlag« og ikke et bjælkelag, og derfor vil man sjældent finde indskud i sådanne dækkonstruktioner. Dette er også forsvaret af lovgivningens grundlæggende motiv for krav om anbringelse af indskud - brandsikkerhed. Først med justitsministeriets skrivelse af 7. november 1903 blev det fastslået, at bygningsmyndighederne var berettigede til at forlange anbragt indskud i sådanne »bjælkelag«.

Ligeledes var hanebjælkelag, der dannede afgrænsning af beboelseslejligheder/-rum i tagetager en kilde til problemer med forståelsen af krav om indskud. Hanebjælkelaget var nok et bjælkelag, men det var ikke oplagt på bygningens vægge som de almindelige bjælkelag. Bygningsinspektørernes holdning til sådanne definitionsproblemer kan beskrives ved et kort uddrag af debatten om forslaget til byggeloven af 1889 i Folketingets samling 1888-89: I forbindelse med kritikken af stadsbygmesterens beføjelser og bygningsinspektørernes meget ofte afvigende indstilling til samme forhold, fremdrog en af kritikerne af den hidtidige praksis: »Jeg veed saaledes, at Bygningsinspekteuren paa Christianshavn siger, at der skal være Indskud mellem Spærene og Hanebjælkerne, ellers maa der Ingen bo i de paagjældende Kvistetager. Paa Nørrebro have vi derimod en Inspekteur, som ingenting siger om Indskud i Hanebjælkerne, og der er heller Ingen, der spørger ham, saa der faae vi Lov til at giøre, som vi ville.« Problemet om anbringelse eller ikke af indskud i hanebjælkelag afgrænsende beboelsesrum i tagetager blev løst internt af bygningsmyndigheden efter fremkomsten af byggeloven af 1889. Herefter fastlagdes ensartet praksis i alle distrikter vedrørende lovens fortolkning, og bygningsinspektøren på Nørrebro krævede herefter også indskud i hanebjælkelag, når der indrettedes beboelse på lofter.

Først i Københavns Bygningsvedtægt af 1939 blev kravet om indskud helt præcist: »I alle Træbjælkelag, herunder Underlag og Hanebjælkelag, skal anbringes Indskud«.

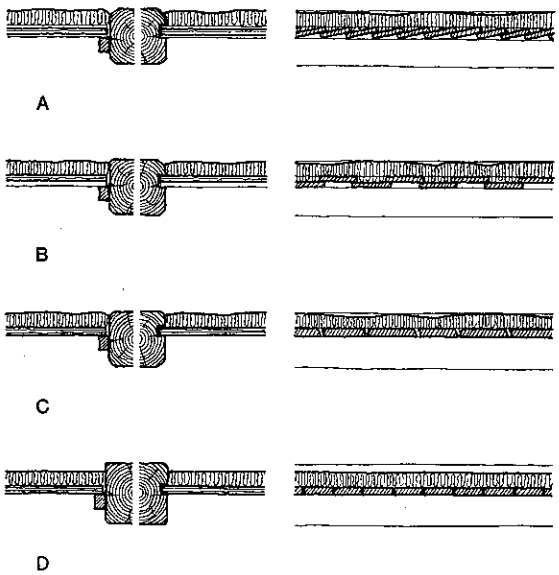


Fig. 6.30. Forskellige former for udførelse af indskud. C - den almindeligt forekommende udformning i etageboligbyggeriet frem til ikrafttrædelsen af byggeloven af 1889, hvorefter udformningen som vist i D blev lovkrav.

Kravene til indskuddets udformning var nøjagtig ens i byggelovene af 1856 og 1871. I byggeloven af 1889 skærpedes kravene - indskudsbrædder skulle være mindst 1 tomme tykke og overalt slutte tæt sammen, og lerlaget skulle være mindst 2 tommer tykt og faststampet. Disse krav genfindes uændret i bygningsvedtægten af 1939.

Den nærmere udformning af indskuddet var ikke fastsat lovgivningsmæssigt, og forekommende udførelsesmåder er vist i fig. 6.30. Den almindeligst anvendte udformning af indskud er som illustreret i fig. 6.30 C og D, hvor den første dækker perioden op til ikrafttrædelsen af byggeloven af 1889 og den anden tiden efter. Indskud som vist i fig. 6.30 A og B er sjældent forekommende i københavnsk byggeri af den art der her behandles, men har en vis udbredelse i det lavere byggeri, og især det der opførtes i de senere indlemmede distrikter.

I den tid byggelovene af 1856 og 1871 var virksomme, udførtes indskudsdækket af bomkantede, ulige brede brædder med tyk-

kelser sædvanligvis omkring 1 tomme (vragbrædder). Brædderne var placeret i en afstand af ca. 2 tommer fra overside af bjælker – afstanden bestemt af kravet om 2 tommer tykt lerlag – og efter omstændighederne båret i not eller af lægter (fig. 6.30 C).

Efter ikrafttræden af byggeloven af 1889 var indskudsbrædderne kantskårne, dvs. berørt af sav på begge smalsider i fuld længde, men ikke nødvendigvis uden rester af bomkanter, og de var som regel lige brede og af 1 tommes tykkelse. Efter byggeloven af 1889 var det bestemt, at indskudsdækket skulle placeres 3 tommer fra bjælkernes overside. Dette krav havde rod i samme lovs skærpede bestemmelse om anbringelse af et *mindst* 2 tommer tykt lerlag (fig. 6.30 D).

Selv om bjælkelaget på afbindingspladsen var tildannet til vandret plan, måtte det som regel tilpasses efter bygningens større eller mindre unøjagtigheder ved oplægningen. Det blev først igen justeret til vandret i forbindelse med lægning af gulv og opsætning af loftsforskalling ved behugning og/eller påforing af bjælkerne.

Indskuddet blev som regel lagt (iskåret) i forbindelse med oplægningen af bjælkelaget og fulgte derfor dettes unøjagtigheder. Den senere justering til vandret medførte da ofte, at der ikke alle steder var plads til det 2 tommer tykke lerlag, hvis der ikke var taget højde herfor fra starten. Det her beskrevne forhold var baggrunden for bestemmelsen i byggeloven af 1889 om anbringelse af indskudsdækket i en afstand af 3 tommer fra bjælkeoverside.

I byggelovene af 1856 og 1889 var ubetinget krævet lægtebæring af indskudsbrædder når bjælkerne var smallere end 7 tommer, og det gjaldt uanset om bjælkerne var højere end i øvrigt krævet.

Bestemmelserne i byggeloven af 1871 herom dannede en undtagelse ved at tillade brædderne skudt ind i bjælkerne, når bjælkerne var halvdelen af notens dybde højere end krævet efter reglerne om mindstedimension af bjælker i forhold til spændvidde. Bestemmelsen havde ringe praktisk betydning fordi bjælkelagstømmer i næsten alle tilfælde havde kvadratisk tværsnit, og en højdeforøgelse for at kunne trække noter i bjælkerne, ville dermed være en uforholdsmæssig fordyrelse i forhold til brug af lægtebæring. Under henvisning hertil og fordi der i grænsetilfælde ville kunne opstå reel svækkelse af bjælkernes bæreevne, blev bestemmelsen ikke videreført i byggeloven af 1889.

Med de normalt forekommende husdybder og de dermed fastlagte bjælkedimensioner, var bredden af bjælker i næsten alle tilfælde større end eller lig med 7 tommer, og det var langt det almindeligste at note indskudsbrædderne i bjælkernes sider.

At trække noter i bjælker er et tungt og mandskabskrævende arbejde, og notløsningens almindelighed kan ikke blot forklares med forholdsvis billig arbejdskraft. Det har været fuldt så billigt at sømme lægter på bjælkerne til bæring af indskudsbrædderne. Men for at lægtebæringen kan opfylde samme funktion som notbæringen – at fastholde brædderne i samme plan og samtidig tillade dem at »arbejde« under vekslende fugtforhold – er det nødvendigt at placere endnu en lægte på bjælkesiden over brædderne. Og det er med baggrund heri at notløsningen har været økonomisk konkurrencedygtig.

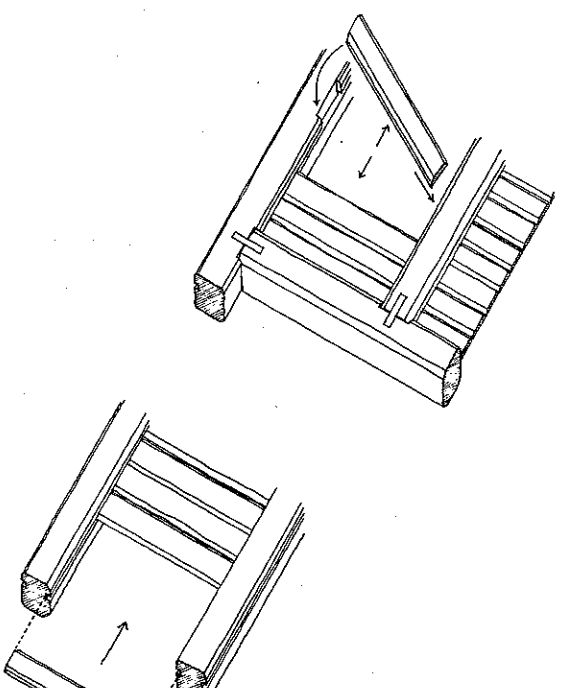


Fig. 6.31. Indskudsbrædderne er som oftest lagt i not i bjælkesider, og de blev skudt ind fra facadesiderne i forbindelse med oplægningen af bjælkelaget. Når det ikke var muligt f.eks. på grund af udvekslinger inde i bjælkelaget, er indskudsbrædderne ilagt som vist i øverste tegning.

Oplægning af indskudsbrædder på lægter volder ingen særlige problemer, og det kan derfor ske når som helst i arbejdsprocessen. Når indskudsbrædder lægges i noter, må de enten skydes ind fra facadesiderne inden opmuringen af ydervæggene fortsætter, eller der må udstemmes et stykke af bjælkerne mellem not og overside svarende til største bræddebredde, for at kunne lægge brædderne ned i noterne og skyde dem på plads, sådan som det er vist i fig. 6.31.

Sædvanligvis anvendtes indskudsdækket som arbejdsgulv i byggeperioden. Det blev derfor anbragt straks efter oplægningen af bjælkelaget, og – ved brug af notløsningen – skudt ind fra facadesiderne. I de partier af bjælkelagene, hvor udvekslinger umuliggjorde indskuddets anbringelse på denne måde, anvendtes enten lægtebæring eller der blev foretaget de beskrevne udstemninger i bjælkerne, for at bringe indskudsbrædderne på plads i noterne.

Når indskudsbrædderne brugtes som arbejdsgulv i byggefasen, opsugedes i dem en del vand, som igen delvis blev afgivet, når bygningen var bragt under tag. Dette medførte i forening med rystelser stammende fra indskudsdækkets brug som gulv, et utæt bræddelag. Umiddelbart inden udlægningen af indskudsmaterialet (lerlaget) blev brædderne derfor skudt sammen, så de så vidt muligt dannede en tæt flade – hvilket først efter kravet om brug af kantskårne brædder i byggeloven af 1889 var teoretisk muligt. Den efterfølgende pålægning af (vådt) ler forårsagede en tilsvarende proces, med et revnefyldt bræddelag til følge – men uden mulighed for sammenskud af det. Blandt andet af denne grund anvendtes leret så tørt som muligt ved udlægningen, og alle fyldstoffer, som med rimelighed kunne forsvares udfra et normalt byggeris gang, brugtes i rigelig mængde for at hjælpe herpå.

Indskudsmaterialet skulle ifølge periodens 3 byggelove være ler. Kravet om brug af ler var hverken ideelt bestemt eller kategorisk ment fra lovgivningsmagtens side, men alene udtryk for accept af almindelig praksis, som den havde formet sig siden fremkomsten af krav om brandsikring af bjælkelag i 1795. Selv om der nok fandtes andre materialer, som i henseende til brandhæmmende virkning ville have været fuldt så gode eller måske snarere bedre, kunne intet andet materiale konkurrere økonomisk med det indskudsmateriale, der stammede fra udgravningen af byggegruben, fordi brugen af dette i realiteten var en besparelse i form af mindre bortkørsel. Den mængde ler, der skulle bruges til indskud i de almindelige 5–6 etages høje beboelsesbygninger, svarede i rumfang til mellem 20 og 10 pct. af udgravningen, alt efter om kældergulvet lå 1½–2 eller 4 alen under terræn og kælderen således henholdsvis var beregnet brugt til beboelse eller ikke. Brokvarterernes øvre jordlag består af opfyld, og det er generelt set umuligt at finde rent ler inden for 1½–2 alens dybde – derimod nok i almindelighed ved 4 alen dybe udgravninger – og byggelovenes pragmatisk bestemte krav om brug af ler til indskudsmateriale er blevet håndhævet af de lokale bygningsinspektører i samme ånd, men efter individuelle udlægninger af ordet »ler«, og derfor er indskudsler alene af denne grund sjældent rent.

Ved udgravningen blev indskudsleret lagt i depot så nær byg-

ningen som muligt, eller man ventede helt enkelt med at udgrave indskudsleret, til det skulle lægges på plads i etagerne. I tilfælde hvor den nødvendige mængde er blevet fejlbedømt, og der derfor ikke har været nok inden for normal udgravningsdybde, eller hvor udgravningsmaterialet har haft så lille lerindhold, at det ikke kunne godtages til indskud, har man gravet ler i større dybde inde i bygningen; at grave ler uden for bygningen og på egen grund har så godt som været forhindret alene på grund af friarealets størrelse, der var mellem ¼ og ⅓ af grundarealet. Alt efter mængde og dybde har der herved bestået risiko for at komme under funderingsdybde og samtidig i kritisk nærhed af fundamenternes undersider – i bedste fald har senere lergravning inde i bygningerne kun medført sætning af kældergulvet. Sandsynligvis har man i vid udstrækning supplerende gravet ler i bygningerne, men i et omfang som i det enkelte byggeri ikke har medført funderingsproblemer af betydning. Kun i ét (af de i øvrigt få) sammenstyrtningstilfælde i periodens boligbyggeri er årsagen blevet henført til lergravning for nær fundamenter: en gavlnedstyrtning i et nybygget hus på det indre Nørrebro i 1874.

Lagt på plads i bjælkelaget skal indskudsleret ideelt udgøre en fast, sammenhængende 2 tommer tyk flade, der slutter tæt til bjælker/veksler og vægge. Hertil fordres et vist stort vandindhold i leret og en kraftig mekanisk bearbejdning ved stampning og klapning. Sådanne idelle indskudslag er sjældne, fordi byggeprocessen i almindelighed og byggeriets tempo ofte i særdeleshed har været hindrende for at udføre dem som beskrevet. Indskudsleret blev lagt så sent som muligt, for at friholde indskudsdækket som arbejdsgulv så længe som muligt, og intensiteten af stampning/klapning blev afpasset efter de underliggende lofters færdiggørelsesgrad. Indskudsleret anvendtes så tørt som muligt af hensyn dels til efterfølgende lægning af gulve, opstilling af inventar osv., og dels til hele bygningens udtørring, som var af største vigtighed, fordi udstedelse af beboelsesattest og dermed tilladelse til at udleje boligerne, var afhængig heraf.

De indskudslag, der var resultat af denne oplægningsmetode og brugen af det forhåndenværende udgravningsmateriale opblandet med en vis mængde bygningsaffald, kunne selvfølgelig ikke opfylde de ideelle krav, og der var da også i samtiden kritik af lerindskuddet, som det almindeligvis forekom. Kritikken medførte dog ikke radikale ændringer i praksis og heller ikke lovgivningsmæssigt; dertil var lerindskuddet for billig en løsning sammenholdt med alt andet. Men kritikken medførte, at kravet til indskudslaget blev præciseret i byggeloven af 1889: »et mindst 2 Tommer tykt, faststampet Lerlag«, hvor der i de foregående love blot var krævet: »et 2 Tommer tykt Lerlag«; og fordi kritikken havde været så stærkt fremme blev lovkravets overholdelse i tiden efter strengere iagttaget. (Under behandlingen af forslaget til byggeloven af 1889 i Borgerrepræsentationen blev der endog stillet forslag om at forbyde lerindskud og i stedet kræve anvendt hule eller porøse mursten overhældt med cementmørtel – forslaget blev dog afvist). I begrundelsen for præciseringen af kravet til indskudslaget, som det fremkom efter lovforslagets behandling i et udvalg nedsat af Folketinget, hedder det: »...at dette Lerlag skal stampes fast, for at det ikke i Ildebrandstilfælde skal brænde fra den ene Etage til den Anden. Ligeledes vil dette have stor Be-

tydning i akustisk Henseende, thi det er jo meget ubehagelig, at det kan høres på 2den Sal, hvad man siger på 1ste. Man maa derfor ikke nøies med lidt Sand, eller Høvlspaaner eller Affald fra Bygningen, men det skal være et tykt, fast, stampet Lerlag«.

Som indskudslagene fremtræder i dag i boligmassen fra tiden op til 1890, udgør de ofte et pulveragtigt lag, stærkt opblandet med byggeaffald, og en stor del af indskudsmaterialet vil være at finde på loftsforskallingen nedenunder. Helt så ringe har indskudslagene dog ikke været fra begyndelsen, og den mellemliggende lange brugsperiode med rystelser stammende fra menneskers brug af bygningerne og især den voldsomt stigende og langt tungere trafik i de omgivende gader, bærer deres del af skylden for indskudslagenes nuværende kvalitet.

Loft

Brugt i forbindelse med bjælkelag er begrebet loft betegnelsen for en overflade – begrænsningen af rum opad; der er ikke nødvendigvis tale om en særskilt konstruktionsdel.

I det tidligste københavnske boligbyggeri var loftet som regel blot undersiden af gulvbrædderne i den overliggende etage, og udtrykkene gulvbrædder og loftbrædder dækkede det samme bræddelag afhængig af, hvorfra det betragtedes.

I 1700-tallet var det ofte brugt at lægge 2 lag brædder over bjælkerne, og ordene gulv- henholdsvis loftbrædder fik dermed selvstændig betydning. Også selv om der brugtes pløjede brædder, var etageadskillelser som disse utætte, og især for at hindre nedfald af støv fra etagen over opsattes papir eller lærred på loftbrædderne, eller det blev udspændt mellem eller under bjælkerne. I mere betydende rum og i finere byggeri hindredes støvnedfald ved brug af mere eller mindre kunstfærdigt udførte »gibsede« lofter, der opsattes som helt eller delvis selvstændige konstruktionsdele, bl.a. for også at hindre forplantelse af rystelser til loftet.

Efter den store brand i 1795 fremkom lovkrav om brandsikring af bjælkelag, enten ved at udlægge mursten på lofterne eller ved at indskyde en bræddeflade belagt med ler under loftbrædderne, hvilket i mange tilfælde vil sige under gulvbrædderne. Den sidste metode blev den enerådende, og herefter bestod et københavnsk »minimumsloft« af undersiden af indskudsbrædderne. Indskudsbrædderne var da som regel gjort tætte ved pløjning og ofte yderligere beklædt med papir eller lærred, men de kunne også tjene som underlag for en pudsflade – eller som det kaldtes på den tid: et gibsdække.

I alle disse tidlige lofter var bjælkerne frilagte og altså synlige, når der bortses fra de få og særlige konstruktioner af »gibsede« lofter, der var opsat som selvstændige dele under bjælkerne. Synlige bjælker var derfor som minimum behandlet med »Høvl paa Kanten« – alene bjælkernes forskellige grad af bomkantethed fra top- til rodende fordrede en efterbehandling, men også kvaliteten af behugningen var afgørende for hvilken grad af overfladebehandling bjælkerne udsattes for. Meget ofte blev bjælkerne dog indklædt med brædder dels for at udjævne forskelle i udseende og unøjagtigheder ved bjælkernes oplægning, og dels for at skjule de uundgåelige svindrevner.

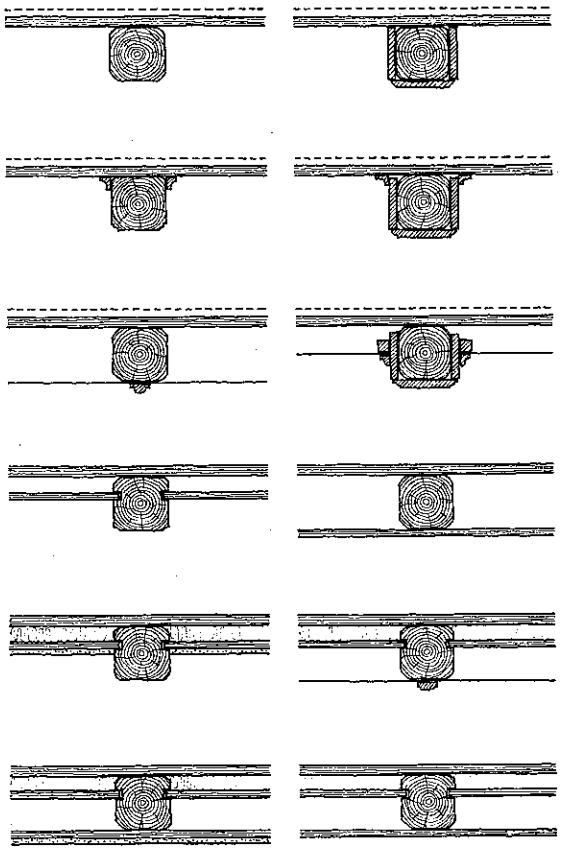


Fig. 6.32. Eksempler på forekommende udførelser af træbjælkelag og dermed lofter i københavnsk byggeri gennem tiderne; fra den helt enkle konstruktion med synlige bjælker og hvor gulvbrædderne i den overliggende etage er loft i den underliggende, til typer hvor bjælkerne er helt eller delvis skjult og loftet udgør en selvstændig flade.

Disse arbejds- og materialekrævende processer med efterbehandling af bjælker kunne undgås ved opsætning af en loftflade under bjælkerne. Typisk i så henseende var i det tidligere, mindre påkostede byggeri at udspænde papir eller lærred under bjælkerne, men også løsninger som opsætning af tynde sammenpløjede brædder eller forskalling med et pudslag kunne være økonomisk fordelagtige alternativer - selvfølgelig alt efter kravene til de ellers synlige bjælkers udseende.

Metoden med forskalling og pudslag blev den almindelige i københavnsk boligbyggeri i begyndelsen af 1800-tallet, og i tiden fra midten af århundredet og langt ind i 1900-tallet var den altdominerende, hvilket blev hjulpet på vej af byggelovgivningens krav til lofters udførelse.

Fig. 6.32 viser forskellige forekommende udførelser af lofter; samlet og i den opstillede rækkefølge er det samtidig en illustration af et tidsmæssigt udviklingsforløb.

Lovgivningsmæssige bestemmelser om lofters udførelse optrådte første gang i Københavns byggelov af 1856: »Lofter maae ikke bestaae af Papiir eller Lærred, udspændt under eller imellem Bjælkerne« (§ 62). I motiverne til lovudkastet var angivet, at forbudet skyldtes brandfaren, og det hed videre: »Forbudet gjælder derimod ikke om Papiir eller Lærred, der, som jevnligen er Tilfældet, anbringes umiddelbart på Gibsdækket eller Brædde-loftet istedetfor Loftets Maling, da dette ikke medfører større Fare i Ildebrandstilfælde end Papiir eller Lærred, som anbringes paa Væggen, hvorimod et blot af Papiir eller Lærred bestaaende Loft let kan antændes og Ildebrand deraf opstaae«. Bestemmelsen blev videreført i de følgende love.

I byggeloven af 1871 tilkom krav om »gibsede« lofter eller beklædning af lofter med »andet uantændeligt materiale« i rum med ildsteder eller kakkelovne, og hvor afstanden mellem gulv og loft var mindre end 5 alen. I byggeloven af 1889 var kravet det samme, men begrænset til at omfatte beboelsesrum, herunder køkkener.

Udtrykket »gibsede« lofter dækker i princip den almindeligt kendte konstruktion bestående af forskallingsbrædder, rør og puds, men ikke nødvendigvis brug af brædder og rør som bæreflade for pudsen, i slutningen af 1800-tallet fremkom andre metoder til bæring af »gibsdækket«, f.eks. opsætning af trådnet eller trapezformede lister af træ direkte på bjælkerne; men brugen af sådanne konstruktioner blev ikke almindeligt udbredt.

Udtrykket »gibsede lofter« stammer fra tidligere tid, hvor det var almindeligt at anvende ren gipsmørtel - eller en kraftigt gipsopblandet mørtel til loftpuds. I anden halvdel af 1800-tallet var det også almindeligt at tilsætte gips til loftpudsemørtel, dels for at få det til at afbinde hurtigere og dels for at få en hvid(ere) bund for den efterfølgende hvidtning.

Begrebet »andet uantændeligt materiale« var indsat i loven for at tilfredsstille de kritikere af lovgivningen, der mente, at lovene i al for høj grad bandt de byggende til gammelkendte konstruktioner, og derved forhindrede nye - og bedre - i at blive brugt. I praksis fik det dog ingen betydning i boligbyggeriet.

Som lovgivningens krav til lofters udførelse var efter byggeloven af 1856, kunne alle typer af overflader og dermed konstruktioner

anvendes, når undtages det eneste og direkte forbud mod brug af papir eller lærred udspændt mellem eller under bjælkerne.

Med kravet i byggeloven af 1871 om brug af pudsede lofter i alle rum med opvarmningsmulighed og mindre end 5 alens rumhøjde blev næsten hele etageboligbyggeriet omfattet heraf; men også før byggeloven af 1871 trådte i kraft, havde det været almindeligt at udføre lofter som en pudset bræddeflade opsat på bjælkernes undersider. Det skyldtes dels det foran beskrevne om det nødvendige i efterbehandling af frilagte bjælker, og dels det siden 1795 fremførte lovkrav om indskud og endelig også forbudet mod »papirlofter« fra byggeloven af 1856. Hertil kom så yderligere, at bjælkelag i grundmurede bygninger som regel ikke havde samme taktfaste placering af bjælkerne, som det var tilfældet i de førhen brugte bindingsværksbygninger, og også at boligbyggeriet gennem første halvdel af 1800-tallet var begyndt at få flere skorstene end tidligere, hvilken udvikling accelererede fra 1840'erne, og de dermed følgende flere udvekslinger i bjælkelagene trådte æstetisk hindrede i vejen for udførelse af lofter med frilagte bjælker.

I det hele taget var opfattelsen og brugen af træbjælkelaget igennem første halvdel af 1800-tallet drejet hen imod en »homogen« konstruktion begrænset af gulv og loft, hvis indre opbygning man lod være bestemt af den valgte planløsning.

Den praktiske udførelse af det »gibsede« loft afviger på ingen væsentlige punkter fra vore dages. Forskelle begrænser sig alene til det tidligere mindre og anderledes udbud af materialer. Forskallingsbrædder var i tidligere tid som regel meget bredere end i dag, og for at undgå revnedannelser i pudslaget blev sådanne brede brædder spaltet under opsætningen. Senere overgik man til brug af smalle brædder, hvor spaltning af dem ikke var nødvendig. Rørvæv fremkom først i 1870'erne. Før den tid leveredes rør i bundter, og de opsattes så at sige enkeltvis, dvs. en lille håndfuld ad gangen lagdes op, fordeltes nogenlunde jævnt, bæretråden strammedes og blev sømmet fast. Selve pudsearbejdet foregik nøjagtig som det i dag ville blive udført: først kastedes ud, derefter grovpudsedes og afsluttende påførtes finpuds.

Igennem hele 1800-tallet var underlaget for loftspuds forskallingsbrædder og pudsbæreren var rør – mod slutningen: rørvæv. Andre udførelsesmåder – f.eks. opsætning af tynde trælister eller forskellige former for metalnet direkte på bjælkerne – var meget sjældent anvendt, og der krævedes bygningsmyndighedernes godkendelse i hvert enkelt tilfælde.

Generelt tilladte alternative udførelser fremkom første gang med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 1. juni 1911, hvor et nærmere angivet »listerørvæv« blev godkendt som erstatning for forskalling med rør, og i årene efter blev andre lignende konstruktioner godkendt på tilsvarende vis.

Som erstatning for forskalling af brædder blev det første pladematerialе baseret på organiske fibre godkendt med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 15. dec. 1926. Det var »Celotex«, der dengang bestod af sammenpressede sukkerrørsfibre. Og straks derefter blev givet godkendelse af de tilsvarende materialer »Insulite«, »Masonite«, »Halmite« osv. For alle disse alternativer gjaldt, at de kun var tilladt anvendt, når der ikke i lovgiv-

ningen udtrykkeligt var foreskrevet brug af »forskalling og puds« – altså typisk for lofter, hvor kravet var et »gibsdække«.

Med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse. af 24. aug. 1929 godkendtes »Gyproc« (den i dag kendte pladekonstruktion af gips mellem 2 paplag) brugt i stedet for rør og puds, men kun opsat på forskallingsbrædder, og ikke direkte på bjælkerne som et selvbærende lag.

Et af byggelovens grundlæggende krav til beboelsesrum var at højden mellem gulv og loft skulle være 4 alen. Det har selvfølgelig aldrig voldt problemer at definere gulvfladen, men derimod har begrebet »loft« kunnet give anledning til uddybende definition, idet det ikke var éntydigt fastlagt i lovgivningen – jvf. den tidligere omtalte bestemmelse, at lofter ikke måtte bestå af papir eller lærred »udspændt mellem eller under bjælkerne«. På trods af at de byggende i København i almindelighed forstod at udnytte lovgivningens bestemmelser optimalt, har muligheden af at opnå de krævede 4 alen mellem gulv og pudset indskud åbenbart ikke været forsøgt godkendt. Derimod måtte justitsministeriet med skrivelse af 25. maj 1871 vedrørende målingen af den efter købstadsloven fastsatte højde mellem gulv og loft træde til og fastsætte bjælkernes underkant som måleflade – og efter købstadsloven var den krævede rumhøjde endda kun 3½ alen!

Overgangen mellem pudsede lofter og vægge i opholdsrum er næsten overalt i etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet – og også når pudsede lofter tidligere forekom – formidlet af loftgesimser, mens de tilsvarende pudsflader i mindre betydende rum som køkkener, gangarealer eller pigekamre blot støder stumpt sammen. Loftgesimsernes rent praktiske funktion var at dække over evt. revnedannelser i sammenskæringen mellem bygningsdelene, hvad enten revnerne var forårsaget af bjælkelagets sætning eller brugen af forskellige materialer til vægge og lofter; men det var i højere grad den æstetiske virkning, der var baggrunden for deres udbredte brug også i den mindst påkostede del af boligbyggeriet, og den udbredte brug blev stærkt hjulpet på vej ved fremkomsten af færdigstøbte gipselementer fra hjemlige fabrikker i 1870'erne. Indtil da var loftgesimser blevet »trukket«.

Trukne loftgesimser blev i princip udført præcis som de tilsvarende udvendige facadegesimser, dvs. ved påføring af flere lag mørtel og mellemliggende trækninger af profilet efter skabelon til den endelige form var nået. Men modsat udvendige gesimser, hvor underlaget var mursten, der groft tildannedes efter det ønskede profil, var underlaget for loftgesimser udført af træ. Alt afhængig både af gesimsens størrelse og profilets opbygning udførtes underlaget – gesimsforskallingen – af flere eller færre brædder fastgjort til væg og loft. Kun det allerenkleste og mindste gesimsprofil – en hulliste – har kunnet trækkes uden brug af i det mindste ét »gesimsbræt«. Som al anden forskalling for puds blev gesimsforskallingen forsynet med rør som pudsbærer. Fig. 6.33 viser to forskellige udformninger af trukne gesimser – en i henseende til størrelse og form almindeligt forekommende gesims og et eksempel på en af de større typer.

Gesimser af gipsstuk består af støbte elementer, fremstillet fabriksmæssigt. Enhedernes længde er ½–1 alen, alt afhængig af

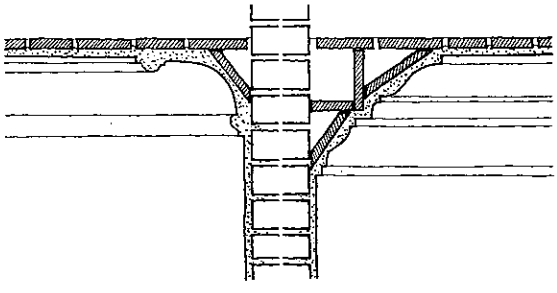


Fig. 6.33. Eksempler på trukne loftgesimser.

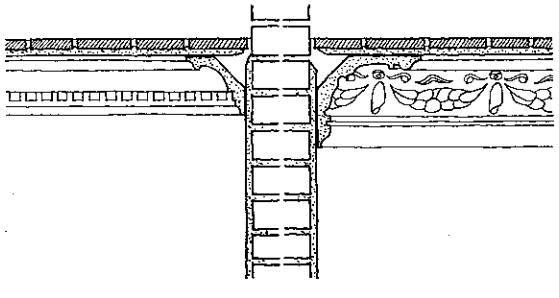


Fig. 6.34. Eksempler på loftgesimser af gipsstuk.

profilets størrelse og vægt og det påstøbte motivs gentagelsestakt. Gipsstukstykkerne blev opsat på de færdigpudsede flader, eller lige før den afsluttende finpudsning, og fastgjort med ren gipsmørtel og skruer; men »..; ofte udelades rigtignok Skruerne; men Befæstelsen med Gibs alene er mindre paalidelig«, som J. E. Gnudtzmann udtrykker det i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888), og chancerne for at sådanne alene limede gesimser faldt ned var – og er – stor. Når gipsstukgesimser i almindelighed endnu sidder fast, må det tilskrives, at de faktisk er opsat med skruer på trods af den citerede udtalelse. Gesimselementerne er fastskruet i loftforskallingen og tillader dermed bevægelser mellem væg og loft, ligesom revnedannelse dermed altid er lokaliseret til overgang mellem væg og gesims. Brugen af gipsmørtel ved opsætningen var nødvendig for at udjævne forskelle elementerne imellem, og denne funktion har i højere grad været bestemmende for brugen end lim-virkningen. Fig. 6.34 viser udformning af gipsstukgesimsers tværsnit. Mønstrene er kun 2 ud af utallige, idet gipsstukelementer fremstilledes i ret små serier.

Trukne gesimsers kendetegn er et ens og fortløbende tværsnit, der er begrundet i fremstillingsmetoden. Stukgesimser er derimod som støbte elementer sædvanligvis varierende i tværsnittet, i hvert fald frem til den såkaldte nyklassisistiske periode. Som regel fremgår det derfor tydeligt om en gesims er trukket eller støbt, men der kan optræde trukne gesimser, der har forskelligt tværsnit, opnået ved håndformning af den våde mørtel efter trækningen, eller ved pålimning af mindre forstøbte dele. Støbte gesimser vil imidlertid altid fremvise sammenføjninger mellem de enkelte elementer i en jævn takt, og ved sammenskæringer i hjørner vil mønstret så at sige altid være abrupt brudt.

Loftrosetter – og dekorationer af loftet i øvrigt – er fremstillet på samme måde som loftgesimser; de er enten trukket eller af støbte elementer, og kendetegnene er de samme.

Som alternativ til færdigstøbte gesimser og rosetter af massiv gips fremkom næsten samtidig en lettere form – såkaldt »træstuk«. Det er træ- eller papirmasse tilsat slemmet gips eller kridt, og formet som »hule profiler« støbt i ringe tykkelse. De er opsat ved stiftning til både væg og loft, fordi de er bøjelige og seje, og dermed kan følge bygningsdelenes forskellige bevægelse. Sådanne træstukgesimser og -rosetter var billige, men sårbare, og de var ikke accepteret som forsvarligt alternativ til gipsstukken. Deres udbredelse blev derfor begrænset til den del af bygningsmassen, hvori de mindste og mest enkle boliger indrettedes.

Der kan også forekomme gesimser, men især loftsudsmykninger, som er udført helt af træ, fæstet til den færdigpudsede overflade, og derefter overhvidtet som loftet i øvrigt. De er ofte dannet ved sammensætning af flere, mere eller mindre profilerede lister – derfor, og også fordi træ og puds arbejder forskelligt, vil det i reglen tydeligt fremgå, hvor sådanne rene træudsmykninger er anvendt.

Gulv

I forbindelse med brugen af træbjælkelaget som etageadskillelse i københavnsk boligbyggeri havde gulve ikke alene som sekundært bærende led, men også som belægning betragtet, altid væ-

ret udført af træ - enten af brædder eller af planker. Stenmateriale som gulvbelægning oppe i etagerne vandt aldrig større udbredelse, og der anvendtes kun stenbelægning foran åbne ildsteder. Selv om der i anden halvdel af 1800-tallet fremkom andre typer af etageadskillelser, f.eks. kappedækket, som indirekte indbød til brug af andre materialer end træ til gulvbelægning, og selv om der også opstod nye gulvbelægninger, f.eks. linoleum, forblev træ det almindeligt brugte gulvmateriale; og det skyldtes selvfølgelig den naturlige sammenhæng med træbjælkelaget.

Gulve i kældre var ikke på samme måde materialemæssigt bundet i deres udførelse, og gulve mod jord i kældre, der ikke indrettedes til beboelse udførtes midt i 1800-tallet ligesom de var blevet udført i de foregående århundreder, dvs. de var lerstampede i almindelighed, men der forekom også stengulve og trægulve, alt efter de aktuelle rums brug. I sidste fjerdedel af 1800-tallet vandt beton som gulvmateriale i kældre stærkt frem, det blev også hjulpet godt på vej af kravet i byggeloven af 1889, hvorefter nederste gulv i beboelsesbygninger skulle gøres »uigjennemtrængeligt for Uddunstninger, og saavidt muligt ogsaa for Fugtighed, ved Beton, Asfalt eller paa anden af Stadsbygmesteren godkjendt Maade«. Selv om dette krav kun gjaldt nybyggeriet, blev mange af de tidligere lergulve dog også udstøbt med beton. Men for at kældre kunne godkendes til beboelse var det bl.a. et fast og gennem alle tre byggelove gældende krav, at der i så fald skulle findes »Brædegulv« i rummene - et sådant for os at se naturligt krav fandtes ikke før byggeloven af 1856 trådte i kraft.

I det tidligere københavnske byggeri bestod de simpleste træbjælkelag blot af et bjælkelag bærende en bræddeflade, som både var gulv og loft for etagen underneden. Brug af dobbelt lag gulv/loftbrædder på bjælkelaget vandt udbredelse i 1700-tallet; i det dyrere byggeri var det øverste lag lagt af andre træsorter end fyr/gran og evt. i mønster, der udelukkede en bærende funktion (parketgulve). Om det i almindelighed har været begrundet i ønske om større tæthed af etageadskillelsen, eller har bund i betragtning af det øverste lag som et udskifteligt slidlag, er usikkert. I hvert fald ses sådanne dobbelte gulve lagt op i 2 omgange; første lag blev lagt samtidig med bjælkerne, og i bindingsværksbygninger er udmuring af tavlene i indervæggene foretaget på dette første gulv, og andet lag er siden lagt som et af de afsluttende arbejder. Anvendelse af dobbelt-gulve forsvandt generelt set med kravet om brandsikring af etageadskillelser efter branden i 1795 (bortset fra den stadige brug i forbindelse med lægning af parketgulve), hvorefter i praksis alle etageadskillelser forsynedes med indskud mellem bjælkerne. I Placat af 4. juli 1795, hvorfra krav om anbringelse af indskud stammer, var som alternativ hertil angivet udlægning af »Muursteen paa Fladen paa Lofterne«, som jo også ofte var gulvene i etagen over, og hvis der havde eksisteret tradition for brug af stenmateriale som gulvbelægning i normaletagerne i blot nogen udstrækning, ville denne foranstaltning sikkert være blevet om ikke den foretrukne, så dog mere udbredt.

Fordi der ikke tidligere havde eksisteret lovgivningsmæssige krav til gulves udførelse, og gulve derfor i princip kunne være loft i etagen under, kan dette brandsikringskrav om alternativt til indskud at lægge mursten på loftet, ses som det første - omend me-

get inddirekte formulerede – krav til udførelse af gulve i københavnsk boligbyggeri.

For den del af byggeriet, der kan karakteriseres som erhvervsbyggeri fandtes derimod tidligere bestemmelser om gulves udførelse: i Placat af 11. december 1776 om »Slagternes Gaardes Indretning for Eftertiden i Kiøbenhavn, med videre Slagteriet vedkommende« var bestemt (§ 5): »...; at Slagte-Huset bliver fuldkomment og Gulvet derudi lagt enten med Planker eller Muursteen og har fornødent Fald til Gaarden;«

Ligesom for de øvrige bygningsdeles vedkommende var dette, sådan set første krav ifølge placat af 4. juli 1795 til gulves udførelse i boligbyggeriet således også bestemt af brandmæssige hensyn, og på samme baggrund fremkom lovkravene i tiden efter.

I Brandforordningen af 1. november 1805 var kravet til installation af rumopvarmning ved »vindovne«, hvad vi i dag kalder kakkelovne/jernovne (men ikke bilæggerovne, der fyredes i fra køkkenets ildsted), at gulvet foran blev gjort brandfrit (§ 8): »Hvor Vindovne i Værelser findes, skal Gulvet i en Strækning af 18 Tommer fra Kakkelovns=Døren belægges med Fliser, Steen eller Jernblik, for at forekomme Fare af Ild, som herfra kunde udfalde; hvor saadant ikke er iagttaget, skal vedkommende Huuseiere ved Brand=Inqvisitionen advares; og findes det ved næste Inqvisition ikke at være rettet, da bøder Huuseieren for hver Kakkelovn, hvor det mangler, 2 Rdl.«, og kravet havde tilbagevirkende kraft. Der var ikke i denne forordning særskilte krav til gulvbelægning foran køkkenildsteder, fordi sådanne åbne ildsteder alle dage havde været udført med foranliggende stengulv, der som regel indgik i hele ildstedets konstruktion. Men i henseende til sædvane ved ildsteders konstruktion forandredes forholdene også på dette som på så mange andre områder i 1800-tallet, og efter byggeloven af 1856 blev der stillet krav om brandfrit gulv ikke blot foran og under fritstående komfurer, men også foran de stadig brugte åbne ildsteder; og kravene gik igen i de følgende byggelove.

Ud over disse krav af brandteknisk karakter fandtes i byggelovgivningen ingen bestemmelser om udførelse af etageadskillelsers gulve i boligbyggeriet. Først i byggeloven af 1889 fremkom fordringer til udførelse af trægulve: »Gulvbrædder skulde være pløiede og i færdig Tilstand have en Tykkelse af $^{7}/_{8}$ Tomme.« Kravet om pløjning må ses i sammenhæng med den forholdsvis lille tykkelse, ellers ville gulvet ikke have den fornødne bæreevne og stivhed; og kravet om $^{7}/_{8}$ tommes tykkelse i færdig tilstand var blot lovgivernes accept af normalt forekommende praksis, idet gulve almindeligvis på den tid udførtes af $^{5}/_{4}$ tomme ganske vist høvlede brædder, men som alligevel efter oplægningen skulle afrettes til en plan flade ved yderligere høvling. Kravene var ikke på nogen måde en skærpelse i forhold til almindelig praksis på denne tid, og deres fremkomst i lovgivningen er ikke udtryk for brug af tyndere eller upløjede gulvbrædder i boligbyggeriet, men skal snarere ses som en logisk konsekvens af lovgivningens øvrige krav til etageadskillelser, dvs. træbjælkelag. Siden byggeloven af 1856 havde der været krav til bjælkeafstand og -dimension uden at disse fordringer var relateret til tykkelsen af gulvbrædder, og dette forhold, som var et af kritikpunkterne mod denne lov, blev således først rettet op i byggeloven af 1889. Disse krav til gulv-

brædderne var ikke med i det oprindelige udkast til byggeloven, da det blev fremsat første gang i 1877, og var i årene op til den afsluttende behandling i Folketinget 1889 ikke at finde i nogen af de mellemliggende lovforslag. Kravene fremkom først efter en udvalgsbehandling i 1889 og uden at være særskilt motiveret, og de var i den efterfølgende debat heller ikke omtalt, og derfor er den foranstående beskrivelse af baggrunden for deres opståen udtryk for formodninger.

I Københavns bygningsvedtægt af 1939 var kravene til gulvbrædder (af nåletræ) i princippet tilsvarende, idet mindstetykkelsen var sat til ¾ tomme og udtrykket »i færdig tilstand« ikke medtaget. Efter bygningsvedtægten af 1939 var direkte nævnt muligheden af anvendelse af mindre tykke gulvbrædder af hårdere træsorter alternativt til nåletræ – men dog ikke med mindre tykkelse end 22 mm i færdig stand.

I byggelovgivningen i anden halvdel af 1800-tallet var ikke opstillet særlige krav til gulve i klosetrum, om sådanne var i byggeloven af 1856 alene bestemt, at latriner kun måtte anbringes i bygningernes etager efter godkendelse af og foreskrifter fra bygningskommissionen, og i de senere byggelove – efter sundhedskommissionens anvisninger.

Kravene i medfør af disse kommissioners anvisninger var århundredet ud, at gulve i tørklosetrum skulle være udført af et »for Fugtighed uigjennemtrængeligt Materiale« – bræddegulv alene var ikke tilladt anvendt, men når f.eks. et bræddegulv var afdækket med en blyplade, ombøjet i kanten langs med væggene og ført et stykke op ad dem, var konstruktionen antagelig.

Krav til gulve i de vandklosetrum, der (lovligt) begyndte at fremkomme i 1890'erne, var mindre skrappe. Her krævedes blot, at trægulvet var gjort tæt i fugerne og oliemalet, ferniseret eller beklædt med linoleum eller tilsvarende tæt belægning.

I »Vort Hjem« (1903) under redaktion af Emma Gad gennemgås også indretning af klosetrum (vand- og tørklosetter under ét), og som et af de vigtigste krav til sådanne nævnes foruden god ventilation og tilgang af rigeligt dagslys: »... og endelig et fuldstændig tæt Gulv, gennem hvilket ingen Smudspartikler, hverken faste eller flydende, kunne trænge ned i Indskuddet underneden og omdanne dette til en gærende, raadnende Masse.« Det gjaldt for denne beskrivelse, såvel som for bestemmelserne fra både bygnings- og sundhedskommissionen, at der hverken var nævnt eller krævet gulvafløb.

Med Sundhedskommissionens bekendtgørelse af 1. november 1905 ændredes kravene til gulve i klosetrum radikalt. Herefter skulle nybyggeriets klosetrumsgulve – uanset om der installeredes tør- eller vandklosetter – være udført af beton, udstøbt på jernbjælker og belagt med terrazzo, asfalt eller lignende fugttæt materiale. Ved indretning af klosetrum i det eksisterende byggeri var de samme krav principielt gældende, men der kunne opnås dispensation for brug af eksisterende trægulve, under overholdelse af bestemmelser, der svarede til de tidligere gældende for henholdsvis tør- og vandklosetter.

Om gulves udførelse i egentlige »vådrum« – badeværelser – var der ingen bestemmelser. De få badeværelser, der fandtes i bolig-

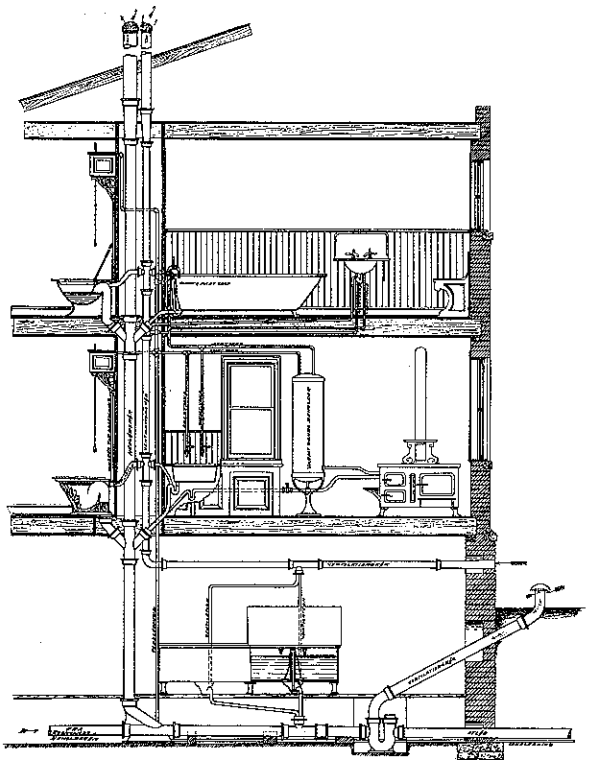


Fig. 6.35. Illustration fra artiklen »Spildevandsafløb fra Huse«, der viser den mest moderne installationsstandard i 1890'erne (»Den Tekniske Forenings Tidsskrift«, 1895).

massen dengang var i alle henseender (på installationerne nær) indrettet som boligens andre rum. Det forudsattes helt enkelt, at vandet blev holdt i badekarret eller -baljen, og at det vand, der måtte falde på gulvet, blev tørret op, jvf. vedstående fig. 6.35, der viser tidens mest moderne installationsstandard. Gulvene er vist som trægulve, også i vaskekælderen, og der er ikke gulvafløb nogen steder. At det var en fordel at have en nogenlunde vandtæt gulvbelægning, fremgår af det foran citerede værk »Vort Hjem«; under beskrivelsen af indretningen af baderum anbefales det således: »at Gulvet gjøres uigjennemtrængeligt for Vand, f. Eks. ved at dækkes med Linoleum«, men det hensigtsmæssige i at forsyne gulvet med afløb omtales ikke.

Først i byggeriet efter 1. Verdenskrig var det almindeligt at udføre badeværelsesgulve af beton og som regel med terrazzobelægning og afløb.

I de dele af bygningsmassen fra den her omhandlede periode, hvor der senere er installeret baderum evt. kombineret med installation af wc, er i næsten alle tilfælde anvendt en konstruktion bestående af udstøbning af et armeret betonlag på indskudsbrædderne, der sædvanligvis er belagt med terrazzo, asfalt eller fliser, som vist i fig. 6.36.

Det almindeligst forekommende trægulv i københavnsk etageboligbyggeri fra sidste halvdel af 1800-tallet er bræddegulvet lagt direkte på bjælkelaget eller i kældre/nederste etage på underlaget. Dobbeltgulve, hvor nederste lag har den bærende funktion og det øverste er slidlag (typisk parketgulve), er begrænset til en mindre del af boligmassen. Sådanne gulvtyper er i det følgende derfor ikke særskilt behandlet.

Der er ikke principielle forskelle, hverken materiale- eller udførelsesmæssigt, mellem trægulve fra denne periode og den tidligere; og for så vidt også den efterfølgende. Forskelle skal alene findes i detaljer, bestemt af tidens byggeteknik i almindelighed og af forekomst og behandling af træprodukter i særdeleshed.

Trægulve i det københavnske boligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er helt overvejende gjort af fyrretræ, gran forekommer sjældent, og andre træarter end nåletræ har kun været anvendt i forbindelse med dobbelt-gulve. Brugen af nåletræ har baggrund i pris og bearbejdelighed, og når fyr var det foretrukne, var det ideelt betinget af større hårdhed end gran. Men i praksis var det nok så meget bestemt af handelsmæssige forhold i øvrigt. Tidligere, da Norge og Danmark hørte sammen, var brug af norsk træ langt mere udbredt i det københavnske byggeri, end det var i denne periode; og fordi de norske skove for størstedelen bestod af gran, var gulvbrædder af gran også mere udbredt. Efter adskillelsen af Norge og Danmark i 1809 ophørte gradvis det tidligere og store merkantilistisk bestemte handelssamkvem mellem Danmark og Norge, og træimporten tog naturligt form efter udlandshandelen i øvrigt. For Københavns og størstedelen af landets vedkommende betød dette en stigende import af især svensk træ, og fordi fyr var det mest udbredte træ i Sverige kunne også det ideelle krav om brug af fyr til gulve bedre imødekommes.

I Nordjylland opretholdtes handelen med Norge efter adskillelsen i 1809 derimod i større omfang, og dermed også brugen af norsk (gran)træ i større grad end i det øvrige land. »Granlinien« i

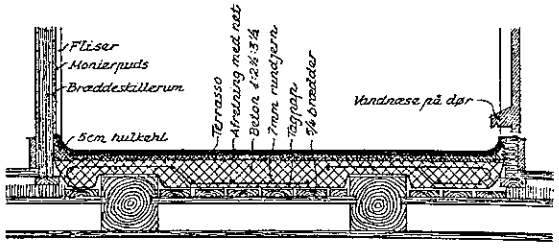


Fig. 6.36. Sædvanlig forekommende udførelse af vådrumsgulve ved modernisering af den ældre boligmasse i første halvdel af 1900-tallet.

Jylland adskiller halvøen i en nordlig del, hvor gulve almindeligvis er af gran, og en sydlig del, hvor fyrretræsgulve – ligesom på Øerne – er det normale. Denne grænse har i vort århundrede været traditionsbestemt, men har reel baggrund i en mange hundredårig korneksport til Norge fra nordjyske havne, der naturligt medførte, at kornskibene som returlast havde norsk træ; dette handelssamkvem ophørte først med dansk landbrugs temmelig bratte og næsten fuldstændige omslag til animalsk produktion omkring 1880.

I københavnsk byggeri har fyrretræ været det mest benyttede gulvmateriale; sædvanligvis omtaltes gulvbrædder dog ikke som værende af fyr eller gran, men som brædder fra dét eller dét udskibningssted, hvorved der både var angivet træsort og en vis kvalitet. Så længe import af træ kun foregik med skib, og så længe landtransport i oprindelseslandet var bundet til slædeføre eller vandveje, var denne klassifikationsmåde anvendt; og det betød i realiteten 1800-tallet ud.

Hvad angår kvalitet og egnethed som gulvmateriale var alle forfattere af byggeteknisk litteratur i den her omhandlede periode enige: Vestervigske brædder var de bedste, og af disse igen de særlige »Wahlbræder«, dvs. specielt udvalgte brædder; det var samtidig dem, der kunne fås i de største bredder – helt op til 12 tommer. Rangfølgen derefter er beskrevet en smule forskellig, men taget under ét bestod den følgende kvalitet af: »Lybske Bræder« (udskibet fra Kalmar og omliggende havne), »Pernauer Bræder« (fra det sydvestlige Finland – på trods af navnet) og »Rispebord«/»Maalsbord« eller blot »Norske Bord« (fra havnene omkring Oslofjorden). Som de ringeste sorter regnedes svenske brædder fra Nordland og andre udskibningssteder end de nævnte, og brædder fra Norge og Finland, der ikke havde oprindelse i de oven for omtalte områder. Ud over disse almindeligst anvendte sorter var særskilt nævnt brædder fra Østersøhavnene i Tyskland og Balticum, som værende i klasse med eller bedre end vestervigske, men import og brug af brædder fra disse områder var minimal, fordi de var finere forarbejdet end normalt påkrævet i københavnsk byggeri, og også skarpere sorteret end nødvendigt, og derved i prismæssig henseende sjældent konkurrencedygtige.

Denne temmelig præcist beskrevne klassificering af gulvbrædders kvalitet efter nærmere angivne og ret snævert afgrænsede oprindelsessteder skal dog ikke opfattes så absolut, som den tilsyneladende fremtræder. Men mere som en generel kvalitetsbeskrivelse, idet den indeholdt så at sige alle forhold, der kunne indgå i bedømmelsen af materialet, også sådanne som ikke har betydning for den tekniske kvalitet, som f.eks. størst forekommende tværsnitsdimension og længde eller fordeling af knaster.

De mere teknisk prægede kriterier for kvalitetsvurdering var selvfølgelig grundlæggende, og derfor ikke særskilt fremhævet i en tid, hvor materialeudbuddet var lille, og kendskabet til den mest hensigtsmæssige anvendelse i enhver given situation var stor. Periodens byggetekniske litteratur var i høj grad indrettet på basal viden om materialer, og det er typisk, at den eneste forfatter, der angiver præcist formulerede tekniske krav uafhængig af oprindelsessted til en kvalitetssortering af brædder, er F. Meldahl i »Om Byggeforetagenders Gjennemførelse ved Licitation«

(1867), der er en samling af konditioner for materialeleverancer og udførelse af forskellige arbejder i en form, der kunne være grundlag for juridisk bindende aftaler. »1ste Sort skal være af Fyr, af kjærnesund Bonitet, fri for blaa Splint, gjennemgaaende Ridser og Tværridser, Raad, raadne, tætsiddende og skadelige Knaster. Stokkene, hvoraf de ere skaarne, maae være vinterfældede og ikke gamle eller beskadigede. 2den Sort skal være af Fyr, fri for Raad, Spalt, Orm, raadne Knaster og Tværridser. Begge Sorters Saugning og Behugning skal være som anført i Tilbudslisterne. 3die Sort skal være af Fyr og Gran og fri for Raad.« Hertil kom så en beskrivelse af, hvad der mentes med evt. angivelse af oprindelsessted i henseende til geografisk afgrænsning, ligesom det var specificeret hvilke udenlandske mål, der i hvert tilfælde kunne accepteres, når blot ordene fod og tommer anvendtes.

Bag enhver sortering af gulvbrædder lå kriterier, som de var opstillet af Meldahl, men i øvrigt var sortering derudover mere et spørgsmål om udseende. Og der sorteredes i så henseende efter en faldende skala, der var bestemt af art af byggeri, kategori af lejere og »betydning« af de rum, hvori gulvene skulle lægges. Sorteringen foregik som oftest i mange omgange: på savværket, hos mellemhandler(e) og i alle tilfælde også i forbindelse med det enkelte byggeri. I periodens start og i tiden før importeredes brædder med ringe grad af forarbejdning og ofte meget groft sorterede, og hovedvægten i sorteringsprocessen lå i sidste ende. Ved periodens slutning var det omvendte tilfældet, dels på grund af savværksdriftens udvikling og dels fordi producenterne havde opdaget, at de som helhed fik deres varer bedre betalt ved skarpere sortering. I E. Suensons »Byggematerialer« (1911) er således opgivet helt op til 6 sorteringsklasser for svenske brædder, i de øvrige træproducerende lande var sorteringen mindre skarp; men i øvrigt var antallet af sorteringsklasser forskelligt fra savværk til savværk, det er f.eks. nævnt, at ét af de svenske savværker sorterede så skarpt, at kun ca. 5 pct. af lasten benævntes prima eller 1. klasses brædder. I 1888 havde der været gjort forsøg på at få indført ensartede sorteringsregler i Sverige for planker og brædder, men som det fremgår: uden resultat. Suenson nævner dog også, at det stadig på den tid (1911) var almindeligt at importere brædder savfaldne og foretage den nøjere sortering her i landet.

Helt op til omkring 1870 var bearbejdningsgraden af gulvbrædder eksporteret til Danmark begrænset til den rene savskæring, herefter importeredes også fuldt tildannede gulvbrædder, men ikke i større mængde, som det er nærmere beskrevet efterfølgende. Brædderne importeredes enten »savfaldne« – dvs. med (nogenlunde) ens tykkelse, i forskellige bredder og med bomkanter – eller »firskårne« – dvs. berørt af sav på alle fire sider. Forskelle i bearbejdningsgrad var bestemt af oprindelsesstedets tradition herfor, og havde ikke umiddelbart relation til kvalitet i øvrigt, således var norske (gran)brædder i langt højere grad end svenske (fyrre)brædder firskårne. Af hensyn til kvalitetskontrol her i landet var savfaldne brædder dog foretrukket, fordi man derved havde større mulighed for at bedømme udgangsmaterialet. Den endelige tildannelse til gulvbrædder ved høvling og pløjning foregik håndværksmæssigt og i forbindelse med det enkelte byggeri, først i 1870'erne oprettedes de første høvlerier i København.

Savværksindustriens udvikling (især i Sverige) medførte at maskinhøvlede brædder i slutningen af 1860'erne var så billige, at kun den højere toldsats for tildannet træ var i vejen for brug af sådanne til gulvbrædder. Således installeredes i 1872 i et stort göteborgsk træbearbejdningsfirma (Strömann & Larsson) en maskine, som var i stand til at høvle 3.600 stykker 7 tommer brede og 7 alen lange brædder på alle fire sider i løbet af én arbejdsdag, som ganske vist den gang var 10 timer. En sådan dagsproduktion i form af gulvbrædder svarer til ca. 3.000 m² gulv, og det kan så sammenholdes med, at tilvæksten af etageareal i København i 1872 var op mod 150.000 m², hvilket vil sige, at denne ene maskine kunne have produceret samtlige københavnske gulvbrædder, der anvendtes dette år på mindre end 50 arbejdsdage!

Men alligevel kunne en københavnsk industri baseret på videreforarbejdning af savskårne brædder vokse frem i 1870'erne, og det skyldtes, at der var lagt en speciel høj told på »helt eller delviis forarbejdet Hus- og Skibstømmer«. Størrelsen af denne told er i P. E. Müllers »Omrids af en dansk Skovbrugsstatistik« (1881) angivet til 12 og 7 øre pr. kubikfod for henholdsvis videreforarbejdede og kun savskårne brædder, og denne forskel på ca. 70 pct. var altså stor nok til at hjælpe en indenlandsk træforarbejdningsvirksomhed på benene i konkurrence med udlandets. I samme værk er nævnt, at der i København omkring 1880 årligt høvledes 100.000 tylter brædder (hvilket omtrentlig svarer til den ene foran omtalte göteborgske høvlemaskines årsproduktion), og der er samtidig oplyst størrelsen af produktionen på de 6 største af høvlerierne, hvoraf det største stod for tildannelsen af ca. ⅓ af den samlede produktion. Dette viser, at København på det tidspunkt havde en egen træforarbejdningsindustri, der rigelig kunne klare det normale behov for færdigtildannede gulvbrædder, og at der kun i år med unormal stor byggeproduktion var basis for indførsel af gulvbrædder; P. E. Müller konkluderer da også: »Der indføres derfor i de senere Aar kun mindre Kvantiteter færdige Brædder fra Udlandet.« Og næsten det samme forhold var gældende efter århundredeskiftet: »De i København benyttede Gulvbrædder indføres hovedsagelig fra Finland (finsk Ima og Ilda) og høvles og pløjes her i Landet. I de senere Aar indføres dog ogsaa en Del pr. Axe i høvlet og pløjet Tilstand fra Midtsverrig, nemlig fra Egnen langs Klarelv (Vermland og Dalarne).« som det noteres i »Byggematerialer« (1911) af E. Suenson. At det her oplyses, at gulvbrædderne fortrinsvis kom fra Finland, hænger sammen med de omtalte ændrede sorteringsforhold i Sverige, som betød, at de bedre og bedste svenske gulvbrædder efterhånden steg temmelig meget i pris, og at man ved import fra andre lande med mindre skarpe sorteringsklasser kunne opnå bedre materiale for en rimeligere pris, når man selv tog sig af sorteringen.

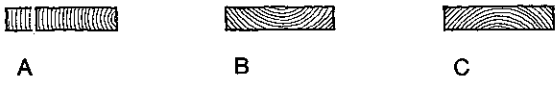


Fig. 6.37. A – det ideelle gulvbræt, hvor årringene står på det nærmeste vinkelret på slidfladen og det løse splinttræ er bortskåret. B – tilnærmet opfyldelse af kravet om størst mulig slidstyrke opnåedes ved at lægge kernesiden opad – modsat C.

Det grundlæggende krav til gulvbrædder: slidstyrke, har to sider, dels tilstrækkelig hårdhed, og dels at denne hårdhed er jævnt fordelt over brædderne/gulvfladen. Under lige betingelser i øvrigt (fiberretning, knastfylde, fugtmekaniske forhold m.m.) vil denne dobbelte fordring være opfyldt, når der bruges brædder, der er således udskåret af stammen, at årringene står så nær vinkelret som muligt på overfladen/slidfladen, og at det løsere splinttræ er bortskåret – som det ideelt er vist i fig. 6.37 A og tilnærmet i fig.

6.37 B, hvor kernesiden er vendt opad, mens fig. 6.37 C med kernesiden vendt nedad illustrerer en mindre god opfyldelse af kravet om en jævnt fordelt slidstyrke.

For at opnå flest mulig gulvbrædder udskåret af samme stamme og med de ideelle karakteristika, skal opskæringen af stammen foretages ved radiære savsnit alene, eller i tillempet form efter tangentielle snit vinkelret på hinanden i en mere eller mindre kompliceret opskæringsproces – f.eks. som vist i fig. 6.38 A. Alternativt hertil, men ikke med helt det samme resultat, kan anvendes en opskæring af stammen efter parallelle savsnit med derpå følgende gennemskæring af brædderne, med eller uden forudgående planskæring af modstående sider – som det er illustreret i fig. 6.38 B og C. Fælles for alle disse opskæringsmetoder er, at der kræves en temmelig stor stammedimension i forhold til bredden af de brædder, som bliver resultatet. For de radiære og hertil svarende opskæringsmetoder gælder samtidig, at de generelt set er forbundet både med stor arbejdsindsats og høj materialespildprocent – omend de to størrelser til en vis grad er komplementære i sådanne former for opskæring.

Ved opskæring af mindre stammer alene efter parallelle snit opnås tilsvarende eller større bredder af brædderne, og det (de) midterste bræddepar er tilnærmelsesvis sammenlignelige med de brædder, der fremkommer ved de førstnævnte opskæringsmetoder i henseende til årringenes forhold til overfladen/slidfladen – med hensyn til muligheden for at opnå kernetræsbrædder alene er der ingen forskel, jvf. fig. 6.38 D og E.

I den danske husbygningslitteratur fra tiden før vort århundrede omtales kun opskæring af stammer til brædder – og herunder også gulvbrædder – ved parallelle savsnit, og som afgørende for slidstyrken af et bræddegulv nævnes samstemmende, dels at gulvbrædderne skal være af kernefuldt træ, og dels at de skal lægges med kernesiden opad. Det anbefales dog i en del af denne litteratur at anvende smalle gulvbrædder eller brede brædder, gennemskårne efter længden, for at undgå for store svindrevner i det færdige gulv, og der henvises til vore nabolande i syd og vest, hvor dét var almindeligt. Men henvisningen var ikke suppleret med omtale af den ofte bagvedliggende, anderledes opskæringsteknik i disse lande, der nok så meget var begrundet i slidstyrkehensyn, og hvis resultat ved optimal udnyttelse af stammerne netop var smallere brædder. Her hos os var brugen af brede gulvbrædder rodfæstet, også selv om de uundgåeligt medførte større svindrevner i det færdige gulv.

Det kan imidlertid ikke tilskrives ukendskab til sådanne ideelt set bedste opskæringsmetoder, at de ikke er omtalt i den tidligere byggetekniske litteratur, og slet ikke i den del, der udgøres af lærebøger, fordi disse som fællestræk netop har ideelle beskrivelser af forekommende forhold, men det er snarere fordi andre metoder end parallel-opskæringen ikke forekom i de lande, hvorfra vi importerede (gulv)brædder på denne tid. Det var derfor ikke i særlig grad opskæringen, der var afgørende for kvaliteten af gulvbrædder, men derimod udvælgelsen af de bedst egnede brædder til gulve, og i en tid, hvor træ var det næsten enerådende materiale i bygningernes indre, var der også gode muligheder herfor. Således anvendtes til gulve alene brædderne udskåret nærmest stammernes midte, og kvalitetsmæssigt i faldende sorterin-

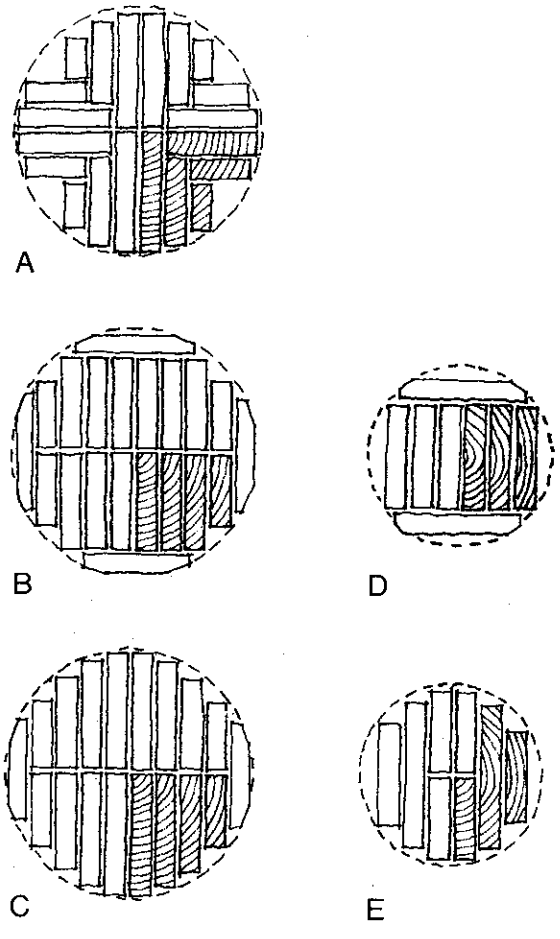


Fig. 6.38. Forskellige former for opskæring af stammer til brædder; A giver de fleste brædder med ideelle karakteristika for gulvbrædder, men fordrer stor stammedimension, giver ulige brede brædder og er arbejdsmæssigt kompliceret; B og C giver tilnærmelsesvis samme resultat, men fordrer også stor stammedimension; D og E – de almindeligt forekommende opskæringsmåder.

ger udefter. Frasorterede brædder (»vragbrædder«) fandt anvendelse til f.eks. bræddeskillevægge, og de alleryderste – bestående kun af splinttræ og sædvanligvis skåret i mindre tykkelser – brugtes typisk til forskalling og indskud. Brædder havde et så stort anvendelsesområde, at sortering efter brug kunne foregå med »rund hånd«.

De materialemæssige forhold i (bolig)byggeriet var stort set ens igennem hele 1800-tallet, og når der bortses fra flytningen af sorterings- og forarbejdningsprocessen fra byggeplads til savværk, som i stigende grad kendetegnede århundredets sidste tiår, foregik udvælgelse og tildannelse af gulvbrædder på samme måde gennem hele perioden, og med nogenlunde det samme kvalitetsniveau til følge. Først i begyndelsen af dette århundrede ændredes denne situation, det skyldtes kun i mindre grad det stadig stigende byggeri i de industrialiserede lande, men det fik en effekt på byggeriet, der i sin tilbagevirkende kraft virkede accelererende herpå.

Den primære årsag var fremkomsten af industrier til fremstilling af cellulose og træmasse. Sådanne industrier opstod i 1870'erne, delvis som resultat af sorteringsprocessen i forbindelse med opskæring af træ til byggematerialer, idet disse industrier i starten var baseret på brug af affaldstræ fra savværkerne. Men produkternes efterspørgsel på verdensmarkedet steg i en sådan grad og med et så stort økonomisk udbytte, at det ret snart blev fordelagtigt også at bruge det rå træ. Dette virkede igen tilbage på skovdriften som helhed, og da denne i kraft af sin natur (meget lang produktionstid) er meget påvirkelig af renteniveauet, som på samme tid var stigende, blev resultatet hvad man kan kalde en gøgeungeeffekt.

For træprodukter til byggeriet betød dette både en almindelig prisstigning og en generel kvalitetssænkning. Prisstigningen medførte fremkomst af materialer, der kunne erstatte træ/brædder, enten i hele konstruktioner, f.eks. andre typer af »lette« vægge i stedet for brug af bræddevægge, eller som egentlig erstatning for brædder, f.eks. pladematerialer som fremstilledes af organiske fibre eller gips. Dette medførte i sin tur en mindre efterspørgsel af de tidligere frasorterede kvaliteter af brædder, som havde fundet anvendelse på disse områder. Men på grund af den almindelige prisstigning fandt de nu afsætning, hvor de ikke før havde været brugt – f.eks. som gulvbrædder. Og resultatet for gulvbrædders vedkommende var en generel kvalitetssænkning.

En anden effekt af det større marked for træ var, at udbuddet af træ til bygningsbrug som helhed indskrænkedes. Herved blev markedet for de bedre/bedste kvaliteter relativt større og prisniveauet tilsvarende højere. Skovdriftens ændrede karakter i retning af »skovdyrkning« indebar en kortere omdriftstid, og et resultat heraf var færre stammer af høj kvalitet (denne ændring foregik over en længere periode end de øvrige, og dens virkning var mere langsigtet). I disse forhold lå tilskyndelse til optimal udnyttelse af de bedste stammer, og i henseende til fremstilling af gulvbrædder, betød det en større udbredelse af de »radiære« opskæringsmetoder.

Et andet resultat af de ændrede forhold var, at træarter og træprodukter af en vis høj kvalitet og/eller forarbejdningsgrad fra andre og fjernereliggende steder end Norden/Østersølandene

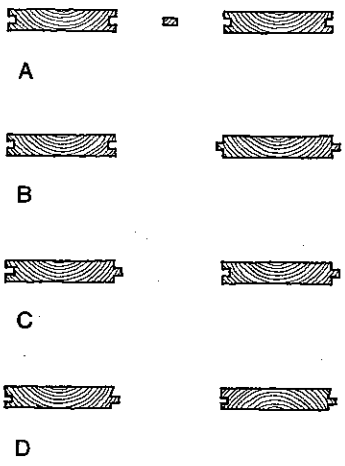


Fig. 39. Samling af gulvbrædder. A – med løs fjeder. B til D med fast fjeder. B var den almindeligt benyttede metode til midten af anden halvdel af 1800-tallet, hvorefter C fortrinsvis benyttedes i resten af århundredet; både B og C har fjeder/not anbragt midt på bræddernes smalsider i modsætning til D, hvor fjeder/not er forskudt mod undersiden for at levne mere slidtræ over; D blev den almindelige i vort århundrede, og hænger sammen med en generelt set faldende trækvalitet.

blev prismæssigt konkurrencedygtige på trods af de større transportomkostninger. For gulvbrædders vedkommende medførte dette, at f.eks. nordamerikanske fyrretræarter (pitch- og red pine) vandt indpas, jvf. eksempelvis artiklen »Det amerikanske Træmarked« i Arkitekten 29. april 1898.

Den samlede virkning af denne udvikling var for gulvbrædder – og dermed de almindelige bræddegulve i københavnsk etageboligbyggeri – at spredningen i kvalitet fra de bedste til de ringeste blev langt større end tidligere, og at det generelle kvalitetsniveau sænkedes i takt med prisstigningen.

Ved sammenføjning af brædder og planker til gulve anvendtes samlingen med fjeder og not – brædderne »pløjedes«. Samlingen giver gulvfladen en vis tæthed, samtidig som der opnås størst mulig styrke/stivhed i forhold til gulvfladens tykkelse, men også bræddernes kastning forhindres; dette sidste må have været den afgørende faktor for samlingens brug i begge lag i tidligere tiders dobbeltgulvkonstruktioner, hvori der ikke var samme krav til tæthed eller styrke af begge bræddelag.

Idet fjeder-not samlingens »tekniske nødvendighed« så at sige har påbudt dens anvendelse, har der egentlig ikke været anledning til at give lovgivningsmæssige påbud herom. Når der alligevel i byggeloven af 1889 optrådte krav om brug af pløjede gulvbrædder, må det ses som en fuldstændiggørelse af den samtidig fastsatte bestemmelse om mindstedimension af gulvbrædder i »færdig Tilstand«, dvs. efter tildannelse ved høvling og pløjning, ligesom fjeder-not samlingen var en forudsætning for brugen af den fastsatte mindstedimension i forbindelse med bestemmelserne om størsteafstand mellem bjælkerne.

Samlingen kan enten være udformet med løs eller fast fjeder, som det er vist i fig. 6.39 A, henholdsvis 6.39 B og C – evt. med dobbelt sæt fjedre/noter i de tykkere plankegulve. Samlingen med løs fjeder har kun undtagelsesvis været brugt i bræddegulve; denne samling er mere arbejdskrævende end fast-fjeder samlingen, og den tilsyneladende materialebesparende effekt har ikke kunnet opveje dette. Modsat i plankegulve, hvor den større og forholdsmæssigt dyrere dimension i højere grad har været bestemmende. Alternativ brug af løse fladjernsfjedre og tilsvarende tyndere noter i brædderne er stedvis omtalt i periodens byggetekniske litteratur, som anvendt i udlandet; men at denne samling overhovedet forekommer i tidens københavnske boligbyggeri, er lidet sandsynligt, idet fremkomsten af billige maskinelle pløjningsmetoder i 1870'erne nok har modvirket brugen af denne samling.

Den almindeligt anvendte fast-fjeder samling blev helt til omkring 1880 udformet sådan, at hvert andet bræt forsynedes med fjedre og hvert andet med noter. Efter tidens husbygningslitteratur blev den nu kendte måde at forsyne hvert bræt med både fjeder og not først brugt på dette tidspunkt. Men modsat i dag anbragtes fjeder/not midt på bræddernes smalsider, og notens/fjederens tykkelse var en trediedel af brættets. Med denne placering af fjeder/not kunne brædderne lægges med den side opad, som måtte ønskes, uden at der på forhånd skulle tages stilling til hvilken af siderne, der skulle være gulvoverside – på grund af den større slidfasthed af kernesiden blev denne i regelen vendt opad,

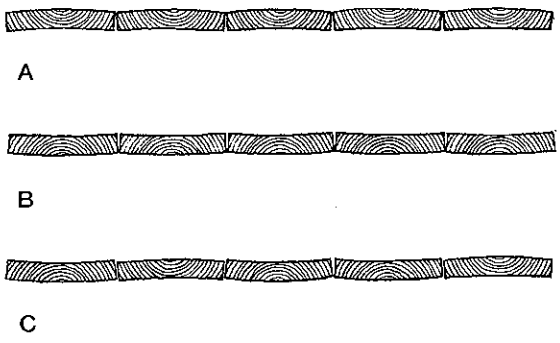


Fig. 6.40. A – som gulve sædvanligvis blev lagt tidligere, da fjeder/not var anbragt midt på bræddernes smalsider, og kernesiden derfor kunne vendes opad (modsat B). C – som gulve blev lagt da fjeder/not var forskudt fra midten af bræddernes smalsider, og opsiden valgtes på savværket og efter udseendet af brædderne (skematisk).

men i øvrigt kunne også udseendet med hensyn til størrelse og fordeling af knaster være udslagsgivende, når opskæring og kvalitet (kernefuldhed) i øvrigt tilsagde dette.

Vore dages gulvbrædder er forsynet med en tyndere fjeder/not, som er anbragt forskudt mod den side, der er påregnet at vende nedad; det er begrundet i det større slid på brædernes overside, og er i sidste ende sammenhørende med en faldende trækvalitet. Samtidig hermed ændredes tildannelsen af fjedersiden ved at skære lidt dybere under fjederen end over, sådan at brædderne kunne skydes tæt sammen i overfladen; senere igen udformedes stykket over fjederen (»brystet«) med en lille hældning udad, så brædderne yderligere kunne presses tæt sammen (også benævnt »underpløjning«) – jvf fig. 6.39 D.

Med forskydningen af fjederen/noten nedad skulle der ved tildannelsen af gulvbrædderne tages stilling til hvilken side, der skulle vende opad, og modsat tidligere var ikke længere kernesiden det primært bestemmende, nu var det alene udseendet. I »Byggematerialer« (1911) af E. Suenson er herom anført: »Nu om Stunder lægges Brædderne ofte i Flæng med den ene eller anden Side opad, idet den mindst knastede Side gives Fortrinet. Valget træffes på Værkstedet (Savværket), thi Fjer og Not anbringes ikke midt i Kanten, men nærmest Undersiden.« På baggrund af husbygningslitteraturen kan denne ændring stedfæstes til omkring århundredeskiftet, og hvor det blot nogle årtier før havde været anset for håndværksmæssigt rigtigst at lægge trægulve som vist i fig. 6.40 A (modsat 6.40 B), og tildannelsen af gulvbrædderne muliggjorde dette, var det herefter det normale, at gulve blev lagt som vist i fig. 6.40 C.

Almindeligvis antages samlingen med fast fjeder at være mere materialekrævende end samlingen med løs fjeder og sammenhørende med fremkomsten af maskinel pløjning, hvorved det større materialespild vejedes op mod den billigere forarbejdning. Det ses også umiddelbart at være tilfældet med vore dages ens udformede gulvbrædder. Men den ældre udgave af fast-fjeder samlingen, hvor brædderne kun parvis var ens, har rødder så langt tilbage, at det er rimeligt at søge en materialeøkonomisk forklaring også i det tilfælde. Det var således endnu tidligere almindeligt, at tage hensyn til stammernes naturlige vækstform og lade brædderne følge denne, hvorved de blev smallere i toppen end i roden. Brædderne blev så udlagt med rod- og topende skiftevis til samme side, og evt. også i en vis udstrækning tilpasset hinandens skævheder. Det forekommer derfor sandsynligt, at man yderligere har taget det materialeøkonomisk videreførende skridt at skære fjederbrædder af de mest bomkantede brædder, og lade de mest retkantede være notbrædder. Et senere stadium kan have haft baggrund i ønsket om lige brede brædder synsmæssigt; der vil igen her ligge en vis materialeøkonomi i at skære fjederbrædder af de bredere og notbrædder af de smallere. En sådan udvikling ville da naturligt blive brudt, dels ved fremkomsten af maskinel behandling, der ikke tillod nogen større grad af individuel hensyntagen, og dels ved opkomsten af et marked for det fraskårne træ i form af de såkaldte »skaller«, og dette marked opstod i 1800-tallet ved de »nye« konstruktioner: pudsede, dobbelte bræddeskillevægge og forskallede lofter.

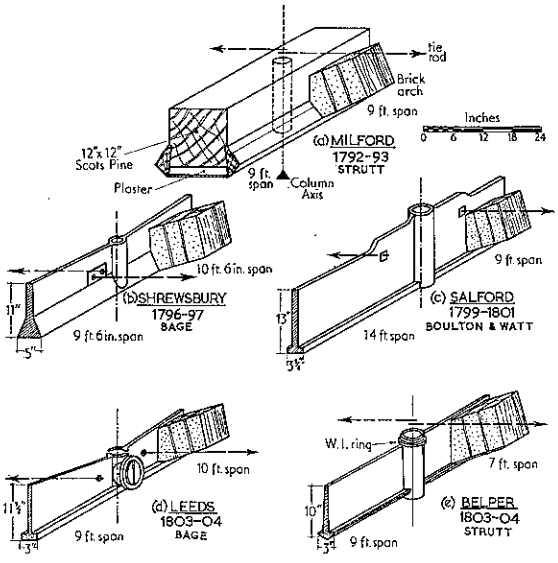


Fig. 6.41. Eksempler på udformning af tidlige brandsikre etageadskillelser i England med buer af murværk spændende mellem bjælker af træ/støbejern – »kappedæk« (»A History of Technology, IV«).

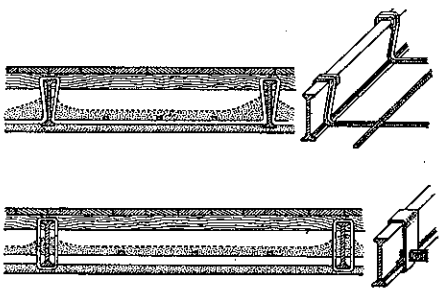


Fig. 6.42. Eksempler på udformning af brandsikre etageadskillelser i Frankrig i 1840'erne med plant udstøbt loft spændende mellem støbe- senere smedejernsbjælker (»A History of Technology, V«).

Andre typer af etageadskillelser

Som allerede flere gange omtalt var forslaget til Københavns byggelov af 1856 udsat for megen kritik af dens byggetekniske bestemmelser; kritikken var generelt rettet mod den store mængde af detaljeret beskrevne krav og sammenhørende hermed, at disse krav var udformet efter gammelkendte og almindeligt anvendte konstruktioner og materialer. Specielt kom dette til udtryk for etageadskillelsernes vedkommende, fordi det foregående halve århundrede havde fremvist alternative og brugbare konstruktioner baseret på anvendelsen af jern i stedet for træ. Selv om der ikke havde været katastrofelignende brande i København siden bombardementet 1807, og den fuldstændige overgang til brug af grundmurede ydervægge med placaten af 4. juli 1795 havde vist, at brandbekæmpelse først og fremmest var et spørgsmål om afgrænsning af ilden, var det især brandfaren, der dannede baggrunden for kritikken. Eksempelvis fremførtes under behandlingen af lovforslaget i Landstinget: »Endelig synes §§ 14 og 15 (dvs. bestemmelserne om bjælkedimensioner og -afstande) at holde sig til, hvad der en Gang er blevet Skik og Brug. Der tages aldeles ikke Hensyn til de Forbedringer, der er indført i andre Lande med Hensyn til Bygningsvæsenet. Baade i England, Frankrig og Tydskland bruges Constructioner, der er forskjellige fra dem, som forudsættes i Loven. Nu har Udvalgets Ordfører rigtignok meent, at de deraf flydende Ulemper undgaaes derved, at man kan faae Dispensationer fra Loven; men det sees let, at Undtagelserne paa den Maade hyppigere kunne komme til Anvendelse end Reglen.« Og ligeledes: »Naar der staaer, at der – for at sikre mod Brandfare – skal være et vist Lag (dvs. inskuddet) i ethvert Bjælkelag, der adskiller Etager, saa er det ganske rigtigt, hvor der er Bræddebeklædning, men der er jo ogsaa andre Maader med Jernbjælker og murede Buer imellem, som er meget bedre, saa er det jo højst urimeligt, at ville opstille som Regel det, der er mindre hensigtsmæssigt, og trøste dem, der ville giøre det bedre, med at de kunde indgive Ansøgning om Dispensation; det er jo soleklart, at det maa i høi Grad vanskeliggjøre Indførelsen af alle nyere Constructioner.«

De konstruktioner kritikerne havde i tankerne bestod dels af jernbjælker bærende murede buer (det senere benævnte kappedæk), sådan som det direkte er nævnt i det sidst citerede, og dels af jernbjælker hvorimellem spændtes jernstænger bærende en udstøbning af gipsmørtel. Konstruktionen med murede buer stammer fra England, hvor man i slutningen af 1700-tallet begyndte at anvende sådanne etageadskillelser i fabrikker. Udviklingen af denne dækkonstruktion havde rod i brugen af træbjælker, der på undersiden var beklædt med puds, men træet erstattedes snart efter med støbejernsbjælker – sådan som det er illustreret i fig. 6.41. Typen med det støbte loft fremkom i Frankrig, hvor den først brugtes i Paris i begyndelsen af 1840'erne. Baggrunden for denne types fremkomst var ønsket om en plan loftflade i bolig- og forretningsbyggeri (fig. 6.42).

Den videre udvikling af kappedækket tog sigte på at minimere vægten. Så længe bjælkerne udførtes af støbejern, var det derfor først og fremmest et spørgsmål om at udføre de murede buer let-

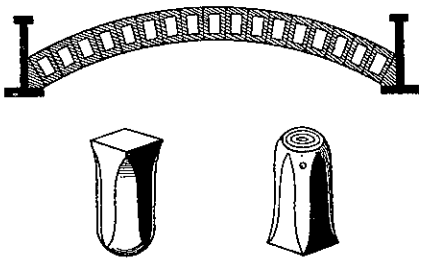


Fig. 6.43. Eksempel på tidlig udformning af kappedækket med buer udført af hule potteformede sten (»A History of Technology, IV«).

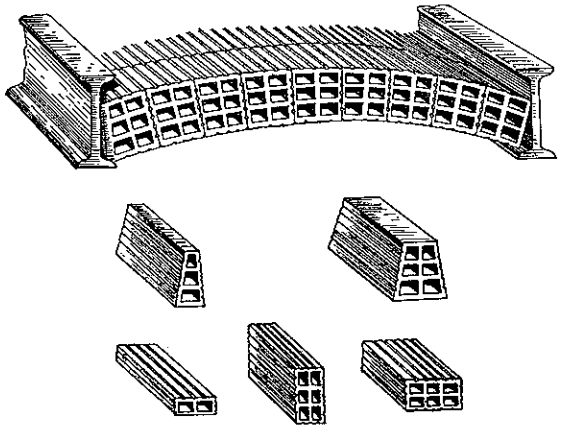


Fig. 6.44. Eksempel på udformning af kappedækket midt i 1800-tallet, da der var fremkommet maskiner til strengpresning af hule sten (»A History of Technology, V«).

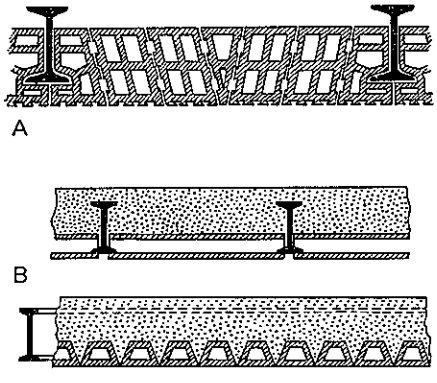


Fig. 6.45. Eksempler på udformning af brandsikre etageadskillelser i midten af anden halvdel af 1800-tallet med brug af specielt formede terracottasten spændende mellem og indesluttende de bærende jernprofiler (»A History of Technology, V«).

tere. Et af de første forsøg herpå bestod i bruge hule, potteformede teglsten, f.eks. som vist i fig. 6.43, men først med fremkomsten af teglværksmaskiner, der formede stenene ved strengpresning, opnåedes et produkt af en sådan prisbillighed, at det kunne udgøre et alternativ til brug af de almindelige massive sten, sådan som det eksempelvis fremgår af fig. 6.44 – men sådanne maskiner fremkom først i 1840'erne.

I løbet af sidste halvdel af århundredet udvikledes sådanne konstruktioner i en mangfoldighed af udgaver. Det var især i de anglosaksiske lande denne udvikling foregik, og frem for alt i Nordamerika, hvor brugen af jernkonstruktioner i husbygningen hurtig blev almindelig, og hvor bygningen af »skyskrabere« tog sin begyndelse med den 12 etager høje »Home Insurance Company Building« i Chicago, der blev opført i 1883. Hertil var jern en nødvendighed både i de bårne og i de bærende bygningsdele. Med forsøgene på at kombinere kravene til bæreevne og brandsikkerhed fremkom sindrige systemer, sådan som det f.eks. er vist i fig. 6.45 A, der viser snit i en sådan dækkonstruktion; partiet umiddelbart rundt om profiljernet kan principielt ses som illustrerende den tilsvarende brandsikring af søjler.

I bygninger, hvor minimering af vægten ikke i samme grad var påkrævet, anvendtes enklere systemer – som eksempelvis fig. 6.45 B, hvor teglmaterialet er formet som hule bjælker spændende mellem profiljernene og bærende en udstøbning af beton. Det var sådanne konstruktioner, der fortrinsvis anvendtes på kontinentet; her skød bygningerne ikke så ekstremt i højden, og man anvendte stadig murværk til de bærende vægge.

Helt til omkring midten af 1800-tallet var de primært bærende dele i disse dækkonstruktioner – jernbjælkerne – alene udført af støbegods. Der var ikke noget alternativ hertil; dels var valsningsteknikkens udvikling først på dette tidspunkt kommet så langt, at man var i stand til at valse I-profiler, og dels var fremstillingen af smedeligt jern begrænset til at foregå i mindre serier, hvis resultat var blokke eller stænger af en så lille størrelse, at blot lidt større profiler enten blev meget korte, eller måtte fremstilles på basis af flere sammensmedede blokke/stænger, hvilket var en arbejdskrævende og dermed fordyrende proces.

Fra omkring 1820 var man i stand til at valse L- og T-formede profiler, og med brug af sådanne profiler i forbindelse med pladejern fremstilledes andre og større profiler ved sammenboltning eller -nitning, som vist i fig. 6.46.

I 1847 lykkedes det en franskmand (Ferdinand Zorés) at fremstille I-profiler ved valsning; i konsekvens af jernfremstillingsmetoden var disse profiljern små, både i længde og tværsnit, og de var primært beregnet til brug i de omtalte dækkonstruktioner med plant udstøbt underside. I årene efter fremkom større dimensioner, og på »Exposition Universelle« i Paris i 1855 kunne vises en betydelig udvikling i I-profilernes tværsnitsstørrelse, sådan som det er illustreret i fig. 6.47.

Indtil valsningen af I-profiler var en realitet, og også i de første tiår efter, blev det smedelige jern mest brugt i forbindelse med og til forstærkning af træ- og støbejernskonstruktioner, dels i form af enkle »sandwichopbyggede« bjælker, hvor lag af pladejern vekslede med lag af træ eller støbejern, dels i form af indklæd-

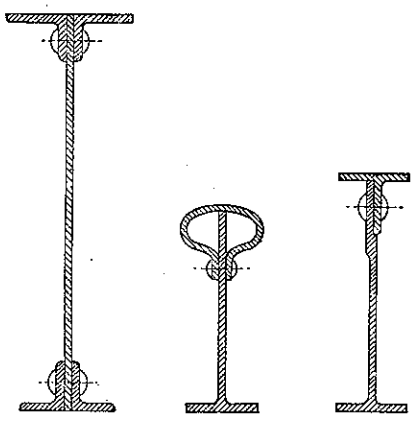


Fig. 6.46. Helt frem til midten af 1800-tallet måtte større smedejernsprofiler fremstilles ved sammensætning af mindre, dels på grund af jernfremstillingsmetoden, der ikke tillod fremstilling af særlig store portioner, og dels fordi valsningsteknikken først da medgav fremstilling af I-profiler. (»A History of Technology, V«).

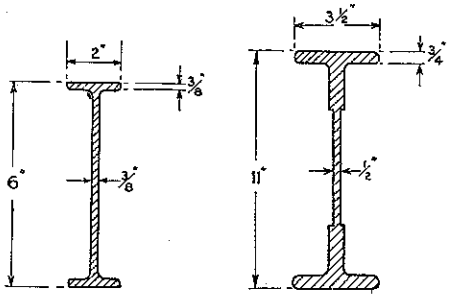


Fig. 6.47. I 1847 blev den første jernbjælke med I-formet profil fremstillet ved valsning; den var lille i tværsnit, men allerede midt i 1850'erne blev der valset I-profiler helt op til 11 tommer i højden (»A History of Technology, V«).

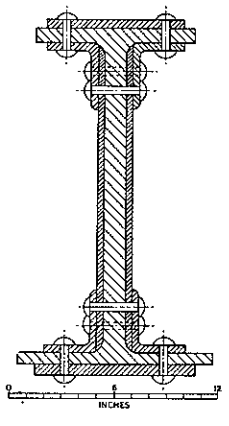


Fig. 6.48. Midt i 1800-tallet inden fremkomsten af Bessemerprocessen var smedeligt jern et langt dyrere produkt end støbejern, og ved fremstilling af store jernbjælker anvendtes undertiden kombination af de to jerntyper (»A History of Technology, V«).

ning af støbejernsprofiler, som det f.eks. er vist i fig. 6.48 – netop den her viste metode var egnet til forstærkning af eksisterende støbejernskonstruktioner, og den blev patenteret i England samme år (1847) som det første I-profil blev valset.

Selve valsningsprocessen var længe besværlig og tidskrævende, idet der kun benyttedes et par valser, hvorigennem emnet skulle passere i samme retning det fornødne antal gange, indtil det ønskede tværsnit var nået, og valserne skulle for hvert gennemløb indstilles til den rette gennemløbsstørrelse. Først så sent som i 1856 fandt man i Sverige på at udbygge dette ene sæt valser med en tredie valse, der havde »modsat omløb«; herved forenkledes processen væsentligt, idet emnet således kunne passere frem og tilbage skiftevis mellem det nedre og øvre »sæt« af valser, uden den tidligere tidskrævende tilbageførende arbejdsgang. Denne simple forbedring blev først et tiår senere kopieret uden for Sverige (i England), og det kan tages som udtryk for tidens lille marked for valsede I-profiler.

I England havde man i 1862 forsøgsvis taget skridtet fuldt ud og indrettet et valseværk med flere sæt valser opstillet efter hinanden, hver især fast indstillet, så emnet fortløbende kunne tildannes i en kontinuerlig proces – sådan som det siden hen blev det almindelige.

I alle disse valsningsprocesser anvendtes kun vandret placerede valser, og flangernes størrelse var derfor begrænset, ligesom også flangerne måtte blive skrå. Dette problem løstes ved at supplere det vandrette sæt af valser med et lodret sæt. En sådan »universalvalse« konstrueredes allerede 1853, men stadig var jernfremstillingens stade begrænsende for den fulde nyttiggørelse af opfindelsen, og den fik først sin betydning langt senere. Det er universalvalsen, der bruges ved fremstillingen af Differdinger-profiler, også kaldet DIP-profiler, der fik så stor en udbredelse i vort århundrede.

Problemet med fremstilling af smedeligt jern og stål i store portioner fandt først sin løsning med opfindelsen af »Bessemerprocessen«; det skete midt i 1800-tallet.

Englænderen Bessemer, der har givet navn til processen, var den første til at udtage patent på opfindelsen; men den egentlige opfinder var amerikaneren Kelly, idet han allerede i 1851 havde bygget den første »Bessermerpære« efter at have eksperimenteret hermed fra slutningen af 1840'erne. De to opfindere arbejdede dog uafhængigt af hinanden, og blev først bekendt med hinandens arbejder, da Bessemer ville opnå amerikanske patentrettigheder i 1856. Kelly fik tildelt amerikansk patent 1857, på baggrund af den faktiske – men hemmeligholdte – eksistens af hans prototyper.

Imidlertid var der med Bessemerprocessens fremkomst ikke tale om en omvæltning over »én nat« – i lighed med de fleste andre epokegørende opfindelser var der en mængde problemer at overvinde, inden opfindelsen gav de store praktiske resultater. Ganske vist blev prototypen i løbet af få år udviklet til den praktisk anvendelige form, den har endnu i dag, og denne udvikling var tilendebragt allerede 1860; men det store problem bestod i, at processen i denne tidlige udformning fordrede brug af så godt

som fosforfrit råjern, og det var der knaphed af, hvorimod fosforholdigt råjern fandtes i langt større mængder.

Først med englænderen Thomas' forbedring af processen var det muligt at fjerne fosforurenhederne i råjernet. Thomas forsøgte i midten af 1870'erne at interessere den engelske stålindustri i sin opfindelse, men var her for tidligt ude, idet stålmarkedet endnu ikke var større end det kunne dækkes af fosforfrit råjern – og den engelske stålindustri havde i praksis et komfortabelt eneherredømme i verdensproduktionen af stål så længe denne situation kunne vedligeholdes.

I slutningen af 1870'erne begyndte man i Europa at bruge Thomasprocessen. Her fandtes især i Tyskland rige, men stærkt fosforholdige jernlejer. Resultatet heraf var en enorm stigning i verdensproduktionen af stål, idet de store og lettilgængelige jernforekomster behandlet ved Thomas' proces bevirkede umiddelbare prisfald på stål, som igen betød at også de andre stålproducerende lande måtte følge i dette spor.

Illustreret talmæssigt var udviklingen således: I 1850 var verdensproduktionen af stål knap 100.000 tons, hvoraf England producerede mere end halvdelen (60.000 tons), mens Tyskland kun fremstillede ca. 10.000 tons og USA knapt nok var med. I 1870 var verdensproduktionen af stål vokset til ca. 500.000 tons, og England var stadig den største producent, men USA var gået forbi Tyskland. I 1900 var verdensproduktionen af stål nået op på tæt ved 30 millioner tons årligt – en stigning siden 1870, der var en 60-dobling, mens stigningen fra 1850 til 1870 kun udgjorde en 5-dobling. På dette tidspunkt var USA verdens største stålproducent med mere end 11 millioner tons årligt, Tyskland producerede 8 millioner tons og England kun knapt 5 millioner tons.

Bessemerprocessens store betydning var dog nok så meget begrundet i dens brændselsbesparende effekt, og at dette for Bessemer var afgørende, kan direkte udledes af titlen på hans beskrivelse af opfindelsen: »On the Manufacture of Malleable Iron and Steel without Fuel« som den blev præsenteret 11. august 1856 for the British Association for the Advancement of Science. Tidligere fremstilledes stål ligesom smedejern af råjern ved et enormt forbrug af trækul som varmekilde – ved Bessemerprocessen brugtes råjernets indhold af kulstof i kombination med gennemblæsning af luft under højt tryk som principielt eneste varmekilde.

Sammenlignet med den tidligere fremstillingsmåde var Bessemerprocessen også karakteriseret ved at foregå langt hurtigere – fra start til slut varede processen mindre end en time, hvor den tidligere metode fordrede mange timer. Bessemerprocessens »eksplosions-agtige« forløb medførte derfor store styringsproblemer, og selv om der fandtes løsninger herpå, kunne Bessemerstålet ikke fremstilles med så fine graderinger af kulstofindholdet, som den tidligere metode tillod. Der blev derfor stadig fremstillet stål i finere kvaliteter efter den ældre metode.

Denne ældre metode var i sit princip udgangspunktet for udviklingen af Siemensprocessen, idet Siemens løste to væsentlige problemer, der begge var knyttet til brændselsforbruget. Den tidligere »affaldsvarme« regenereredes i Siemensprocessen, og fordi opvarmningen af råjernet foregik med gas, kunne der anvendes kul som energikilde, og oven i købet fordredes ikke større renhed

af kullet. Hertil kom, at iltningen af råjernets kulindhold foregik ved tilsætning af jernmalm, og fordi processen var »langsom«, kunne indholdet af kulstof i det færdige stål eller smedejern nøjagtigt bestemmes, og på grund af processens karakter kunne der kontinuerligt tappes variable mængder stål/smedejern af ønsket sammensætning.

Udviklingen af Siemensprocessen foregik parallelt med Bessemerprocessen, og i midten af 1860'erne udbyggedes Siemensprocessen af franskmanden Martins, så der herefter kunne anvendes affaldsjern og/eller stål i processen.

Det 19. århundrede ud blev stål dog fortrinsvis fremstillet efter Bessemers/Kellys metode, og først efter århundredeskiftet blev Siemens-Martinprocessen den mest benyttede. Thomas' opfindelse, hvorved de store forekomster af uren jernmalm kunne anvendes i stålfremstillingen, er almindeligvis knyttet til Bessemerprocessen, fordi denne var den mest anvendte på tidspunktet for opfindelsen, som bestod i brugen af et basisk reagerende ildfast for i Bessemerpæren, hvor det oprindeligt havde været surt reagerende. Af denne grund anvendes også benævnelserne den »sure« og den »basiske« (Bessemer)proces for disse to; men forets sammensætning kemisk set har en tilsvarende betydning i Siemens-Martinprocessen, og for denne proces har Thomas' opfindelse derfor haft en tilsvarende stor betydning.

Den stærke stigning i stålproduktionen i anden halvdel af det 19. århundrede fik ikke umiddelbart den store betydning i almindelig husbygning. I første omgang gik forøgelsen af stålproduktionen til fremstilling af maskiner og værktøj, i næste omgang til udbygningen af jernbanerne med de tilknyttede brobygningsarbejder, og først derefter begyndte stål så småt at blive anvendt i husbygningen – som nævnt mest udtalt i Nordamerika.

Det smedelige/valselige jern var helt op til 1890'erne det almindeligt anvendte til husbygning – således er et bygværk som Eiffeltårnet udført af smedejern, mens broen over Forth-fjorden i Skotland, der opførtes samtidig og som i størrelse og dristighed er sammenlignelig med Eiffeltårnet, udførtes af stål.

Herhjemme fremkom stålbjælker først omkring 1880, men fandt ikke almindelig anvendelse i husbygningen før efter århundredeskiftet; indtil da brugtes det smedelige jern, som stadig var billigere. I »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888) noteres: »Staal bruges kun sjeldnere i Husbygningen til større Konstruktionsdele; derimod har det sine Anvendelser til forskellige Smaadele, som Fjedre i Laase, Tapper osv.« og i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten I« (1878) var blot anført: »I Bro- og Jernbanebygningen begynder Staalet nu at fortrænge Smedejernet; endnu bruges det ikke meget i Huusbygningen, men kan dog finde Anvendelse, deels i Form af Jernbaneskinner, deels i Form af Plader.«

Danske forhold var ikke exceptionelle, der blev simpelthen fremstillet langt mere smedejern end stål – tal fra den engelske jern- og stålproduktion belyser dette: i begyndelsen af 1880'erne blev omkring ¾ af alt råjern brugt i fremstillingen af smedejern, mens kun $\frac{1}{20}$ af råjernsproduktionen i slutningen af 1890'erne anvendtes til dette formål.

For Danmarks vedkommende betød dette, at stålbjælker først

i det sidste årti af århundredet begyndte at blive en lagerført vare på linie med bjælker af smedejern; men fordi der endnu ikke eksisterede éntydige klassificeringsbestemmelser for jern og stål, var den samtidige forekomst af jern- og stålbjælker på markedet en kilde til misforståelser, såvel af bevidst som ubevidst karakter, det gjaldt både i henseende til det påregnet anvendte og det faktisk leverede og brugte.

I 1893 havde Dansk Ingeniørforening forsøgt at opstille nationale regler for benævnelser af de forskellige sorter af jern og stål (det havde allerede midt i 1870'erne været forsøgt på internationalt plan – men uden held), men sådanne klassificeringer slog først igennem, da smedejernet ikke mere var et alternativ til stål, dvs. efter århundredeskiftet.

Så sent som i 1899 kunne dette ukendskab til forskellighederne mellem jern og stål give anledning til en artikel »Om Jærnarbejdet« i »Meddelelser fra Akademisk Architektforening« af arkitekt Th. Hirth, hvori det anførtes at være en udbredt praksis ikke at foreskrive udførelses- eller materialemæssige kriterier for udbud af bygningsarbejder i jern, eller at sådanne beskrivelser var meget mangelfulde, og »... det er endogsaa sket, at det fuldstændigt overlades til Grossereren at bestemme, hvilke Dimensioner og hvilke Varer, der skal bruges. Han maa saaledes selv udregne, hvor store Belastninger, der kommer paa de forskellige Bjælker, og derefter bestemme deres Dimension.« I artiklen påpeges det forkastelige heri, og der trækkes paralleller til tømrerarbejdet, dels ved at gøre opmærksom på at det »... vist aldrig falde nogen ind at overdrage et Tømrerarbejde til en Tømmerhandler«, og at »... der paa Jærnmaterialets Omraade findes mindst lige saa mange Kvaliteter som paa Tømmerets«, og som under alle forhold grundlæggende siges det i artiklen videre, at man skal »vogte sig for at bruge Benævnelsen »Jærnbjælker«, naar man har benyttet Tabeller over Staalbjælker til at bestemme Dimensionen efter, da Leverandøren i saa Tilfælde er i sin gode Ret, naar han leverer den simplere Vare fra belgiske Værker. En Fejltagelse, der uden Tvivl ofte begaas«. (Belgien havde siden fremkomsten af valsede smedejernsprofiler været hovedleverandør til det danske marked, mens det nye produkt – stålet – fortrinsvis kom fra Tyskland, hvor det benævntes »flusseisen«; i England og USA kaldtes det samme produkt »mild steel«).

Efter århundredeskiftet løstes problemet som nævnt af sig selv, fordi smedejernsprofilerne gled ud, og i »Husbygningslære, II, Tømrerarbejde« af K. Kristensen (1920) omtales problemet ikke: »Staalbjælker og andre Profiljærn udvalses af blødt Staal (Flusjærn) og fremstilles i en Mængde forskellige Tværsnitsformer og Dimensioner. Man bruger snart Betegnelsen Staal, snart Jærn for disse Varer. Her i Landet anvendes næsten udelukkende tyske Fabrikater, de saakaldte Normalprofiler, der har samme Dimensioner uanset hvilket Værk, de kommer fra.«

I midten af 1850'erne, da forslaget til Københavns byggelov af 1856 blev behandlet i Rigsdagen, hvor de foran citerede udtalelser til fordel for dækkonstruktioner med jern som bærende element fremkom, havde støbte jernbjælker kun været brugt til etageadskillelser i lidt mere end et halvt århundrede, og bjælker af valset smedejern i knapt et tiår; sådanne dækkonstruktioner havde for-

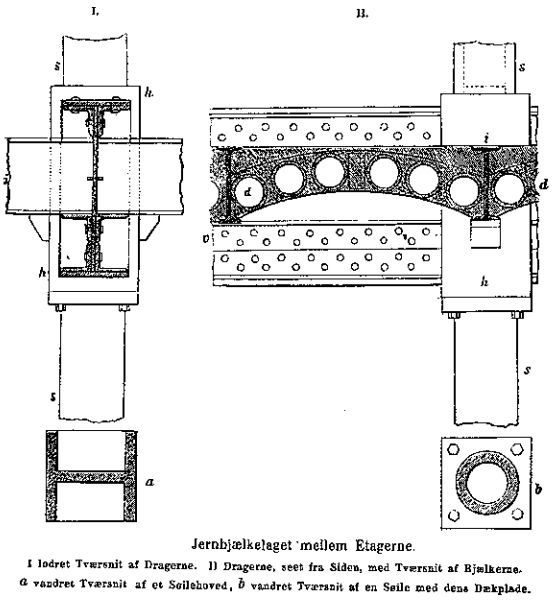


Fig. 6.49. Dækkonstruktionen i den gamle, nu nedrevne Nationalbankbygning i København (»Maanedsskrift for Techniske Meddelelser«, 1870).

trinsvis været brugt i industribygninger og offentlige bygninger, og kun i den allerseneste tid i forretnings- og boligbyggeri i Frankrig – i Paris især. I København fandtes på dette tidspunkt ingen bygninger, hvori sådanne konstruktioner havde været brugt.

Den første bygning i København med jernbjælkelag var Universitetsbiblioteket, der opførtes i de sidste år af 1850'erne, og hertil var udelukkende anvendt støbejern. Allerede i 1860'erne var støbejernet fortrængt af smedejern, og i et andet af de tidlige eksempler på bygninger med jernbjælkelag – Nationalbanken, der opførtes i slutningen af dette årti og af samme arkitekt – J. D. Herholdt, brugtes valsede jernbjælker i kombination med sammennittede pladejernsdragere (fig. 6.49). For begge disse bygninger gjaldt, at der var krævet brug af »brandsikre« etageadskillelser, og som det eneste kendte i tiden var svaret herpå: jernbjælkelaget med murede kapper, sådan som det brugtes i begge de nævnte tilfælde; eller jernbjælkelaget med udstøbning mellem bjælkerne, sådan som det brugtes på kontinentet.

Det var også begrundet i brandsikkerhedshensyn, at brygger J. C. Jacobsen valgte jernbjælkelaget med murede kapper, da hans bryggeri efter en brand midt i 1860'erne skulle genopbygges; men i dette tilfælde var der også en anden begrundelse, som brygger Jacobsen fremførte i en artikel »Om brandfrie Bygninger med Anvendelse af Bjælker af Jern og Lofter af Muurværk« i »Maanedsskrift for Techniske Meddelelser« 1870; det var tidsbesparelse: »Man plejer nemlig, saasnart et Bjælkelag er lagt, straks at udmure de flade Buer mellem Bjælkerne og man faaer saaledes et tæt og beskyttende Loft, der endog modstaaer temmelig stærke Regnbyger, saa at man straks kan begynde paa at gjøre den derunder liggende Etage færdig, medens der bygges videre paa de øvre Etager; i Frankrig er det endog ganske almindeligt at see Gulve lagte og Inventarier opstillede, ja endog Localerne tagne i Brug nederst i Bygningen, medens der endnu mures paa de øverste Etager. Paa denne Maade blev i mit Bryggeri under Opførelsen efter Branden alle Kjedler, Maskiner og Apparater opstillede i de underste Etager, medens der muredes oven over, og det blev kun derved muligt at sætte Bryggeriet i fuldstændig Gang til rette Tid, længe før Tagværket blev reist.«

Det vigtigste argument var dog brandsikkerheden, og troen på jernkonstruktioners »ubrændbarhed« holdt sig endnu – på trods af indberetninger fra udlandet om svære ulykker forårsaget af brande i bygninger, der var opført »brandsikre« med brug af jernkonstruktioner. Først i 1870'erne blev man herhjemme rigtig klar over, hvori problemerne med kombinationen: jern og brand bestod, og at træbjælkelag i virkeligheden havde en brandmæssig egenskab, som jernet ikke besad. I »Maanedsskrift for Techniske Meddelelser« fra 1875 fremkom en artikel »Jernkonstructioner og Ildebrande«, hvori disse forhold var klart udtrykt: »Jernbjælkerne begynde med at udvide sig stærkt og skyde derved Murene ud fra hinanden; men efterhaanden blive de bløde og bøie sig ved Vægten af Hvælvingerne og det, som muligviis hviler ovenpaa Bjælkelaget, og derved trække de igjen Murene ind mod hinanden. Omsider styrte Hvælvingen ned og hvis Jernbjælkerne ikke følge med, ville de senere, naar de afkøles, trække Murene endnu mere indefter. Det skal være stærke Mure, som kunne taa-

le en saadan Behandling, og det hænder derfor ogsaa hyppigt, at Murene styrte ned. Vil man nu til Sammenligning see, hvorledes et Træbjælkelag forholder sig under en Ildebrand, saa vil en Ild, der er aldeles ødelæggende for et Jernbjælkelag, ofte kun forkulle Træbjælkerne i en ringe Dybde, saa at de endnu have en betydelig Bæreevne og, langt fra at give skadelige Paavirkninger paa Murene, tværtimod vedblivende tjene til Støtte for disse.« Til artiklens beskrivelse af træbjælkelagets brandmæssige fordele kunne så lægges, at der i byggeloven af 1871 var krævet brug af »gibsede lofter« i alle rum, hvori varmekilde var installeret, og rumhøjden var mindre end 5 alen, hvilket således var gældende for langt den overvejende del af boligbyggeriet. Med den forskallede og pudsede loftflade var bjælkerne dermed beskyttet mod ildens direkte påvirkning i første omgang.

På trods af denne viden om jernets negative brandmæssige egenskaber, som også kom til udtryk i husbygningslitteraturen fra de følgende år, ansås brug af jern alternativt til træ stadig som fordelagtigt i henseende til brand, fordi jern dog ikke kunne brænde, og derved minimerede mængden af brændbart materiale i bygningen. Først i 1890'erne begyndte Københavns bygningskommission at stille krav om indklædning af jernkonstruktioner. Bestemmelser herom kom (så vidt vides) ikke frem i form af skriftlige eller trykte retningslinier, men blev tilsyneladende fremsat som vilkår for opnåelse af byggetilladelse i hvert enkelt tilfælde, og kun i byggesager som efter byggeloven ubetinget skulle forelægges bygningskommissionen til godkendelse, dvs. alt andet end boligbyggeri. Bestemmelserne er kun fundet omtalt i en usigneret (redaktionel) artikel i »Arkitekten« i 1899 med titlen: »Københavns Bygningskommission og brandsikre Konstruktioner«, og hvori det hedder: »Det er ret rigoristiske Bestemmelser, Københavns Bygningskommission i den senere Tid har grebet til for at forøge Jærnkonstruktionernes Brandsikkerhed. Den tilsyneladende Angst for, at der skal indtræffe en Katastrofe, er nærved at drive Kommissionens Forsigtighedsforanstaltninger ud over Rimelighedens Grænser. Det er ikke nok med, at alle fritliggende Dragere i indvendige Rum forlanges beskyttet med Rabitzværk, anbragt i 1½ Tommes Afstand fra Jærnet, nu skal ogsaa en sølle Drager over en Vinduesaabning, der er større end 2 Alen og 18 Tommer, pakkes ind i Rabitzværk, uagtet det er aldeles usandsynligt, at Jærndragere beliggende i Facademure klods op ad Yderluften skulle kunne blive saa stærkt ophedede, at de med deres forholdsvis korte Længder ville blive Genstand for nogen som helst Udvidelse, der kan have ødelæggende Indflydelse paa Murværkets Stabilitet«. Senere i artiklen gives et eksempel på, at også de nederste flanger i de almindeligt anvendte kappedæk blev krævet indklædt: »Sidste Efteraar agtede en Mand her i Byen at bygge sig en af de nu temmelig almindelige Forretningsbygninger, og da han gerne vilde have den i enhver Henseende solid og tidssvarende – altsaa ogsaa brandsikker –, mente han det rigtigst at udføre Etageadskillelserne af Staalbjælker med støbte Betonkapper imellem. Bjælkelaget bares af en Række fritliggende Staaldragere. Ikke alene disse Dragere forlangte Bygningskommissionen – meget rimeligt – beklædte med Rabitzværk, da de laa helt frit tilgængelige for Ildens Paavirkning, men ogsaa de af Beton indesluttede Bjælker, hvoraf kun

Undersiden af den nederste Flange stak frem, skulle hver og en have deres Rabitzbeklædning i 1½ Tommes Afstand fra Jærnet«. Resultatet heraf var ifølge artiklen, at huset blev bygget med brug af almindelige træbjælkelag, fordi kravene til indklædning af jern var så omfattende, og ville fordyre byggeriet uforholdsmæssigt.

Sådanne vidtgående krav om indklædning af jernbjælkerne i kappedækket vides ikke at have været stillet til boligbyggeriet; men her var kappedækkets brug også begrænset til mindre dækarealer, og som regel kun i kælderen. Baggrunden for de strammere krav til erhvervsbyggeriet må efter al sandsynlighed være at finde i den første virkelig alvorlige brand i en bygning, der var opført »brandfri«. Midt i sommeren 1892 brændte geværfabrikken på Amager, selv om det indre – bortset fra gulve af træ – udelukkende bestod af jern. Branden forløb nøjagtig som beskrevet i den foran citerede artikel fra 1875, og resultatet svarede også hertil – murene blev trukket ud af lod og måtte fuldstændig nedrives (Brandens forløb og dens konsekvenser er nøje beskrevet i artiklen: »Brandsikre Etageadskillelser« i Arkitekten fra 12. december 1895).

Først (?) med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 13. juli 1914 fremkom generelle bestemmelser om brandsikring af jernkonstruktioner; herefter fordredes mindst en 5 cm tyk beklædning med »monier«, eller anden lige så brandbestandig beklædning, f.eks. formsten af brændt moler svarende til den tidligere beskrevne i USA anvendte metode.

Inden man i 1870'erne fik øjnene op for jernkonstruktioners »brandfarlighed«, nåede man dog ikke at bruge jernbjælkelag i nogen særlig stor udstrækning udfra det primære ønske om brandsikkerhed, og slet ikke i boligbyggeriet. Jernbjælker var langt dyrere end træbjælker, og der skulle foreligge særlige grunde, der kunne retfærdiggøre prisforskellen – sådan som det var tilfældet i specielle tilfælde, som de nævnte offentlige bygninger som Universitetsbiblioteket og Nationalbanken eller fabrikker som Carlsbergbryggeriet. Ganske vist fremførte brygger Jacobsen i sin foran nævnte artikel, at han til grund for valget af jernbjælkelaget med murede kapper fremfor det traditionelle træbjælkelag, havde ladet foretage sammenlignende beregninger af kostpriserne for de to typer, og herved havde konstateret, at prisforskellen mellem jern- og træbjælker kun udgjorde ca. 20 pct. – men til grund for beregningerne lå brug af pommersk fyr i store dimensioner (10 tommer i kvadratisk tværsnit). I boligbyggeri – og i hvert fald ikke i det almindelige etageboligbyggeri – kom brug af pommersk fyr ikke på tale, og heller ikke bjælker af så store dimensioner.

Når der alligevel i 1870'ernes københavnske etageboligbyggeri begyndte at optræde jernbjælkelag, var det udfra andre bevæggrunde end ønske om brandsikkerhed. I sådanne tilfælde hvor træbjælkelag ikke kunne anvendes eller hurtigt ville blive ødelagt af fugtighed, var jernbjælkelag med murede kapper økonomisk fordelagtige, ligesom også ekstreme belastningsforhold kunne være af afgørende betydning for brug af jern i stedet for træ. Således var kappedækket en kærkommen – og nødvendig – konstruktion for den del af de byggende, der ville udnytte grunden

»mere end maksimalt«, ved at indrette de såkaldte gårdkældre under det lovkrævede ubebyggede areal. Ved at indrette lagerrum især for det nødvendige brændsel til opvarmning og madlavning, men også for de mange mindre virksomheder og forretninger, der altid fandtes i boligmassen i gårdkældre, kunne bygningsmassen udnyttes fuldt ud til egentlig beboelse og erhverv, og merudgiften ved etablering af gårdkældre blev herved dækket ind.

Denne praksis greb så kraftigt om sig, at bygningsmyndigheden måtte gribe regulerende ind, og med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 18. april 1874 blev givet retningslinier herfor, og såfremt gårdkælderen herefter indrettedes på det areal, der efter byggeloven skulle være ubebygget, skulle der i hvert tilfælde ansøges specielt, og godkendelsen skulle gives af højeste myndighed, dvs. justitsministeriet.

Men ikke alene i sådanne tilfælde, hvor brugen af kappedækket var forbundet med en større udnyttelse af grunden, fandt jern anvendelse – i portgennemkørsler med underliggende kælder var kappedækket også fordelagtigt at bruge, først og fremmest på grund af den større bestandighed mod fugtangreb, men også af hensyn til de anderledes belastningsforhold. Som dæk over kældre med stor fugtighed, som f.eks. vaskerum, var kappedækkets fordele ligeledes indlysende.

Med kravet om foranstaltninger mod skadelige »Uddunstninger fra Grunden« i byggeloven af 1889, hvorefter der enten fordredes kældergulv af beton eller at det nederste gulv udførtes tilsvarende tæt, fik kappedækket yderligere anvendelse, idet kravet om »lufttæt« kældergulv frafaldtes, når uudnyttede kælderrum overdækkedes med denne dækkonstruktion.

Kappedækket, som det brugtes i boligbyggeriet, fik straks fra starten en standardudførelse, som ikke blot forblev uændret århundredet ud, men så længe denne konstruktion anvendtes. Selve jernbjælkelaget inddeltes på tilsvarende vis som det almindeligt anvendte træbjælkelag, men på grund af jernets større pris blev der som oftest taget større hensyn til den mest fordelagtige bæreretning af bjælkerne, hvilket var muligt, fordi kappedækket i langt de fleste tilfælde kun brugtes over kældre, og her var alle bærende vægge udført af murværk.

Ligeledes begrundet i materialemæssig økonomi var det i begyndelsen almindeligt at undlade bjælker i kappedæk langs murene, og således lade de yderste kapper hvile af i murværk langs den ene side. For at ophæve kappernes sidetryk indlagdes trækstænger på tværs af bjælkerne, som regel dog kun i de to yderste kapper, hvorved disse fik en afstivende effekt på hele dækket; hvor der ikke er bjælker langs mur, er trækstængerne forsynet med forskud og indmuret i væggene.

Jernbjælkerne er aflagt direkte i mur – evt. på en trykfordelende jernplade, men i modsætning til det almindelige ved træbjælkelag anvendtes sjældent murlægte, som i givet fald så var af profiljern. Samlinger af jernbjælker ved udvekslinger, forlængelser osv. er udført ved hjælp af lasker og sammenholdt med bolte eller nitter.

Til midt i 1880'erne rustbeskyttedes jernet alene ved mønjemaling, overtræk af asfalt eller tilsvarende – først på dette tidspunkt opdagedes portland cements rusthæmmende virkning, og heref-

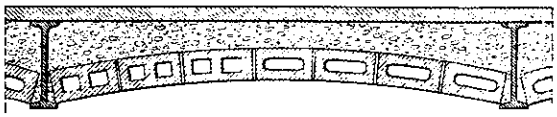


Fig. 6.50. Kappedæk udført med hule mursten (E. J. Sommerfeldt: »Forelæsninger over Huusbygningskunsten, II«, 1879).

ter blev det gradvis almindeligt at »svumme« indmuret jern i cementvælling og/eller indmure jern i cementmørtel.

Kapperne er i langt de fleste tilfælde muret af almindelige mursten og med en ringe pilhøjde – omkring en tiendedel af spændvidden, dvs. bjælkeafstanden. De er i reglen ½-sten tykke og muret i forbandt med stenenes længderetning parallel med bjælkerne; men de kan også forekomme uden forbandt og altså være muret i ringe – og da almindeligvis med stenenes længderetning vinkelret på bjælkerne. Kapper af almindelige mursten med ¼-stens tykkelse, såvel som kapper af særligt formede hule mursten forekommer sandsynligvis ikke i større udstrækning i det almindelige boligbyggeri, fordi det kun var mindre dækarealer, der udførtes som kappedæk, og det derfor var langt enklere og også billigere blot at anvende de almindeligt brugte sten, fremfor at indkøbe de særligt formede og dyrere sten i de ganske vist små partier, der var tale om.

Sædvanligvis er kappedækkets overside gjort vandret ved udstøbning med beton, og herpå er indendørs udlagt trægulv på strøer – udendørs er lagt asfalt eller endnu et lag beton som slidlag. Alternativt til udstøbning har indendørs også været brugt udjævning med sand, hvorpå trægulvet lagdes.

Kappedækket kan forekomme udført af jernbaneskinner i stedet for egentlige I-formede profiljern – ligesom jernbaneskinner kan være brugt alternativt i andre dele af bygningerne, f.eks ved overdækning af større vindues- eller dørhuller. Kasserede – eller rettere: brugte – jernbaneskinner kostede mindre end det halve af de egentlige jernbjælker, regnet efter vægt, og de udgjorde derfor et økonomisk fordelagtigt alternativ. Netop på grund af jernbaneskinnernes prisbillighed havde de været anvendt så tidligt som i starten af 1860'erne til kappedæk over staldbygninger på landet. Som et PS til brygger Jacobsens foran citerede artikel om brandfrie bygninger er noteret: »Redacteuren kan tilføie, at Architekt Tvede paa flere Landbygninger i Sjælland har bygget brandfrie Lofter af Jernbjælker med flade murede Hvælvinger imellem (i flere Tilfælde endog med Muursteen paa Fladen) stundom har han anvendt casserede Jernbaneskinner istedenfor I-Jern; de have en lignende Form af Flancher forneden, og ville i Regelen kunne haves for 2 Skilling Pundet«. I Jacobsens artikel var prisen for I-jern angivet til lidt mere end 4 skilling pundet; og nogenlunde den samme prisforskel optrådte i Uldalls »Overslagsbog for Bygmestre, Bygningshaandværkere og Bygherrer« fra 1883 – her er priserne opgivet til henholdsvis 3½ og 8 øre pundet. Kappedækket med bjælker af smedejern var således brugt på landet tidligere end i København og i enkle landbrugsbygninger, inden det skete i fabrikker og offentlige bygninger – et eksempel på at den byggetekniske udvikling i perioden ikke primært var sammenhørende med storbyforhold, fabrikker eller mere betydende bygninger.

Brugte jernbaneskinner fandtes på markedet i en vis rigelighed, det var dels betinget af at skinnerne fremstilledes af smedejern, og derfor ret hurtigt blev slidt skæve, og dels af jernbanenettets hastige vækst. Først i 1880'erne begyndte man i Europa at fremstille jernbaneskinner af stål (i USA var man begyndt herpå allerede i midten af 1860'erne), der havde meget længere levetid, og i næsten hele perioden var der således en stigende tilgang af

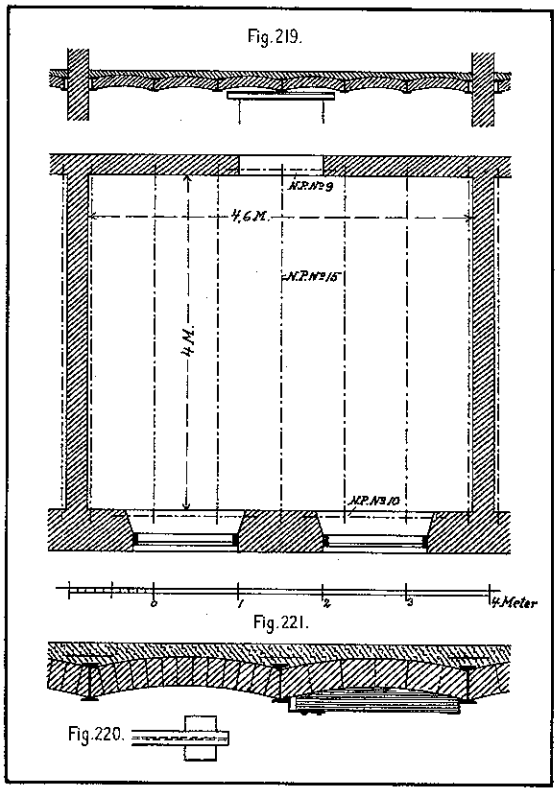


Fig. 6.51. Kappedæk (K. Kristensen: »Husbygningslære, Murarbejde«, 1919).

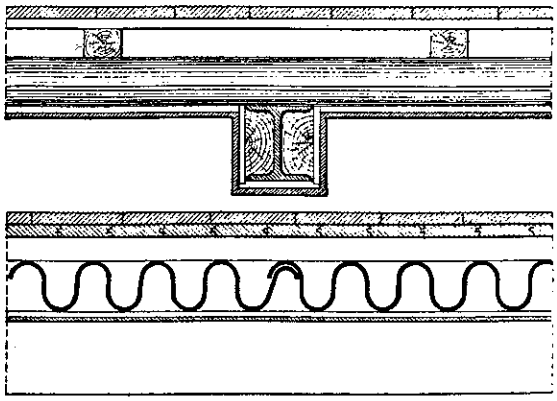


Fig. 6.52. Eksempel på udførelse af jernbjælkelag hvor de murede kapper er erstattet af beton udstøbt over plader af bølgeblik (E. J. Sommerfeldt: Forelæsninger over Huusbygningskunsten, II«, 1879).

brugte smedejernsskinner. Dette marked svandt ind i samme takt som fornyelsen med stålskinner fandt sted, men også som Siemens-Martinprocessen vandt frem, fordi denne fremstillingsmåde muliggjorde genbrug af de nedslidte skinner.

Under 1. Verdenskrig opstod markedet for brugte jernbaneskinner igen – ikke på grund af prisbillighed, men fordi der var knaphed på jern/stål; og denne gang blev også udrangerede sporvognsskinner taget i brug, og åbenbart i et sådant omfang, at der var baggrund for at give faste retningslinier for brugen af dem, hvilket skete med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 12. april 1918.

Som alternativ til de murede kapper mellem jernbjælkerne er i periodens byggetekniske litteratur omtalt brugen af tynde buede jernplader (bølgeblik) med udstøbning af beton – en metode som oprindelig kom fra England, hvor den først brugtes 1845, men som blev mere aktuel i 1870'erne, da der i Tyskland fremkom større plader med højere bølger (fig. 6.52). Sådanne bølgeplader kunne fås i længder på op mod 6 alen, regnet på langs af bølgerne, og kunne derfor anvendes som primært bærende i rum, hvor spændvidden var mindre end ca. 5½ alen. Der er dog næppe større sandsynlighed for at disse alternativer til kappedækket har været brugt i boligbyggeriet på grund af jernets pris – det må have været langt billigere at bruge de murede kapper.

Helt frem til efter 1. Verdenskrig var jernbjælker langt dyrere end træbjælker, og selv om jern- og senere stålbjælker vedblivende faldt i pris, blev de aldrig et egentlig alternativ til træ. Der skulle foreligge særlige omstændigheder som baggrund for brug af jernbjælker – sådanne som de foran nævnte, der betingede brugen af kappedækket. Det er også typisk, at jernbjælkelag i tidens husbygningslitteratur først og fremmest er knyttet til kappedækket og variationer herover.

J. E. Gnudtzmann er den første forfatter, som i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« fra 1888, omtaler jernbjælker brugt alternativt til træ i den almindelige etageadskillelse bestående af brædde gulv, indskud og forskallet/pudset loftflade – og det er her gjort forbigående. Ud over jernets større pris var sådanne konstruktioner i øvrigt fordyrende ved anvendelsen af hjælpetræ eller såkaldt flangetræ til fastgørelse af gulv, indskud og loft, og der var ikke vundet så meget i konstruktionshøjde, at prisforøgelsen blot tilnærmelsesvis kunne opvejes ved det mindre materialeforbrug til yder- og indervægge.

Men frem mod århundredeskiftet opstod en sådan »særlig omstændighed«, der kunne være grundlag for anvendelse af jernbjælker i de almindelige etageadskillelser. Boligbyggeriets arkitektoniske virkemidler blev på denne tid igen forøget med karnappen – og om ikke brugen af jernbjælker var en teknisk forudsætning herfor, så var deres forekomst på markedet den bærende kraft – også rent bogstaveligt, idet karnapper så at sige blev hængt op på etageadskillelserne – jvf. fig. 6.53 og 6.54.

Med byggeloven af 1889 var det igen blevet tilladt at overskride byggelinien mod gade efter århundreders forbud, dels ved i almindelighed at give gesimser og pilastre væsentligt større fremspring end tidligere, og dels ved at udstyre bygninger med kar-

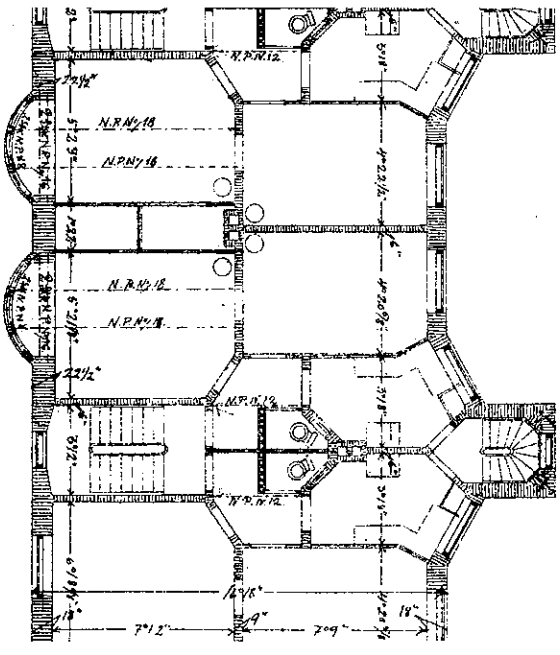


Fig. 6.53. Brug af rene jernbjælkelag i normaletagerne i boligbyggeriet før 1. Verdenskrig er sjældenheder, og som regel er jernbjælker kun anvendt i den udstrækning de af rent konstruktive grunde er nødvendige, typisk som her ved karnapkonstruktioner (Københavns kommunes byggesagsarkiv).

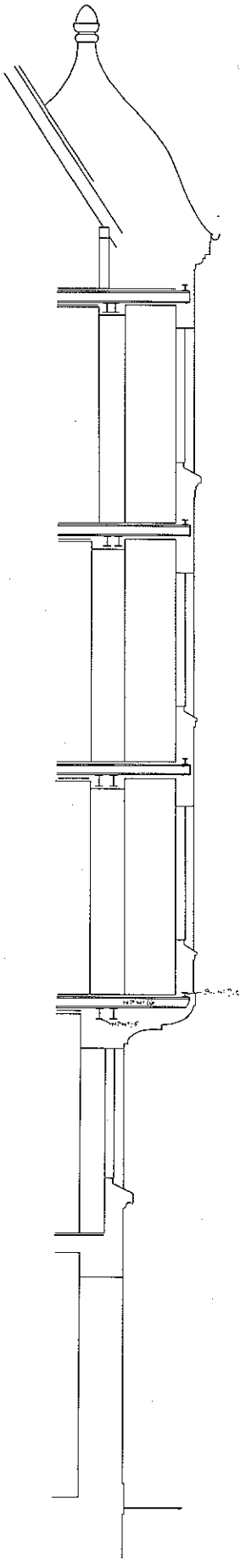


Fig. 6.54. Snit i karnapkonstruktion (Københavns kommunes byggesagsarkiv).

napper og lukkede/overdækkede altaner – størrelsen af overskridelserne var bestemt ved beregningsmetoder af indviklet karakter, hvori hovedsagelig indgik afstand fra gadeplan og til nabobygning. I forudsætningsgrundlaget for brug af jernbjælker i normaletagernes bjælkelag var således også en økonomisk faktor, idet karnapper medgav et større etageareal end ellers opnåeligt inden for byggelovens bestemmelser om bebyggelsens omfang. Som begrænsende faktorer anvendtes stadig størrelsen af det bebyggede areal og bygningshøjden, og karnapetagearealet var således rent tilskud (begrebet udnyttelsesgrad og dermed sammenhørende maksimalt etageareal i forhold til grundstørrelsen kom først ind i byggeloven af 1939).

Men jernbjælkerne erstattede i de allerfleste tilfælde kun træbjælker i den udstrækning, det var konstruktivt absolut nødvendigt – sådan som det eksempelvis fremgår af fig. 6.53 (sædvanen tro er træbjælkerne ikke vist).

I forbindelse med etageadskillelser må også nævnes brugen af jern/stål som bærende element i periodens altankonstruktioner.

I københavnsk byggeri havde altaner af træ (»svaler«) indirekte været forbudt i lige så mange omgange, som brug af bindingsværk til bygningers ydervægge var blevet forsøgt forbudt; direkte forbud mod altaner af træ blev indført med Brandforordningen af 1. november 1805. I byggeloven af 1856 videreførtes forbudet, og det blev endog udstrakt til også at gælde eksisterende altaner af træ, som herefter ikke måtte »...istandsættes, naar de blive brøstfældige, hvorimod de da, naar de ikke ganske borttages, skulle opføres af fuldt Muurværk«, (lovens § 45). I de følgende love indførtes den lempelse, at altaner af træ kunne tillades på bygninger, som var fjernet 15 alen fra nabogrund eller gadelinie; for etageboligbyggeriet var forbudet derfor i praksis opretholdt.

Med udelukkelsen af træ som konstruktionsmateriale til altaner var derfor kun sten- og jernkonstruktioner mulige. Altaner udført udelukkende af natursten og/eller murværk udkraget fra muren er sjældenheder i det københavnske etageboligbyggeri. Uanset altanernes tilsyneladende konstruktive opbygning, kan de derfor generelt påregnes at være udført med jern/stål som det primært bærende element og indspændt i etageadskillelserne. I modsætning til karnapkonstruktionernes krav om jern/stålbjælker erstattende træbjælker og indgående i bjælkelagskonstruktionen på tilsvarende vis, er altanernes jern- eller stålbjælker i reglen blot ført gennem muren og fastgjort med bolte til etageadskillelsernes træbjælkelag.

Efter århundredeskiftet fandt jernbjælker endelig også anvendelse i forbindelse med udførelse af vådrumsgulve; og med Sundhedskommissionens bekendtgørelse af 1. november 1905 vedrørende indretning af etageklosetter i nybyggeriet krævedes gulvet i klosetrum udført af beton udstøbt på jernbjælker og yderligere belagt med et fugttæt materiale – både når det gjaldt tørklosetter og de nye vandklosetter.

Medens der gik mere end et halvt århundrede fra jernbjælkelag første gang anvendtes til et sådant blev brugt i Danmark, blev jernbetondæk indført i dansk byggeri allerede få år efter deres

opfindelse – i Statens Museum for Kunst, der blev opført i begyndelsen af 1890'erne, er størstedelen af etageadskillelserne udført af jernbeton efter »Moniersystemet«.

Når jernbeton så hurtigt fandt anvendelse i dansk byggeri skyldtes det ikke blot teknikkens og kommunikationernes stærke udvikling gennem anden halvdel af 1800-tallet, men nok så meget, at de første jernbetondæk til forveksling mindede om det almindeligt brugte kappedæk; der var derfor ikke tale om egentlig ny teknik i praktisk udførelse. Samtidig havde »Monier-konstruktioner« vist sig at være svaret på ønskerne om opnåelse af brandsikkerhed og en mere materialeøkonomisk anvendelse af især jern.

J. E. Gnudtzmann var den første af de byggetekniske lærebogsforfattere, der omtalte den nye konstruktion, og hans beskrivelse i »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888) giver udtryk herfor: »Man har ogsaa paa forskellige Maader søgt at sikre Jærnbjælker mod Ildens Paavirkning fra neden ved at omgive eller dække dem med mere ildbestandige Materialier; men de fleste Maader, som ere bragte i Forslag, ere mere eller mindre kunstige og kostbare. Den bedste Maade er maaske at indstøbe Jærnbjælkerne i Cement eller Beton, da, som vi vide, Cementen binder stærkt til Jærn og tillige staar sig godt i Ild. Paa denne Maade kan man altsaa danne Bjælker, som ere sammensatte af Jærn og Beton, hvorved bægge disse Materialiers Styrke kan komme til Nytte; det vil da være rationelt at have Jærnet fortrinsvis i den nedre Del, som udsættes for Træk, men dog omgivet af Cement ogsaa paa Undersiden for at beskyttes mod Ild, og Cementen fortrinsvis i den øvre Del, som sammentrykkes, og der er da ingen særlig Grund til at bruge Jærn med Bjælkeprofil (dvs. I-formet tværsnit), men man kan f. Eks. bruge T-Jærn eller Stangjærn. Denne Tanke har atter ført til, at man nu ogsaa udfører Etageadskillelser som en sammenhængende Betonplade, hvori er indstøbt Jærnstænger, enten alle parallel eller lagte i to hinanden krydsende Retninger. Jærnet maa naturligvis ikke være malet naar Cementen skal kunne binde til det«.

Brug af jernindlæg i murværk som trækarmering havde været kendt i århundreder, da man i midten af 1800-tallet begyndte at eksperimentere med jernindlæg i beton. Det blev herved hurtigt klart, at beton tilberedt på basis af almindelig kalkmørtel eller mørtel fremstillet af de naturlige cementtyper, ikke havde den fornødne vandtæthed, og jernet derfor hurtigt rustede op, derimod viste den kunstigt fremstillede Portland-cement sig at være anvendelig, fordi den var på det nærmeste vandtæt; på dette tidspunkt kendte man ikke til Portland-cementens rusthæmmende virkning.

På baggrund af denne opdagelse fremstillede franskmanden og gartneren Joseph Monier i 1849 sine første plantekasser af beton forstærket med indlagt fletværk af båndjern; året før havde en anden franskmand, ingeniøren J. L. Lambot, bygget en mindre båd på samme måde. Selv om Lambot var først og tilsyneladende også havde indset det nye materiales vidtrækkende betydning i husbygningen – han fik i 1855 både engelsk og fransk patent på en kombineret brug af jern og Portland-cement alternativt til træ i bygningskonstruktioner – var det Monier, der førte udviklingen

videre, på trods af at han ikke forstod den egentlige betydning af jernets og betonens komplementære egenskaber, lige så lidt som han var bekendt med den positive indflydelse betonen havde på jernet i henseende til rust- og brandhæmmende virkning. Monier udtog i 1860'erne og 1870'erne en mængde patenter på konstruktioner opbygget af beton med jernindlæg som forstærkning, og i modsætning til Lambot, blev patenterne omsat til virkelighed, og for langt størstedelens vedkommende i form af forskellige typer af beholdere. Blandt Moniers mange patenter var også ét fra 1877, der omfattede jernforstærkede betonbjælker, men i dette tilfælde såvel som i de andre var påregnet en placering af jernet centralt i godset. Først da den tyske ingeniør G. A. Wayss i begyndelsen af 1880'erne blev bekendt med Moniers patenter og produktion, og indså den store betydning af den rette kombination af jernets og betonens egenskaber, kom der afgørende gang i udviklingen af bygningskonstruktioner af jernbeton. Wayss anstillede praktiske forsøg med bæreevne og modstandsdygtighed over for ild med såvel enkelt- som dobbeltarmerede betonplader, hvor jernene var anbragt forskudt mod pladernes undersider, og i midten af 1880'erne var Wayss i stand til at markedsføre de første »Monier-konstruktioner« i Tyskland, efter at have købt patentrettighederne i 1885. Mængden af Wayss' forsøg med disse jernbetonkonstruktioner var meget stor, bl.a. fordi hver af de tyske delstaters bygningsautoriteter skulle overbevises om konstruktionernes anvendelighed og godkende deres brug, og det var i forbindelse med denne omfattende forsøgsserie, at cementens rusthæmmende virkning opdagedes, og ligeledes at varmeudvidelseskoefficienten for jern og beton var af samme størrelse. Det var efterretninger om disse forsøg, Gnudtzmann omtaler i det foran citerede, hvor »Monier-systemet« ikke er nævnt ved navn. I resten af 1880'erne udviklede Wayss' firma praktisk anvendelige jernbetonkonstruktioner til så at sige alle formål inden for byggeri, og rundt om i Tyskland fandt disse konstruktioner stigende anvendelse. Parallelt hermed fremkom den første teoretiske udlægning af jernbetonens virkemåde og beregningsgrundlag: »Das System Monier«, udarbejdet af M. Koenen i 1887.

I Frankrig foregik udviklingen af jernbetonkonstruktioner tidsforskudt og ad andre baner – Moniers patentrettigheder blokerede en lignende udvikling som i Tyskland, og ingen franske ingeniører havde tilsyneladende lyst til at købe sig ind i foretagendet; for husbygbygningskonstruktioner af jernbebon var det i Frankrig F. Hennebique, der fik den afgørende betydning med udviklingen af den materialeøkonomiske armeringsmetode, der tager hensyn til trækkræfternes faktiske forløb i jernbetonen.

Men også for Hennebique var den egentlige spore i arbejdet i starten: brandsikkerhed. Baggrunden for hans arbejde er beskrevet i en artikel »Béton armé, System Hennebique« i »Arkitekten« 1895: »Ideen til denne Fremgangsmåde fik Hr. Hennebique, da det af en Ven blev ham overdraget at bygge en Villa, hvis Konstruktioner skulde udelukke Muligheden af Ødelæggelse ved Ild. Han projekterede til at begynde med samtlige Etageadskillelser med almindelige Betonbuer mellem I-Bjælker, men forkastede denne Konstruktion, da han kort Tid derefter blev Vidne til Branden af et saakaldt »brandfrit« Magasin, som, konstrueret

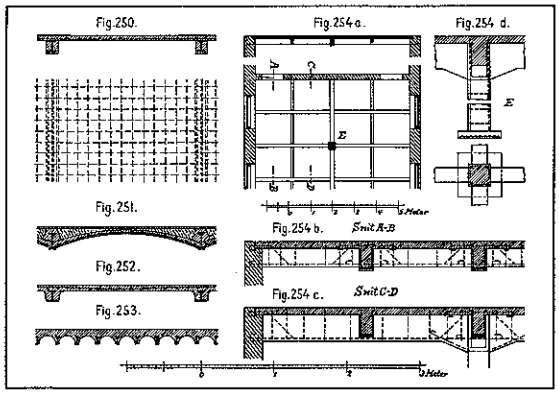


Fig. 6.55. System Monier (250–253) og system Hennebique (254) (K. Kristensen: »Husbygningslære, Murarbejde«, 1919).

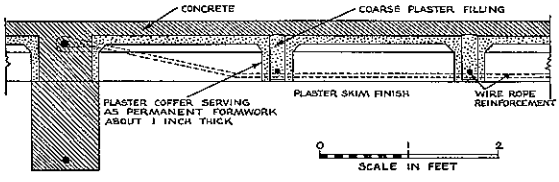


Fig. 6.56. Delvis præfabrikeret engelsk jernbetondækkonstruktion fra midten af 1850'erne – »W. B. Wilkinson's floor and ceiling construction« (»A History of Technology, V«).

Udførelse af
Beton- og Cementarbejde.
Specialitet:
Patenteret Udførelse af
Monierkonstruktioner.
(Jernskelet i Cementmørtel.)
Brandsikre
Bygningskonstruktioner
med stor Bæreevne og ringe Egenvægt.
Konstruktioner for
Vand-, Bro-, Kloak- og Vejbygning. Vandbeholdere, Fliser etc.
Repræsentation for
„Actien Gesellschaft für Monier-Bauten"
Emanuel Jensen,
Kjøbenhavn K., Linnésgade 6.
Beskrivelser og Overslag gratis.
Telefon Nr. 969. 36

Monier-Arbejder
af enhver Art udføres.
Brandsikkre
Konstruktioner.
Etageadskillelser, Hvælvinger, Tage, Skillerum, Ventilations- Varmekanaler etc.
Gang-, Vej- og Jernbanebroer.
Vand-Kloakledninger.
Gas-Vandbeholdere.
Beregning og Overslag udføres gratis. Gode Referencer haves.
K. Schøller, E. Rothe,
cand. polyt. Murermester.
Ingenior.
Kontor: Nørrevoldgade 6.
Træffes mellem 12–1.
Telefon 53. 51

Fig. 6.57. Annoncer fra »Industriforeningens Tidsskrift«, 1893. Udtrykket »Monierkonstruktioner« blev hurtigt ensbetydende med brandsikre konstruktioner, og som det ses kunne patentrettighederne ikke opretholdes herhjemme.

helt af Jærn og Mursten, alligevel styrtede sammen, fordi Jærnbjælkerne vare udsatte for Ildens direkte Paavirkning«.

Som det fremgår var det egentlig blot en konstruktion svarende til kappedækket, Hennebique havde i tankerne, da han fik overdraget projekteringen af villaen, men det hedder videre i artiklen: »Nu vilde han indlægge sine I-Jærn helt i Betonen, men maatte give Afkald derpaa, fordi Etageadskillelsernes Vægt der forøgedes for stærkt og Udgifterne dertil stillede sig for store. For nu at undgaa dette besluttede Hr. Hennebique sig til at lade Betonen udelukkende arbejde med Tryk og Jærnet med Træk, og han opnaaede dette ved solid Forankring af I-Bjælkerne med den øvre Del af det egentlige Betongulv, som derved kunde gives ringere Dimensioner. For at gøre Konstruktionen brandsikker, bleve I-Bjælkerne omhyllede med Beton, og det hele erholdt derved en absolut Enkelhed i Systemet. Saaledes blev Princippet for den armerede Cementbeton fundet, og dette bestaar derefter deri, kun at udsætte Cementbetonen for Tryk, Jærnet derimod kun for Træk, hvad der ligeledes svarer til dette Materiales Hovedegenskab«. Imidlertid så Hennebique, at de indlagte profiljern både var for dyre at bruge i forhold til deres nytte, og også gav en mindre god sammenhæftning med betonen, og »Hr. Hennebique erstattede derfor I-Bjælkerne med en eller flere Stænger af Rundjærn, som anbringes i Bjælkernes nedre Dele og udelukkende have at optage Trækspændingerne, medens Bjælkelagets øvre Dele bestaa af Portland-Cementbeton og kun udsættes for Tryk. Til at forbinde bægge Bjælkelagets Dele og til at overføre Spændingerne paa Jærnstængerne tjener Betonen ligeledes. Da denne dog ikke vilde være tilstrækkelig til at modstaa Virkningen af de skærende Kræfter, blev en Række bøjede Jærn tagne til Hjælp, som ere fordelte langs ad Bjælken og som uadskillelig forbinde Trækstængerne med de øvre trykkende Dele af denne. Endnu maa tilføjes, at Rundjærnstængerne og Bøjlerne, let overstrøgne med Cementudrøring, udmærket forbinde sig med Betonen«. Som det således fremgår, var det en let »fødsel«, og der var ikke siden meget at tillægge Hennebiques konstruktion i forhold til vore dages almindeligt brugte pladsstøbte jernbetondæk.

»System Hennebique« var allerede før århundredeskiftet patenteret som et fuldt udviklet system af bygningsdele med søjler, bjælker, dækplader og vægge af jernbeton, hvori armeringen alene bestod af rundjern, indlagt på en sådan måde, at jernets trækstyrke udnyttedes optimalt, i modsætning til Monier-systemet, hvori indgik jernbjælker som i en vis udstrækning også var påvirkede af trykkræfter.

Det indlysende rigtige i Hennebiques armeringsmåde var allerede i midten af 1850'erne brugt af en engelsk bygmester, som havde udviklet et dæksystem (fig. 6.56) på dette princips grundlag, og oven i købet var hans system delvis præfabrikeret i modsætning til Hennebiques. Men dels var den engelske bygmester for langt forud for sin tid, og dels savnedes den tætte samvirken mellem beton og jern delvis i hans konstruktion, og den blev kun brugt i få tilfælde i hans hjemby – Newcastle upon Tyne.

Som nævnt må den ret store lighed mellem kappedækket og jernbetondækket efter system-Monier tillægges en vis stor betydning for Monier-dækkenes hurtige indføring i byggeriet her i landet.

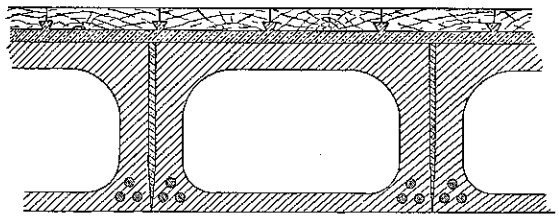


Fig. 6.58. Præfabrikeret jernbetondæk udviklet i Schweiz – »System Siegwart« (L. af Petersens: »Järnbetong i moderna Bjälklag«, 1908).

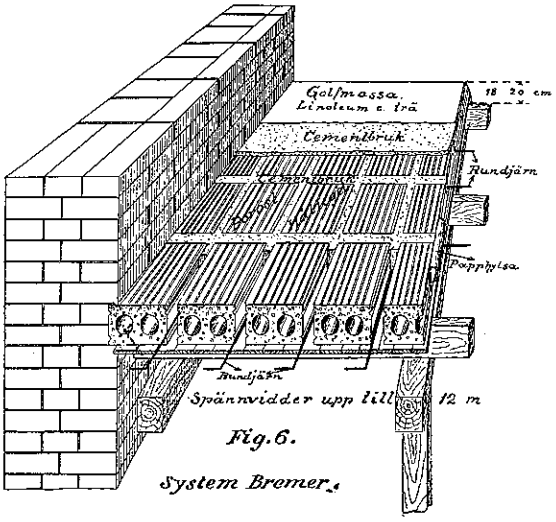


Fig. 6.59. Delvis præfabrikeret jernbetondæk udviklet i Tyskland – »System Bremer« (L. af Petersens: »Järnbetong i moderna Bjälklag«, 1908).

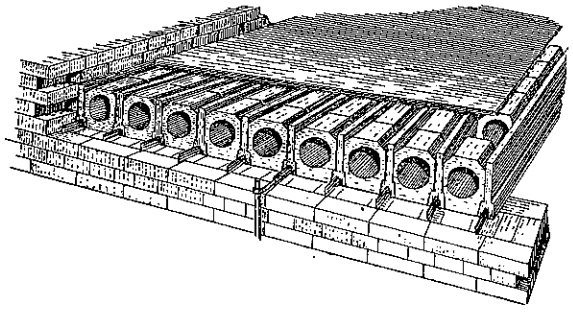


Fig. 6.60. Delvis præfabrikeret jernbetondæk udviklet i Tyskland – »System Herbst« (L. af Petersens: »Järnbetong i moderna Bjälklag«, 1908).

Som eksempel herpå kan bygningen for Statens Museum for Kunst tjene, idet der ved den indledende projektering i slutningen af 1880'erne var påregnet brugt almindelige kappedæk (af hensyn til brandsikkerhed), og man først senere gik over til brug af Monier-systemet, fordi overslagsberegninger viste at der herved kunne spares betydelige beløb på det mindre forbrug af jernbjælker; at Monier-konstruktionen måtte anses for at være bedre i henseende til brandsikring, blev angivet som en medvirkende, men ikke afgørende faktor. Samtidig med kunstmuseet opførtes en fabrikshal for Hellerup Glasværk, hvor taget var udført efter Monier-systemet som en buekonstruktion og med frilagte trækbånd af jern. Denne tagkonstruktion vakte på denne tid berettiget opsigt ved at spænde 20 alen og kun være 2¾ tomme tyk i toppen. Også her spillede økonomien den afgørende rolle; men i øvrigt betragtedes brandsikkerheden som nok så vigtig, og udtrykket »monier« blev snart en slags betegnelse for brandsikre bygningsdele – jvf. fig. 6.57, hvoraf også fremgår, at »Monier-systemet« herhjemme ikke nød den fulde gavn af patentrettighederne.

Disse første jernbetonkonstruktioner fik dog ikke indpas i boligbyggeriet i nævneværdigt omfang før senere, dels var træbjælkelaget prismæssigt overlegent, og dels har der ikke været så store økonomiske fordele forbundet med brugen af jernbetonkonstruktioner, at de kunne true kappedækket i den »gammelkendte« udførelse i de tilfælde, hvor det fandt anvendelse. Men også den fordyrende formsætning og den langsomme afbinding var faktorer, der modvirkede de pladsstøbte konstruktioners brug i almindeligt boligbyggeri, og det var derfor naturligt at den videre udvikling af jernbetonkonstruktioner, sigtede mod at imødegå disse forhindringer.

Præfabrikerede jernbetondæk var »katalogvarer« allerede i det første årti af vort århundrede; eksempelvis i form af det schweiziske »System Siegwart« (fig. 6.58), elementerne fremstilledes i standardbredder på 25 cm og i 6 højder fra 12 til 23 cm, spændvidderne varierede fra 3½ til 6½ meter. Som det fremgår, var der egentlig kun størrelsen til forskel fra vore dages præfabrikerede betonelementdæk, og den mindre størrelse var naturligt nok begrundet i tidens manuelle eller lidet maskinelle montageprocesser.

Delvis præfabrikerede dæk-systemer, hvori forskallingen enten indgik i det færdige dæk, eller forskallingen var simpelt opbygget og beregnet på genbrug, var en anden vej at gå. Sådanne dæk fremkom allerede i slutningen af 1890'erne, de bestod enten af tegl- eller betonelementer, udlagt over enkle forskallinger, eller de var udformet som selvbærende under udstøbningsprocessen. På kontinentet var Tyskland førende i denne udvikling, og som eksempler på sådanne tyske systemer er vist »System Bremer«, hvortil anvendtes teglelementer, og »System Herbst«, hvori indgik betonelementer, som ved armering var gjort selvbærende, og forskalling derfor ikke var påkrævet jvf. fig. 6.59 og 6.60.

Dæktyper som disse fremkom her i landet blot et tiår senere, og findes beskrevet i »Husbygningslære« af K. Kristensen fra 1919 (jvf. fig. 6.61). Først sidst i 1920'erne og især i 1930'erne blev sådanne dæktyper brugt alternativt til træbjælkelag i større ud-

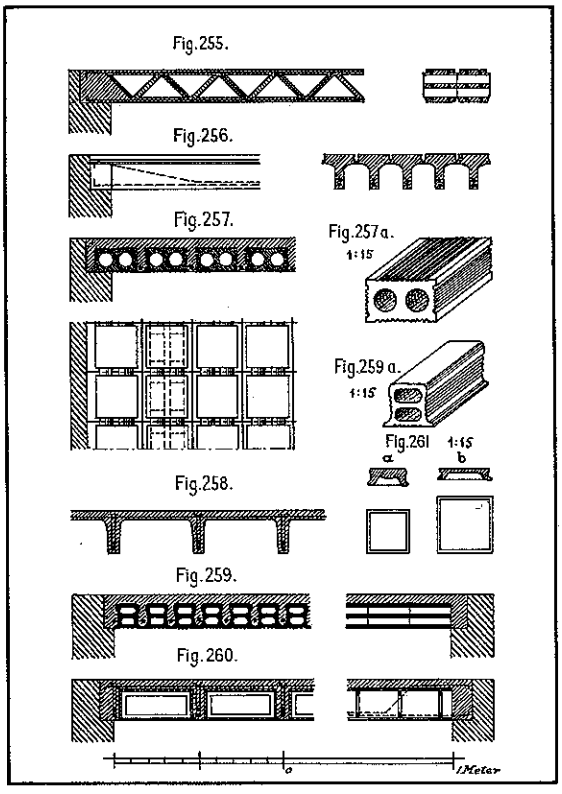


Fig. 6.61. Helt eller delvis præfabrikerede dæksystemer på det danske marked i slutningen af 1910'erne (K. Kristensen: »Husbygningslære, Murarbejde«, 1919).

strækning. De markedsførtes i en mangfoldighed af systemer – »Røselerdækket«, »Sperledækket«, »System-Bauma« m.fl. var opbygget i princip som det omtalte »System Bremer« med brug af hulstenblokke af hårdtbrændt tegl, mens »Linds Dæk« o.a. byggede på principperne i »System Herbst«.

Trapper

I den tidligere københavnske byggelovgivning fandtes kun to tilfælde af bestemmelser om trapper: I placat af 4. juli 1795 var krævet anbringelse af to trapper i bygninger på 5 fag og derover, men kravet var udtrykt som et ønske, og samtidig var der stillet dispensation i udsigt, hvor kravets opfyldelse var forbundet med »særdeles Besvær«. Med placat af 11. januar 1810 fordredes 1½ alen brede trapper i bygninger af 21 alens højde, men kun i gader med mindre end 18 alens bredde – og bygningshøjden var ellers i sådanne gader fastsat til maksimalt 18 alen, og kravet til mindste trappebredde var derfor alene en betingelse for opførelse af højere bygninger end ellers.

Med Københavns byggelov af 1856 blev boligbyggeriets adgangsforhold undergivet lovgivningsmæssige bestemmelser i et hidtil ukendt omfang – heri var opstillet krav til trappernes antal, deres placering og størrelse, og det var krævet at trapperne skulle »...i det Hele være saaledes indrettede, at det ikke er forbundet med Fare at passere dem«, og i denne forbindelse var specielt fremhævet krav dels om anbringelse af »behørigt Rækværk« og dels om »fornøden Lys og Luft«.

Rækkevidden af 1856-lovens bestemmelser om trapper medførte, at omfanget af krav først øgedes i byggeloven af 1889. Med denne lov tilkom bestemmelser om trappers stigningsforhold. I øvrigt var byggelovene af 1871 og 1889 kun udtryk for præcisering eller (svag) skærpelse af 1856-lovens bestemmelser om trapper – hvilket ganske vist var af afgørende betydning med hensyn til trappeadgangen fra den enkelte lejlighed; først i byggeloven af 1889 blev kravet om adgang direkte til to trapper fra hver bolig udtrykt éntydigt (jvf. side 49).

I byggeloven af 1856 var kravet om anbringelse af to trapper udstrakt til at gælde »enhver ny Bygning«, i 1871-loven lempedes kravet til at gælde »enhver ny Bygning, der indeholder Kakkelovne eller Ildsteder, og som foruden Kjælder har mere end een til Beboelse indrettet Etage«. Der sigtedes herved mod at fritage en del af erhvervsbyggeriet, lagerbygninger og lignende og det helt lave étetages boligbyggeri fra det ubetingede krav om to trapper, som under den tidligere lov havde givet anledning til et unødvendigt stort administrativt besvær ved behandlingen af dispensationsandragender. I byggeloven af 1889 indførtes krav til beboelsesrum, og med baggrund heri ændredes kravets udformning så det gjaldt »enhver Bygning, i hvilken der indrettedes Beboelsesrum i mere end to Etagers Højde, Kjælderen regnet for en Etage«. Med denne udformning blev også den eksisterende bygningsmasse inddraget i den udstrækning nyindretning/ombygning fandt sted.

I alle 3 byggelove var der givet bygningskommissionen mulig-

hed for at frafalde to-trappe kravet »hvor særegne Omstændigheder tale derfor«. Dette var tilfældet i sådanne byggerier som Lægeforeningens boliger og »Kartoffelrækkerne«, som er forholdsvis lave bygninger med et begrænset etageareal. I det høje etageboligbyggeri kom dispensationsmuligheden først til at virke i 1904 med opførelsen af »forsøgshusene« på Mariendalsvej; det var ganske vist på Frederiksberg, men byggelovene i København og Frederiksberg var identiske, hvad angår trappekrav.

I byggelovene af 1856 og 1871 var enslydende bestemt, at de to trapper enten skulle være anbragt i en »passende Afstand« fra hinanden, som administrativt fastlagdes til 9 alen og som måltes som afstanden mellem trinforkanter i de to trapper, eller trapperne skulle være adskilt ved en brandmur/grundmur (dvs. en væg af massivt murværk i modsætning til de almindeligt anvendte vægge af udmuret bindingsværk), når de placeredes umiddelbart op til hinanden.

Efter byggeloven af 1889 krævedes trapperne adskilt »enten ved en Grundmur, der ikke maa have Døre eller andre Aabninger mod nogen af Trapperne, eller ved to udmurede Bindingsværks Skillevægge, der have mindst 1½ Alens Afstand fra hinanden, og hvori der kun maa være Døre eller Vinduer ud til den ene af Trapperne«, hvilket var fastsat i paragraffen omhandlende trapper (§ 43), men ifølge bestemmelserne om indvendige vægges udførelse (§ 28), var vægge om de lovkrævede trapper krævet ubetinget udført af massivt murværk. Disse modstridende bestemmelser skyldes sandsynligvis, at det ubetingede krav om brug af grundmurede vægge omkring trapper efter § 28 ikke var med i det oprindelige lovudkast, men at det først tilkom under behandlingen i Landstinget 1881, og at man i denne forbindelse overså modstriden med bestemmelserne i § 43; det kan dog også skyldes, at kravet om anbringelse af to trapper efter byggeloven af 1889 var udstrakt til at gælde ved nyindretning af den eksisterende bygningsmasse, hvorved der ikke er samme misforhold til stede mellem kravene i de to paragraffer, men det fremgår ikke af forhandlingsreferaterne. Uanset at det var bygningskommissionens opfattelse, at den alternative adskillelse ved to udmurede bindingsværksvægge var et redaktionelt fejlgreb fra lovgivernes side, og derfor administrativt fortolkede lovens bestemmelser som ubetinget krav om grundmur, anvendte man kombinationen af de alternative krav til vægge omgivende trapper til at fordre passage af 3 døre for at komme fra det ene trapperum til det andet: »Idet der med Hensyn til de Trapperne omgivende Skillerum henvises til § 28, skal her (dvs. under omtalen af de tilsvarende krav i § 43) vedr. deres indbyrdes Adskillelse bemærkes, at denne enten maa bestaa af en enkelt uigennembrudt Grundmur eller mindst to udmurede Bindingsværks Skillerum, hvoraf kun det ene er forsynet med Aabning for Dør eller Vindue direkte ud til nogen af Trapperne, hvilket ogsaa kan udtrykkes saaledes, at man for at komme fra den ene Trappe til den anden maa passere mindst 3 Døre« (E. Sivertsen: »Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg«, 1928).

I bygningsvedtægen af 1939 blev denne fortolkning optaget som gældende med kravet: »Er der indbyrdes Passage mellem to Trapper, skal de adskilles ved mindst 3 Skillerum med godkendt

Beliggenhed og de deri anbragte Døre udføres som solide, tætsluttende Døre i Karm med Fals«.

Gennemgående i alle 3 byggelove var det enslydende krav om »fornødent Lys og Luft« til trapperne, og med hensyn til lyset var det dagslys fordringen gjaldt; så sent som i 1928 konstateres i den ovenfor citerede »Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg«, at: »Bygningskommissionen savner formentlig Hjemmel til at kræve Trapper kunstigt oplyste efter Mørkets Frembrud«. Imidlertid havde kravet om lys og luft den umiddelbare fordel, at trapper altid placeredes ud mod facaderne, og ikke inde i bygningskroppen, sådan som det skete visse steder i udlandet.

Efter bygningsvedtægten af 1939 kunne trapper tillades forsynet alene med ovenlys »hvor særlige Forhold taler derfor«, og der var også krævet »forsvarlig Lysinstallation«.

I byggelovgivningen fra anden halvdel af 1800-tallet anvendtes ikke begreberne hovedtrappe og køkkentrappe om de to krævede trapper, men ved forskellige krav til bredden omtaltes de som den større henholdsvis mindre trappe, hvilket også var rimelige benævnelser så længe trapperne ikke var éntydigt bundet til lejlighederne, og der ikke i alle tilfælde fandtes en funktionsforskelligh ed trapperne imellem – i de forskellige typer af »korridorejendomme« kan kun trappernes placering i forhold til gade eller gård indicere en skelnen i funktion, som ikke eksisterede i praksis; alligevel findes også i sådanne bygninger større og mindre trapper, og det skyldes selvfølgelig arealøkonomiske hensyn.

Kravene til bredden af den mindre trappe var i alle tre byggelove 1 alen og 3 tommer; den større trappe skulle efter byggelovene af 1856 og 1871 være 1 alen og 9 tommer, og efter byggeloven af 1889 1½ alen. Kravet om den større bredde kom først ind i loven ved den afsluttende behandling i folketinget i 1889; kravet var ikke særskilt motiveret, og blev vedtaget uden afstemning eller forudgående debat – og det er meget sandsynligt, at denne skærpelse kan betragtes som en af de mange magtdemonstrationer, folketinget udøvede mod regeringen og landstinget under årene med Estrups provisoriestyre, idet der havde været nok så god grund til at fordre den mindre trappe gjort bredere: i modsætning til den større trappe, blev den mindre trappe som regel altid udført nøjagtig svarende til minimumskravet; der var ikke her sådanne hensyn at tage til ejendommens status, som det var tilfældet med den større trappe – hovedtrappen.

Kravene til trappebredde var i alle tre love beskrevet som afstande mellem vangerne i løbene, hvilket stort set svarer til afstanden mellem rækværk og væg, og uden at fremkomme i skriftlig eller trykt form blev breddekravet administrativt udstrakt til også at gælde reposerne. Supplerende var foreskrevet, at den større trappe skulle have en 2 alen bred forbindelsesgang til gade eller gård, mens der for den mindre trappes vedkommende ikke var nogen bestemmelser herom.

I bygningsvedtægten af 1939 var givet flere bestemmelser om trappers bredde afhængig af bygningshøjden; de krævede trappebredder i det almindelige 5–6 etager høje boligbyggeri var hen-

holdsvis 70 cm og 100 cm, hvilket svarer til de tidligere krav for den mindre trappes vedkommende, men for den større vedkommende var kravet efter bygningsvedtægten af 1939 en mindre skærpelse i forhold til tidligere. Breddekravet var efter bygningsvedtægten af 1939 henført til den fri afstand mellem væg og rækværk både i løb og reposer, og det svarede derfor også stort set til de tidligere fordringer. Det nye i bygningsvedtægten af 1939 var, at der blev indført krav til mindste fri højde i trapperum; højden over forkant af trin skulle herefter være mindst 2 meter.

Med byggeloven af 1889 blev der for første gang stillet krav til trappernes stigningsforhold; herefter måtte den større trappe ikke have mindre grund end stigning, og den mindre trappes stigning måtte højst være 8½ tomme og grunden ikke mindre end 7 tommer – i begge tilfælde målt på midten af trinene.

Bestemmelserne om trappernes stigningsforhold var med helt fra det tidligste udkast til byggeloven af 1889, som det forelå fra den lovforberedende kommissions side i 1878, men med den forskel at der i det oprindelige lovforslag kun havde været krævet 6 tommers grund i den mindre trappe. Ved behandlingen af lovudkastet i Borgerrepræsentationen fremgik det, at bestemmelserne om trappers stigningsforhold var nødvendiggjort af byggepraksis, som den havde fundet udtryk især i det stærkt stigende nybyggeri op mod 1870'ernes midte, og fremfor alt hvad angik de mindre trappers udformning – for de større trappers vedkommende var behovet for regulerende indgreb ikke af samme størrelsesorden, fordi disse trappers status som hovedtrappe var undergivet et sæt af uskrevne regler, der i almindelighed var stærke nok til at modvirke direkte urimeligheder – jævnfør det tidligere nævnte om trappebredder. På denne baggrund skal også udformningen af kravene til den større trappe ses.

For de mindre trappers vedkommende fandtes ikke en tilsvarende reguleringsmekanisme, og disse trapper var lige gode (eller rettere: lige dårlige) uanset byggeriets kategori. Eksempelvis blev det under behandlingen i Borgerrepræsentationen fra lovforslagsstillernes side fremhævet, at de oprindeligt krævede 6 tommers grund faktisk var en temmelig kraftig skærpelse i forhold til praksis, idet »...et Medlem af Kommissionen havde maalt 50 Kjøkkentrapper i et af de nye Kvarterer og fundet, at i Regelen oversteg Breden ikke det i Paragrafen satte Minimum, og at i mange Tilfælde Breden ikke havde været over 4½ Tomme«, og i øvrigt «... kunde det ikke forlanges, at Kjøkkentrapper skulle være bekvemme«. Herimod fremførtes fra den side, hvorfra der var stillet forslag om 7 tommer som minimum, at det virkelig var et problem med de stejle køkkentrapper, idet »...en Dame, der boer på 3die Sal i et elegant Huus i Vendersgade, havde meddeelt Taleren, at hun havde mistet en Tjenestepige, som hun nødig ville af med, blot fordi denne ikke ville gaa op og ned ad Kjøkkentrappen, som dog havde 7 Tommers Grund og 8½ Tommers Stigning«.

Men der var dog også medlemmer af Borgerrepræsentationen, der så problemet som et spørgsmål om rimelige brandredningsvilkår, og ikke kun som et tyendeproblem: »I Ildebrandstilfælde vilde vistnok Mange hellere styrte sig igjennem Røgen end løbe ned ad en saadan Trappe og risikere Liv og Lemmer«, og denne bor-

gerrepræsentant havde selv forsøgt at danne sig et overblik over de eksisterende køkkentrappers standard ved studier i marken, og han havde »...trods al anvendt Flid ikke kunnet finde flere end 2 Exempler paa Trapper med de Dimensioner, som angives for Kjøkkentrapper (dvs. i det oprindelige forslag), og i disse Tilfælde var der endda opsat et Rækværk langs Ydervæggen, for at man kunne have en Hjælp ved Klattringen«.

Uanset om flertallets bevæggrunde var af den ene eller den anden art, blev forslaget ændret til krav om minimum 7 tommers grund i de mindre trapper, og som sådan blev det vedtaget som lov 1889.

I den store del af det københavnske etageboligbyggeri, der er indrettet efter optimal udnyttelse af bestemmelserne om største bygningshøjde og mindste rumhøjde, er etagehøjden maksimalt 4½ alen – som regel 1 à 2 tommer mindre, idet dæktykkelserne sjældent er fuldt 12 tommer – og etagehøjden er ens i alle etager. Af kravene i byggeloven af 1889 til trappers maksimale stigningsforhold fik bestemmelserne vedrørende den mindre trappes udformning i dette byggeri den største betydning. Sådanne trapper blev herefter udført med mindst 13 stigninger pr. etage; dette antal stigninger er det mindst opnåelige med overholdelse af kravet om maksimal stigning på 8½ tomme og en etagehøjde, der ligger mellem 4 alen og 10 tommer og 4½ alen. Den maksimale stigning i disse trapper ligger herved nærmere 8 tommer end 8½. I det tidligere byggeri var sådanne trapper ofte udført med 12 eller 11 stigninger pr. etage, og stigningerne var således op mod 9–10 tommer.

Men af større betydning var kravet om mindst 7 tommer grund – jævnfør det tidligere citerede om grunde på 4½ tommer i sådanne trappper. I øvrigt blev den mindre trappe som regel udført med ét svunget løb pr. etage og i minimumstilfælde indeholdende lutter »skæve« trin, hvilket medførte så godt som ingen grund ved forvangen, men til gengæld så meget mere ved bagvangen; under debatten i Borgerrepræsentationen om mindst 6 henholdsvis 7 tommer brede grunde i disse trapper blev dette forhold fremhævet af forsvarerne for de 6 tommer som værende en yderligere fordel, idet man (tyendet) blot ved at holde sig ud mod bagvangen i virkeligheden havde langt mere end 6 tommer at træde på.

Kravet efter byggeloven af 1889 til den større trappes maksimale stigningsforhold – at grunden ikke måtte være mindre end stigningen – var et minimum, som havde været overholdt i langt størstedelen af det tidligere etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet.

Den almindeligt anvendte hovedtrappe, udformet med to lige løb og mellemrepose pr. etage, havde i det enkleste boligbyggeri som regel 7 stigninger pr. løb, og med standardetagehøjden nær ved 4½ alen var stigningen altså ca. 7½ tomme – det vil høre til sjældenhederne at finde grunde i sådanne trapper, der er mindre end denne størrelse, og de vil i regelen være lidt større. I boligbyggeriet af blot lidt bedre standard optræder hyppigere hovedtrapper med 8 stigninger pr. løb ved samme etagehøjde; stigningen er da ca. 7 tommer, og så smalle grunde forekommer ikke. Den hævdvundne regel for udformning af bekvemme trapper, at en grund og to stigninger tilsammen skal være 1 alen, der udgår fra en idealiseret skridtlængde ved jævn, ubesværet gang, og som er

omtalt i alle tiders byggetekniske værker, fordrer grunde på henholdsvis ca. 9 og 10 tommer i de oven for beskrevne tilfælde; men generelt set er denne »fordring« knapt opfyldt i det jævne boligbyggeris hovedtrapper fra denne periode. Kravet til den mindre trappes stigningsforhold er for øvrigt i overensstemmelse med »trappereglen«, og uden at det er omtalt i referaterne fra behandlingen af lovforslaget, er det sandsynligvis med baggrund heri, kravet er formuleret.

For den del af boligbyggeriet, der opførtes for den bedre stillede del af Københavns befolkning, havde ingen af bestemmelserne om den større trappes udformning nogen indskrænkende virkninger, fordi denne trappe var af afgørende betydning for dette byggeris udlejningsmæssige succes.

Kravene til trappernes stigningsforhold var efter bygningsvedtægten af 1939, at den mindre trappe, der her benævntes bitrappen, højst måtte have en stigning på 21 cm (svarende til ca. 8 tommer) og ikke mindre grund end stigning; den større trappe skulle have mindst 25 cm grund og højst 18 cm stigning, den større trappe blev i øvrigt her benævnt hovedtrappe eller enetrappe, idet éntrappesystemet var blevet tilladt med bygningsvedtægten af 1939, efter at have været tilladt forsøgsvis siden 1931. Efter bygningsvedtægten af 1939 er bitrappens stigningsforhold i overensstemmelse med trappereglen, mens det kniber med hovedtrappens stigningsforhold.

Idet alle 3 byggeloves krav om adgang til to trapper fra hver bolig var begrundet i ønske om alternative redningsmuligheder ved brand, forekommer det mærkeligt, at de eneste supplerende bestemmelser til sikring heraf efter de to første byggelove bestod i krav om trappernes anbringelse i »passende« afstand fra hinanden, eller at de adskiltes ved massiv mur, når de placeredes direkte op til hinanden, og at der først med det ubetingede krav i byggeloven af 1889 om direkte og uhindret adgang til begge trapper fra hver bolig i kombination med kravet om grundmurede vægge omkring trapper, fremkom fuldstændig adskillelse mellem de to trapper, sådan at ild/røg i den ene trappe ikke umiddelbart forplantede sig til den anden. Det havde dog ellers kun været en ringe merudgift at fordre trapperne adskilt ved mindst en dør (væg) i hver etage, eller kræve døre mellem trapperum og fælles gange. Men det kan ikke ses, at sådanne tanker har været fremme ved udarbejdelsen eller behandlingen af forslagene til byggelovene af 1856 og 1871; det skete først ved behandlingen af udkastet til byggeloven af 1889, og i denne sammenhæng var det af forholdsvis mindre betydning på grund af de skærpede krav til trappeadgangen fra hver bolig, hvorefter et minimum af en sådan sikring næsten automatisk ville fremkomme.

Tværtimod modarbejdede bygningsmyndighederne sådanne foranstaltninger i de bygninger, hvor det var aktuelt – nemlig i sådanne, hvori adgangen til trapperne på en eller anden måde foregik via fælles gang, og det blev gjort ud fra frygt for afspærring af den anden flugtvej. Det medførte, at der i byggeloven af 1871 udtrykkelig blev fordret »fri og uhindret« adgang til de to trapper fra hver bolig, mens der i byggeloven af 1856 kun var krævet »udgang til dem begge«, og derved opstod der i praksis et indirekte forbud mod anbringelse af døre til trapperum!

Ud fra det grundlæggende brandredningshensyn forekommer det ligeledes påfaldende, at der i ingen af byggelovene optrådte bestemmelser om trappernes konstruktion og materialemæssige forhold med henblik på opnåelse af brandsikkerhed, eller i det mindste var stillet fordringer om en vis brandhæmmende udførelse, f.eks. ved krav om pudsede undersider af reposer og løb. Kravet i byggeloven af 1871 om »gibsede« (pudsede) lofter i rum med 5 alens højde eller derunder, og hvori der fandtes ildsteder, var naturligt nok af denne grund ikke udstrakt til at gælde for trapperum; heller ikke i byggeloven af 1889 findes sådanne krav, og i 1928 konstateres i »Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg« at: »Særlige Krav m.H.t. Trappernes Sikring i Ildebrandstilfælde kan Bygningskommissionen næppe stille, omend t.Eks. Løbene burde kunne forlanges pudsede paa Undersiden.«

I den udstrækning der overhovedet fandtes bestemmelser i denne periodes byggelovgivning om trappernes konstruktive og materialemæssige forhold, var de således alene knyttet til trappernes omgivende vægge. Uden at det direkte var nævnt, fremgår det dog klart af bestemmelserne om trappeforhold og den måde, hvorpå de er formuleret, dels at trapperne var påregnet udført af træ (ellers ville der ikke have været krav om 2 trapper pr. bygning/lejlighed), og dels udført med trin båret af vanger (breddekravene var henført hertil) i modsætning til trapper opbygget af indspændte trin, og endelig også at man regnede med, at trinene var indstemt i vangerne (ellers ville breddekravene ikke have nogen mening) – byggelovenes bestemmelser om trapper var helt enkelt udformet ud fra den sædvanlige måde at udføre trapper i københavnsk (og dansk) boligbyggeri.

Når der ikke i løbet af denne periode fremkom lovgivningsmæssige bestemmelser om den nærmere konstruktive og materialemæssige udførelse af trapper, kan det kun tages som udtryk for en så fast udførelsesmæssig tradition, at det efter den tidligere lovgivningsmæssige sædvane ikke ansås for nødvendigt.

Ved behandlingerne af udkastene til de forskellige byggelove i respektive forsamlinger var der da heller ikke kritik af manglen på bestemmelser om de to krævede trappers udførelse. Men ligesom der ved behandlingen af udkastet til byggeloven af 1856 og dets bestemmelser om etageadskillelser var kritik af den påregnede sædvanlige udførelse af sådanne og ønsker om generel tilladelse til brug af nye materialer/konstruktioner, var det også tilfældet for trappernes vedkommende; og også her var argumentationen knyttet til brandsikkerhed og – uden at det direkte nævntes – jernkonstruktioners »ubrændbarhed«, sådan som det eksempelvis blev fremført under debatten i Folketinget: »Et andet Exempel (dvs. på lovudkastets fastsættelse af sædvanlig udførelse): § 44 fastsætter, at der i enhver Bygning skal være 2 Trapper. Dette er vistnok ogsaa meget hensigtsmæssigt, saaledes som Trapper i Almindelighed ere, men vilde det ikke være rigtigt, om der var en Bestemmelse, som sagde, at, naar der var een brandsikker Trappe, saa behøvede der ikke at være 2 Trapper. Naar der var en saadan Bestemmelse, saa vilde det vistnok bevirke, at der langt snarere blev bygget brandsikre Trapper end nu, og det maa vistnok indrømmes, at een Trappe som ikke brænder er bedre end 2

Trapper, som begge brænde.« Man kunne henvise til byer som Stockholm, Helsingfors og Wien, hvor der i lang tid havde været krævet brandfri trapper, men hvor der til gengæld ikke var krav om to trapper, og ligeledes som et helt frisk eksempel herpå, til Berlin, i hvis nyligt udkomne byggelov (1853), der var stillet krav om enhver boligs adgang til mindst »een uforbrændelig Trappe«; og i Berlins byggelov var direkte nævnt brug af jerntrapper alternativt til trapper opbygget som rene stenkonstruktioner – sådan som det ellers havde været og var almindeligt i andre nævnte byer.

Men debatten om én- contra totrappesytemet, jern- eller stencontra trætrapper blev mærkeligt nok ikke ført med synderlig styrke, og slet ikke i sammenligning med hvad der var tilfældet for de alternative dækkonstruktioners vedkommende, og det på trods af den arealgevinst, der ville være forbundet med brugen af kun én, men ganske vist dyrere trappe. Den sandsynlige forklaring herpå må være, at man fra lovgivernes side prioriterede den dobbelte sikkerhed ved tilstedeværelsen af to trapper meget højt; og hvad angår jerntrappers brandsikkerhed, kunne noget tyde på, at man havde et større erfaringsgrundlag herfor, end hvad tilfældet var for jernbjælkelagenes vedkommende – det blev således fremført: »Naar en æret Rigsdagsmand derimod ønskede den Bestemmelse, at, naar der var een brandfri Trappe, saa skulde det være nok, hvor stor Beboelsesleiligheden eller Huset end var, da kan jeg slet ikke indsee dette, thi naar f.Ex. hele denne brandfri Trappe var af Jern, saa kunde det dog være, at den ikke var nær saa skikket til at redde sig paa i Ildebrandstilfælde, som naar der var 2 Trapper.« – og taleren var oven i købet ikke fagmand; hans navn var N. F. S. Grundtvig. Hertil kan så føjes, at brandfri trapper, udført som rene stenkonstruktioner, sådan som de brugtes i Stockholm og de andre nævnte byer, ville medføre, at de omgivende vægge skulle være af massivt murværk, og efter den københavnske byggepraksis udførtes indvendige vægge så godt som udelukkende som udmurede bindingsværkskonstruktioner helt frem til 1890. Endelig var der ingen grund til at tro, at éntrappesystemet ville vinde indpas i den del af boligbyggeriet, der var beregnet for den mere velstillede del af befolkningen; trappernes forskellige funktion ville alene forhindre det. Og i resten af boligbyggeriet var der fra lovgivernes side knyttet en vis betænkelighed ved tilstedeværelsen af kun én trappe, især i henseende til hygiejniske forhold, men også moralske (!). Hvad angår de hygiejniske forhold var betænkeligheden reel og i hvert fald ikke udtryk for misforstået overformynderi, på en tid hvor al transport af køkkenaffald, natpotter og spildevand ved vintertide med de tilfrosne udvendigt placerede faldstammer skulle foregå ad trapperne, og der med to trapper var mulighed for at anvende den ene specielt hertil; med hensyn til varetagelsen af den arbejdende befolknings moral, var betænkeligheden mere tvivlsom, idet man mente, at kun én trappe ville befordre utugt (pudsigt nok er det intetsteds beskrevet i rene ord, hvad man havde i tankerne, men antagelig har det været »rævegravsprincippet« – nemlig tilstedeværelse af en flugtvej i tilfælde af forsøg på voldtægt), men det var dog ikke alle i samtiden, der delte denne opfattelse, og det blev fremført, at netop kun én trappe – og dermed den større trafik på denne – ville have større virkning i så henseende. Uanset

hvilke de grundlæggende hensyn var, fremkom der i hvert fald ikke senere i perioden i lovgivningssammenhæng forslag om tilladelse til anbringelse af én brandfri trappe alternativt til to trapper, hvis udførelse i øvrigt ikke var underlagt nogen nærmere konstruktive bestemmelser.

I forbindelse med behandlingen af udkastet til byggeloven af 1871, hvor det blev præciseret at kravet om to trapper naturligt nok kun gjaldt bygninger med mere end 1 etage over terræn, blev muligheden for at anvende brandfri enetrapper kun nævnt i ét tilfælde, og i en forbigående og opgivende tone: »Jeg tror nu i det Hele taget, at det vilde have været rigtigere, om man istedetfor at stille Sagen saa kategorisk (dvs. ved kravet om 2 trapper) havde indrømmet, at der kunde have været een Trappe, naar den var fuldkommen brandsikker, saaledes som man nu kan bygge den. Jeg har imidlertid ikke dristet mig til at stille noget Forslag i den Retning, ...« – og intetsteds i forhandlingsreferaterne fra byggeloven af 1889's mere end 10-årige tilblivelsesproces ses omtale af muligheden for anvendelse af brandfri enetrapper, selv om der med denne lovs betydelige skærpelse af kravene til antallet af trapper pr. bolig og kravene til de omgivende vægges udførelse, både var areal-økonomiske grunde og byggetekniske forudsætninger til stede for en genoptagelse af debatten herom.

Først med Københavns bygningsvedtægt fra 1939 blev der givet generel tilladelse til anvendelse af brandfri enetrappe i det almindelige etageboligbyggeri, efter at bygningskommissionen fra slutningen af 1. Verdenskrig forsøgsvis havde stillet dispensationsmulighed fra 2-trappekravet i udsigt på grund af den da herskende boligmangel, og på foranledning af Boligkommissionen af 1916's anbefaling heraf. Denne dispensationsmulighed blev i 1931 bragt i fastere rammer, sådan at det herefter blev almindeligt tilladt på nærmere angivne vilkår. Vilkårene herfor var i første række brandsikkerhedsmæssigt betingede – dels fordredes lejlighederne indbyrdes brandsikkert adskilt (de første særlige krav til lejlighedsskel), dels krævedes trappen udført som stenkonstruktion eller af jernbeton og fuldstændig brandsikkert indesluttet i alle etager, og endelig forlangtes altaner anbragt til både gade- og gårdside for hver lejlighed.

Men der var stadig efter 1. Verdenskrig knyttet sanitære betænkeligheder til ét-trappesystemet, idet der endnu ikke eksisterede lovkrav om indretning af wc'er i de enkelte lejligheder, og al transport af husaffald i øvrigt var henvist til denne ene trappe. Hvor sådanne enetrapper kom i brug, blev der derfor i almindelighed ikke alene installeret wc'er, men også indrettet nedstyrtningsskakte.

Indtil da fandtes i København kun et boligbyggeri opført med brandfri enetrappe – »Forsøgshusene« på Frederiksberg, Mariendalsvej 92 og 94, der blev bygget 1905 efter tegninger af Ulrik Plesner. Selv om trappen her er udført brandfri som en stenkonstruktion, er hver lejlighed forsynet med redningsaltaner, som ved forskudt placering fra etage til etage sigter mod at leve op til deres navn, idet der med dette arrangement er mulighed for at lade sig »dumpe« fra altan til altan, og således selvhjulpent komme til terræn. Dette byggeri forsøgte i øvrigt ikke blot ved trappe- og brandredningsforhold at anvise nye veje i boligbyggeriet, men var – beregnet for »den arbejdende Klasse« – på næsten alle om-

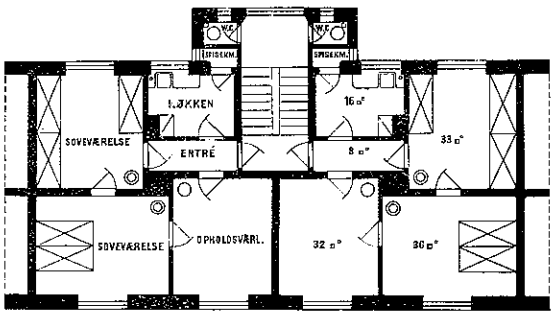
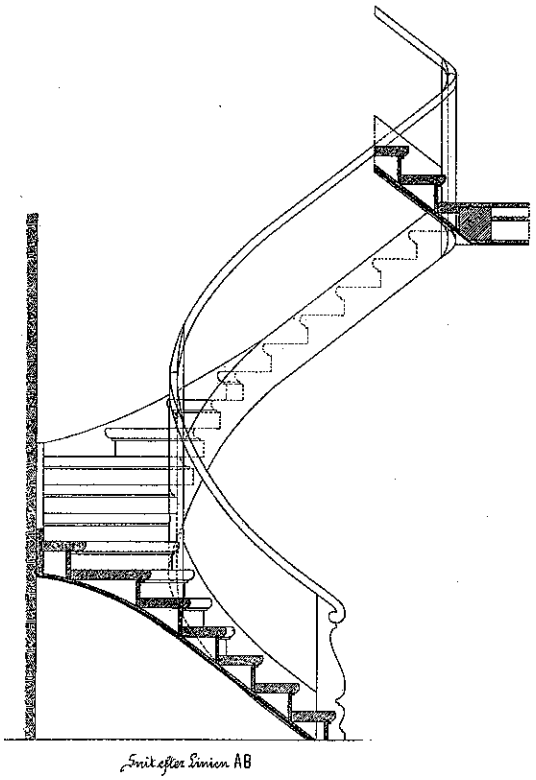


Fig. 6.62. I starten af 1890'erne forsøgtes opnåelse af dispensation fra byggelovens krav om anbringelse af 2 trapper i høje bygninger ved brug af én brandfri trappe og en planudformning som den viste (»Den Tekniske Forenings Tidsskrift«, 1892).



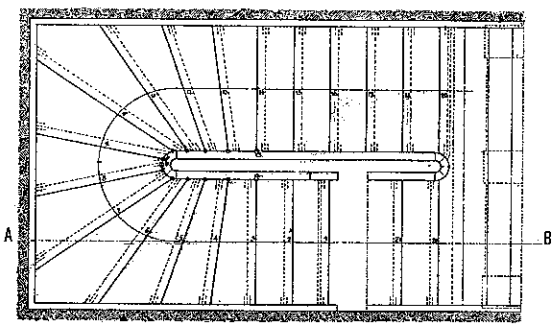


Fig. 6.63. Halvsvingstrappe (G. v. Huth: »Vejledning i Konstruktion af Trætrapper«, 1887).

råder et radikalt brud med tidligere tiders boligbyggeri; dels ved boligernes planudformning og hele indretning, og dels ved at være opført som fritliggende bygninger – oven i købet beliggende på en hjørnegrund mellem bygninger, der var opført efter den almindelige karréstruktur.

Så vidt vides havde forsøg på indførelse af systemet med brandfri enetrappe i det tidligere københavnske boligbyggeri kun været prøvet en gang tidligere. I forbindelse med besvarelsen af en prisopgave om »tekniske og hygiejniske Regler for Opførelsen af Arbejderboliger, specielt i høje Bygninger« udlyst af Teknisk Forening, havde arkitekt Olaf Schmidt i 1891 indsendt andragende til Københavns bygningskommission med følgende indhold: »Vil man ved Opførelsen af Arbejderboliger i femetages Huse med Kælder her i Staden kunne vente Dispensation fra Byggelovens § 43, naar enkelte Trapper med alt Tilbehør opføres af brandfrit Materiale, naar der træffes betryggende Foranstaltninger til at skaffe Udgang for Røgen ved opstaaende Ildsvaade og naar Bygningerne i øvrigt opføres efter en af Bygningskommissionen godkendt Plan?« Som illustration af en mulig planudformning var medsendt den i fig. 6.62 viste. I den supplerende tekniske beskrivelse var trappen angivet udført som en stenkonstruktion, og som ekstra redningsmulighed i tilfælde af trappens afspærring forneden, var der regnet med adgang til nabotrapper over loftet via jerndøre i de adskillende brandmure. På trods af at der således i dette fiktive projekt var taget alle mulige hensyn til brandredning, og bebyggelsesplanen var påregnet særskilt godkendt med henblik herpå, var bygningskommissionens svar, at den ikke så sig i stand til at give en »saadan almindelig Dispensation fra Loven.« Som det foran er beskrevet, blev en sådan almindelig dispensation for Københavns vedkommende først stillet i udsigt efter 1. Verdenskrig, og hvad angår »Forsøgshusene« på Mariendalsvej var det altså Frederiksberg kommune, der gav den »særlige« dispensation, der indirekte kunne forventes ud fra formuleringen af bygningskommissionens svar.

I det københavnske boligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er to trappetyper dominerende; det er dels trappen, som med lutter skæve trin eller en stor andel af sådanne i ét mere eller mindre svunget løb forbinder etagerne (vindel- eller halvsvingstrappen – fig. 6.63), og dels trappen, som med ensartet brede trin (paralleltrin) i to lige, modsatgående løb via en mellemrepose forbinder etagernes hovedreposer (fig. 6.64 til 6.66).

De lovkrævede mindre trapper – køkkentrapperne – er så godt som udelukkende udført som førstnævnte type, og de større – hovedtrapperne – i de fleste tilfælde som den anden type. I korridorejendomme er den mindre trappe dog oftere udført som toløbstrappe i de tilfælde, hvor antallet af lejligheder pr. etage er stort. Andre, mere plads- og arbejdskrævende trappetyper som flerløbstrapper med eller uden krumt tildannede trin og mellemreposer, eller trapper med ulige brede og fra rette linier afvigende løb, forekommer kun i begrænset omfang som hovedtrapper i den mindre del af boligbyggeriet, der er opført for den økonomisk bedst stillede del af befolkningen, og for hvem ikke kun hovedtrappens bredde og stigningsforhold var af betydning, men også trappens nærmere udformning.

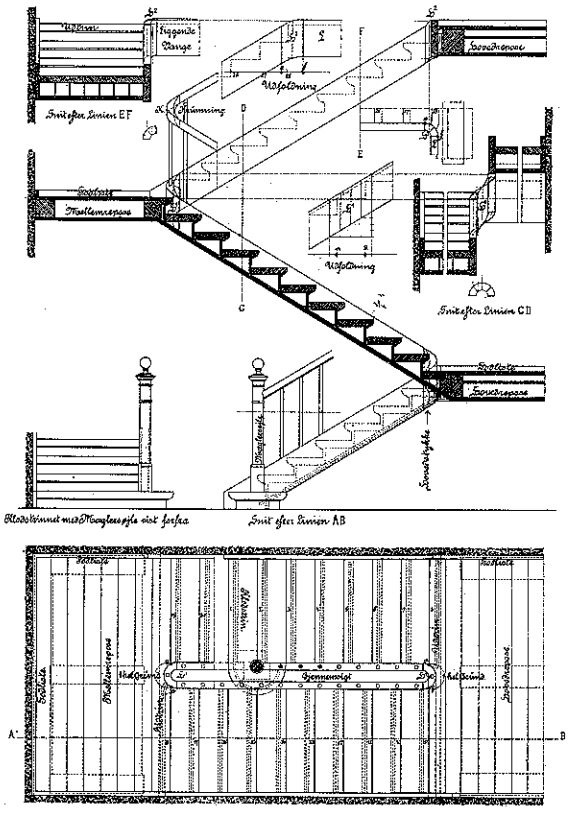


Fig. 6.64. Toløbstrappe med fortløbende forvange og indstemmede trin (G. v. Huth: »Vejledning i Konstruktion af Trætrapper«, 1887).

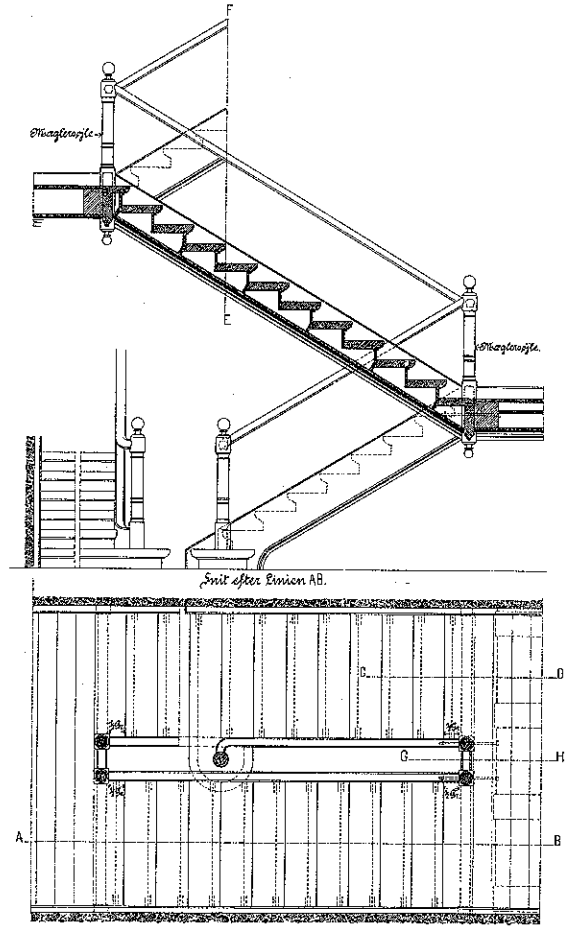


Fig. 6.65. Toløbstrappe med afbrudt forvange og indstemmede trin – såkaldt søjletrappe (G. v. Huth: »Vejledning i Konstruktion af Trætrapper«, 1887).

Fælles for trapperne gælder, at de efter sædvane i københavnsk (og dansk i øvrigt) byggeri er udført af træ og med løb, hvori trinene er båret af vanger – forvangen alene spændende mellem reposerne, og bagvangen yderligere fastgjort til trapperummets vægge. Trinene er i langt de fleste tilfælde indstemt i vangerne (fig. 6.64 og 6.65); kun i mindre omfang forekommer de såkaldte »opsadlede« trapper, hvori trinene er aflagt på vangernes oversider (fig. 6.65).

I de almindeligt forekommende indstemmede trapper er løbenes forvanger sat i forbindelse med hinanden ved krumt formede overgangsstykker (»hovedstykker« eller »mæglere«, når de fortsætter op som støtte for håndlisten), sådan at forvangerne danner ét ubrudt forløb op igennem alle etager (fig. 6.63 og 6.64). I indstemmede trapper udført uden hovedstykker/mæglere, er overgangen mellem forvangerne og reposerne formidlet ved ligeformede træstykker, der som regel fortsætter op og – som søjler – danner støtte for håndlisten, hvorfor sådanne trapper benævnes søjletrapper (fig. 6.65).

Ved sammenligning af tegningerne af de indstemmede trapper og den opsadlede trappe fremgår direkte, at opsadlede trapper fordrer større indsats af arbejdskraft end indstemmede, på grund af de flere frilagte sammenskæringer mellem trin og vanger og den større, mere sammensatte og behandlingskrævende overflade, ligesom også den almindeligt anvendte indstemmede trappe med hovedstykker i så henseende er langt enklere end søjletrappen, samtidig som søjletrappen er både mere plads- og materialekrævende.

Det kan derfor ikke undre, at indstemmede trapper udført med hovedstykker/mæglere er langt de almindeligste i det københavnske etageboligbyggeri.

I samtidens byggetekniske litteratur er det da også indstemmede trapper, der beskrives med den største grad af udførlighed, mens andre typer omtales mere eller mindre forbigående, og med udgangspunkt i afvigelserne fra de almindeligt anvendte.

På trods af at der ikke fandtes bestemmelser i periodens byggelovgivning om trappers konstruktive eller materialemæssige opbygning, og at de byggende i andre forhold viste både evne og vilje til at udnytte lovgivningens bestemmelser – eller som her: mangel på samme – er de lovkrævede trapper udført under iagttagelse af en vis mindste-standard, som kun delvis kan tilskrives uomgængelig, traditionelt bestemt håndværksmæssig udførelse. I denne bygningsmasse forekommer således ikke trapper med »åbne« trin (stigetrapper), sådan som det ikke var ualmindeligt i tidligere tiders boligbyggeri af enkleste standard; trapperne i etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet er som regel udført »lukkede« både med stødtrin (stødbræt) og forskallet og pudset underside – kun i det aller tidligste byggeri fra tiden umiddelbart efter demarkationsarealets frigivelse optræder trapper uden stødtrin, men dog lukkede med en sammenpløjet brædde flade, opsat på løbenes undersider.

Denne mindste-standards håndhævelse kan ikke alene forklares ved de byggendes interesse for trappernes udseende i almindelighed, eller ved ønsket om en vis grad af sikkerhed mod brands

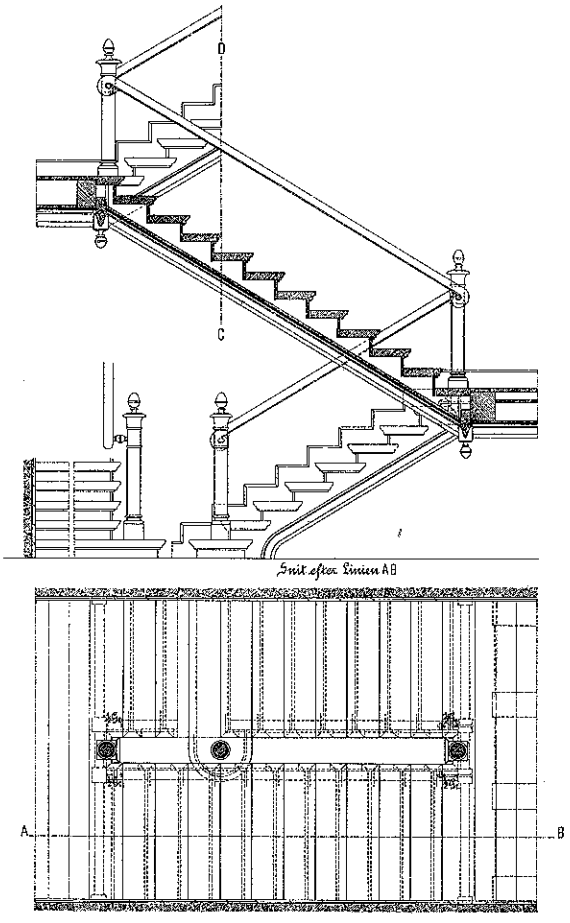


Fig. 6.66. Opsadlet toløbstrappe (G. v. Huth: »Vejledning i Konstruktion af Trætrapper«, 1887).

ellers alt for hurtige spredning, men må nok så meget ses som begrundet i materiale- og udførelsesmæssige hensyn; således medfører kombinationen: trin/stødtrin stor grad af stivhed i forhold til materialemængden, og når det var almindeligt at forskalle og pudse undersiden af løb og reposer, kan det forklares ud fra de samme bevæggrunde, som førte til brug af »gibsede« lofter – nemlig den arbejdsbesparelse der ligger i dels at indeslutte alle tilpasningsunøjagtigheder uden krav om efterbehandling, og dels at den forskallede og pudsede flade ikke alene var velegnet til at danne vindskæve planer og jævne overgange mellem løb og reposer, men også var forholdsvis den billigste overfladebehandling i sådanne tilfælde – det er typisk, at alternativ brug af »panelet« underside enten hører sammen med det tidligste byggeris enkle ligeløbstrapper, eller med det senere og finere byggeris opsadlede trapper eller søjletrapper, hvor sammenstød mellem løb og reposer sker efter lige linier, og altid er formidlet ved tilstedeværelsen af et overgangsstykke (jvf. fig. 6.65 og 6.66).

Dimensionering af trappernes enkeltdele fulgte hævdvundne regler, og er overensstemmende med dimensionsangivelserne i tidens husbygningstekniske litteratur: med normalt forekommende etagehøjder på ca. 4½ alen er forvanger og trin udført af 2 tomme planker, bagvanger af 1½ tomme og stødtrin af ¾–1 tomme tykt træ – sådan som det senere blev lovkrav i Københavns bygningsvedtægt af 1939.

Selv om trapper i almindelighed er indesluttet af vægge på alle sider, og reposerne derfor principielt udgør mindre, selvstændige dækkenheder, er kun mellemreposerne opbygget af mindre bjælkedimensioner end ellers anvendt til etageadskillelserne. Hovedreposerne er i de fleste tilfælde udført som sammenhængende med resten af etageadskillelserne og derfor med brug af samme dimension af bjælker. Måske på grund af denne nære samhørighed er det almindeligt at se hovedreposerne udført med indskud – og det på trods af det unødvendige heri og at mellemreposer aldrig har indskud.

Set ud fra byggelovenes forskellige krav om anbringelse af indskud, kan kun bestemmelserne herom i byggeloven af 1856 tolkes som direkte fordrende denne foranstaltning, idet kravet her omfatter »ethvert Bjælkelag, der adskiller Etager med Beboelsesleiligheder«, efter de senere byggelove omfattede kravet bjælkelagene over og under »enhver Beboelsesleilighed« (byggeloven af 1871), henholdsvis »Beboelsesrum« (byggeloven af 1889), og i hvert fald med baggrund heri kunne indskuddet i hovedreposer forventes udeladt. Når det alligevel har været almindeligt at forsyne hovedreposer med indskud og ikke mellemreposer, og dette forhold så vidt vides ikke har givet anledning til administrativt udstedte bestemmelser, må det helt enkelt skyldes brugen af indskudsdækket som arbejdsplatform i byggeperioden, hvor en fast afdækning af hovedreposens bjælkelag er langt mere nødvendig end hvad tilfældet er for mellemreposerne, og at merudgiften ved at etablere indskud har været af en ringe størrelsesorden i forhold til besværet med at tildanne og fastsømme en midlertidig afdækning på hovedreposerne.

Hvad angår dimensionering af mellemreposernes bjælkelag,

var disse underlagt de almindeligt gældende dimensioneringsregler for bjælkelag, og det vil sige, at de er udført af 6 × 6 tommer tømmer, som efter byggelovene var den mindste tilladelige dimension, og det på trods af deres almindeligvis ringe udstrækning, som langt understeg »grundspændet« efter kravene til dimensionering af bjælkelag. Først med bygningskommissionens cirkulæreskrivelse af 17. februar 1914 blev der givet tilladelse til at udføre mellemreposer med bredder op til 2,5 meter af 5 × 5 tommer, og det blev samtidig fastslået at »Hovedreposer i Trapper stedse vil være at udføre efter Reglerne for Bjælkelag.«

Hvad angår reposers/trappevekslers belastningsforhold henvises i øvrigt til afsnittet om udvekslinger foran.

Tage

I den ældre københavnske byggelovgivning fandtes næsten ingen bestemmelser om tage; tilsyneladende har der kun eksisteret forbud mod anvendelse af frilagt træ i gesimser og tagrender. I sammenligning med bestemmelserne om ydervægge og også etageadskillelser er det bemærkelsesværdigt få, der omfatter tage, og traditionen tro, var det også her først og fremmest brandmæssige forhold, der var anledning til bestemmelsernes fremkomst: de store brande i 1728 og 1795.

For tages vedkommende var Københavns byggelov af 1856 derfor udtryk for en betydelig skærpelse, idet stort set alle betydende forhold vedrørende deres udformning og udførelse blev omfattet af loven: der blev fastsat en størst tilladelig taghældning og givet bestemmelser om art, mængde og størrelse af opbygninger over dette tagprofil, der blev opstillet krav til mindstedimension af tagværkstømmer og givet regler for dets dimensionering i forhold til spændvidde, der indførtes krav om brug af ubrændbare tagdækningsmaterialer og om anbringelse af tagrender og nedløbsrør på alle bygninger; forbud fra den tidligere lovgivning mod brug af frilagt træ i gesimser, render osv. blev gentaget og udvidet med krav om dækning af tagkvistes flunker med uantændeligt materiale. Hertil kom, at også den indvendige side af tage i en vis udstrækning blev omfattet af loven, idet der blev krævet »Paneel mod Tagskraaningen« som betingelse for indretning af tagetager til beboelse. Dette sidste krav såvel som fastsættelse af maksimal taghældning havde fra myndighedernes side været opfattet som meget presserende at få gennemført, og disse bestemmelser var allerede indeholdt i den foreløbige københavnske byggelov af 1854.

Selvom næsten alle bestemmelser om udformning og udførelse af tage i Københavns byggelov af 1856 var nye i lovgivningsmæssig sammenhæng, var de kun i mindre grad udtryk for brud med udførelsesmæssig praksis på den tid. Tage havde i århundreder været opbygget som trækonstruktioner, hvilket også var det forudsatte såvel i denne lov som i de følgende byggelove af 1871 og 1889. Men i modsætning til etageadskillelser, som også tidligere alene havde været trækonstruktioner, men som i de sidste årtier af 1800-tallet i en vis udstrækning også blev udført med jern som bærende led, fremkom der intet alternativ til træ som konstruktionsmateriale til tagværker i det almindelige boligbyggeri før efter 1. Verdenskrig.

Hvor tidligere symmetriske tagformer havde været det normale – her bortset fra regulære halvtage og senere ændringer af eksisterende tage – blev asymmetriske tagformer det almindelige i københavnsk boligbyggeri i anden halvdel af 1800-tallet, og som en nyskabelse tilkom »Københavnertaget« – direkte foranlediget af byggelovgivningen.

I størstedelen af denne periodes boligmasse er tagene opbygget af i hovedsagen ens spærfag, placeret med nogenlunde jævn afstand svarende til tagbjælkelagets inddeling, sådan som det havde været almindeligt i tidligere tid, og som det var gået i arv fra

det rene bindingsværksbyggeri. Kun i en del af Københavnertagene er dette gamle konstruktionsprincip fraveget ved sammenstilling af tagflader med indbyrdes afvigende spærinddeling.

I det tidligere byggeri indgik tagbjælkerne som integreret led i spærfagene, men i anden halvdel af 1800-tallet blev det almindeligt at sadle spærene over remme hvilende på tagbjælkerne; herved frigjordes spærinddelingen fra tagbjælkelagsinddelingen, og det lettede opbygningen af hovedgesimser.

Tagdækningsmaterialet havde tidligere så godt som udelukkende været tegl, og tegltaget blev fortsat brugt gennem anden halvdel af 1800-tallet, men skiferdækning vandt frem som alternativ til dækning med tegl i denne periode, fordi skifertage dels var mere tætte og dels ikke fordrede samme grad af vedligeholdelse som tegltage. Dækning af tage med metal, som før havde været isolerede fænomener i det almindelige boligbyggeri, blev i form af zinkdækning det normale – og i øvrigt eneste tilladte – på de næsten vandrette tagflader i Københavnertagene.

I lighed med tidligere praksis blev spærfagene afbundet oven på tagbjælkelaget som den sidste arbejdsproces på afbindingspladsen inden tagbjælkelaget skiltes ad for at blive oplagt i bygningen. Spærfagene blev i sin tur også skilt ad og bragt op på tagbjælkelaget, hvor de igen samledes og rejstes ét for ét. Under rejsningen afstivedes tagkonstruktionen provisorisk med lange skråbånd opsat på indersiden af spærene, og de blev igen fjernet efter lægtning eller bræddebeklædning. Denne arbejdsproces var den almindelige for saddeltage, når ikke ydre omstændigheder forhindrede rejsning af hele spærfag; i modsat fald måtte spærfagene opstilles stykkevis. I modsætning hertil blev Københavnertagene oftere opstillet stykke for stykke i forbindelse med opsætning af tagetagens skillevægge; hvilket i øvrigt var en nødvendighed, når tagfladernes spærinddeling afveg fra hinanden.

Tagform

I Københavns byggelov af 1856 var om tagform bestemt (§ 31): »Intet Tag eller nogen Deel af samme maa danne en større Vinkel med Horizontalplanen end 45 Grader. Rygningen af Halvtage maa i intet Tilfælde ligge mere end 8 Alen over Facadehøiden, og Høiden af andre Tage maa ikke overstige Bygningens halve Dybde.«

Kun to år før var generelt udformede bestemmelser om tagprofilets størrelse blevet underkastet lovgivning. I den foreløbige byggelov af 19. marts 1854 var herom fastsat (§ 1, stk. 2): »Intet Tag eller nogen Deel af samme maa gives en høiere Reisning end 45 Grader.«

I den tidligere lovgivning fandtes alene en bestemmelse fra placat af 4. juli 1795, hvorefter brug af »gebrokkent« tag var om ikke umuliggjort i praksis, så dog stærkt indskrænkende for maksimal udnyttelse af grundens bebyggelighed: »Men naar der bygges med gebrokken Tag eller med (muret) Qvist, da maae Bygningen, iberegnet det gebrokne Tag eller Qvisten, ikke være høiere, end forommeldte 24 Alen. En lige Indskrænkning bør finde Sted i Henseende til de Bygninger, som i de smallere Gader opføres ef-

ter forestaaende første Post, at nemlig, naar paa samme anbringes gebrokken Tag eller Qvist, maae Bygningerne, iberegnet Taget eller Qvisten, ikke være høiere, end 18 Alen.« De nævnte højder var i placaten fastlagt som største bygningshøjder i gader af henholdsvis over og under 18 alens bredde, og om måling af bygningshøjden var samtidig foreskrevet, at den skulle regnes til »Overkant af Bielken eller Gesimsen« og »foruden Taget«. Med udtrykket taget sigtedes til det almindeligt brugte teglhængte saddeltag, henholdsvis halvtag, med i hovedsagen plane og ubrudte tagflader og en traditionelt fastlagt hældning på omkring 50 grader. Denne tagform var fast indarbejdet i det tidligere byggeri, og de størrelser af tage, der herved fremkom ved de normale husdybder, var velkendte, og således var der efter lovgivningsmæssig praksis på den tid ikke anledning til at give nærmere forskrifter herfor.

Som så mange andre af bestemmelserne i Københavns byggelov af 1856 repræsenterede bestemmelserne om tagform en indskrænkning af de byggendes frihed ved fastsættelse af øvre grænser, men når loven også blev et brud med håndværksmæssig tradition ved fastlæggelse af 45 grader som største taghældning, skyldtes det den foreløbige byggelov fra 1854 og dens særlige forudsætninger. Denne foreløbige lov var direkte foranlediget af koleraepidemien i 1853, og med den hurtigt fremvoksende bebyggelse på det tidligere demarkationsareal mente man ikke at kunne afvente ikrafttrædelsen af den egentlige byggelov, som havde været under udarbejdelse siden 1852. Baggrunden for bestemmelserne i loven fra 1854 var alene »sanitaire Hensyn«, og fastlæggelsen af 45 grader som maksimal taghældning skyldtes ønsket om mere lys og luft i den fremtidige københavnske bebyggelse, end der var i byen bag voldene.

Man var fra lovgivernes side nok ude efter en generel sænkning af taghøjden i forhold til gældende praksis, men det var især højden af bagmure, man ønskede nedbragt, fordi de – med deres placering i skel – mere end noget andet forhindrede lysets og luftens adgang til gårdrummene. Traditionelt var højden af bagmure alene bestemt ved skæringen med tagfladen, og højden var derfor direkte afledt af bygningsdybden; højden af sådanne mure havde ikke tidligere været i lovgivernes søgelys, og for ikke at krænke den herskende opfattelse af byggefriheden unødigt, valgtes i denne omgang at fastlægge en maksimal taghældning, hvorved taghøjder generelt og således også bagmurshøjder specielt blev nedsat. Til gengæld blev taghældningen presset mest muligt under indtryk af de omstændigheder, der var den direkte anledning til denne foreløbige byggelovs fremkomst.

Som en logisk følge af det oprindeligt tilsigtede tilkom i byggeloven af 1856 fastsættelse af en størst tilladelig bagmurshøjde, idet det heri blev bestemt, at halvtages rygning ikke måtte ligge mere end 8 alen over facadehøjden uanset husdybde. Men at emnet var ømtåleligt, fremgår af den lovforberedende kommissions argumentation for bestemmelsen, idet der her ikke blot var henvist til de sundhedsmæssige aspekter, men også til konstruktive hensyn: »... fordi en større Høide her overhovedet let giver en usikker og mindre solid Construction.« Denne ekstra underbyggelse af bestemmelsens berettigelse forekommer dårligt valgt,

idet det jo netop var op til lovens givere yderligere at opstille sådanne styrkemæssige krav til konstruktioner og deres udførelse, at stabiliteten sikredes.

Selvom man altså i byggeloven af 1856 satte absolutte grænser for højden af bagmure, ændrede man ikke den én gang fastlagte største taghældning på 45 grader, og det på trods af at 45 graders taghældning måtte anses som værende grænsen for forsvarlig håndværksmæssig udførelse af det almindeligt brugte teglhængte tag. Det var et brud med den praksis, den lovforberedende kommission i øvrigt lagde til grund for udformningen af bestemmelserne i byggeloven af 1856, idet traditionel forsvarlig udførelse var den ledetråd, som ellers blev fulgt.

Byggeloven for købstæderne af 1858 imødekom derimod i højere grad håndværksmæssig praksis på dette punkt. Heri var størst tilladelig taghældning sat til 50 grader; i øvrigt var største højde af halvtage ligesom i Københavns byggelov af 1856 fastlagt til 8 alen over facadehøjden. Det var dog ikke hensynet til traditionel forsvarlig udførelse af (teglhængte) tage, der var baggrunden for fastlæggelse af en større taghældning i byggeloven for købstæderne, men hvad der kan betegnes som en politisk handel i Landstinget. I lovudkastet, der blev forelagt Rigsdagen, var 45 grader fastsat som størst tilladelig taghældning med Københavns byggelov af 1856 som model, men samtidig var i udkastet til loven knyttet en bestemmelse, som ikke fandtes i Københavns byggelov, hvorefter der på amtsplan kunne dispenseres for taghældninger helt op til 60 grader. Det fremgår ikke af motiverne til lovudkastet med hvilken begrundelse, denne dispensationsmulighed var indføjet, og den forekommer umiddelbart mærkværdig, idet fastsættelsen af 45 grader som størst tilladelig taghældning netop begrundedes med, at »... der ikke skjønnedes at være nogen Grund til i denne Henseende at foreskrive andre Regler for Kjøbstæderne end for Kjøbenhavn.« Men det forhold, at dispensationsmuligheden op til 60 graders taghældning nu en gang fandtes i udkastet, medførte, at der fremstod tilhængere såvel som modstandere – og de mødtes i fastsættelsen af 50 grader som maksimal taghældning uden mulighed for dispensation på amtsplan!

Frederiksbergs byggelov af 1858 havde præcis de samme bestemmelser om tagform som Københavns byggelov af 1856; her havde ikke været stillet dispensationsmulighed i sigte i lovudkastet, som i øvrigt på så at sige alle områder var identisk med Københavns byggelov af 1856, og der blev derfor heller ingen ændring i forhold til Københavns byggelov. Det har også været af betydning herfor, at den foreløbige byggelov af 1854 omfattede størstedelen af Frederiksbergs kommunes areal, og at der derfor allerede fandtes bestemmelse om 45 grader som størst tilladelig taghældning.

Den supplerende bestemmelse i Københavns byggelov af 1856 i § 31, at »... Høiden af andre Tage maa ikke overstige Bygningens halve Dybde«, kan udfra en nutidig betragtning forekomme unødvendig, fordi formuleringen af det overordnede krav (at intet tag eller nogen del af samme må danne en større vinkel med vandret end 45 grader) sammenholdt med lovens højdebestemmelser i øvrigt, umiddelbart giver det maksimale bygningsprofil.

Men denne supplerende bestemmelse var da heller ikke udformet med specielt sigte mod tage på bygninger, som fyldte lovens rammer ud, men mod tage i almindelighed. Fra den lovforberedende kommissions side var bestemmelsen motiveret således: »Vilde man nemlig indskrænke sig til kun at begrænse Tagenes Udstrækning derved, at deres Reisning ikke maatte overstige 45 Grader, kunde man, under Anvendelsen af saakaldte Halvtage, erholde Rygningen beliggende hele Bygningens Dybde over det øverste Bjælkelag, ligeledes kunde man, ved ikke at lægge Rygningen over Midten af Bygningen, anbringe denne i en Høide over det øverste Bjælkelag, som ikke i Almindelighed bør indrømmes. Det er denne Begrændsning, som er tilsigtet ved den skete Tilføielse i Paragraphen.«

Den tilsyneladende modstrid mellem de generelle bestemmelser om tages udformning og største størrelse og motiveringen for den supplerende bestemmelse om »Høiden af andre Tage«, skal ses på baggrund af tidens opfattelse af begrebet: taget, der var en sammenblanding af taget som form og som konstruktion. At det var på baggrund af den konstruktive opfattelse af begrebet, den supplerende bestemmelse skulle ses, fremgår af, at der tales om højden af taget over det øverste bjælkelag; derimod sigtede bestemmelserne om maksimal taghældning på 45 grader og om største højde af halvtage først og fremmest mod tage som form og dermed som del af det maksimalt tilladelige bygningsprofil i forbindelse med lovens bestemmelser om bygningshøjde.

På grund af denne tvetydighed i begrebsdannelsen og den manglende harmoni mellem bestemmelserne og deres motivering, og fordi bygningshøjden var fastlagt som afstanden mellem fortov og overkant af hovedgesims, fremkom et indirekte forbud mod brug af trimpelkonstruktioner i saddeltage med størst tilladelig hældning på 45 grader. Derimod kan der af bestemmelserne ikke udlæses et sådant forbud for halvtages vedkommende, idet der ikke var givet begrænsning af sådanne tages konstruktionshøjde, men kun af deres højde i betydningen: form – og det på trods af at netop fastsættelsen af en størst tilladelig højde i denne betydning også var motiveret udfra konstruktive hensyn, som det foran er omtalt.

I en tid hvor man af æstetiske grunde ønskede bygningers gadefacader afsluttet med hovedgesimser så høje som muligt, var en sådan begrænsende virkning af lovgivningen sikkert ikke tilsigtet, og senere godkendtes da også i praksis tagkonstruktioner med trimpel mod gade og 45 graders hældning, selvom også konstruktionshøjden herved oversteg halv bygningsdybde, når blot det maksimalt tilladelige bygningsprofil ikke blev overskredet.

Som de generelle bestemmelser om form og størrelse af tage var udtrykt i byggeloven af 1856, gik de igen i byggelovene af 1871 og 1889. Men med byggeloven af 1871 indførtes det såkaldte gesimstillæg, hvorefter gadefacader kunne opføres med 1 alen – i særlige tilfælde og efter ansøgning 2 alen – høje trimpelmure over i øvrigt gældende største bygningshøjde. Det blev herved nødvendigt at indføre en definition af bygningshøjden, som var uafhængig af hovedgesimsen, og efter byggeloven af 1871 regnedes bygningshøjden som afstanden mellem fortov og overside af tagbjælkelaget.

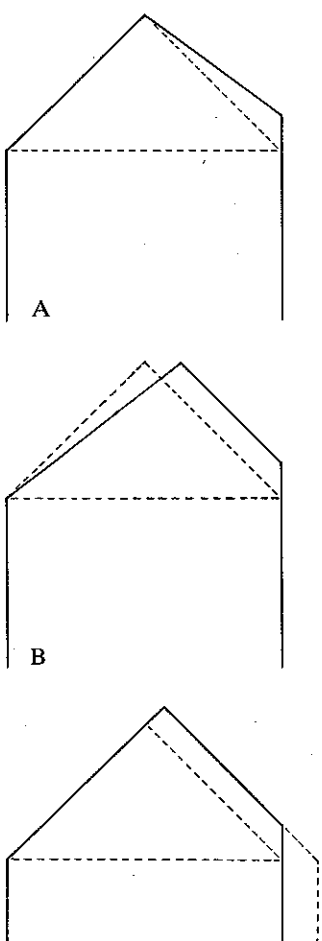


Fig. 7.01. A og B – eksempler på udformning af asymmetriske saddeltage med trimpel mod gade efter eksakt fortolkning af byggelovenes supplerende bestemmelse at højden af »andre tage« ikke måtte overstige halv husdybde. C – asymmetrisk saddeltag med trimpel mod gade og med 45 grader hældende tagflader; højdeforøgelsen på grund af trimplen modsvarer den højdeforøgelse taget ville få, hvis husdybden øgedes med trimpelhøjden.

Med indførelsen af gesimstillægget og den ændrede beregning af bygningshøjden i byggeloven af 1871 fik den supplerende bestemmelse, at højden af »andre Tage« ikke måtte overstige halv bygningsdybde, aktualitet i alle tilfælde, hvor der blev gjort brug af gesimstillægget ved størst tilladelige bygningshøjde: Ved afsætning af 45 grader hældende tagflader fra henholdsvis gårdfacade og forhøjet gadefacade placeredes tagryggen automatisk forskudt for bygningens midtlinie, og højden af taget målt fra tagbjælkelaget oversteg således halv bygningsdybde. Både efter lovens bogstav og de til grund liggende motiver var der altså ikke tvivl; enten måtte den ene eller begge tagflader i sådanne asymmetriske trimpeltage have en mindre hældning end 45 grader (fig. 7.01). Det er klart udtrykt i »Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg«: »Derimod kan Reglen (at taghøjden ikke må overstige halv bygningsdybde) faa Betydning, naar der gøres Brug af Gesimstillægget, idet der da ikke fra Gesimsen kan afsættes et 45 Grader Vinkeltag, men maa ske en Formindskelse enten af Tagfladens Rejsning eller af Tagets Højde.« Denne opfattelse af bestemmelsen var gældende på tidspunktet for håndbogens udgivelse – 1928 – og havde været det siden fremkomsten af byggeloven af 1889. Men i den forudgående periode var bestemmelsen blevet administreret forskellig alt efter vedkommende bygningsinspektørs mere eller mindre pragmatiske holdning til eksakt fortolkning af byggeloven. Man vil derfor kunne finde bygninger fra denne tid, hvor der er gjort brug af gesimstillægget mod gade, og hvor begge tagflader alligevel har 45 graders hældning. Byggeteknisk set synes en afslappet holdning over for bestemmelsens eksakte fortolkning også at være velbegrundet, fordi størst mulig taghældning er at foretrække; og hvad angår dagslysforholdene i gaden, er det i al væsentlighed gesimstillægget, der har forringende effekt, og ikke den 45 graders taghældning. I øvrigt var der jo ingen lovmæssigt fastsat øvre grænse for saddeltages højde – uendelig tykke huse gav automatisk uendelig høje tage – og den højdeforøgelse et sådant tag får med 45 grader hældende tagflader i forbindelse med gesimstillæg mod gade på 1–2 alen, modsvarer den højdeforøgelse af taget en 1–2 alen større husdybde giver, som det ses af fig. 7.01 C.

Baggrunden for bestemmelserne om størst tilladelig taghældning på 45 grader og begrænsningen af halvtages højde til højst 8 alen i byggeloven af 1856 var først og fremmest hensynet til lys og luft i den fremtidige københavnske bebyggelse; og det var samme argumenter, der lå bag lovens fastsættelse af største bygningshøjde som værende lig gadebredden tillagt en fjerdedel, dog højst 25 alen. Med dette sæt af bestemmelser var der således givet et noget nær éntydigt maksimalt bygningsprofil, som ihvertfald hvad højder angik, klart sigtede mod at undgå sådanne bebyggelsesforhold, som den eksisterende by bag voldene var præget af: her var det ikke ualmindeligt, at bygninger var op mod dobbelt så høje, som gaden var bred.

I den lovforberedende kommissions motivering for fastlæggelse af et konstant forhold mellem gadebredde og bygningshøjde siges det: »Da meget høie Bygninger paa en skadelig Maade berøve de omliggende Eiendomme Lys og Luft, er man allerede af denne Grund, og uden Hensyn til det Farlige i Ildebrandstilfælde,

overalt enig i, at Bygningshøiden paa en eller anden Maade maa begrændses.« Hvorefter forskellige fremgangsmåder diskuteres, og det konkluderes: »Naar alle Omstændigheder saaledes sammenholdes, kan man neppe bestemme Grændserne for Bygningshøiderne bedre, end ved at gjøre dem afhængig af Gadens Brede, hvortil Bygningen ligger.« Og der nås enighed i kommissionen om, dels at den maksimale bygningshøjde ikke må overstige 25 alen, og dels at den tilsvarende gadebredde skal være mindst 20 alen; herefter er argumentationen for det konstante forhold mellem gadebredde og bygningshøjde klar: »... naar det erkjendes rigtigt, at fastsætte en Bygningshøide af 25 Alen til en Gadebredde af 20 Alen, maa det ogsaa være rigtigt at fastsætte en Bygningshøide af 25 Fod til en Gadebredde af 20 Fod, eller en Bygningshøide af 25 Treqvarterer til en Gadebrede af 20 Treqvarterer o.s.v., eller med andre Ord at Forholdet ⅘ mellem Bygningshøiden og Gadebreden bør bibeholdes saalænge, indtil en Standsning af andre Hensyn bliver nødvendig. Saaledes vilde meget høie Huse frembyde Vanskeligheder i Ildebrandstilfælde, ligesom meget smalle Gader i flere Henseender ere forkastelige. Derved bestemmes naturligen et Maximum og et Minimum saaledes som det er fastsat i Udkastet, men imellem disse yderste Grændser skjønnes ingen Grund til en Afvigelse fra det engang som rigtigt antagne Forhold.«

På trods af den så absolut fremførte argumentation for fastsættelse af en største bygningshøjde indeholdt lovforslaget og senere også loven en bestemmelse, hvorefter bygningshøjden alligevel kunne øges over det fastsatte maksimum (§ 32): »Naar et Tag gives en mindre Reisning, end det ifølge § 31 maa have, kunde de i § 28 fastsatte Bygningshøjder forøges med Halvdelen af den Størrelse, som Tagrygningen derved kommer til at ligge lavere.«

Hovedargumentet for at indføre denne bestemmelse i loven var at få nedbragt højden af bagmure mest muligt. Nu var der netop fastsat en største højde af bagmure, dels ved bestemmelsen om maksimalt 45 graders taghældning og dels ved fastlæggelse af halvtages største højde uanset husdybde til 8 alen over i øvrigt tilladelig bygningshøjde, og man skulle således mene, at enten måtte denne øvre grænse anses for værende forsvarlig, eller også måtte den yderligere sænkes. Dette synspunkt fremførtes da også af modstanderne af at indføre en bestemmelse i loven, hvorefter de én gang fastlagte største bygningshøjder, som der var argumenteret så kraftigt for, alligevel kunne øges. Men denne meget fornuftige argumentation vandt ikke gehør blandt den del af den lovforberedende kommissions medlemmer, der havde affattet bestemmelsen, og oven i købet var bestemmelsen fra forslagsstillernes side motiveret udfra de maksimale størrelser af bagmure, som de selv havde været med til at fastlægge: »I en 20 Alen bred Gade ligger Rygningen af et Sidehus, der er 10 Alen dybt, 33 Alen over Grundens Niveau, eller i en ofte stor Længde strækker sig en 33 Alen høi Muur langs en ofte 4 a 5 Alen smal Gaardsplads, medens mod den 20 Alen brede Gade Formuren kun maa være 25 Alen. Enhver Sænkning af denne Høide vil derfor virke velgjørende, og det er af den Grund, at det er foreslaaet at indrømme et Tillæg til Formurens Høide, lig Halvdelen af det, som Rygningen sænkes.« Hertil føjedes så yderligere argumenter, som var egnede til at stille bestemmelsen i et gunstigt lys: »Derved kan det des-

uden ofte blive muligt for den Byggende at naae Etagehøjder, som han ellers ikke kunde have, en Frihed, som det i øvrigt naturligviis beroer paa ham selv, om han vil benytte.« og »Ogsaa mod Gaden vil den foreslaaede Sænkning af Rygningen udøve en god Indflydelse, thi foruden at man utvivlsomt erholder et friere Luftrum, faaer man ogsaa derved mere Lys, naar der tages Hensyn til Solens daglige Middelhøide.« og »Endelig tør det heller ikke oversees, at man ad denne Vei indrømmer Bygmestrene en Leilighed til at gjøre noget mere ud af en Bygningsfacade, end ellers vilde kunde blive Tilfældet, idet der næsten altid mangler den for en passende Gesims fornødne Plads over de øverste Vinduer, hvilken derimod ved Hjælp af den Indrømmelse, der indeholdes i dette Forslag, let vilde kunde skaffes tilveie.«

Som det fremgår af argumentationen, var der åbenbart tale om en »vidunderparagraf«, som både ville medføre hygiejniske og arkitektoniske gevinster, når den fulgtes.

Bestemmelsen i § 32 blev således heller ikke udsat for diskussion ved behandlingen af lovudkastet hverken i Borgerrepræsentationen eller i Rigsdagen. Tilsyneladende havde ingen forudset det mere negative resultat af bestemmelsens anvendelse senere hen: at den enten medførte en ekstra normaletage i stedet for en tagetage til beboelse, eller sikrede en ellers tvivlsom kælderetage til beboelse. Og dog – i hvert fald én person, tømrermester Kayser, der både sad i den lovforberedende kommission, i Borgerrepræsentationen og i Folketinget, må have vidst bedre: efter lovens vedtagelse blev den offentliggjort bl.a. i »Quartalsberetninger fra Industriforeningen« med tilknyttede kommentarer af tømrermester Kayser, og om bestemmelsen i § 32 hedder det: »Med denne § formindskes meget den Ulempe, som Indskrænkningen af Bygningshøiden i smalle Gader efter § 28 foraarsager Huuseierne der. Ved at sænke Tagrygningen f.Ex. 6 Alen kan man forøge Bygningshøiden med 3 Alen, og derved bringe denne til at blive 18 Alen i Gader, der ikkun ere 12 Alen brede. En Bygnings Inddeling i Etager lettes ogsaa meget ved denne Bestemmelse, da man let kan skaffe en manglende Høide tilstede, naar denne ikke er stor, ved at sænke Rygningen dobbelt saa meget.« Ikke ét ord om muligheden for større rumhøjder end de minimalt fordrede 4 Alen, eller om »at gjøre noget mere ud af en Bygningsfacade, end ellers vilde kunde blive Tilfældet«, for slet ikke at tale om det grundlæggende argument for bestemmelsen at få sænket højden af bagmure; men alene en anvisning på hvorledes »ulemperne« ved den lovgivning han selv havde været stærkt medvirkende til, kunne undgås.

Det forekommer imidlertid usandsynligt, at tømrermester Kayser skulle have været den eneste, der så disse muligheder i brugen af bestemmelsen i § 32 i Københavns byggelov af 1856. Men når bestemmelsen ikke udsattes for kritik under behandlingen af lovudkastet, skal det nok ses på baggrund af, at man med begrænsningen af bygningshøjden til 5/4 af gadebredden kraftigt havde beskåret byggeretten på mange af grundene inden for voldene, og at man derfor gerne så en bestemmelse indføjet i byggeloven, hvorefter dette tab kunne mildnes. Når det oven i købet lod sig gøre med en bestemmelse som denne, hvorom der kunne siges så meget positivt, kunne man ikke ønske sig mere. At bestemmelsen kunne finde samme anvendelse på »de udenbys

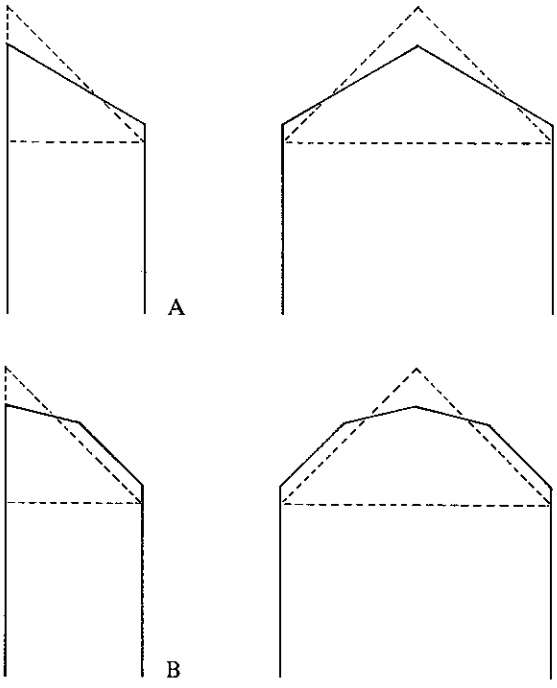


Fig. 7.02. A – som bestemmelsen om »2 ned – 1 op« af lovgiverne var tænkt anvendt. B – som bestemmelsen også kunne fortolkes, og som blev det almindelige.

Grunde« på den anden side af søerne måtte man tage med, men i øvrigt ville bestemmelsen jo netop her, hvor alle nye gader skulle være mindst 20 alen brede, og hvor højden af bagmure derfor kunne blive hele 33 alen, få sin store hygiejniske betydning.

Ovenstående kan kun være gætteri, men der er meget, som taler for, at kun ganske få forudså den konsekvens af § 32, at de senere bygninger på Broerne i højere grad blev indrettet med 6 normaletager end de 5, som tydeligvis lå til grund for fastsættelsen af 25 alen som den højst tilladelige bygningshøjde i det fremtidige København; enhver, som ellers orkede at gå så langt, kunne jo ved selvsyn konstatere, at »byggemanien« på Blågårdens jorder i midten af 1850'erne kun i yderst få tilfælde havde medført bygninger over 3 etagers højde. Men at denne paragraf også skulle medføre, at det fremtidige københavnske byggeri skulle blive præget af den særlige tagform, der fik navnet »Københavnertaget«, havde nok ingen af lovgiverne forudset.

Som § 32 i byggeloven af 1856 var tænkt anvendt, skulle den ses alene og uden anden sammenhæng med de generelle bestemmelser om tagform i § 31 end beregningsmæssige, idet man med udtrykket »Reisning« havde ment taghældning, og således forestillet sig, at kombinationen af sænkning af tagrygning og hævning af facademur blot ville medføre tage med lavere hældning, som det eksempelvis er illustreret i fig. 7.02 A. Men ordet »Reisning« brugtes også i betydningen taghøjde, og herved bragtes en fortolkningsmulighed ind i bestemmelsen, når den sås i nærmere sammenhæng med de generelle bestemmelser om størst tilladelig taghældning på 45 grader. Således ville § 32 også kunne medføre brudte tagflader, hvoraf nogle havde den maksimalt tilladelige hældning, og andre var fladere, som vist i fig. 7.02 B

At det ikke var tilsigtet, at § 32 skulle medføre sådanne tagformer, fremgår klart af bygningsmyndighedens nægtelse af godkendelse af byggeprojekter hvori de forekom. Københavns bygningskommissions flertal havde som begrundelse det klare standpunkt, at »Reisning« var at forstå som taghældning, og dette synspunkt støttedes af Justitsministeriet som øverste myndighed. Men presset fra de der mente, at denne holdning var lovstridig, når bestemmelserne om tagform og størrelse betragtedes under ét, voksede sig så stort gennem 1860'erne, at først bygningskommissionens flertal og senere Justitsministeriet (ved skrivelse af 15. juli 1870) overgik til at anerkende ordet »Reisning« i betydningen højde og således lovliggøre den fortolkning af § 32, hvorefter tagfladerne kunne udføres brudte.

I konsekvens heraf ændredes ordet »Reisning« til det bedre dækkende »Høide« i den i øvrigt fuldstændig enslydende bestemmelse i Københavns byggelov af 1871 – denne lovs § 27 – for det siger sig selv, at en sådan bestemmelse med så indlysende fordele for de byggende ikke kunne udgå af loven, selvom den havde medført en tagform, der var utilsigtet, og selvom det havde vist sig, at de tilknyttede argumenter for dens indførelse ikke havde vist sig holdbare i praksis. Kun i de færreste tilfælde var højdeforøgelsen blevet anvendt til større etagehøjder end de minimalt fordrede 4 alen; med brugen af brudte tagflader var den i forvejen tvivlsomme gevinst i form af mere lys og luft i gaderne blevet minimeret, og endelig havde det vist sig, at bygmestrene ikke havde benyttet højdeforøgelsen til at udføre »passende Gesim-

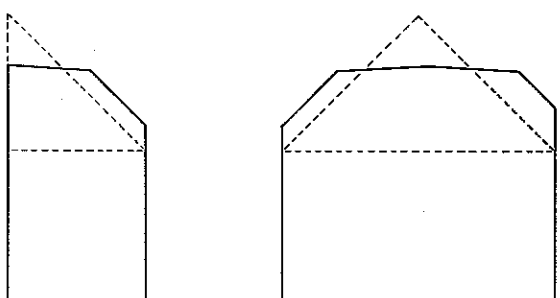


Fig. 7.03. Københavnertaget.

ser« i den udstrækning, man havde håbet på. Dette sidste forhold havde den virkning, at det med byggeloven af 1871 blev tilladt yderligere at øge bygningshøjden med 1 og efter ansøgning med 2 alen, dog kun for gadefacaders vedkommende – det såkaldte »gesimstillæg«.

Med Københavns byggelov af 1871 var der således givet den lovmæssige baggrund for brugen af det asymmetriske tagprofil, der siden benævntes »Københavnertaget« – fig. 7.03.

I 1860'ernes københavnske byggeri havde man altså kunnet iagttage den mest sandsynlige brug af bestemmelsen om øget bygningshøjde ved sænkning af tagrygningen, nemlig at anvende højdeforøgelsen til opnåelse af en ekstra normaletage på bekostning af den mindre anvendelige høje kælder. Med indførelsen af gesimstillægget blev tagetagen bedre udnyttelig end ellers, og det kan da ikke undre at 1870'ernes og 1880'ernes københavnske byggeri i stigende omfang blev udstyret med Københavnertage. Lovgivningsmæssigt blev resultatet heraf, at man i Københavns byggelov af 1889 fik indføjet den bestemmelse, at der herefter højst måtte indrettes 6 etager til beboelse – der kunne selvfølgelig ikke være tale om at ændre på de én gang hævdvundne rettigheder til at overskride den i øvrigt fastsatte bygningshøjde; på denne måde gik man ikke de byggendes interesser altfor nær, idet man jo i praksis blot fordrede, at nederste etage, som lå i plan med terræn, skulle være indrettet til erhvervsformål.

I Frederiksbergs byggelov af 1858 og i byggeloven for købstæderne fra samme år var indeholdt samme mulighed for at øge bygningshøjden ved sænkning af tagrygningen, og både på Frederiksberg og i købstæderne kan de samme virkninger af bestemmelsen ses: højere bygninger kronet af brudte tage. Men det asymmetriske tagprofil er langt fra så fremtrædende som i København. For Frederiksbergs vedkommende skyldes det, at gesimstillægget først tilkom i Frederiksbergs byggelov af 1890, og at der samtidig indførtes den bestemmelse, at højst 5 etager måtte indrettes til beboelse; der var således ikke på Frederiksberg samme økonomiske fordele forbundet med brugen af det asymmetriske tagprofil, og når det forekommer brugt er det betinget af æstetiske hensyn. Det gælder også for købstæderne, at evt. brug af Københavnertaget er æstetisk begrundet; gesimstillægget blev aldrig introduceret i byggeloven for købstæderne.

Som bestemmelserne om tagform og -højde i de københavnske byggelove af 1856 og 1871 var udformet, sigtedes der klart mod to typer af tage: saddeltaget med højst 45 graders hældning og senere Københavnertaget samt de halve udgaver heraf på bygninger i skel. Selvom der ikke direkte var opstillet forbud mod brug af andre tagformer, var det i praksis næsten umuliggjort ved bygningsmyndighedens faste håndhævelse af den ordrette fortolkning af bestemmelserne.

Da Københavns byggelov af 1856 blev til, var der en udbredt opfattelse af stejle tage som værende uskønne, og det var derfor ikke kun sanitære og konstruktive hensyn, der lå til grund for fastsættelsen af 45 grader som maksimal taghældning. Men i tiden efter fremkom andre æstetiske værdinormer, og som et resultat heraf også ønsket om tilladelse til brug af andre tagformer –

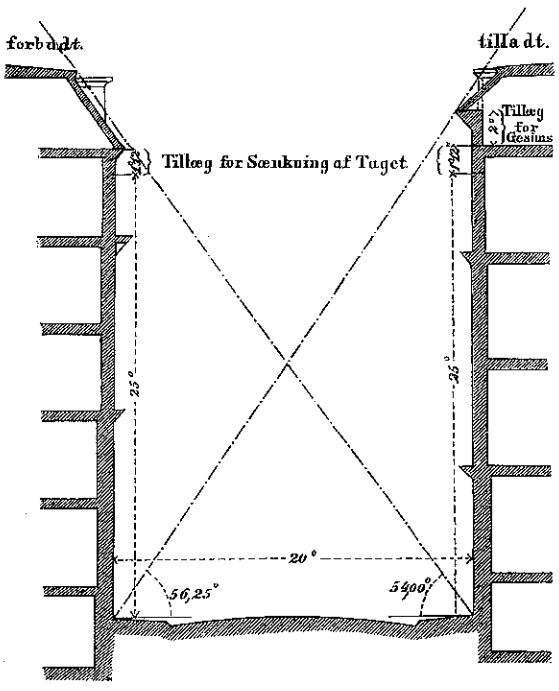


Fig. 7.04. Eksemplificering af inkonsekvensen i bestemmelserne om største bygningshøjde og tagform i byggeloven af 1871 (»Den tekniske Forenings Tidsskrift«, 1879).

især Manzarttage. Ganske vist fandtes både i byggeloven af 1856 og af 1871 mulighed for dispensation fra de generelle bestemmelser, når den ønskede anderledes tagform holdtes inden for det maksimalt givne bygningsprofil ifølge lovenes bestemmelser herom. Men alle forsøg på at bruge denne dispensationsmulighed i forbindelse med det almindelige boligbyggeri blev effektivt bremset af bygningskommissionen med henvisning til den supplerende bestemmelse, at højden af »andre tage« ikke måtte overstige bygningens halve dybde regnet fra tagbjælkelaget.

I begyndelsen af 1870'erne blev landets øverste bygningsmyndighed, justitsministeriet, draget ind i diskussionen. Efter en grundig og langvarig behandling af spørgsmålet – bl.a. indhentedes udtalelser fra Kunstakademiet om berettigelsen æstetisk set af manzarttage på høje bygninger – nedkom ministeriet med en afgørelse (skrivelse af 14. marts 1874), som delte sol og vind lige: dels medgav man herfra brugen af manzarttage i almindelighed, men samtidig opstilledes sådanne betingelser herfor, at resultatet for de byggende blev mindre udnytteligt areal; bl.a. måtte gesimstillægget ikke anvendes, og det øverste tagrum skulle være uudnyttet.

Det kan udfra en nutidig betragtning synes mærkværdigt, at det på den ene side var tilladt at overskride det generelt gældende maksimale bygningsprofil ved anvendelse af bestemte tagformer, men på den anden side forbudt at anvende andre tagformer selvom man herved holdt sig inden for det maksimale bygningsprofil.

Men også i samtiden forundredes man over dette misforhold, og i forbindelse med udarbejdelsen af lovforslaget til den senere byggelov af 1889 fremkom megen og berettiget kritik af de gældende bestemmelser om tagform. Således kunne man eksempelvis se de urimelige forhold tydeliggjort i »Den Tekniske Forenings Tidsskrift« 1879 ved en illustration (fig. 7.04) ledsagende en artikel af Ingeniørkapitajn E. J. Sommerfeldt: »Hvilke almindelige Bestemmelser bør en Bygningslov indeholde?« Resultatet af dette og mange lignende angreb på de lovgivningsmæssige forhold vedrørende tagformer blev, at der i Københavns byggelov af 1889 blev indføjet den bestemmelse: »Andre Tagformer ere dog tilladte, naar man ved deres Anvendelse holder sig indenfor det Bygningsprofil, der er givet ved §§ 15–20.«

Hermed var bygningskommissionens censurerende beføjelser ophævet og de byggende stillet frit i valget af tagform. Men brugen af andre tagformer end netop de, der lå til grund for fastlæggelse af maksimalt bygningsprofil, medførte uundgåeligt mindre etageareal alt andet lige. Det var derfor i første omgang kun i en mindre del af etageboligbyggeriet denne frihed i valg af tagform blev benyttet, og først i det generelt set mindre hårdt udnyttede boligbyggeri omkring og efter århundredeskiftet sås virkningerne af det frie valg af tagform i større udstrækning.

Efter bestemmelserne om tagform i Københavns byggelove af 1856 og 1871 var der således sat ret snævre grænser for tages udformning, og i kombination med bestemmelserne om største bygningshøjde var dermed givet maksimale bygningsprofiler. Herover måtte kun opføres skorstene og i øvrigt lovbefalede brandkamme og anbringes tagkviste efter faste regler for deres størrelse og antal og endelig også »Kviste til Varers Opheisning, der kun

have den dertil fornødne Størrelse«, der, som et levn fra tidligere lovgivning, gik igen i alle tre københavnske byggelove fra anden halvdel af 1800-tallet. Det var klart udtrykt, at herudover måtte de maksimalt givne bygningsprofiler ikke overskrides – heller ikke mod »Torve og aabne Pladser« og heller ikke i gader, der var bredere end de mindst fordrede 20 (25) alen. Der var ikke knyttet dispensationsmulighed til det samlede sæt af bestemmelser om størst muligt bygningsprofil, og det betød, at evt. dispensation kun kunne gives af justitsministeriet som øverste bygningsmyndighed. De byggende som af egen tilskyndelse ville gøre noget ekstraordinært for byens udseende ved at udstyre deres ejendomme med sådanne arkitektoniske elementer som tårne og/eller andre lignende opbygninger over tilladeligt bygningsprofil, måtte således indrette sig på at have det ekstra besvær, at skulle ansøge om justitsministeriets godkendelse. Men ikke nok hermed: argumentationen skulle fremføres med megen vægt, idet flertallet i Københavns bygningskommission ikke støttede bestræbelserne for at højne boligbyggeriets arkitektur på denne måde. Det var kun et fåtal af de byggende, der magtede at føre sådanne dispensationsansøgninger igennem, og i løbet af 1870'erne fremførtes stadig oftere kritik af disse bestemmelser, der så åbenbart var skyld i »... at den Fremmede, der kommer hertil og seer Byen, vil kalde dens Udseende tarveligt, næsten fattigt og uskjønt«, som det sagdes af en af de stærkeste kritikere, F. Meldahl, under behandlingen i Borgerrepræsentationen i 1878 af udkastet til den senere københavnske byggelov af 1889.

Den stærke kritik viste sig virksom, og i Københavns byggelov af 1889 indførtes en dispensationsmulighed fra de almindeligt gældende højdebestemmelser (§ 16): »Bygningskommissionen kan tillade, at Trappehuse opføres over den fastsatte Høide. Hvor Gadebredden er 30 Alen eller derover, kan Bygningskommissionen indrømme den samme Tilladelse for Taarnpartier samt for Kvist- og Gavlpartier, naar kunstneriske Hensyn taler derfor.«

Hvad angår den første del af bestemmelsen – at trappehuse kunne opføres over den fastsatte bygningshøjde – var det blot en stadfæstelse af normal praksis, som den havde formet sig helt siden begyndelsen af 1870'erne: I 1860'ernes københavnske byggeri kunne man se de første spor af det senere så almindelige fænomen, at køkkentrapper helt eller delvis blev anbragt udskudt fra gårdfacaden i særlige udbygninger – trappehuse eller trappetårne. Adgangen fra køkkentrappen til tagetagen blev herved besværliggjort og i højere grad jo mere køkkentrappen blev skudt ud fra gårdfacaden, når samtidig den maksimalt fastsatte bygningshøjde ikke måtte overskrides. Imidlertid havde både Københavns bygningskommission og justitsministeriet en forstående holdning til dette mere praktisk betonede problem, der jo i øvrigt var begrænset til bebyggelsens gårdsider, og ansøgninger om forhøjelse af trappehuse over størst tilladelige bygningsprofil blev ret hurtigt af formel karakter. Det var derfor helt naturligt at optage en sådan generel dispensationsmulighed i Københavns byggelov af 1889. Når det dog stadig var et dispensationsanliggende, og der ikke blot blev givet almindelig tilladelse til forhøjelse af trappehuse f.eks. inden for visse nærmere fastsatte grænser, må det forklares ved myndighedernes dobbelttydige holdning til

beboelse i tagetager: på den ene side ville man ikke forbyde beboelse i tagetager som supplement til lejlighederne under og i form af rum til tjenestefolk, men på den anden side så man gerne et direkte forbud mod indretning af selvstændige beboelseslejligheder i tagetager; det var der dog ikke politisk mulighed for, og man søgte derfor at besværliggøre det mest muligt – uden at det dog lykkedes.

Hvad angår den virkelige nyskabelse i § 16 i Københavns byggelov af 1889 – muligheden for at udstyre boligbyggeriet med tårne, kvist- og gavlpartier over størst mulige bygningsprofiler – var det tilknyttede forbehold: at kunstneriske hensyn skulle tale derfor, uden egentlig begrænsende virkning, men der var hermed givet bygningskommissionen en vis censurerende beføjelse i hænde. Det var jo netop kunstneriske hensyn, der havde bevirket kritikken mod de ældre, rigoristiske bestemmelser og deres faste håndhævelse; og hvor ville man overhovedet kunne forestille sig, at kunstneriske hensyn ikke talte for anbringelse af et tårn, et kvistparti eller en særlig formet gavl? Som de arkitektoniske idealer havde udviklet sig, var det utænkeligt at bygningskommissionen i 1890'erne kunne gå imod anvendelsen af sådanne opbygninger, men nok gøre sin indflydelse gældende i henseende til størrelse og/eller udformning. Denne dispensationsmulighed blev benyttet i stort omfang, og den fik umiddelbart større indflydelse på Københavns »taglandskab« end den samtidig givne tilladelse til brug af andre tagformer end saddeltaget og københavnertaget; men i modsætning til tilladelsen til brug af andre tagformer, som jo skulle holdes inden for størst tilladelige bygningsprofiler, var der som regel også forbundet mere udnytteligt etageareal med tilføjelse af tårn-, kvist- og gavlpartier over størst tilladelige bygningsprofiler.

Som det fremgår af dispensationsbestemmelserne i § 16 i Københavns byggelov af 1889, var der ingen foreskrifter af begrænsende karakter i henseende til størrelse eller udformning af de nævnte bygningsdele; det ville have været i strid med de kunstneriske hensyn, som skulle ligge til grund for opnåelse af dispensation. Derfor fandt de generelle bestemmelser om største hældning og konstruktionshøjde af tage i almindelighed heller ikke anvendelse ved udformningen af tage, der afslutter sådanne opbygninger, og som det kan iagttages rundt om i byen, var der så at sige ingen grænser for form eller størrelse af sådanne tage.

I Frederiksbergs byggelov af 1890 indførtes den samme generelle tilladelse til anvendelse af »andre tagformer« inden for størst opnåelige bygningsprofiler og de samme muligheder for dispensation fra højdebestemmelserne som i Københavns byggelov af 1889. Selvom disse bestemmelser udnyttedes i mindst lige så høj grad på Frederiksberg som i København, er der dog ikke samme skarpe skel mellem bebyggelsen før og efter 1890 på Frederiksberg. Allerede i det tidligere frederiksbergske byggeri var manzarttage ikke ualmindelige, og heller ikke opbygninger som f.eks. tårne savnedes. Men på Frederiksberg var også anderledes forudsætninger end i København. Ganske vist indeholdt den frederiksbergske byggelov af 1858 fuldstændig samme bestemmelser som de københavnske byggelove af 1856 og 1871, hvad angår største bygningshøjde og taghældning, kun gesimstillægget, der tilkom i

Københavns byggelov af 1871, fandtes ikke her; men den frederiksbergske byggelov indeholdt anderledes stramme bestemmelser om bebyggelsesgraden end de københavnske.

Hvor kravet i København var, at ¼ – senere ⅓ – af grundarealet skulle være ubebygget uanset bebyggelsens højde og antallet af etager, var kravet på Frederiksberg, at halvdelen af grundarealet skulle være ubebygget ved bebyggelse i indtil 2 etager, for hver etage yderligere skulle det ubebyggede areal øges med ¼ heraf. På Frederiksberg var der derfor slet ikke samme tilskyndelse til at indrette så mange etager som muligt inden for det givne bygningsprofil, som tilfældet var i København, og selvom man på Frederiksberg typisk indrettede bygningerne med større rumhøjder end de mindst fordrede 4 alen, var der alligevel anderledes muligheder for at holde sig inden for de lovgivne bygningsprofiler med brug af andre tagformer som manzarttage, eller i den samme bebyggelse betjene sig af forskellige bygningshøjder/antal af etager, og derved opnå »tårnvirkninger« i ønsket omfang.

Også på Frederiksberg fordredes imidlertid dispensation ved anvendelse af andre tagformer end de lovfæstede, men på baggrund af de ovenfor beskrevne bebyggelsesforhold kunne den frederiksbergske bygningsmyndighed være langt mere liberal i administrationen af dispensationsbestemmelserne end den københavnske, som jo hele tiden måtte søge at undgå utilsigtede virkninger i form af mere udnytteligt etageareal.

Før fremkomsten af Københavns byggelov af 1856 fandtes ikke bestemmelser om tagkvistes størrelse eller placering, og i det tidligere københavnske byggeri var tæt placering eller sammenbygning af kviste ofte brugt for at udnytte tagetagen mest muligt. I mange tilfælde var kvistene dog tilkommet senere i forbindelse med den stadig kraftigere udnyttelse af bebyggelsen inden for voldenes faste afgrænsning, og det gælder især de sammenbyggede kviste, som tit havde karakter af en ekstra etage.

Med byggeloven af 1856 blev sat grænser herfor, som af samtiden måtte føles generende for byggefriheden, idet der indførtes bestemmelser om største størrelse af tagkviste, og deres antal begrænsedes til maksimalt op mod halvdelen af tagfladernes længde. I motiverne til loven er bestemmelserne direkte begrundet i begrænsning af tagetagers udnyttelse, men der blev også argumenteret udfra brandmæssige hensyn, ligesom der henvistes til, at tagkviste »hindre Lysets og Luftens Adgang til Gader og Gaarde«. Som bestemmelserne om tagkviste var udformet i byggeloven af 1856 gik de i al væsentlighed igen i de følgende københavnske byggelove af 1871 og 1889.

Om størrelse og placering af tagkviste var i alle de tre aktuelle københavnske byggelove enslydende bestemt, at deres største bredde udvendig målt ikke måtte overstige 2 alen og 18 tommer, at afstanden mellem to tagkviste skulle være mindst så stor som bredden af den bredeste, og at afstanden fra endemur til nærmeste kvist mindst skulle være så stor som kvistens halve bredde.

I byggeloven af 1856, men ikke i de to følgende, var placeringen af tagkviste yderligere fastlagt ved kravet om, at de skulle holdes i en afstand af 1 alen og 9 tommer fra forside af ydermure.

Højden af tagkviste var i byggelovene af 1856 og 1871 kun be-

stemt ved falsmålet – d.v.s. vinduets højde – som højst måtte være 2 alen, henholdsvis 2 alen og 9 tommer. I byggeloven af 1889 øgedes største falsmål til højst 2 alen og 15 tommer, og samtidig indførtes begrænsning af tagkvistes største udvendige højdemål til 3 alen og 12 tommer.

Fastsættelse af tagkvistes største udvendige bredde til 2 alen og 18 tommer var udtryk for praktiske hensyn, idet denne størrelse svarede til bredden af tidens almindelige 3-fags vindue tillagt tykkelsen af flunker, og samtidig var denne bredde afstemt almindelig, men ikke direkte lovkrævet spærafstand på ca. 1½ alen.

Lignende hensyn har sandsynligvis været afgørende for fastlæggelsen af 1 alen og 9 tommer som mindsteafstand fra forside af kvist til forside af ydermur, idet denne størrelse svarer til, og dermed giver almindelig brystningshøjde ved den maksimalt tilladelige taghældning på 45 grader. Og det var også praktiske hensyn, der medførte at bestemmelsen gled ud af byggeloven af 1871: facadetillægget på 1 (2) alen, som blev indført med denne lov, kunne dårligt forenes med en sådan afstandsbestemmelse, både når henses til håndværksmæssig udførelse og effektiv udnyttelse af det vundne etageareal, som netop skulle være den tillokkelse de byggende havde for at forhøje gadefacaden. I motiverne til 1871-loven er begrundelsen udtrykt mere diplomatisk: »... anses det uhensigtsmæssigt at foreskrive, hvorlangt Kviste skulle ligge fra Ydermuren.«

Den større falshøjde, som byggeloven af 1871 tillod, var ikke skriftligt motiveret ved lovforslagets forelæggelse, men det må formodes, at der også i dette tilfælde var tale om tillempning til praksis, idet de almindeligt brugte vinduestyper (i 2-fags udgaven repræsenteret ved »dannebrogsvinduet«) i mindstestørrelse netop kunne rummes inden for 2 alen og 9 tommer i højden. Den yderligere øgning af størst tilladelige falshøjde i byggeloven af 1889 må ses på baggrund af dette »netop«, og de 6 tommer større falsmål kan kun ses som en naturlig videreførelse af hensigten med højdeforøgelsen i byggeloven af 1871.

Den samtidig i byggeloven af 1889 indførte begrænsning af tagkvistes største udvendige højdemål var motiveret således: »Det sidste Punktum (d.v.s. bestemmelsen om største udvendige højde af tagkviste) er tilføiet ved Behandlingen i Ministeriet, der i foreFaldende Tilfælde har savnet den fornødne Bestemmelse i denne Henseende; den foreslaaede Regel er stemmende med hvad der i Almindelighed iagttages i Praxis.« Denne maksimalhøjdes indførelse i byggelovgivningen sigtede altså ikke mod en begrænsning af de almindeligt forekommende størrelser af tagkviste, men alene mod de få tilfælde hvor lovgivningens intentioner ikke var blevet fulgt.

Tagværker

I det københavnske boligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet var tagværker altid udført som trækonstruktioner, ligesom det var tilfældet tidligere. Jern som konstruktionsmateriale vandt ganske vist frem i denne periode også til tagværker, men ikke i boligbyggeriet. Uden at være en betingelse, var træ også nævnt som udgangspunkt for de konstruktive bestemmelser vedrørende

tagværker i de tre københavnske byggelove, der var gældende i dette tidsrum.

Som det foran er beskrevet, fastlagdes i periodens byggelovgivning for København og ved bygningsmyndighedens faste håndhævelse heraf i realiteten kun to tilladelige tagformer: saddeltaget med maksimalt 45 graders hældning og taget med de brudte tagflader - københavnertaget; hvortil naturligvis må føjes de »halve« udgaver af disse tagformer i forbindelse med bebyggelse i skel. I kombinationen af traditionsbunden udførelsesmåde og byggelovenes få egentlige konstruktive bestemmelser fremstod herved et mindre antal tagkonstruktioner, som de almindeligt brugte i boligbyggeriet.

Materialet

For tømmer som konstruktionsmateriale var de mere betydende parametre dels bestandighed over for fugtangreb, dels de almindeligt og de størst forekommende dimensioner, og det var især med udgangspunkt heri forfattere af bygningsteknisk litteratur beskrev det markedsførte tømmer og hovedsagelig med hensyn til dets egnethed til brug i bjælkelag. Det var herved underforstået - om ikke direkte nævnt - at også andre anvendelsesområder inden for almindelig husbygning var tilgodeset, fordi bjælkelag alt andet lige fordrede de største dimensioner, og i almindelighed ansås for at være mest udsat for fugtangreb. Kun undtagelsesvis er tømmers egnethed til tagværker særskilt fremhævet, og i så fald da netop på grund af dets uegnethed til bjælkelag. Således beskrives i G. Hoffmanns »Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester« (1865) de almindeligt forekommende sorter alene som bjælkemateriale i den sædvanligt faldende skala fra pommersk over sydsvensk til nordsvensk tømmer; og om det nordsvenske tømmer, der under ét er betegnet som »sundsvalsk«, anføres: »Sundsvalsk Tømmer er aldeles ubrugeligt til Bjelker, da det ved sin Porøsitet indsuger Fugtigheden fra Ydermurene igjennem Bjelkeenderne og inden meget kort Tid kan forraadne. Til alt andet indvendigt Brug, som Skillerumstømmer og Tagværk, er dette Materiale meget godt, det er tillige billigt og har et smukt fiirkantet Udseende.« En i princip tilsvarende fremstilling af tømmerkvaliteter findes hos K. Kristensen i »Husbygningslære II - Tømrerarbejde« fra 1920: »Til Tagværker bruges ofte det noget ringere nordlandske Træ, der ikke fremkommer i saa store Dimensioner som det sydsvenske.« Udtrykket »ringere« er i denne sammenhæng at forstå på tilsvarende måde som hos Hoffmann.

I den mellemliggende periodes byggetekniske litteratur forekommer lignende beskrivelser, og som eksponent herfor kan E. J. Sommerfeldts omtale af tømmer i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« stå, som citeret side 105 og flg.

Når bortses fra den mindre eller manglende fordring om kernefylde, var der reelt kun de mindre dimensionskrav til forskel på tømmer til tagværker og tømmer til bjælkelag. Ligesom bjælketømmer er spær, hanebånd, skråbånd osv. i almindelighed af fyr og kun en mindre del af gran, og efter al sandsynlighed er tagværkstømmer ligeledes fortrinsvis importeret fra Sverige. Det er sædvanligvis også tildannet ved håndkraft med økse enten i skoven eller ved udskibningsstedet, og det er i denne form anvendt

direkte i afbindingsprocessen – og kun yderligere afrettet i den grad tagdækningen og evt. indvendig beklædning har fordret det.

Tagværkstømmer er ligeledes af kvadratisk tværsnit eller tværsnit nært svarende hertil; kun til særlige konstruktionsdele er anvendt halvtømmer eller træ med udpræget langagtigt tværsnit – eksempelvis til gratspær, hvor dels krav om tilstrækkelig anlægsflade for de skråtafskårne stikspær har krævet det, og dels den mindre belastning medgivet det.

De længere tømmerstykker, som f.eks. spærene i saddeltage, er som regel bomkantede i samme udstrækning som bjælketømmer – dvs. på op mod halvdelen af deres længde, mens derimod de kortere stykker forekommer både skarpkantede eller bomkantede i hele længden, alt efter om de er skåret af rod- eller topender.

Det gælder i øvrigt for tagværkstømmer som for bjælkelagstømmer, at der er sammenfald mellem det stikprøvevis iagttagne i forbindelse med nedrivninger/ombygninger og det i samtidens husbygningslitteratur beskrevne, hvad angår alle betydende forhold; dog med den undtagelse at der ikke umiddelbart har kunnet konstateres énsidig eller blot udpræget brug af »kernefrit« tømmer i tagværker – altså at gran eller nordlandsk fyr ikke dominerer på bekostning af det mere kernefyldte sydsvenske fyr. På grund af det forholdsvis mindre antal undersøgte ejendomme og deres forskellige opførelsestidspunkter, kan der selvfølgelig ikke udledes alment gyldige slutninger heraf; men der er grund til at antage, at det gælder for bygningsmassen i almindelighed, fordi udbuddet af egnet tømmer til tagværker på grund af de mindre dimensionskrav må have været stort.

Hvor de sædvanligt forekommende bjælkelængder i tidens etageboligbyggeri var 14 til 18 alen og tværsnitsdimensionerne 7 til 9 tommer i kvadrat, var de tilsvarende største tømmerstykker – spærene i det almindelige saddeltag med 45 graders hældning – 10 til 13 alen lange og 5 til 6 tommer i kvadratisk tværsnit, når bortses fra de meget få større stykker som grat- og kehlspær; og i københavnertagene var længdekravene endnu mindre.

På grund af de mindre længde- og tværsnitskrav kunne tagværkstømmer derfor fremstilles af langt mindre og dermed også yngre stammer end bjælketømmer, ligesom også topender af større og ældre stammer i en vis udstrækning kunne anvendes. Til det større udbud og dermed også en tilsvarende lavere pris, føjedes således yderligere den økonomiske fordel, der ligger i sammenhængen mellem træprisen regnet efter rumfang og udgangsmaterialets alder, idet stammetilvæksten falder med årene, og prisen derved stiger forholdsvis mere jo ældre og altså større stammen er.

De mindre dimensionskrav til tagværkstømmer har således under alle forhold medført en relativ lavere pris, mens andre faktorer som graden af fuldkantethed og behugningens kvalitet har en næsten konstant indvirkning i prisdannelsen på tømmer, og derved falder betydningen af tømmerets kernefylde prismæssigt med faldende dimensioner. Af denne grund og fordi udbuddet af tømmer til tagværker har været langt større end udbuddet af egnet bjælketømmer, er det derfor sandsynligt, at der er en større spredning i brugen af tømmersorter i tagværker end i bjælkelag.

Imidlertid er det ikke først og fremmest tømmerets kernefylde eller mangel herpå, der har haft betydning for tagværkernes tilstand i dag, men derimod forhold som ejere og brugere har været herrer over. Afgørende i så henseende har vedligeholdelsen af taget været, at tagdækningen har været tæt, at inddækninger og render har været funktionsduelige osv. I mange tilfælde er netop manglende vedligeholdelse årsagen til skader på tagværker. Men også særlige konstruktioner og i sammenhæng hermed den almindeligvis kraftige udnyttelse af tagetager til beboelse, er ofte også medvirkende årsager. Hvad enten det var direkte nævnt eller blot underforstået, var det en fælles forudsætning i samtidens byggetekniske litteraturs omtale af de mindre kernefulde tømmersorters brug i tagværker, at træet ikke ville blive omgivet af murværk, og at tagkonstruktionen i øvrigt var ventileret, så evt. vandindtrængen ikke medførte fugtproblemer. Heri lå ikke noget brud med tidligere tiders praksis: det har været under samme forudsætninger J. C. Krieger i »Berechnungen und Dessins auf 3 differente ...« fra 1729 påregnede brug af samme slags tømmer til tagværker og indvendige bindingsværksvægge, men en anden til bjælkelag i sine sammenlignende beregninger over omkostningerne ved opførelse af henholdsvis bygninger med bindingsværk og grundmur i ydervæggene.

Men i meget store dele af etageboligbyggeriet fra anden halvdel af 1800-tallet er disse forudsætninger ikke fuldt ud til stede, hvor tagetagerne er udnyttet til beboelse. Hvor der er brugt trimpelkonstruktioner, og trimpelmuren danner rumafgrænsning, er således hele stolvæggen langs ydermuren omgivet af murværk og mod rummene dækket af et pudslag; indtrængende vand kan derfor dårligt slippe bort, og hvad der er nok så alvorligt: fugtskader på træværket opdages som regel først, når det er for sent. Det i øvrigt rimelige krav at forudsætningen for indretning af tagetager til beboelse var, at der skulle være »Paneel mod Tagskraaningen«, medførte at såvel inspektion som reparation af tagkonstruktion og -belægning indefra besværliggjordes. Tidligere imødegik man dette problem ved at indrette lemme eller aftagelige partier i en sådan evt. indvendig beklædning, men det er sjældent at se sådanne foranstaltninger udført i denne periodes boligmasse, og det skyldes jo nok de større omkostninger, der var forbundet hermed. På den anden side fordyredes reparationsarbejder dermed, fordi de så skulle foregå udefra; resultatet heraf blev i almindelighed mindre vedligeholdelse.

En mindre grad af utæthed i tagbelægningen har imidlertid ikke haft den store indflydelse sålænge hulrummet mellem den indre og ydre beklædning blev ventileret. Men det vil ofte ses, at dette hulrum er udfyldt f.eks. med aviser, halm eller avner som varmeisoleringsforanstaltning, og det har både hindret ventilationen og virket opmagasinerende for fugt.

Konstruktioner

I den tid Københavns byggelov af 1856 var virksom, var tagformer og -konstruktioner i hovedsagen symmetrisk opbygget omkring bygningernes længdeakser. Mindre afvigelser mod asymmetriske former og konstruktioner optrådte ind i mellem i det omfang de byggende af egen tilskyndelse udformede gadefacader

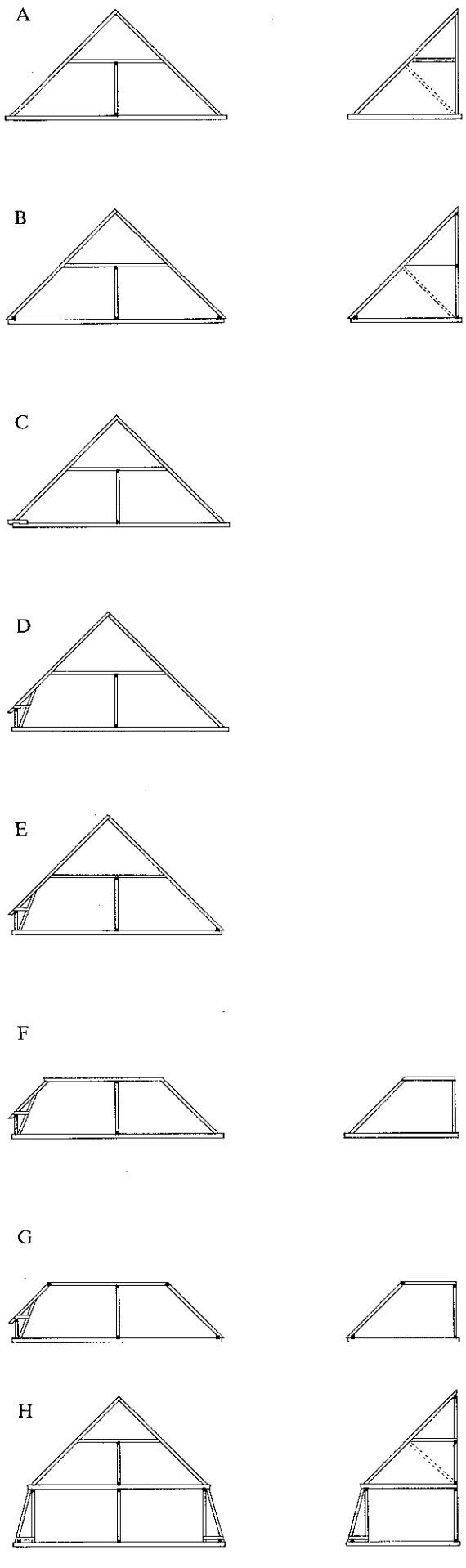


Fig. 7.05. Eksempler på almindeligt forekommende tagkonstruktioner i københavnsk etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet.

med trimpelmur eller større hovedgesimser, end de symmetriske tagformer medgav. Her er selvfølgelig bortset fra bygninger i skel, som naturligt kun kunne have tagfald mod én side.

Med Københavns byggelov af 1871 indførtes det såkaldte gesimstillæg på 1 (2) alen over i øvrigt størst tilladelige bygningshøjde, og i tiden herefter blev størstedelen af tagkonstruktionerne i det københavnske etageboligbyggeri udført asymmetrisk enten med 1 eller 2 alen høje trimpler mod gade.

Idet trimpeltages hovedspærfag blot afviger fra de øvrige spærfag ved at indeholde skråbånd, er alle etageboligbyggeriets tagkonstruktioner opbygget af i princip ens udformede og belastede spærfag, der er opstillet parallelt og i en nogenlunde jævn takt – kun i en del af københavnertagene forekommer afvigelse fra dette konstruktionsprincip.

Andre konstruktionsformer, f.eks. udformet med primært og sekundært bærende spær, har sandsynligvis ikke været brugt i det københavnske etageboligbyggeri i større udstrækning.

Den helt enkle og oprindelige saddeltagskonstruktion består af parvis sammenstillede spær, som er sat direkte i tagbjælkelagets bjælker (fig. 7.05 A), eller i opklodsninger af tagbjælkelagets bjælkeender (fig. 7.05 C). Spærene kan også være sadlet, dvs. opstillet på langsgående tømmerstykker – remme – lagt på tagbjælkelagets bjælkeender (fig. 7.05 B). Denne metode vandt frem i de sidste årtier af 1800-tallet på bekostning af den tidligere anvendte, hvor spærene sattes direkte i tagbjælkerne.

I saddeltage med trimpel er spærene sadlet over remme båret af stolper sat i tagbjælkelagets bjælker langs bygningens ene eller begge sider (fig. 7.05 D og E). Stabiliteten, som i de almindelige saddeltage er sikret ved trekantsformen som spærene og bjælkerne danner, er i trimpeltage varetaget af skråbånd i en del af spærfagene – gennemsnitlig hvert tredie – såkaldte hovedspærfag. En tidligere konstruktionsform, »styltetaget«, hvor hvert spær er sat i forbindelse med bjælker ved stolpe og skråbånd, kan ikke påregnes at være brugt i det almindelige etageboligbyggeri.

I saddeltages spærfag indgår altid hanebjælker, dels fordi tagetagerne sædvanligvis indrettedes til beboelse, og hanebjælkelaget derfor var nødvendigt som loft, og dels fordi de almindeligt anvendte spærdimensioner var afhængige af anvendelse af hanebånd. Hanebåndsbjælkelaget er som regel understøttet af en eller flere langsgående stolpevægge i loftsetagen.

Københavnertage kan enten være opbygget af ens spærfag i lighed med saddeltage (fig. 7.05 F), eller ved sammenstilling af tagflader, hvis indre opbygning er helt eller delvis uafhængige af hinanden; i så fald er overgangen disse tagflader imellem formidlet af remme, hvori tagfladernes spær er sat med klo- eller tapforbindelse (fig. 7.05 G). Københavnertage, der er opbygget som spærfagskonstruktioner, svarer i realiteten til saddeltage, hvori spærene over hanebjælkerne er kappet af, og i statisk henseende er konstruktionen lige så ustabil, som denne beskrivelse lader formode. Den anden københavnertagskonstruktion, hvori tagfladerne er indbyrdes forskelligt opbygget, er ligeledes statisk set uklar; og begge formers stabilitet er derfor betinget af tilstedeværelse af afstivende vægge i tagetagen.

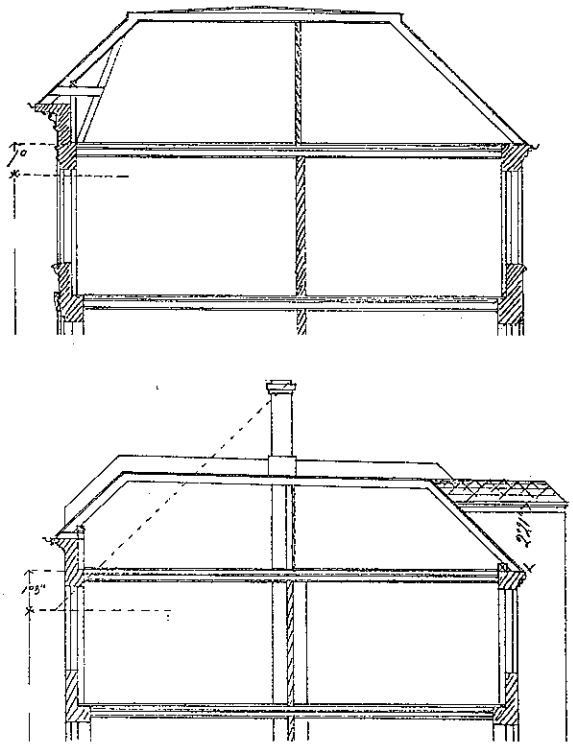


Fig. 7.06. Forskellige udformninger af københavnertaget (Københavns kommunes byggesagsarkiv).

I modsætning til saddeltage er københavnertage sjældent omtalt og deres konstruktion ikke særskilt redegjort i tidens husbygningslitteratur – og det på trods af denne tagforms store udbredelse i det københavnske etageboligbyggeri i sidste fjerdedel af 1800-tallet. Det nærmeste man kommer en beskrivelse af københavnertagets konstruktion, er i forbindelse med omtale af manzarttages opbygning, som f.eks. i J. E. Gnudtzmanns »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888): »Ved Manzardtage tappes de nederste Spær op i Hanebjælken og de øverste Spær ned i den; er den øverste Del af Taget meget flad, kunne Spærene udelades og Hældningen tilvejebringes ved en Paafodring.«

Det er også yderst sparsomme oplysninger om københavnertages konstruktion, der kan hentes i Københavns byggesagsarkiv; jvf. fig. 7.06. Men det er dog ikke specielt for københavnertage; det gælder for tage i almindelighed, såvel som for andre bygningsdele, at kun konstruktioner, der afveg fra de i byggelovene foreskrevne eller forudsatte, er udførligere fremstillet i tekst og/eller tegning.

På side- og bagbygninger i skel forekommer tagkonstruktionerne i »halve« udgaver. Sådanne halvtagskonstruktioner afviger fra heltage ved at spær og hanebjælker er aflagt på en stolpevæg langs bagmuren. I forbindelse med lave bagmure kan spær undtagelsesvis ses aflagt direkte i muren og på tilsvarende vis som bjælker i etageadskillelser. I ikke udnyttede tagetager kan spærene være understøttet yderligere af en skråtstillet stolpevæg, som vist på fig. 7.05, der skal hindre, at stolpevæggen påføres bøjende kræfter. I udnyttede tagetager tjener tværgående skillevægge i en vis udstrækning samme formål.

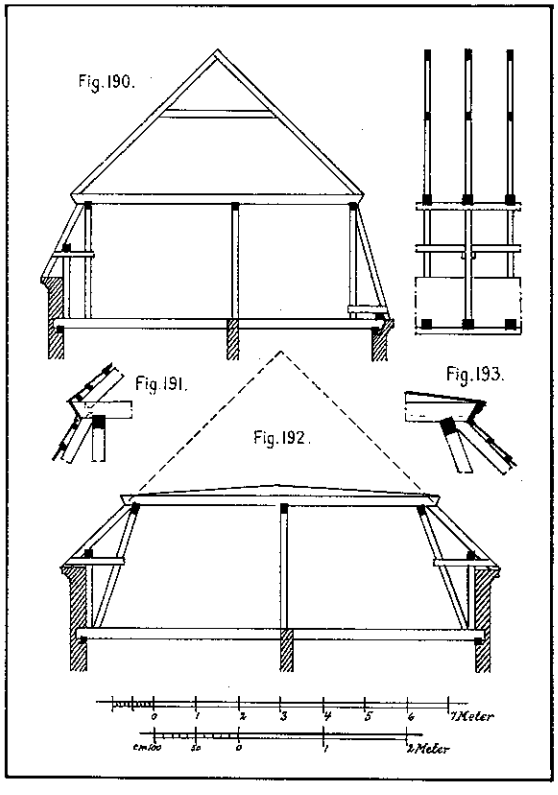


Fig. 7.07. Manzarttag (K. Kristensen: »Husbygningslære – Tømrerarbejde«, 1920).

Manzarttage er opbygget af to dele – en nedre del, der er at sammenligne med en bindingsværksetage, hvis udvendige vægge er mere eller mindre skrånende tagflader, og en øvre del, der er udformet som et almindeligt saddeltag (fig. 7.05 H). Den nedre del består af som regel 3 langsgående stolpevægge, der bærer et bjælkelag – »manzartbjælkelaget«, og spær, der danner tagfladerne. Spærene er som regel sadlet over remme hvilende på det egentlige tagbjælkelag og ført op i manzartbjælkelaget med tap. Stolpevæggene er i længderetningen stabiliseret ved skråbånd, og i tværretningen afstivet ved de trekantforbindelser, der dannes af stolper og spær, samt ved de indvendige tværgående vægge. Den overliggende saddeltagskonstruktion er opbygget af hanebåndsspærfag med eller uden mellemunderstøttende stolpevæg, og spærene er sædvanligvis tappet direkte i manzartbjælkelaget.

Denne beskrivelse er dækkende for den oprindelige udførelse af manzarttage, som denne tagform introduceredes midt i 1600-tallets Frankrig af Francois Manzart; det er tilsvarende beskrivelser af konstruktionen, der forekommer i den danske byggetekniske litteratur fra 1800-tallet, og det er i alt væsentligt også sådan symmetrisk formede manzarttage er opbygget, hvor de er brugt i det københavnske og frederiksbergske etageboligbyggeri fra denne tid. Men ligesom saddel- og københavnertage kan være asymmetrisk formede, kan manzarttage være det. Det vil typisk være gadefacaden, der er forhøjet med en trimpelmur, hvorved spærene i den nedre tagflade på denne side er båret af yderligere en stol-

pevæg (jvf. fig. 7.07), eller gårdfacaden der er ført så højt op, at manzartbjælkelaget på denne side er aflagt direkte i mur som et almindeligt tagbjælkelag.

Selv om de forskellige tagformers hele konstruktive opbygning afviger væsentligt fra hinanden, er samlingerne de indgående enkeltdele imellem i vid udstrækning ens, og i det følgende er samlingerne mellem spær og bjælker, spær og hanebånd osv. beskrevet uafhængig af hovedkonstruktionerne.

Den mest enkle forbindelse mellem spær og tagbjælkelag er den, hvor spærene er sat direkte i bjælkerne med simpel tap. »Herved er at iagttage, at der i Bjælkeenden maa være saa meget Træ udenfor Tappen, at man ikke kan befrygte en Udrivning ved Spærets Bestræbelse til at skyde ud, som er desto større jo fladere Taget er.« (J. E. Gnudtzmann: »Kortfattet Lærebog i Husbygning«, 1888), og efter håndværksmæssig praksis ansås 6 til 8 tommer som forsvarlig afstand mellem tap og bjælkeende under normale forhold, dvs. ved mindstehældning af tegl- og skiferdækkede tage og i øvrigt under forudsætning af normalbelastning af spærene – altså en spærafstand på omkring 1½ alen og spærdimensioner på 5 til 6 tommer. Tapsamlingen mellem spær og bjælke kan være udformet med forsats – evt. dobbelt forsats – for at opnå større tryk- og dermed også forskydningsflade, hvorved enten kunne opnås en øget spærbelastning eller en formindskelse af afstanden mellem bjælkeende og tap.

Men under alle forhold er spærenes placering i forhold til bjælkeender låst, sådan at tagbelægningen ikke kan føres forbi bjælkeenderne som en plan og ubrudt flade. Med brugen af tapforbindelse mellem spær og tagbjælkelag følger derfor også »opskalkning« af spærene, dvs. at påfore spærene med trekantformede stykker af planketræ eller halvtømmer, som vist i fig. 7.08, eller at anvende regulært spærtømmer til opskalker, fig. 7.09, sådan som det tidligere var almindeligt.

Med opskalkning af spærene følger også brugen af et føjeligt tagdækningsmateriale, der kan optage knækket i tagfladen, sådan som teglsten kan det. Derimod er det vanskeligt at bruge skiferdækning i den form, der var almindeligt anvendt her i landet, ved opskalkede tage, og derfor har man i så tilfælde brugt »straffet« tap til samlingen mellem spær og tagbjælker. Brugen af en sådan svækket tapforbindelse er selvfølgelig betinget af samlingens belastningsforhold, og i denne sammenhæng især taghældningen, sådan som det også kommer til udtryk i tidens byggetekniske litteratur, hvor der netop advares mod brug af straffet tap ved de lave hældninger, som kan opnås ved skiferdækning.

Brugen af opskalkning var ikke alene en teknisk nødvendighed, men nok så meget betinget af hensynet til hovedgesimsens udførelse. I etageboligbyggeriet er vinduer i almindelighed anbragt så højt mod loftet og dermed også tagbjælkelaget, at der ikke er plads til en hovedgesims, hvis ikke der er anvendt opskalkning af spær, som er sat direkte i tagbjælkelaget. Og jo mere spærene opskalkedes, jo større kunne hovedgesimsen udføres.

Den gesimsudformning og -størrelse, der er vist i fig. 7.08, er repræsentativ for det store flertal af hovedgesimser, som de forekommer i gårdfacader i etageboligbyggeriet fra 1800-tallet. Der-

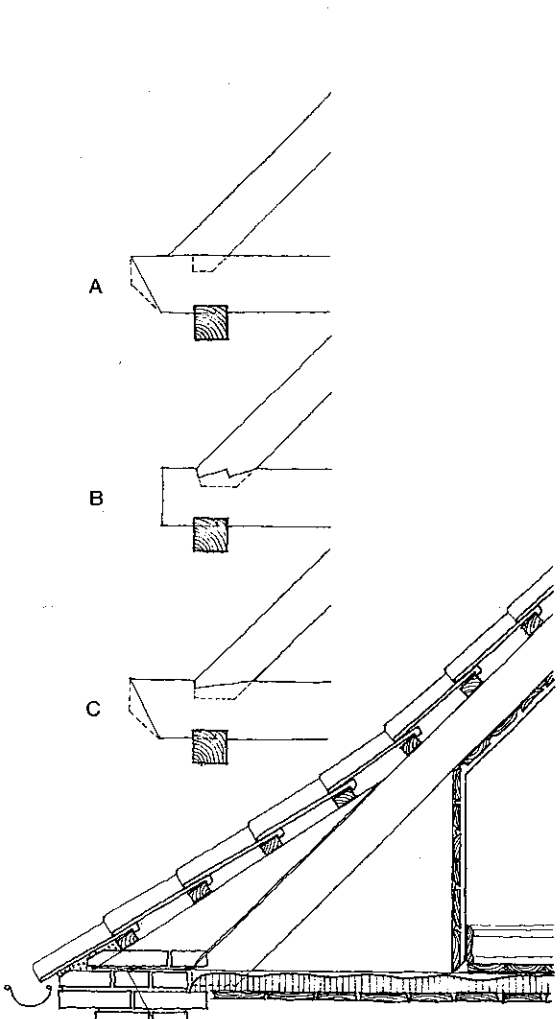


Fig. 7.08. Spær sat med tap direkte i tagbjælker. A – straffet tap. B – tap med dobbelt forsats. C – tap med forsats.

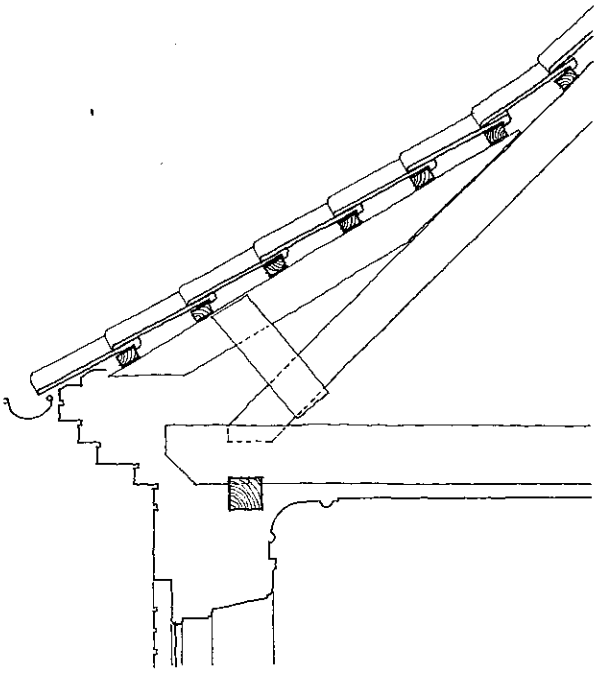


Fig. 7.09. Spær sat med tap direkte i tagbjælker.

imod er gadefacaders hovedgesimser kun yderst sjældent af så ringe størrelse, og deres udformning i øvrigt langt mere varieret; de er ofte opbygget af specielle sten, der tillader større spring i udkragningen end den halve sten, der er maksimum pr. skifte med brug af almindelige mursten, og der kan evt. også forekomme indlæg af jern for yderligere at øge udkragningen.

Gadefacadernes lidt større hovedgesimser udført af almindelige mursten kan f.eks. have en udformning, som vist i fig. 7.09 og 7.10, hvor der i første tilfælde er anvendt en kraftig opskalkning af spærene, og i andet tilfælde en mindre opskalkning i forbindelse med opklodsning af tagbjælkelagets bjælkeender. I begge tilfælde forhindrer opskalkningen brug af skifer som tagdækningsmateriale.

Løsningen med opklodsede bjælkeender, som vist i fig. 7.10, men uden opskalkning og dermed egnet til skiferdækning, tillader kun udførelse af den minimale hovedgesims, som det er antydet med stiplet streg. Men spærene kommer da så nær de opklodsede bjælkeender, at der må anvendes straffet spærtap. Som alternativ hertil kan spærene være sat med hæl i opklodsningerne, og samlingen mellem spær og bjælketømmer sikret med spidsklamme, som vist i fig. 7.11, hvorved man undgår brug af straffet tap.

Opklodsning af tagbjælkelag som basis for gesimsopbygning er ikke specielt knyttet til københavnsk boligbyggeri eller sidste halvdel af 1800-tallet. De er en ældre metode, som også fandt anvendelse ved de førhen brugte hovedgesimser udført af træ, som eksempelvis illustreret ved fig. 7.12.

Det er som regel samme dimension af tømmer, der er anvendt til opklodsning som til bjælkelag, og som det er vist på tegningerne er opklodsning og bjælke sammenholdt med bolt, og samlingen yderligere fortandet for at optage den vandret virkende kraft.

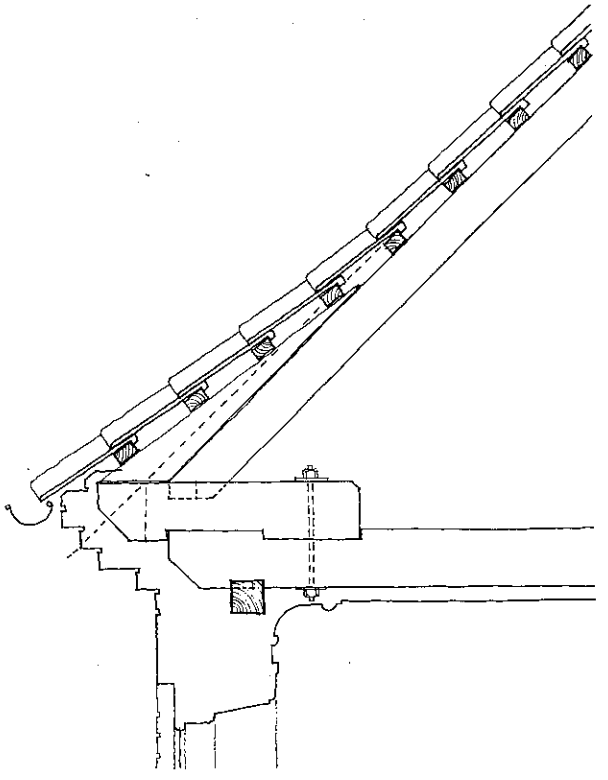


Fig. 7.10. Spær sat med tap i opklodsninger af tagbjælker.

Tapsamlingen mellem spær og bjælke blev tidligere sikret med trænagle, sandsynligvis som et levn fra dengang tagdækningsmaterialet var strå, og tagets vægt dermed lille. Fornagling af samlingen mellem spær og bjælke var ikke almindeligt anvendt i den her omhandlede periode, og synes allerede at være gået af brug før 1800-tallet. Det må have sin forklaring deri, at vægten af tegltage havde vist sig tilstrækkelig til i almindelighed at modvirke vindens påvirkning. Da de lettere tagdækningsmaterialer skifer og zink begyndte at fortrænge det tungere tegltag fulgte imidlertid ikke automatisk genindførelse af fornagling af spærtap. Det kan skyldes vane, men kan også ses som en naturlig følge af, at tagetagerne om ikke altid var indrettet til beboelse, så dog i det mindste til depotformål, og at tagværkerne ved de opdelende vægge ikke blot fik den nødvendige vægtforøgelse, men her igennem også forbindelse med tagbjælkelaget.

I tidens husbygningslitteratur er brug af trænagle i tapsamlingen mellem spær og bjælke kun stedvis omtalt, og problemer i forbindelse med forankring af tage er alene henført til tage med udhæng, hvorom det eksempelvis er anført: »Det maa herved haves for Øje, at der ved Vindens Stød imod Muren vil fremkomme et opadgaaende Vindtryk mod Tagfremspringet; det er derfor nødvendigt, at Tagtømmeret forbindes solidt.« (»Kortfattet Lærebog i Husbygning«, 1888). Der forekommer ikke omtale af vin-

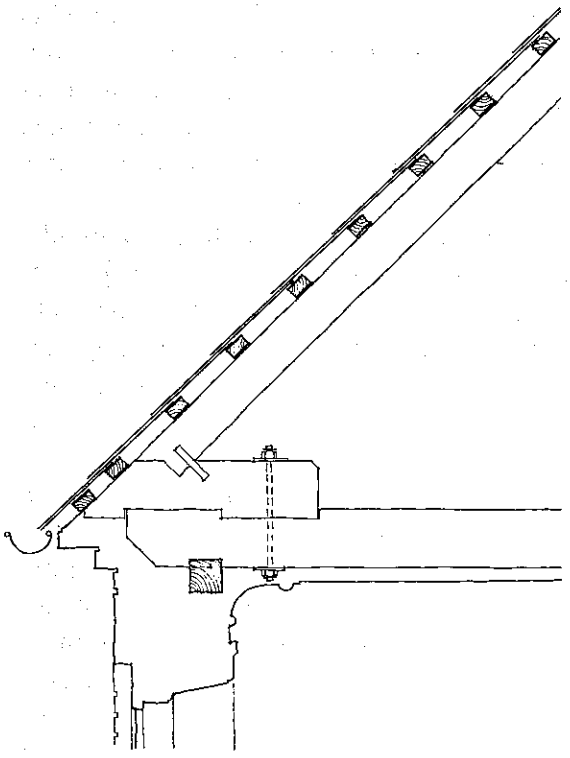


Fig. 7.11. Spær sat med hæl i opklodsninger af tagbjælker.

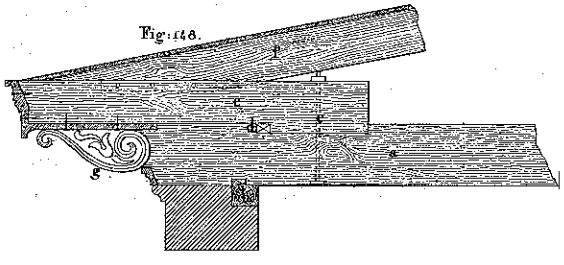


Fig. 7.12. Spær sat med tap i opklodsning af tagbjælker (J. A. Romberg: »Neues Handbuch für den Zimmermann«, 1837).

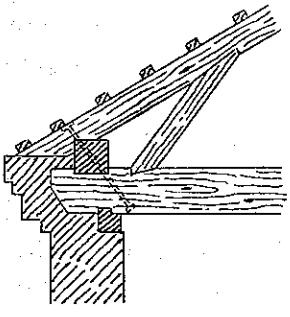


Fig. 7.13. Spær sadlet over rem hvilende på tagbjælker (J. E. Gnudtzmann: »Kortfattet Lærebog i Husbygning«, 1888).

dens påvirkning af tagflader i form af sug, og det fremgår i øvrigt ikke, hvorvidt det er på grund af ukendskab til dette fænomen, eller om det skyldes, at det har været så naturlig en virkning, at omtale var unødvendig.

I samlinger mellem spær og bjælke udført med tap eller hæl trykker endetræ mod endetræ, og der kan derfor være fare for, at træstykkerne trykkes ind i hinanden hvis træet er løst og/eller trykket stort. Som foranstaltning herimod angives i ovenfor nævnte lærebog indlæg af bly- eller zinkplade mellem trykfladerne. Hvorvidt sådanne forholdsregler har fundet nogen videre anvendelse i praksis, har det ikke været muligt at efterspore ved stikprøvevise iagttagelser. Sandsynligvis har det ikke været særlig udbredt at anvende sådanne metalindlæg i disse samlinger, og når det forekommer beskrevet i værker som det nævnte, må det tilskrives den lærebogsmæssige karakter.

I stedet for at sætte spærene direkte i tagbjælkerne, kan spærene være sadlet over langsgående tømmerstykker – remme, der er kæmmet over tagbjælkerne. Denne metode fik udbredt anvendelse i slutningen af 1800-tallet som alternativ til brug af opklodsede bjælkeender, når der enten ønskedes større hovedgesims eller ubrudt tagflade.

Vel nok først og fremmest på grund af den stærke tradition for den direkte sammenhæng mellem spær og tagbjælker, blev metodens fordel i henseende til muligheden for at inddele tagbjælkelag og spær forskelligt ikke særskilt omtalt i tidens byggetekniske litteratur. J. D. Herholdt beskriver i »Veiledning i Husbygningskunst« (1875) sadling af spær således, efter at have omtalt opklodsningsmetoden: »En anden Maade, som ogsaa benyttes, er over Bjælkeenderne at kæmme et gjennemgaaende Fodstykke, som boltes til Bjælkerne, og paa hvilket Spærene igjen kæmmes eller sadles. Disse Maader ere imidlertid kostbare paa Grund af det betydelig forøgede Arbejde og de mange Bolte, og det Stykke, som Taget derved hæves, er ikke større, end at man i de fleste Tilfælde vil kunne lade Bjælkelaget følge med og derved spare en betydelig Udgift.« Men netop i etageboligbyggeriet var det i almindelighed ikke muligt at hæve tagbjælkelaget det fornødne stykke, når byggelovenes forskellige bestemmelser skulle udnyttes optimalt. I dette byggeri var det et spørgsmål om dele af tommer, snarere end dele af fod, sådan som det også er fremgået foranstående.

I J. E. Gnudtzmanns »Kortfattet Lærebog i Husbygning« (1888), der var en videreføring af Herholdts værk, er sadling af spær også kun beskrevet som en alternativ mulighed uden omtale af den tilknyttede fordel ved forskellig inddeling af spær og tagbjælker; af denne beskrivelse, som var ledsaget af den her gengivne fig. 7.13, fremgår sammenhængen mellem tagbjælkelag og spær endnu stærkere: »En bedre Forbindelse kan opnaas ved hen over Bjælkehovederne at kæmme et Fodstykke, hvorpaa Spærene sadles, samt igjennem Spær, Fod og Bjælke anbringe en Bolt og imellem Bjælke og Spær et lille Skraabaand.«

Først i »Husbygning« af D. Rasmussen, der udkom 1929, blev sadling af spær alene omtalt på grund af fordelen ved forskellig inddeling af spær og bjælker: »I Stedet for at sætte Spærene med Tap i Bjælkerne vælger man ofte nu at kæmme en Fodrem oven-

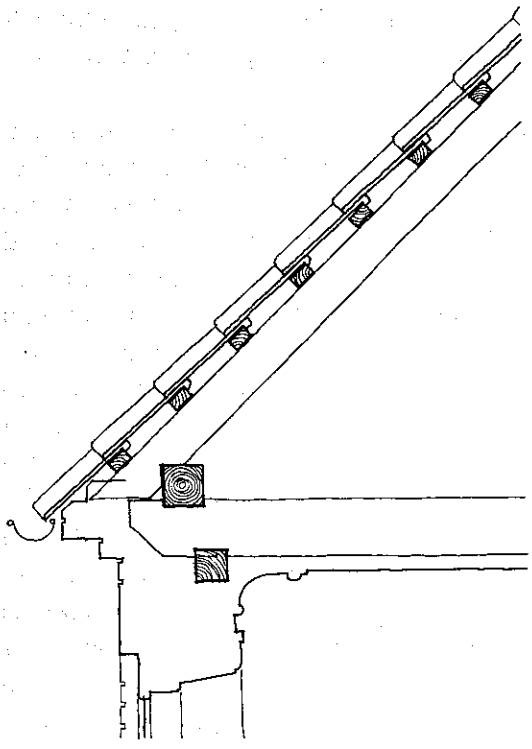


Fig. 7.14. Spær sadlet over rem hvilende på tagbjælker.

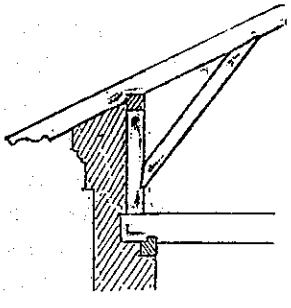


Fig. 7.15. Spær sadlet over stolpevæg (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst«, 1875).

paa Bjælkerne og sadle Spærene derover, det har den Fordel, at Spærene kan inddeles uden at tage Hensyn til Bjælkerne.«

Ved sadling er der kun indsnit i spæret, og for at sikre mod udskridning er spæret fastholdt med »et stort Søm« eller »et kraftigt Spiger«, som det er udtrykt i den samtidige byggetekniske litteratur - den af Gnudtzmann beskrevne boltforbindelse mellem spær og rem er ikke konstateret anvendt i praksis i de undersøgte ejendomme, hvilket også gælder »det lille Skraabaand«. Derimod er remmen eller fodstykket altid fastholdt til tagbjælkerne med bolte, dog ikke nødvendigvis alle, idet tagbjælkelagenes inddeling visse steder kan være så tæt, at det ikke har været fornødent for at sikre remmen mod at kæntre under spærenes tryk.

Med brug af sadlede spær vil der både kunne opnås en plan og ubrudt tagflade, egnet til skiferdækning, og den omtalte minimale hovedgesims, som er karakteristisk for det københavnske etageboligbyggeris gårdfacader. Men sadlede spær er ikke begrænset til tage med skiferdækning, der kan lige så vel have været brugt tegldækning, som det er vist i fig. 7.14; og også i tage med sadlede spær kan spærene være opskalkede, således typisk mod gadefacade af hensyn til den større hovedgesims.

Indførelsen af gesimstillægget i Københavns byggelov af 1871 var en regulær præmieringsordning for brug af trimpelmure, og i løbet af meget kort tid blev så at sige alle gadefacader opført med trimpel. Heraf fulgte, at spær langs sådanne gadefacader ikke kunne sættes i forbindelse med tagbjælkelaget på nogen af de tidligere beskrevne måder, og spærene måtte via stolper eller stolpevægge bringes i forbindelse med tagbjælkerne.

Sådanne tagkonstruktioner hvor spærene hviler helt eller delvis på trimpelmurværket, sådan som det kan forekomme i vore nabolande, brugtes ikke her. I den danske byggelovgivning fandtes ikke forbud mod brug af sådanne konstruktioner, og der synes heller ikke at være udfærdiget bestemmelser herimod administrativt; åbenbart har der her i landet eksisteret en tradition for at udføre tagkonstruktioner adskilt fra murværket - en tradition som kun undtagelsesvis kan ses brudt i halvtagskonstruktioner, hvor spær ved ringe bagmurshøjde kan være aflagt direkte i muren på lignende måde som bjælkelag.

Før 1870'erne havde trimpeltage ikke været særlig udbredte i etageboligbyggeriet. Grunden hertil kan selvfølgelig henføres til de tidligere gældende byggeregulerende bestemmelser, hvori der ikke lå nogen økonomisk tilskyndelse til at bygge med trimpel - og slet ikke kun mod gade. Heller ikke bestemmelsen i Københavns byggelov af 1856 om tilladelse til større bygningshøjde end ellers gældende mod sænkning af tagets rygning efter forholdet 1 til 2 medførte nogen større udbredelse af brugen af trimpelmure. Men den ringe udbredelse kan også skyldes, at den tidligere anvendte trimpelkonstruktion, hvor hvert spær var sat i i direkte forbindelse med tagbjælkelaget ved stolpe og skråbånd, ikke alene var materiale- og arbejdskrævende, men også hindrende for en effektiv udnyttelse af tagetagen.

I trimpeltagskonstruktionen som den anvendtes herefter, er spærene sadlet over stolpevægge, og skråbånd såvel som stolper er som regel kun anbragt for hver tredie bjælke. Konstruktionen er således langt mere arbejds- og materialeøkonomisk end den

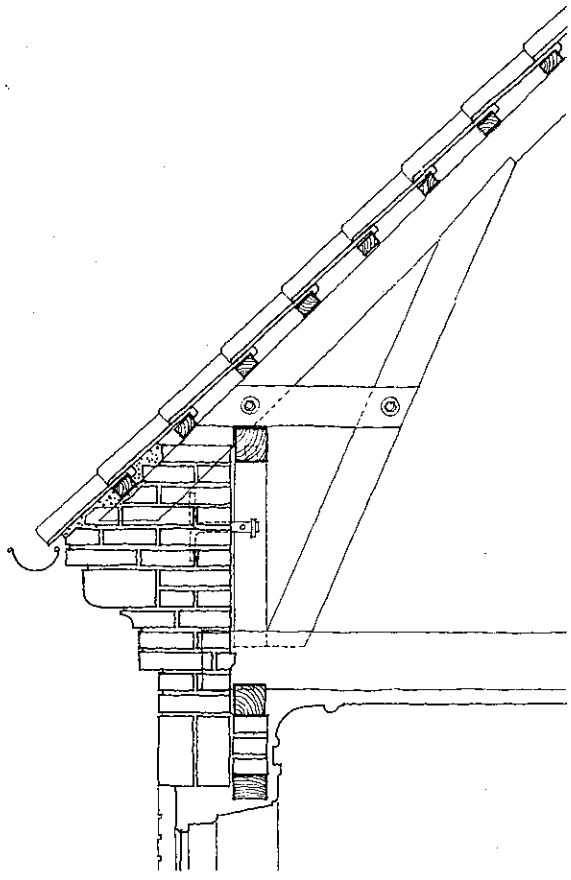


Fig. 7.16. Spær sadlet over stolpevæg – hovedspærfag.

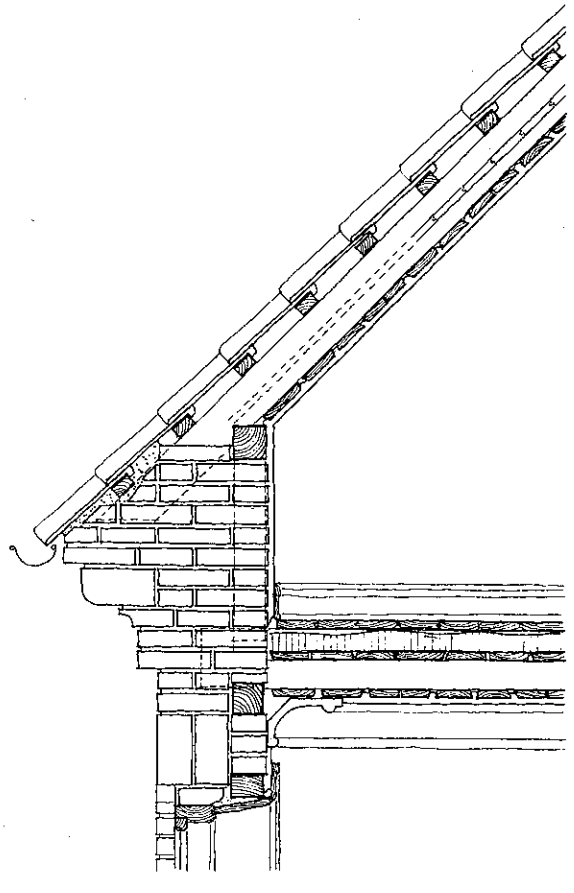


Fig. 7.17. Spær sadlet over stolpevæg – tomt spærfag.

tidligere, og skråbåndene ikke hindrende for tagetagens udnyttelse, fordi de kunne indgå i de indvendige vægges konstruktion.

Ved sadling af spærene giver trimpelkonstruktionen frihed til at foretage en spærinddeling, der er delvis afvigende fra tagbjælkelagets. Men også i denne sammenhæng var traditionen for ens inddeling af spær og tagbjælker stærk, og den nære samhørighed i den oprindelige konstruktion blev ikke umiddelbart brudt med indførelse af sadlingsprincippet. Som betegnende herfor kan Herholdts beskrivelse i »Veiledning i Husbygningskunst« af den tidligere trimpelkonstruktions udvikling hen imod den senere almindeligt brugte ses: »Derimod er der ofte Spørgsmaal om at hæve Taget et større Stykke, dels for at faa en anselig Højde fra Vinduerne til Gesimsens Overkant, og dels for – navnlig ved fladere Tage – at faa et større Loftsrum. Spærene tappes da paa Stolper, der atter tappes ned i Bjælkerne, og imellem begge anbringes et Skraabaand med Forsætninger.« og videre »Denne Forbindelse egner sig ogsaa godt for fremspringende Tage, hvor Spærenes Ender træde frit frem udenfor Muren; men undertiden er Bjælkernes Fordeling temmelig uregelmæssig, og for at Spærene da ikke skulle træde frem med meget ulige Afstande, tapper man paa Stolperne et Ramstykke, paa hvilket Spærene blive kæmmede; man kan da altid skjære nogle af Spærene af, saa de ikke springe frem, og i deres Sted indlægge korte Stykker, som ligeledes kæmmes paa det nævnte Ramstykke og anbringes med regelmæssige Mellemrum.«

Denne beskrivelse var illustreret ved den her gengivne fig. 7.15, og som det fremgår, var der påregnet både stolpe og skråbånd for hvert spær, og remmen havde kun den funktion at danne vederlag for de falske spær.

Imidlertid var trimpeltagskonstruktionen i den kendte form allerede på dette tidspunkt – 1875 – udbredt i københavnsk byggeri; og godt hjulpet på vej af gesimstillægget i byggeloven af 1871. Og det er i denne form, den findes beskrevet i den efterfølgende byggetekniske litteratur.

Udformningen af trimpeltagskonstruktioner i etageboligbyggeriet fra slutningen af 1800-tallet er meget ens. Gesimshøjden var ved lovgivningens dispensationsbestemmelser fastlagt til 1, højst 2 alen over tagbjælkelaget, og med den maksimalt tilladelige taghældning på 45 grader blev remmens højde over tagbjælkelaget således i praksis bestemt til henholdsvis ca. 1½ og højst 2½ alen. Den konstruktive opbygning med spærene sadlet over remme båret af stolper, og afstivet ved skråbånd i en del af spærfagene afviger kun i detaljer fra bygning til bygning.

I konstruktionen indgår to typer af spærfag – »hovedspærfag«, som skal sikre stabilitet i tværretningen, og hvori indgår stolper og skråbånd (fig. 7.16) og »tomme spærfag« (fig. 7.17). I tidens byggetekniske litteratur var hovedspærfagene beskrevet ideeltplaceret over hver 3. bjælke i tagbjælkelaget; men da hovedspærfagene i almindelighed i etageboligbyggeriet indgår i tagetagernes tværskillevægge, er deres placering bundet heraf, og de er som regel opstillet med vekslende afstand svarende til 2, 3 eller 4 bjælkeafstande.

Selvom bindingen mellem de tomme spærfag og tagbjælkerne i

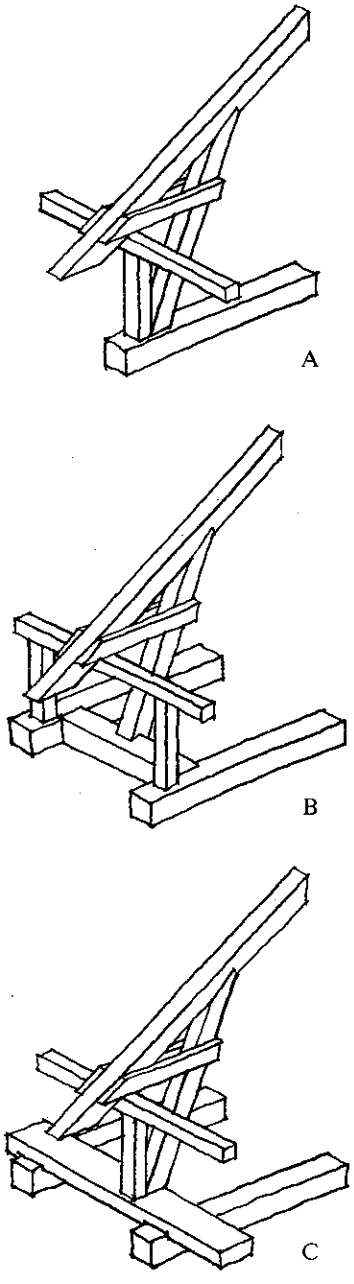


Fig. 7.18. Forskellige placeringer af hovedspærfag i forhold til tagbjælker.

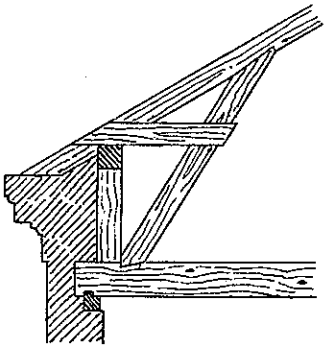


Fig. 7.19. Stolpevæg placeret bag og fri af trimpelmurværket (J. E. Gnudtzmann: »Kortfattet Lærebog i Husbygning«, 1888).

periodens løb blødtes op, og placeringen af de tomme spærfag i en vis udstrækning skete af hensyn til tagkvistes og skorstenes indpasning i spærinddelingen, forblev hovedspærfagene bundet til tagbjælkerne – fig. 7.18 A. Så længe de indvendige vægge udførtes af bindingsværk, var der heller ingen grund til at fravige denne binding, fordi der indgik bjælker i sådanne vægge. I bygninger med indvendige vægge af grundmur førtes sådanne vægge sjældent op i tagetagen, men afsluttedes mod tagbjælkerne, og tagetagens indervægge opførtes af udmuret bindingsværk eller brædder. Der var således heller ikke i disse tilfælde grund til at bryde sammenhængen mellem hovedspærfag og tagbjælker. Først da det blev almindeligt at udføre størstedelen af de indvendige vægge som lette, ikke-bærende konstruktioner, blev det aktuelt at bryde den direkte forbindelse mellem hovedspærfag og tagbjælker af hensyn til samme planløsnings gentagelse i tagetagen som i normaletagerne. Det kan være gjort enten ved stadig at have trimpelvæggens stolper anbragt i tagbjælkerne, som vist i fig. 7.18 B eller ved at også trimpelstolperne er frigjort af bindingen til tagbjælkelaget, som vist i fig. 7.18 C.

Spærene i trimpeltagskonstruktioner er sadlet over stolpevæggens rem og sammenholdt med denne, sådan som det foran er beskrevet.

Stolperne er tappet i bjælker og rem. Samlingen mellem rem og stolpe er almindeligvis sikret med trænagle og evt. også med spidsklamme. Samlingen mellem stolpe og bjælke var tidligere også fornaglet, men det var ikke almindeligt i denne periode; der kan evt. være slået et søm i samlingen, som sandsynligvis alene har haft til formål at fastholde stolpen under arbejdets gang.

I etageboligbyggeriet fra slutningen af 1800-tallet er disse stolpevægge i langt de fleste tilfælde anbragt inde i trimpelmurværket, som vist på fig. 7.17; og kun undtagelsesvis ses stolpevægge, der er placeret op til trimpelmuren, sådan som de ideelt skulle anbringes for at undgå fugtangreb. Det er denne frie placering af stolpevæggene, der er anbefalet i tidens byggetekniske litteratur, som det eksempelvis er illustreret med fig. 7.19. Stolpevægges anbringelse inde i trimpelmurværket skyldes tagetagernes indrettelse til beboelse, men også at hovedgesimsernes størrelse mange gange fordrede mindst 1½-stens murværk i trimpelmuren af hensyn til opnåelse af tilstrækkelig modvægt. Hertil kommer, at man ved at anbringe stolpevæggen inde i trimpelmurværket opnår længdeafstivende virkning, og således sparer opsætning af skråbånd i stolpevæggen. En i princip tilsvarende metode at længdeafstive stolpevæggen på, når den er anbragt fri af trimpelmurværket, er at opmure 1-stens brede vanger på begge sider af stolperne; det er en metode som typisk ses anvendt, hvor tagetagen kun er indrettet til depot.

Ved blot lidt højere trimpelmure er stolpevæggen sædvanligvis forankret til murværket. Det er murankre af samme slags, som anvendtes til forankring af bjælkelag, de er kun af mindre størrelse, og de er anbragt på stolperne, som i fig. 7.16. På baggrund af den tidligere beskrevne opfattelse af vindens påvirkning af tage har denne forankring næppe været udført for at fastholde taget, men snarere for at fastholde trimpelmurværket og hovedgesimsen, ligesom også ende- og bagmure forankredes til henholds-

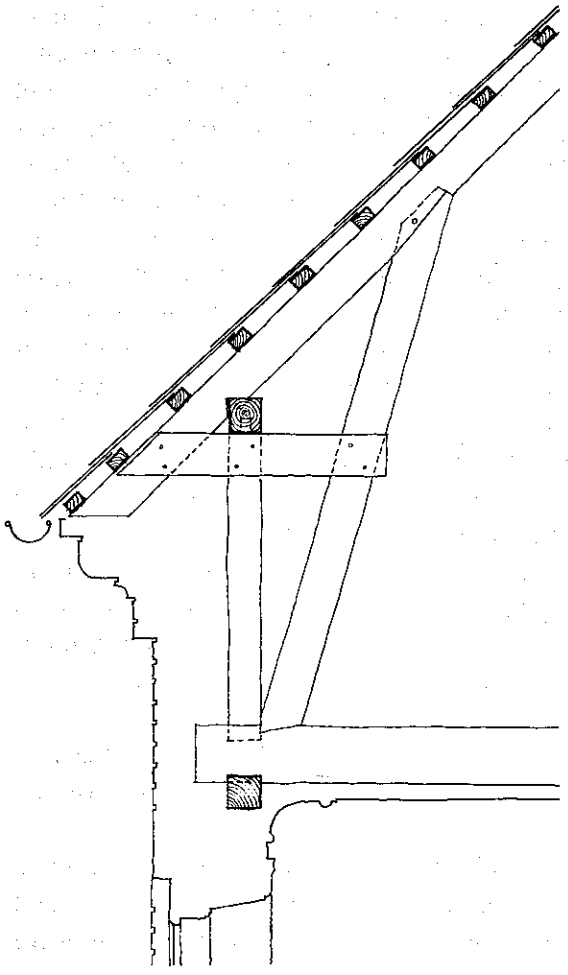


Fig. 7.20. Spær sadlet over stolpevæg – hovedspærfag.

vis endespærfag og stolpevægge. En sådan forankring var ikke krævet i nogen af de tre københavnske byggelove, der var gældende i anden halvdel af 1800-tallet, men ved cirkulæreskrivelser af 10. august 1895 og 13. december 1901 til bygningsinspektørerne om udførelse af hovedgesimser var foreskrevet forankring af trimpelmurværk til tagværk som alternativ til påmuring af ellers fornøden bagvægt.

I den tidligere trimpeltagskonstruktion »styltetaget« var de tværafstivende led – skråbåndene – opsat mellem stolper og spær. I trimpeltage, som de er anvendt i etageboligbyggeriet fra slutningen af 1800-tallet, er skråbåndene sat mellem spær og tagbjælker. Med de færre stolper og skråbånd i denne periodes trimpeltage ville placering af skråbåndene mellem stolper og spær medføre for stor belastning af samlingerne mellem stolper og tagbjælker.

For at undgå vandret påvirkning af tapsamlingen mellem stolpe og tagbjælke er skråbånd sat i bjælker enten med straffet tap eller med forsats alene, evt. kan skråbåndet være trukket lidt tilbage fra stolpen. Samlingen mellem spær og skråbånd er enten udført alene med forsats og sikret med et søm, eller ved tapsamling med forsats – fig. 7.16 og 7.20.

Til trimpeltagskonstruktionen i denne udformning hører almindeligvis også anbringelse af tang/tænger mellem spær og skråbånd som yderligere forstærkning af den afstivende virkning. Men i tagetager indrettet til beboelse og med så høj trimpelmur, at gulvfladen er udnyttet fuldt ud, indgår skråbåndene i langt de fleste tilfælde i de indvendige vægge, og anbringelse af tang/tænger ville i så fald ikke blot være til besvær, men også unødvendig på grund af de sædvanligt anvendte vægkonstruktioner – ½-stens udmuret bindingsværk eller dobbelt bræddelag.

Tænger udførtes i starten af småt halvtømmer, ideelt kæmmet over både spær og skråbånd og fastholdt med bolte; men for at kæmningen skulle gøre fuld nytte fordredes stor akkuratesse i tildannelsen. Det var derfor naturligt, at denne traditionsbestemte udførelsesmåde, der var uforholdsmæssig arbejdskrævende, hurtigt erstattedes af brugen af planker eller kraftige brædder, der senere igen blot sømmedes til spær og skråbånd, og i reglen på begge sider som dobbelttang, hvor den tidligere anvendte tang af halvtømmer oftere var udført enkelt.

Tænger kan være anbragt både over og under remmen, og både vandret og på skrå. I samtiden ansås placering under remmen for at være den bedste, fordi også stolpen herved indgik i forbindelsen – fig. 7.20. Når begge placeringer er nogenlunde lige udbredte på trods af den ringe merudgift, som i form af lidt flere søm og lidt mere træ var forbundet med brugen af den bedste placering, skyldes det forskellige forhold som trimpelmurens højde og tagets konstruktion i øvrigt: idet man på den tid åbenbart havde en forkærlighed for vandret placering af tænger, og tænger samtidig ideelt skulle fastgøres midt på skråbåndet, fulgte dermed ved de lavere trimpelmure, at tængerne anbragtes over remmen, og ved de højere under remmen.

Arbejdstekniske hensyn kan også have været bestemmende for tængernes anbringelse; således skriver K. Kristensen i »Husbygningslære II, Tømrerarbejde« (1920) om årsagen til brugen af den ringere placering af tænger over remmen: »... der er mange, der

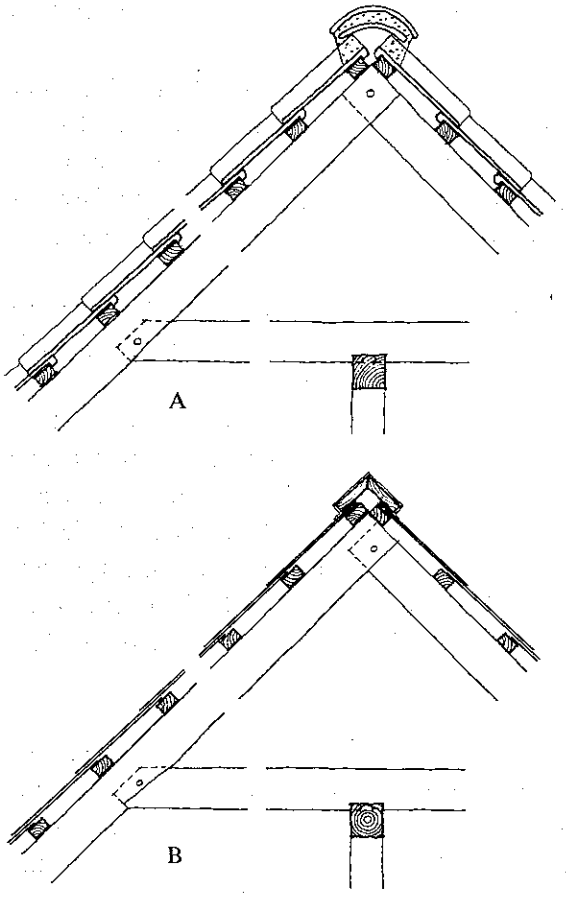


Fig. 7.21. Samling af spær i saddeltage; samling af spær og hanebånd.

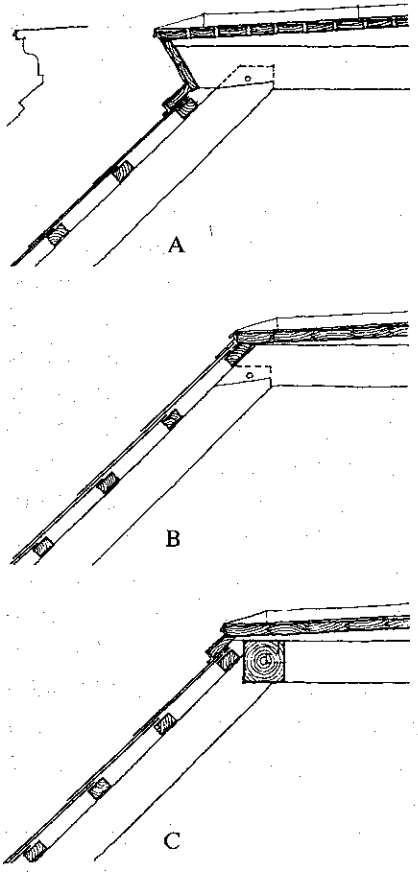


Fig. 7.22. Samling af spær i københavnertage.

foretrækker denne Konstruktion af praktiske Grunde, idet man da kan samle Spær, Skraabaand og Tænger nede paa Bjælkelaget og derved komme lettere fra Rejsningen.« Det gjaldt især for saddeltage, fordi de i de fleste tilfælde rejstes som hele spærfag. Derimod var dette hensyn ikke så afgørende for københavnertage, fordi de oftere opstilledes stykke for stykke.

Saddeltagets spær er i kippen samlet parvis ved tapforbindelse. Tappen har enten en længde svarende til spærbredden – slidstap – eller den er kortet ca. en trediedel af – spærtap. Ved begge typer af tap kan være anvendt forsats, jvf. fig. 7.21. I samme figurer er vist tapsamlingen mellem spær og hanebjælker, der ligeledes kan være udført med eller uden forsats.

Hanebjælkelaget er så godt som altid mellemunderstøttet på mindst én langsgående stolpevæg, der som regel vil være anbragt over hovedskillevæggen i de underliggende etager. Hanebjælkerne er kæmmet over stolpevæggens ramstykke på tilsvarende måde, som etageadskillelsernes bjælker er aflagt i hovedskillevægge af bindingsværk.

I københavnertage, der er opbygget som spærfagskonstruktioner, er spærene tappet med forsats i de vandret liggende spær eller bjælker, som måske er en bedre betegnelse i denne sammenhæng. Overgangen de to tagflader imellem kan i øvrigt være forskelligt udformet; i fig. 7.22 A og B er vist to typiske løsninger.

I de af københavnertagene, der er opbygget af forskelligt inddelte tagflader, bærer de skråtstående spær langsgående remme, hvori de vandret liggende spær eller bjælker er aflagt med almindelig brysttap og sikret med trænagle og spidsklamme på samme måde som f.eks. stikbjælker og veksler er samlet i almindelige træbjælkelag. De skråtstående spær er samlet med den langsgående rem ved klo – i dette tilfælde undergrebsklo; fig. 7.22 C

Københavnertagets flade del er ligesom hanebjælkelaget i saddeltaget mellemunderstøttet af en eller flere langsgående stolpevægge, og aflagt herover på samme måde.

Når tagetagen er indrettet til beboelse, er den flade del af københavnertaget i de allerfleste tilfælde oplagt vandret, og fald – som regel tosidigt – opnået ved påforing med planker eller brædder. Når tagetagen ikke (oprindelig) er indrettet til beboelse kan fald ofte ses opnået ved oplægning af den flade del af københavnertaget hældende i én retning, og i almindelighed mod gårdsiden – jvf. fig. 7.06.

Manzarttagets konstruktion adskiller sig fra saddel- og københavnertagets ved at bestå af to dele, hvoraf den øvre del er et almindeligt saddeltag, og den nedre del kan sammenlignes med en bindingsværksetage sat oven på en muret bygning; men ellers kan manzarttage ses som opbygget af spærfag mere eller mindre bundet til tagbjælkelaget og dets inddeling i lighed med de andre tagkonstruktioner.

På tagbjælkelaget er rejst langsgående, lodretstående stolpevægge, som er placeret et stykke inde fra ydervæggene. Stolperne er sat direkte i tagbjælkerne med tap, og stolperne er igen tappet i ramstykket, hvorover manzartbjælkerne er kæmmet, som det ses på fig. 7.23. Manzartbjælkelaget er yderligere understøttet af en

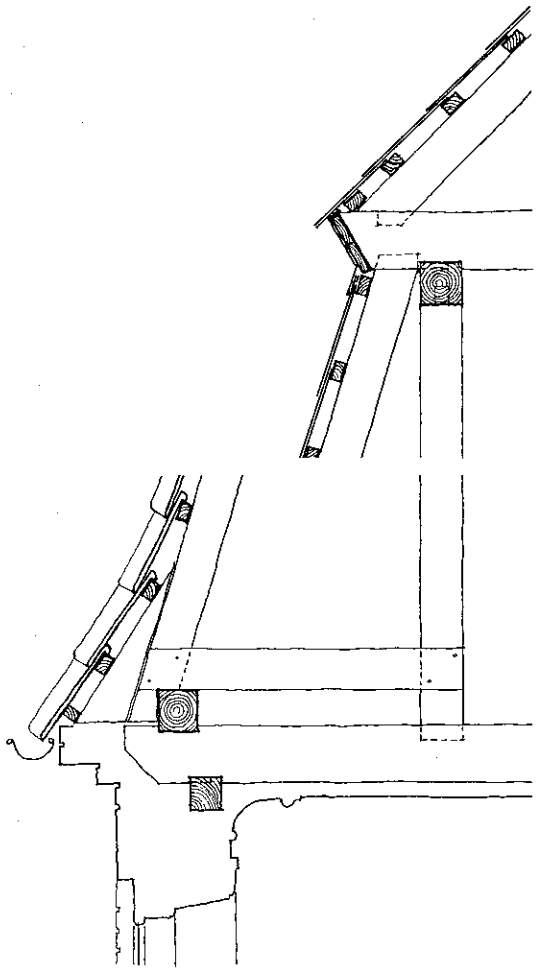


Fig. 7.23. Eksempelvis udformning af manzarttag-konstruktion.

eller flere langsgående, indvendige vægge, der enten er stolpevægge eller grundmurede vægge.

Spærene, der danner tagfladerne i den nedre del, er dels tappet op i manzartbjælkerne, dels sadlet over remme, kæmmet over tagbjælkernes ender. Sædvanligvis er spær og stolper yderligere forbundet med tænger, som i fig. 7.23, selvfølgelig i den udstrækning tagbjælkelag og manzartbjælkelag er ens inddelt, og der i øvrigt er lige mange stolper og spær.

I fig. 7.23 er den nedre tagflades spær opskalket af hensyn til hovedgesimsens udførelse, men spærene kan ved tangforbindelsen være ført længere frem, så opskalkningen undgås.

Over manzartbjælkelaget er rejst det almindelige saddeltags spærfag, og som regel er spærene sat direkte i manzartbjælkerne med tap; de tidligere beskrevne forhold i henseende til spærtappens afstand fra bjælkeende gør sig også gældende her, og derfor er manzartbjælkernes ender skråt afskårne, ligesom spærtappens udformning er bestemt af, om spærene er opskalkede eller ej. I fig. 7.23 er vist straffet tap, der er den typiske løsning ved skiferdækkede tage med større hældning.

Udtrykket manzarttag dækker over en mængde formvarianter, og de indgående konstruktioner afviger mere eller mindre fra hinanden – i praksis kun sammenholdt ved todelingen af tagform og -konstruktion. Kombinationen af manzarttages forholdsvis ringe udbredelse i københavnsk byggeri og det forhold, at de så godt som udelukkende fandt anvendelse i byggerier, der afveg fra det mere almindelige boligbyggeri, medførte at der ikke fremkom en serie normalt anvendte standardløsninger, sådan som det var tilfældet med saddeltaget og københavnertaget. De ovenfor beskrevne manzarttagskonstruktioner er derfor kun dækkende for en del af disse tage, men de kan betragtes som de grundlæggende konstruktioner i den »klassiske« udformning af manzarttage.

Inddeling og udvekslinger

I tagkonstruktioner hvor spærene er sat direkte i tagbjælkerne – evt. ved opklodsning af bjælkeenderne, er spærfagsinddelingen naturligt nok bundet til tagbjælkelagets inddeling. I trimpeltagskonstruktioner er kun placeringen af hovedspærfagene låst af tagbjælkelagets inddeling; det var i almindelighed ikke alene unødvendigt, men også fordyrende at bryde den selvfølgelige samhørighed mellem hovedspærfag og bjælker, som foran beskrevet. Kun i tagkonstruktioner hvor spærene er sadlet over remme lagt direkte på tagbjælkelaget, og der i øvrigt ikke er konstruktivt betingede krav til samhørighed mellem spær og bjælker, er spærinddelingen helt frigjort fra tagbjælkelagets inddeling.

Som omtalt tidligere var det imidlertid ikke friheden til afvigende spærinddeling, der var skyld i, at sadlede tagkonstruktioner vandt indpas i det københavnske boligbyggeri fra sidste halvdel af 1800-tallet; det var derimod dels den stigende anvendelse af skiferdækning, og dels ønsket om større gesimsopbygninger, end de tidligere anvendte tagkonstruktioner medgav.

Hensynet til opnåelse af mest muligt beboeligt etageareal var grundlæggende for udformningen af langt størstedelen af det københavnske boligbyggeri i denne periode, og tagetagerne blev

derfor sædvanligvis indrettet til beboelse i hele deres udstrækning, og i altovervejende grad ved gentagelse af normaletagernes planløsning. Af denne grund var der derfor ingen tilskyndelse til at foretage en anderledes inddeling af spærfagene end af tagbjælkelaget, eller for den sags skyld normalbjælkelagene. Og når samtidig de mest benyttede tagkonstruktioner var opbygget med trimpel og dermed delvis bundet af tagbjælkelaget, var der heller ikke de store muligheder for at foretage en selvstændig inddeling af spærfagene. Endelig var også de fleste af tagene i det københavnske byggeri den gang opbygget af parvis sammenstillede spær, hvorved ændring af spærinddelingen i den ene tagflade automatisk medførte tilsvarende ændring i den anden/de andre; dvs. at der også af denne grund fandtes en vis binding i spærinddelingen. Selvom denne binding måske var af mindre betydning, har den sandsynligvis været medvirkende til fastholdelse af den traditionelt bestemte samhørighed mellem tagbjælker og spær – tagbjælkelagenes og spærfagenes inddeling. En sådan binding eksisterede ikke i de af københavnertagene, der brød med tidligere praksis ved ikke at være opbygget af spærfag, og i sådanne tage er spærinddelingen ofte afvigende fra tagflade til tagflade, ligesom spærinddelingen i trimpelsiden som regel kun følger tagbjælkelagets inddeling i den udstrækning anbringelse af skråbånd krævede det.

Det gælder således for størstedelen af det københavnske boligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet, at tagkonstruktionernes spærinddeling følger tagbjælkelagets, og tagbjælkelaget er igen i de fleste tilfælde inddelt som normalbjælkelagene – dog med de forskelle, der naturligt følger af tagbjælkelagets anderledes funktion end normalbjælkelagenes; jvf. om bjælkelagsinddeling, side 238 og flg. – men at der kan optræde afvigende spærinddeling i sadlede tagkonstruktioner, herunder især i københavnertage.

Først frem mod århundredeskiftet og i stigende grad efter blev fordelene ved sadling af spær i henseende til frihed i spærinddelingen almindeligt benyttet, f.eks. for at undgå udvekslinger for skorstene og kviste, og for at kunne anvende andre dimensioner af spær, end de i byggeloven af 1889 fastsatte.

Med ens inddeling af spær og bjælkelag og samme indretning af tagetagen som normaletagerne følger tilsvarende udvekslinger i tagkonstruktionen som i bjælkelagene for sådanne bygningsdele, som er ført gennem alle etager. Det er under alle forhold udvekslinger for skorstene. For trappers vedkommende gælder det som regel kun for sådanne, som er placeret i udbyggede trappehuse; adgangen til hanebåndslofter foregår i almindelighed ved mindre trapper eller stiger, hvis placering og bredde er tilpasset hanebjælkelagets inddeling. Udvekslinger for kviste eller større plane tagvinduer vil i almindelighed kun være foretaget, hvis deres størrelse har fordret det; det er sjældent at finde kviste eller lignende store åbninger i tagflader, som ikke så vidt muligt er tilpasset spærinddelingen.

Udvekslinger i tagværker er udført på samme måde og med de samme indgående dele som i bjælkelag, jvf. side 246 og flg.

I bygninger med saddeltage er skorstene så godt som altid ført op

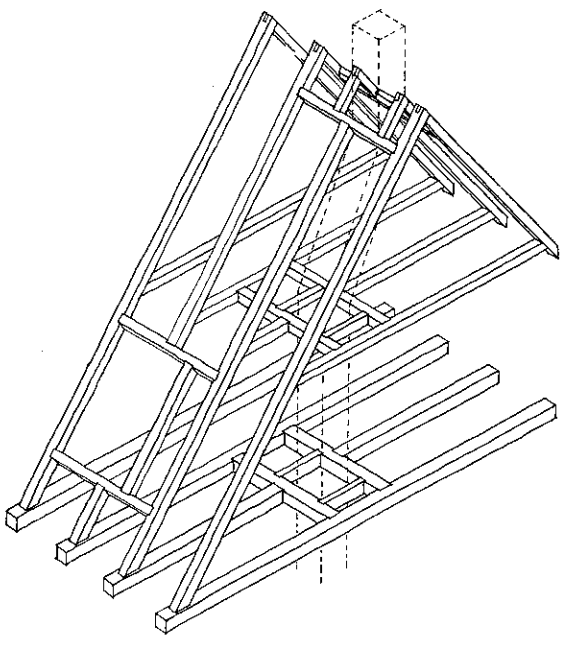


Fig. 7.24. Eksempelvis udformning af udvekslinger for kvist og skorsten i saddeltagskonstruktion.

gennem tagets kip, selvom de i normaletagerne ikke er placeret lodret under – skorstenene er »trukket« i tagetagen, dvs. de blev her opført ude af lod, og de understøttedes da af tømmerstykker – stole – gående fra tagbjælker/hanebjælker til spær. Ved trækning af skorstene, evt. både i bygningens tvær- og længderetning, kan de bringes til at gå op gennem kippen uden at foretage udveksling hverken af spær eller hanebjælker. Selvom der var forbud mod trækning af skorstene under en mindre vinkel end 45 grader med vandret – et forbud som for københavnsk byggeri havde eksisteret siden fremkomsten af placat af 17. august 1803 – var der således gode muligheder for at undgå udvekslinger for skorstene i tagværker, der førtes op gennem kippen; undtaget herfra er dog skorstene sammenbygget med endemur, de er enten ført lodret op eller kun trukket i bygningens tværretning langs endemuren, og spærene langs endemuren er derfor udvekslede.

I tilfælde hvor fritstående skorstene kun er trukket i bygningens tværretning og ført op gennem kippen, er spærene her udvekslet, som vist i fig. 7.24. I vandret projektion er spærenes udveksling lig med udvekslingen i de underliggende bjælkelag; den eneste forskel er, at spærvekslers kanter mod skorstenen er affasede for at danne støtteflader for murværket. Trimplerne, som her er små spærfag, er først endeligt fastholdt med anbringelse af lægter/brædder i modsætning til, hvad der gælder for trimpler i bjælkelagsudvekslinger.

Når tagetagen er indrettet til beboelse, er skorstenene først trukket over hanebjælkelaget, og udvekslingerne i hanebjælkelaget ligger lige over udvekslingerne i tagbjælkelaget, som det ses i fig. 7.24. Hvor tagetagen ikke er indrettet til beboelse, kan skorstenene være trukket i hele strækningen fra tagbjælkelaget til kippen; udvekslingerne i hanebjælkelaget og i tagbjælkelaget er derfor forskudt for hinanden, som regel dog kun i én retning, idet evt. trækning i den anden retning da er foretaget mellem hanebjælkelaget og kippen.

I bygninger med københavnertage har der yderst sjældent været anledning til at trække skorstene i tagetagen, fordi de normalt forekommende skorstensplaceringer i forbindelse med den eller de langsgående, indvendige vægge i reglen sikrer, at skorstene kan føres lodret op gennem den flade del af taget, og inddækningsproblemerne her er ens uanset skorstensplacering. I de af københavnertagene, der er opbygget som spærfagskonstruktioner, og spærinddelingen følger tagbjælkernes inddeling, er der tilsvarende udvekslinger i den flade del af taget som i tagbjælkelaget. I københavnertage, der er opbygget af selvstændigt inddelte tagflader, er inddelingen af den vandrette del i almindelighed foretaget med hensyntagen til undgåelse af udvekslinger for skorstene i den udstrækning tagetagens indvendige og deres konstruktion har medgivet det.

Skorstene, der er diagonalstillet i normaletagerne, er sædvanligvis ikke ført diagonalt gennem taget, og i givet fald forekommer det som regel kun i forbindelse med københavnertage. Diagonalstillede skorstene er drejet til vinkelret placering enten i forbindelse med overgangen ved tagbjælkelaget eller hanebjælkelaget; udvekslingerne er tilsvarende anderledes i disse bjælkelag.

Beskrivelsen af skorstensudvekslingers ensartethed i bjælkelag i

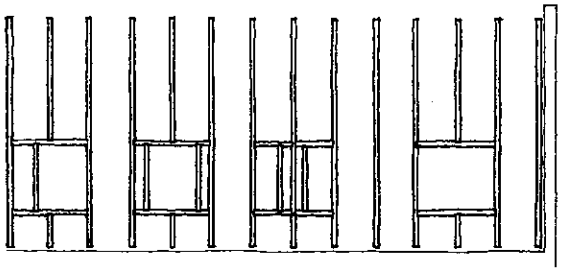


Fig. 7.25. Opstalt af tagkonstruktion med kviste for 1-, 2- og 3-fagsvinduer anbragt med lovkrævet mindsteafstand.

den periode Københavns byggelove af 1856 og 1871 var virksomme – se side 248 – gælder også sådanne udvekslinger i tagværker, men selvfølgelig med forbehold for de ændringer evt. trækninger af skorstene medfører. Efter ikrafttrædelsen af Københavns byggelov af 1889 blev de mulige udvekslinger for skorstene i bjælkelag flere, fordi bindingsværksvæggene erstattedes af dels grundmurede vægge og dels lette, ikke-bærende vægtyper, men dette havde ikke den samme store indflydelse på udvekslinger for skorstene i tagværker, og der er derfor ikke den store forskel på sådanne udvekslinger i byggeriet før og efter 1890.

Med de tre københavnske byggeloves ens fastsættelse af største bredde af tagkviste svarende til dobbelt spærafstand, og fordi placering af tagkviste så vidt muligt passedes ind i spærinddelingen, er det sjældent, at udvekslinger for kviste omfatter mere end ét spær. Hvor begge flunker i de største tagkviste hviler på gennemgående spær, vil som regel kun den ene flunke i mindre kviste være båret på denne måde, mens den anden flunke hviler på en trimpel, sådan som det er vist i fig. 7.24. Det kan dog forekomme, at begge flunker er båret af trimpler; det vil typisk være begrænset til sådanne tilfælde, hvor arkitektoniske krav til placeringen af kvistene har været afgørende.

Udvekslinger for tagkviste udgør en forholdsvis større svækkelse af tagværker end skorstensudvekslinger, idet nabospærene ikke blot ekstrabelastes via vekslerne, men også af kvistenes vægt; hertil kommer så, at spær omkring udvekslinger for tagkviste sjældent er særligt understøttede af indvendige vægge, sådan som det i almindelighed er tilfældet for skorstensudvekslinger. Hvor tagkviste er anbragt i en mængde, der grænser til lovgivningens fastsatte maksimum, er tagkonstruktionen derfor ofte svækket i alvorlig grad, dels på grund af de mange udvekslede spær, og dels fordi de fleste af de gennemgående spær er ekstrabelastede af tagkvistene, jvf. fig. 7.25. Det kan således ikke undre, at mange af tagene i det københavnske boligbyggeri viser sætninger, men der er som regel ikke umiddelbar fare for at tagene skal kollapse, dels er tagværker af træ elastiske konstruktioner, og dels har tagetagernes som regel mange indvendige vægge en stor grad af afstivende virkning på de spær, der indgår i dem, og dermed også på konstruktionen som helhed.

Afskiftning

I bygninger med rektangulær grundflade og med endemure, der er ført op til skæring med tagfladerne, er alle spærfag ens – selvfølgelig undtaget de udvekslede, og spærfagene er opstillet i en nogenlunde jævn takt, parallelt og i mere eller mindre direkte kontakt med tagbjælkelaget.

I bygninger med valmtage, i hjørnebygninger og bygninger med sammensat grundplan skærer tagflader hinanden i udad- og indadgående hjørner – såkaldte grater og kehler. I disse tilfælde er en del af spærene skåret af og hviler mod andre spær – grat- eller kelhspær, og tagbjælkelaget er udformet under hensyntagen hertil, som beskrevet side 245, ligesom også hanebjælkelaget er det. Tilsvarende hviler en del af spærene af på sidste spærfag langs endemur, når endemuren danner en vinkel med ydervægge-

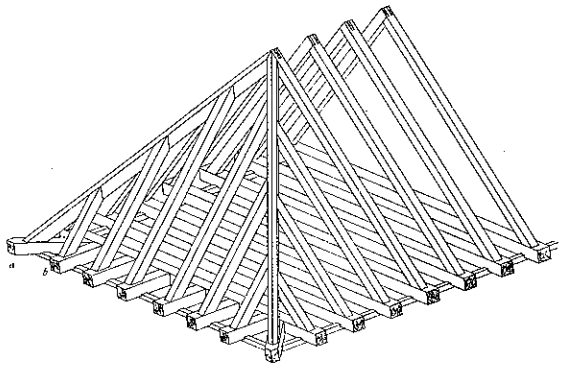


Fig. 7.26. Saddeltagskonstruktion med helvalm (T. E. Hemmingsen: »Bygningskonstruktionslære, 2. Del«, 1902).

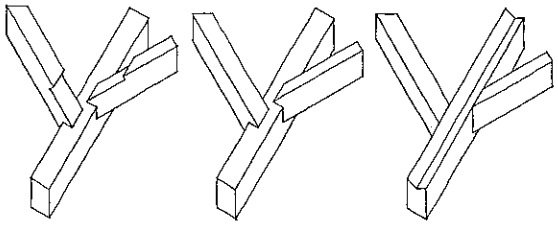


Fig. 7.27. Forskellige udformninger af samling mellem skifter og kehlspær.

ne, der afviger fra 90 grader, altså i tilfælde hvor bygningens grundplan ikke er rektangulær; det gælder dog ikke generelt: I bygninger med parallellogramformet grundplan kan alle spærfag være opstillet parallelt med endemurene, og i bygninger med en trapezformet grundplan, der ikke er altfor udtalt, kan en del af spærfagene være opstillet i vifteform – i begge tilfælde ligesom bjælkelag kan være inddelt i sådan formede bygninger. Den forskellige tildannelse af spær opstillet i vifteform har ikke medført nogen større arbejdsmæssig indsats end ellers, fordi spærfagene udførtes ét for ét ovenpå det afbundne tagbjælkelag.

Spær der er afskåret og hviler mod andre spær, siges at være afskiftede, og de benævnes skifter.

Det vil normalt være sådan, at gratspær er dobbeltsidigt understøttet af skifter, mens kehlspær modsat er belastet af dem, og endespærfag, der optager skifter, er i den ene side af bygningen understøttet og i den anden side belastet af dem.

Gratspær kan være af mindre dimension end normalspær, fordi de er understøttet af skifter; der kan være anvendt halvtømmer eller planketræ. Ideelt set fordres under alle forhold en større tværsnitshøjde af gratspær end af skifter, dels for at gratspærene kan tildannes med »ryg« af hensyn til lægtning eller bræddebeklædning, og dels for at skifterne kan løbe af mod gratspæret i fuldt tværsnit – med såkaldt lodsmig, jvf. fig. 7.26. Imidlertid er gratspær i det almindelige etageboligbyggeri lige så ofte udført af samme dimension som skifter og spær i øvrigt, og man har ikke taget det så tungt, at skifterne derved kom til at rage ned under gratspæret ved sammenføjningerne med lodsmig; i almindelighed er denne naturlige anledning til anvendelse af undergrebsklo ved samlingen mellem skifter og gratspær ikke brugt.

Kehlspær i saddeltage er udført af kraftigere tømmer end normalspærene, og også ofte yderligere understøttet af en stolpe, når de er stærkt belastede. De langt mindre belastede kehlspær i københavnertage er enten af samme dimension som normalspærene eller forøget en tomme i højden, hvor saddeltags kehlspær både er bredere og højere end de andre spær – sædvanligvis 1 henholdsvis 2 tommer.

Skifterne hviler på kehlspæret med overgrebsklo i de fleste saddeltage, men det kan forekomme, at de blot løber af mod kehlspæret med lodsmig – i københavnertage er dette ofte tilfældet – og er sømmet fast.

Alt efter skotrendens udførelse er rendebrædderne enten nedladet i skifterne eller blot lagt oven på dem, når skifterne er sat med overgrebsklo på kehlspæret. Hvor skifterne løber af mod kehlspæret med lodsmig, medfører den større tværsnitshøjde af de skråtafskårne skifter, at oversiden af dem kan danne vederlag for rendebrædderne uden at foretage yderligere tildannelse af hverken skifter eller kehlspær; alternativt kan kehlspæret være tildannet efter renden, som det ses i fig. 7.27.

Dimensionering

I den tidligere københavnske byggelovgivning fandtes kun få styrkemæssige krav til byggeriet; for tømmerkonstruktioners vedkommende havde kun bjælkelag været omfattet af sådanne

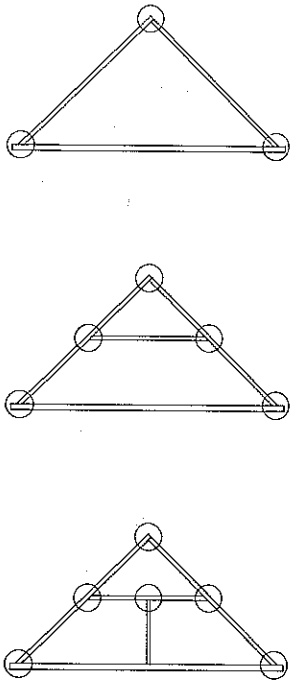


Fig. 7.28. Definition af understøttelsespunkterne i saddeltagskonstruktioner som grundlag for dimensionering af tagtømmer ifølge byggelovgivningen.

bestemmelser, og som omtalt foran kun siden 1810. Krav til dimensionering af tagværker fremkom først med byggeloven af 1856.

Der var således tale om »førstegangslovgivning«, men i modsætning til det ellers forekommende i sådanne tilfælde var lovforslagets bestemmelser om tagkonstruktioners dimensionering ikke udsat for nævneværdig modstand eller kritik under behandlingen i respektive lovgivende forsamlinger, når undtages den generelt gældende opposition mod lovforslagets »store Grad af Detail« i konstruktive forhold. Grunden hertil var, dels at der ikke fandtes alternativer i tiden til tagkonstruktioner af træ, i modsætning til hvad der var tilfældet med bjælkelag, og dels at dimensionskravene ikke afveg fra de almindeligt brugte, sådan som det f.eks. var tilfældet med lovforslagets krav til dimensionering af (indvendige) bindingsværksvægge, og som medførte at disse bestemmelser udstemtes af lovforslaget. Endelig var bestemmelserne om tagværkers dimensionering udformet med henvisning til bjælkelag, og derfor blev den del af diskussionen, der var knyttet til dimensioneringsreglerne, ført i forbindelse med kritikken af bestemmelserne om dimensionering af bjælkelag.

Som bestemmelserne om tagværkers styrkemæssige forhold var udtrykt i lovforslaget, blev de direkte optaget i byggeloven af 1856 (§ 17): »Tagværkets Tømmer maa ikke have en ringere Gjennemsnitsflade end 5 Tommer i Qvadrat, og dette kun, naar Afstanden imellem Understøttelsespunkterne ikke er over 5 Alen. For større Afstande beregnes Tykkelsen paa samme Maade som ved Bjælkerne, kun at Afstanden maales for de skraatstaaende Stykkers vedkommende ikke paa Stykket selv, men paa dets horizontale Projection.«

Hvad der umiddelbart falder i øjnene er savnet af andre målmæssigt formulerede krav end sammenhængen mellem tømmerets »spændvidde« og dets tværsnitsdimension, og at der ingen antydninger er af den forudsatte konstruktion; ligeledes at der mangler beskrivelse af den påregnede tagdækning, som grundlæggende for dimensionskravene. Derimod lader lovtekstens formulering ingen tvivl opstå, hvar angår det forudsatte konstruktionsmateriale.

Men disse »mangler« skal ses på baggrund af, at hele byggelovens regelsæt vedrørende konstruktioner og deres dimensionering var lagt an på brug i »almindelige Vaaningshuse«, og at dette for samtiden var ensbetydende med faste referencerammer – rammer som kun gradvis og i ringe omfang ændredes i tidens løb.

Efter den tids byggepraksis – og i øvrigt ifølge lovens bestemmelser om tagform, jvf. side 32 og flg. – var dimensioneringsreglerne henført til saddeltage i hele eller halve udgaver; og når der ikke var opstillet særlige konstruktive forudsætninger, skyldtes det fast traditionsbunden udførelse, hvorefter sådanne tagkonstruktioner opbyggedes af simple (hanebånds)spærfag, sat direkte i tagbjælkelagets bjælker. Herved var således også spærafstanden givet.

Hvad angår tagdækningsmaterialet, gav lovens bestemmelser herom heller ikke den nødvendige forudsætning, idet der blot var krævet, at »Alle Tage skulle være dækkede med uantændeligt Materiale« (§ 40), men fordi teglsten endnu på dette tidspunkt

var det sædvanligt anvendte tagdækningsmateriale, var det også tegltaget, der var lagt til grund for dimensionskravene.

Selv om sadlede tagkonstruktioner uden den primære binding mellem tagbjælker og spær vandt indpas, og »Københavnertaget« som konstruktiv nyskabelse tilkom i tiden efter, gav det ikke anledning til ændrede eller supplerende bestemmelser og tagværkers styrkemæssige forhold i de følgende byggelove af 1871 og 1889. Ordlyden var principielt den samme, og ændringerne var derfor hovedsagelig betinget af henvisningen til dimensioneringsreglerne for bjælkelag og dermed forandringerne heri.

Fra og med byggeloven af 1871 blev det dog direkte nævnt i lovteksten, at forudsætningen for dimensionskravene var brugen af »sædvanlige Tagsteen«. Denne mangel i beskrivelsen af beregningsgrundlaget var allerede blevet påpeget under behandlingen af udkastet til byggeloven af 1856 i Rigsdagen og faktisk som det eneste direkte kritikpunkt mod bestemmelsernes affattelse, men kritikken fremførtes den gang uden større kraft, og uden at det førte til ændringer i lovforslaget. Når det udtrykkeligt blev nævnt i byggeloven af 1871, må det dels ses som et ønske om en mere præcist formuleret lovtekst, og dels som et tegn på tegltagets tilbagegang i forhold til de nyere skifer- og zinktage.

Med byggeloven af 1871 nedsattes også dimensionskravene, idet mindstedimensionen 5 × 5 tommer blev tilladt anvendt op til 6 alen fritliggende. Denne lempelse var yderst sparsomt begrundet i motiverne til lovforslaget: »Bestemmelsen om den Afstand, som maa være imellem Understøttelsespunkterne, er foreslaaet lempet fra 5 til 6 Alen.« Der var heller ingen debat herom under behandlingen i Rigsdagen, og vedtagelsen foregik uden afstemning. Der kan således intet udledes om bevæggrunden til ændringen, udover hvad den direkte indebar – mindre kraftige tagværker; og lovgiverne må altså have ment, at det tidligere fordrede var for meget. Denne lempelse havde imidlertid ingen betydning for den store del af etageboligbyggeriet, fordi afstanden mellem »Understøttelsespunkterne« som oftest var mindre end de oprindeligt krævede 5 alen.

Den kraftige stramning af dimensioneringsreglerne for bjælkelag i byggeloven af 1889 overførtes direkte på tagværker på grund af henvisningen hertil, og herefter fordredes altså ½ tommes tillæg til siden i det kvadratiske tværsnit på 5 × 5 tommer for hver ½ alen større spænd udover de 6 alen grundspænd. Ligeledes blev de skærpede krav til bjælkelagstømmer overført til tagværkstømmer ved tilføjelsen: »Naar Tømmeret er saa lidt Skarpkantet, at et Tværsnit paa Midten af Længden ikke er firkantet, skal det have et passende Tillæg i Tykkelsen.« Stramningen af kravene til dimension af tagværkstømmer med mere end 6 alen fritliggende havde tilsvarende lille betydning for tagværker i almindelighed som for bjælkelag på grund af det ovenfor nævnte om de sædvanligvis mindre størrelser. Derimod fik det skærpede krav til skarpkantethed af tømmeret en lignende stor betydning som i bjælkelag.

Hvad der i øvrigt er beskrevet under bjælkelag om forekommende dimensionsforringelser af tømmeret, gælder også for tagværkernes vedkommende – således dels fortolkningen af hvornår der krævedes tillæg til tømmerets tværsnit i forhold til udgangsdi-

mensionen, som den var blevet indført af tømrermester H. Kayser efter vedtagelsen af byggeloven af 1856, og dels hvad angår tømmerets opskæring i nationale tommemål af nominelt enslydende, men reelt afvigende størrelse, som det er omtalt på side 233 og flg.

Efter Københavns bygningsvedtægt af 1939 skulle alle andre tagkonstruktioner end det almindelige, symmetriske saddeltag med hanebånd udført af træ »som Helhed i hvert enkelt Tilfælde godkendes«, men hvad angår dette almindelige saddeltag, kunne det udføres og dimensioneres efter bestemmelser, som i deres principielle indhold ikke afveg fra de tidligere byggeloves; og de resulterende dimensionskrav efter bygningsvedtægten af 1939 er stort set også de samme, når henses til sædvanligt markedsført tømmer, forekommende husdybder og tagetagernes indretning til beboelse og/eller depot, hvorved tagværkerne understøttedes af afgrænsende vægge – og i et omfang, der langt overstiger det i bygningsvedtægten af 1939 påregnede.

Ved udarbejdelsen af forslaget til Københavns byggelov af 1856 havde der ikke kunnet opnås enighed i den lovforberedende kommission om bestemmelserne om tagværkers styrkemæssige forhold – ligesom det var tilfældet med bestemmelserne om de andre tømmerkonstruktioner: Bjælkelag og indvendige bindingsværksvægge. Kommissionens bygningskyndige medlemmer var nogenlunde enige om de grundlæggende krav til disse konstruktioners styrke, men både udfra alder og baggrund delte de sig i to grupper, når det drejede sig om udformningen af lovteksten – og i sidste ende: dens administration. Som konsekvens af denne uenighed udarbejdede hver gruppe deres eget forslag til dimensioneringsbestemmelser, og ligesom det var tilfældet med bjælkelag og indvendige bindingsværksvægge, blev senere det forslag foretrukket, som var fremkommet fra den gruppe, der repræsenterede den yngre generation, og som var udformet efter »videnskabelige Sætninger« – sådan som det er beskrevet i afsnittet om dimensionering af bjælkelag på side 229 og flg.

Det alternative forslag til tagværkers dimensionering, fremsat af de ældre bygningskyndige kommissionsmedlemmer, havde følgende ordlyd: »Styrken af Tømmeret som anvendes i Tagværket, maa rette sig efter Tagets Construction og Reisning, samt Bygningens Dybde; dog bør i Vaaningshuse ikke anvendes Tømmer af svagere Dimension end 5 × 6 Tommer.« Med en sådan lovtekst ville bygningsmyndighederne principielt være tillagt den fulde afgørelse af dimensioneringen i hvert enkelt tilfælde, og at dette virkelig også var meningen, fremgår helt klart af motiverne til forslaget (jvf. det citerede på side 230); men det har næppe været forslagsstillernes mening, at der med baggrund i en sådan udformning af bestemmelsen skulle fordres andet eller mere, end hævdvundne regler foreskrev, blot ville man sikre sig beføjelser til at kunne skride ind i tilfælde, hvor disse regler ikke blev fulgt, eller hvor konstruktionen afveg radikalt fra de sædvanligt forekommende. En sådan ufrihed kunne dog dårligt forenes med tidens liberale idealer, og derfor måtte forslaget blive forkastet til fordel for forslaget fra »den nye tids mænd«, hvorefter dimensionskravene var éntydigt fastlagt, og myndighedsindblandingen

derfor var klart begrænset til kun at være af kontrollerende karakter.

Begge forslag byggede på de samme forudsætninger i henseende til tagdækningens art, tagform og -konstruktion: det teglhængte saddeltag, henholdsvis halvtag, opbygget af ens spærfag, opstillet i jævn afstand svarende til tagbjælkelagsinddelingen – der havde ikke været meningsforskelle i den lovforberedende kommission hverken om indhold eller form af forslagene til bestemmelserne herom.

Der var for så vidt heller ikke forskel på kravene til mindstedimension af spær og hanebjælker i sådanne simpelt opbyggede tagværker, idet der i forslaget fra den yngre generations repræsentanter, og som senere blev lov, anvendes udtrykket »Tagværkets Tømmer«, mens der i det forkastede forslag tales om »Tømmeret som anvendes i Tagværket«, og der derfor med de forskellige formuleringer henvistes til henholdsvis det færdigt tildannede og det »rå« tømmer.

Set på denne baggrund var begge forslag i fuld overensstemmelse med erfaringsmæssigt baserede regler for dimensionering af sådanne tagværker, sådan som de samstemmende er videregivet i periodens byggetekniske litteratur: heri beskrives spærfag opbygget af 5–6 tommer tømmer – også blot kaldet spærtømmer – og afhængig af tagdækningens art og dermed vægt er dimensioneringen i øvrigt angivet ved varierende spærafstande; alt efter om der anvendes tegl, skifer, pap, spån eller strå er spærafstanden fra 1½ til 2½ alen.

Mindstedimensionen 5 × 5 tommer opgives som passende til simpelt opbyggede spærfag uden hanebånd ved husdybder op til ca. 10 alen, og til spærfag med fritbærende hanebånd ved husdybder op til ca. 15 alen; ved at understøtte hanebåndene på midten af deres længde angives denne mindstedimension på 5 × 5 tommer at kunne anvendes i sådanne tagværker ved husdybder op til ca. 20 alen. Forudsætningerne for disse reglers anvendelse var, dels at hanebåndene ikke måtte være belastet som almindelige bjælkelag, og dels at største længde af fritbærende og understøttede hanebånd ikke måtte overstige ca. 5, henholdsvis ca. 10 alen.

På grund af sædvanligt forekommende tværsnitsforringelser, såsom afretning af spær af hensyn til tagdækningen og/eller tømmerets opskæring i svensk eller engelsk mål, er det i tidens byggetekniske litteratur generelt anbefalet at vælge tømmer med mindstedimension 5 × 6 tommer til spær.

I det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet er husdybder over 20 alen sjældne – som regel er husene 15–18 alen brede – og de langsgående hovedskillevægge førtes almindeligvis altid op i tagetagerne, hvor de understøttede hanebjælkerne. Som det fremgår, var der derfor ikke faktisk forskel mellem de fordrede dimensioner af spær og hanebjælker ifølge erfaringsmæssigt baserede regler, som de ældre bygningskyndige kommissionsmedlemmer må have forestillet sig deres forslag administreret efter, og de bestemmelser, som blev optaget i loven.

Som bestemmelserne om tagværkers dimensionering var udformet i periodens tre københavnske byggelove, var de generelt gældende for alle enkeltdele i tagkonstruktioner, idet udtrykket

»Tagværkets Tømmer« var anvendt; og bestemmelserne var i øvrigt affattet sådan, at de i princip var gældende ikke blot for uendelig store konstruktioner, men også for alle typer af konstruktioner, som kunne finde anvendelse inden for lovgivningens begrænsninger vedrørende tagform. Byggelovene var da også udsat for samtidens kritik på dette punkt, og i »Forelæsninger over Huusbygningskunsten« II (1879) siger E. J. Sommerfeldt herom: »Disse Bestemmelser, der lide af en vis Uklarhed, have formentlig kun taget Hensyn til simple Spærfagskonstruktioner«, og hvad angår dimensionering af tagværker i almindelighed anføres sammesteds: »Tversnittet af Tømmerstykkerne i et Tagværk kan ikke godt bestemmes ved Hjelp af en empirisk Formel, en saadan Fremgangsmaade vilde let give Anledning til Feiltagelser, thi deels ere Kraftpaavirkningerne for vexlende, og deels er selve Tagfladens Form og Vægt og Tagværkets Konstruktion altfor foranderlig. Man bør enten anstille en Beregning eller sammenligne med andre Tagværker af samme Art og Beskaffenhed.«

Det er sikkert rigtigt, som Sommerfeldt skriver, at reglerne oprindelig alene var beregnet brugt på spær og hanebånd i det almindelige saddeltags normalspærfag, selvom det ikke direkte fremgår hverken af den lovforberedende kommissions betænkning eller af senere lovforslags behandling. Imidlertid har bestemmelserne været administreret som gældende for alle almindeligt forekommende tagværker; og tilsyneladende uden besvær, idet det ikke har været muligt at finde frem til evt. supplerende bestemmelser herom.

Fra de byggendes side har der åbenbart heller ikke været forsøgt at lægge mere i lovteksten, end den faktisk kunne bære – f.eks. er kehlspær i praksis »overdimensionerede« i forhold til lovens krav – ligesom der fra myndighedernes side heller ikke har været tale om paragrafrytteri – således er stolvægge i trimpeltagskonstruktioner i reglen »underdimensionerede«.

I begge de nævnte forhold har man henholdt sig til hævdvunden praksis, hvorefter kehlspær som omtalt udførtes af tømmer med 1 tomme større bredde og 2 tommer større højde end de almindelige spær, hvilket erfaringsmæssigt modsvarede den større belastning; og hvad trimpeltages stolvægge angår, udførtes de sædvanligvis ligesom indvendige bindingsværksvægge af 4½ tomme kvadratisk tømmer, også fordi sådanne stolpevægge ofte indgår i trimpelmurværket, og derfor skal passe målmæssigt hermed.

Endelig har etageboligbyggeriets store standardiseringsgrad, både hvad angår typer af tagkonstruktioner og målmæssige forhold, medført at man ikke kom ud i grænsetilfælde, hvor dimensioneringsreglerne ville have spillet fallit – hvad enten de var udformet på baggrund af »videnskabelige Sætninger« eller havde rod i sædvanlig, håndværksmæssig praksis.

Tagdækning

Så vidt det har været muligt at efterspore optrådte krav til tagdækningsmaterialet i københavnsk byggeri i mere generel form først med byggeloven af 1856 (§ 40): »Alle Tage skulle være dækkede med uantændeligt Materiale, og hvor det modsatte endnu

maatte finde Sted paa ældre Bygninger eller Skure, skulle disse Tage inden en af Bygningscommissionen bestemt kort Frist forandres i Overensstemmelse hermed.«

Bestemmelsen gik igen i de følgende byggelove af 1871 og 1889 med den forskel, at de almindeligt brugte tagdækningsmaterialer nævntes direkte ved navn: »Tage maa i Reglen kun dækkes med Sten eller Metal ...« – udtrykket »i Reglen« henviste til muligheden af at anvende sådanne materialer som tagpap eller tagfilt efter stadsbygmesterens godkendelse, når »han efter Omstændighederne anser dette for tilstrækkelig betryggende mod Brandfare.« I den almindelige etagehusbebyggelse fra perioden ansås sådanne omstændigheder ikke at være til stede, og de nævnte alternativer blev ikke brugt her.

Ifølge Københavns byggelov af 1856 var det dog tilladt at bruge strå til tagdækning i de ydre dele af kommunen, som lå uden for den ældre demarkationslinie, dvs. linien beskrevet ved Jagtvejen, men kun når sådanne stråtækte bygninger var fjernet mindst 50 alen fra andre bygninger, og uanset om disse lå på egen grund. Også efter byggeloven af 1871 var det tilladt at anvende strå i de ovennævnte områder og under samme betingelser, men det blev med denne lov gjort afhængig af bygningskommissionens godkendelse. Først i byggeloven af 1889 blev stråtage helt forbudt brugt i Københavns kommune.

I motiverne til udkastet til byggeloven af 1856 er det et gennemgående træk, at de indeholdte bestemmelser så vidt muligt er relateret til den tidligere københavnske lovgivning, og at bestemmelsernes berettigelse bl.a. er argumenteret herudfra, men i denne henseende danner lovens § 40 en bemærkelsesværdig undtagelse. Dels er der ikke opregnet tidligere lovkrav, dels er der ikke argumenteret for kravets berettigelse, heller ikke når det gjaldt den eksisterende bygningsmasse; kun bestemmelsen om »en af Bygningscommissionen bestemt kort Frist« for forandring af evt. eksisterende tagdækninger, der ikke kunne leve op til kravet om uantændelighed, er begrundet – og det med henvisning til brandanordningen for købstæderne fra 1832, hvorefter alle eksisterende stråtage inden 10 år skulle være erstattet med tegltage. Kravet om brug af uantændeligt materiale til tagdækning forekommer helt selvfølgelig, og fordrer i og for sig ikke nogen begrundelse – den ligger i kravet, og at kravet blot var en fastsættelse af tidens almindelige praksis fremgår klart af motiverne: »Forsaavidt der endnu heri Staden paa ældre Bygninger eller Skure skulde forefindes Tage, som ikke ere Teglhængte, hvilket i øvrigt vistnok sjeldent vil være Tilfældet, bør disse forandres inden en af Bygningscommissionen bestemt kort Frist.« Det er imidlertid bemærkelsesværdigt, at der ikke er henvist til nogen ældre bestemmelse om brug af »uantændelig« tagdækningsmateriale, hvilket almindeligvis i tidligere tid vil sige teglsten. Det må skyldes, at sådanne bestemmelser enten ikke har eksisteret eller ikke var tilgængelige for den lovforberedende kommission (såvel som for eftertiden) – ihvertfald har det ikke været muligt at efterspore, hvornår brug af tegltage i københavnsk byggeri blev lovkrav.

Udfra brandmæssige hensyn burde tagdækningsmateriale i mindst lige så høj grad som ydervægges materialevalg have været genstand for lovgivning, og det synes i denne sammenhæng især mærkværdigt, at der ingen bestemmelser fandtes herom i de

mange placater, forordninger etc., der fremkom efter Københavns to største brande i 1728 og 1795. Forklaringen herpå kan kun være, at tegltage var så almindelige allerede før 1728, at det efter tidens lovgivningsmæssige sædvane var unødigt at foreskrive dem brugt; og af placaternes bestemmelser om tage generelt fremgår også indirekte, at tegltage var forudsat brugt, ellers ville bestemmelserne være uden mening - således som det f.eks. 23. marts 1729 blev bestemt »At ingen Tag = Render (af træ) maae efterdags paa Huuse indrættes, og at Gesimbserne paa alle Bygninger skal giøres, af de dertil brendte Steen«, eller i placat af 4. juli 1795: »Gesimserne i det gebrokne Tag berøres og gibses, for desbedre at kunne imodstaae Heden uden at antændes. Hovedgesimserne forbydes aldeles af Træ at opføres, saavel til Gaden som til Gaarden, samt Tagrender af Træe.«

Endnu tidligere - i brandanordningen af 23. juli 1689 - var tagsten for første gang blevet nævnt i sådanne sammenhænge, men kun i forbigående, og tilsyneladende som det almindeligt brugte tagdækningsmateriale. I forbindelse med bekæmpelse af brand hed det: (§ 35) »Ingen skal fordriste sig til noget Huus at bortbryde eller nedrive, ..., enten med Tagstenes aftagelse, eller ved nogen Gavl eller Væg at igiennembryde, ...«

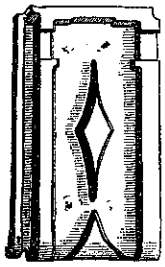
Som indicium for at tegltage var langt det almindeligste i 1600-tallets København, kan også byggelovgivningen efter enevældens indførelse ses, idet de heri opstillede krav til byggeriets udseende, der var bestemt af byens ophøjelse til residensstad, dårligt stemmer med brug af stråtage; og hvis det havde været almindeligt udbredt at bruge stråtage, ville der sandsynligvis have været givet påbud om brug af tegltage - i det mindste i et omfang svarende til krav om brug af grundmur.

Bestemmelsen i vedtægt om ildebrand fra 3. juni 1549 om lerslagning af lofter, som citeret side 268, må derimod have været begrundet i udbredt brug af strå som tagdækningsmateriale, og overgangen fra strå- til tegltage i københavnsk byggeri må således være sket i slutningen af 1500-tallet og begyndelsen af 1600-tallet - et skifte der bl.a. blev hjulpet frem ved vilkår knyttet til de enkelte grundstykkers bebyggelse, som f.eks. da byens råd 1. oktober 1567 af Frederik II fik lov at opdele og sælge stykker af byens jorder uden for voldene på den betingelse, at der på dem blev opført »god kiøbstedz bygning mett huse, thegeltag och planckewerck.«

Set på baggrund af et sådant sandsynligt udviklingsforløb, må det derfor have været af mindre betydning for københavnsk byggeri, at byen som købstad også var omfattet af »Forordning ang. Brandvæsenet for Kiøbstederne i Danmark« af 24. januar 1761, hvori var bestemt (cap. IV, § 22): »Hvor Indvaanernes Formue og Omstændigheder det tillade, skal alle Straae = Tage, som nu findes, efterhånden, Ligesom Tagene repareres eller omlægges, ganske afskaffes og isteden med Tagsteen belægges.«

Hvad enten det var formuernes størrelse eller omstændighederne, som var hindrende for kravets opfyldelse i købstæderne, blev det ikke efterlevet der, men tilsyneladende i København: Den nævnte brandanordning fra 1832, hvori det var bestemt at stråtage inden 10 års forløb skulle være erstattet med tegltage, gjaldt udtrykkelig »Kiøbstederne i Danmark, Kbhavn dog derunder ei indbefattet«.





Falstagsteen

anbefales

som et smukt, praktisk og fortrinligt

Tagdækningsmateriale.

Falstagsteen ere pressede og brændte af Leer som almindelige Tagsteen.
Falstagsteen ere billigere pr. □-Alen end almindelige Tagsteen, Spaan og Skifer.
Falstagsteen ere c. 30 pCt. lettere pr. □-Alen end almindelige Tagsteen med Understrygning, fordi
Falstagsteen ikke understryges, og
Falstagsteen fordre derfor ikke nogen Vedligeholdelse.
Falstagsteen have i flere Aar været brugte i Udlandet samt i Jylland.
Falstagsteens Tage ere ligesaa tætte som almindelige Tagsteens Tage.
Falstagsteen kunne bindes med Jerntraad til Lægterne.
Falstagsteen kunne lægges paa 2½ Alens Fag og Spaanlægter, og
Falstagsteen kunne derfor med Fordeel navnlig anvendes til **Landbrugsbygninger**, hvor Spaantage skulle omlægges.

Rygningssteen, halve Steen, Tagvinduer og Glastagsteen haves.

See forøvrigt „Ugeskrift for Landmænd" 1882, II, S. 258.

Udsalg

findes i de fleste Byer over hele Landet.

Hovedagenturet for Danmark:

M. Kleisdorff, Randers.

Axel Prior. (forhen Prior & Thorsen), Bredgade 33, Kjøbenhavn K.

Fig. 7.29. Annonce (F. Ulldall: »Overslagsbog for Bygmestre«, 1883).

Den dominerende rolle tegldækkede tage havde haft i det forudgående københavnske byggeri, havde de stadig midt i 1800-tallet, da det ydre demarkationsareal blev frigivet til bebyggelse. Dækning med skifer havde indtil 1800-tallet sjældent været anvendt, men selv om skiferdækning fik en større udbredelse i første halvdel af 1800-tallet, blev skifertage i denne periode ikke nogen egentlig konkurrent til tegltage. Dækning af tage med metal var i boligbyggeriet tidligere begrænset til tage på tagkviste eller på større kvistopbygninger. Andre tagdækningsmaterialer som rør, halm, brædder og græstørv må formodes at være gået af brug i københavnsk byggeri allerede længe før, sådan som det foran er søgt eftervist, men mest som et kuriosum skal det dog nævnes, at græstørv til tagdækning havde fundet anvendelse i større omfang så sent som i slutningen af 1700-tallet. Det var græstørv, der lagdes på tagene af de mange interimistiske træbygninger, der opførtes på Christiansborgs slotsplads efter branden 1795, for at huse en del af de mennesker, der var blevet hjemløse; efter placat af 19. juni 1795 kunne græstørvene skæres frit på en nærmere angivet plads på Christianshavns fælled.

I det tidligste byggeri på det frigivne demarkationsareal og i det samtidigt opførte byggeri inden for voldene på de få endnu ledige byggegrunde var det stadig tegl, der var det almindeligst brugte tagdækningsmateriale. Men da udbygningen af Bro- og Voldkvartererne for alvor tog fart i 1870'erne ændredes denne situation. Københavnertaget blev almindeligt brugt i denne periode, og dets næsten vandrette tagflade kunne kun dækkes med metal, som det eneste anvendelige materiale bygningsmyndighederne godkendte. Københavnertagets skrå tagflader dækkedes næsten udelukkende med skifer, og skifer var også på denne tid begyndt at blive foretrukket fremfor tegl til dækning af almindelige saddeltage med den maksimalt tilladelige hældning på 45 grader, selvom det var dyrere. Når skifer på trods af sin højere pris i mange tilfælde blev anvendt på tagflader med så stor hældning, at tegl kunne have været brugt, må det i de fleste tilfælde tilskrives skifertagets større tæthed, og at det fordrede mindre vedligeholdelse end tegltaget, hvilket især havde betydning, hvor tagetagerne blev udnyttet fuldt ud, og det derfor var om ikke umuligt, så besværligt at komme til tagbelægningen indefra. Skiferdækning kan selvfølgelig også forekomme brugt først og fremmest på grund af ønsker til byggeriets udseende, bestemt af tidens arkitektoniske strømninger, og i så tilfælde kan skiferdækning ses anvendt delvis i modstrid med sin natur, f.eks. på opskalkede tagflader.

I anden halvdel af 1800-tallet kom både nye tagdækningsmaterialer og andre udformninger af de eksisterende på markedet; således synes tagsten af cement at være kommet her til landet i 1880'erne, og omkring 1880 importeredes de første falstagsten af tegl, og for begges vedkommende fremkom i årene efter danske fabrikater. Bølgeformede tagplader af jern kom til Danmark omkring 1870, og i årtierne efter forsøgtes indført forskellige andre typer af jernpladedækninger beregnet til brug på mere eller mindre hældende tagflader. Filt eller pap imprægneret med asfalt og brugt som tagdækningsmateriale på bræddeunderlag havde været kendt siden midten af 1800-tallet; med placat af 29. januar 1845 »hvorved det tillades at benytte Asphalt til Tagbedækning i

Kbhvn samt Kiøbstæderne i Danmark« var der givet faste og udførlige retningslinier for brugen af støbeasfalt til tagdækning.

Ingen af disse tagdækningsmaterialer vandt dog indpas i det københavnske boligbyggeri fra anden halvdet af 1800-tallet, selvom også annoncerne kunne oplyse om deres fortræffelige egenskaber, f.eks. hvad angik økonomien – jvf. fig. 7.29 – og det var stadig enten det gammelkendte tegltag, lagt af vingetagsten og understrøget/forskellet, eller det nyere skifertag, der blev anvendt. Heller ikke i byggeriet fra de første årtier efter århundredeskiftet ændredes denne situation; et sådant tagdækningsmateriale som eternit, der i form af plane plader svarende til skifer blev introduceret her i landet straks efter århundredeskiftet, og som senere blev så udbredt, kunne ikke konkurrere prismæssigt hverken med vingetegl eller skifer før op mod 1930.

De næsten vandrette tagflader på københavnertagene, på udbyggede trappetårne og på tagkviste dækkedes med zink. Siden oprettelsen af de første zinkpladevalseværker i Europa (i Belgien) i begyndelsen af 1800-tallet, var zink blevet det almindeligt anvendte metal til tagdækning, men også til inddækninger og render, fordi det var billigere end bly og kobber, og ikke tæredes som ubehandlet jern.

Som prismæssigt alternativ til zinkdækning kunne kun papdækning komme på tale på de næsten vandrette tagflader, og papdækning var i praksis forbudt anvendt i etageboligbyggeriet helt til 1930'erne, da der på markedet fandtes så svært antændelige tagpap, at et forbud ikke længere kunne opretholdes. I Københavns bygningsvedtægt af 1939 blev anvendelse af tagpap endelig almindeligt tilladt på nærmere angivne vilkår. Når der alligevel forekommer papdækning på mange af det tidligere byggeris tage, især på vandrette flader, men også på normalt hældende, skyldes det, at sådanne tage er omdækkede i tidens løb. Som regel er tagpap da lagt ovenpå den eksisterende tagdækning, når den ikke længere var tæt; det forekommer typisk på de flade zinkdækkede tage, hvor det var en betingelse for opnåelse af tilladelse til brug af papdækning at zinken blev liggende, men også skiferdækkede tage kan ses belagt med pap, hvorved både nedtagning af skifer og oplægning af brædder er sparet.

Det understrøgne vingetegltag, skifertaget lagt efter angelsaksisk model af forholdsvis store og tynde plader i dobbelte lag, og zinktaget enten med stående false eller listesamling, har her i landet været udført på samme måde så længe de har været anvendt, og de samstemmende beskrivelser af disse tagdækningers materialer og udførelse i 1800-tallets byggetekniske litteratur genfindes i 1900-tallets. Hvad angår den håndværksmæssige udførelse af de tre typer af tagdækning og den nærmere udformning af de mange forskellige detajlløsninger ved overgang til andre bygningsdele og ved sammenskæring tagflader imellem, kan der derfor direkte henvises til »Byggebogen« (1948–1950), der med sine udførlige beskrivelser både i tekst og tegning er fuldtud dækkende for alle forekommende tilfælde – når henses til udviklingen inden for byggeteknikken i øvrigt, er der en påfaldende konstans, netop hvad angår udførelsen af disse tre typer af tagdækninger, og kun for vingeteglstens vedkommende var der tale om en ændring i fremstillingsmetoden, idet de i løbet af anden halvdel af 1800-tal-

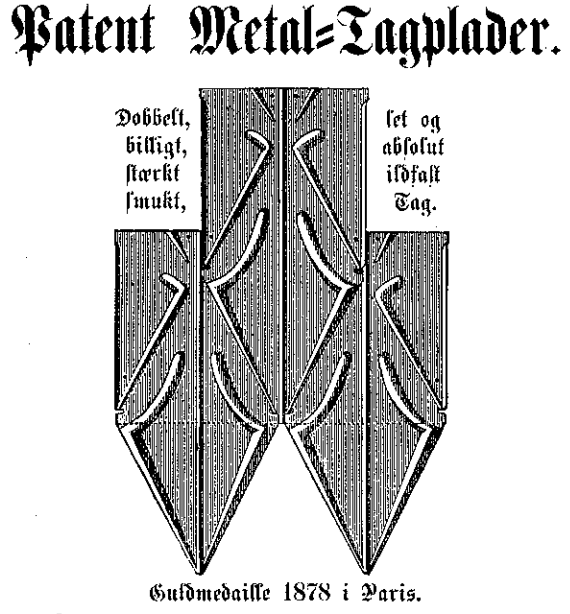


Fig. 7.30. Annonce (F. Ulldall: »Overslagsbog for Bygmestre«, 1883).

let overgik fra manuel til maskinel produktion, men denne ændrede fremstillingsmåde medførte ingen formændringer, og det eneste resultat af overgangen til maskinel produktion af vingetegl var tilkomsten af binderknoppen.

Tagrender og nedløbsrør

Med byggeloven af 1856 blev anbringelse af tagrender obligatorisk – ikke blot i nybyggeriet, men også i det eksisterende, (§ 66): »Enhver Bygning bør saavel til Gade som til Gaard forsynes med Tagrender med nedløbende Rør. For de nuværende Bygningers Vedkommende skulle de ommeldte Forandringer være udførte inden 2 Aar fra Lovens Udgivelse. Fra den her givne Forskrift undtages de Bygninger, der kun bestaae af een Etage og ikke benyttes som Vaaningshuse«.

I motiverne til lovudkastet var kravet begrundet således: »...., at alt Regnvand fra Tagene hurtigt og fuldstændigt kan afledes, da det i modsat Fald søger ned i Jorden og derved frembringer Fugtighed i Kjelderne ikke blot i den vedkommende Ejendom selv men ogsaa i Naboeiendommene.« Selv om det ikke direkte var nævnt, var det den udbredte brug af kældre til beboelse, der var skyld i kravet, hvorfor det også logisk måtte udstrækkes til at gælde den eksisterende bygningsmasse.

Kravet gik naturligt nok igen i de følgende byggelove, men først i byggeloven af 1889 føjedes den bestemmelse til, at nedløbsrør skulle være ført til »Terrainets Vandafløb«, og først herefter opnåedes den fulde virkning med kravet om anbringelse af tagrender.

Efter de to første byggelove skulle nedløbsrøret blot ende over det (i øvrigt lovkrævede) brolagte areal langs bygninger, der skulle være »saaledes indrettet, at Vandet fra Gaarden, Posten, Køkkenet og Tagrenderne har behørigt Afløb,..«; netop med henvisning hertil havde et af medlemmerne i den kommission, som udarbejdede udkastet til byggeloven af 1856, foreslået, at der skulle kunne gives dispensation fra kravet om anbringelse af tagrender, og i særdeleshed ved bygninger, som ikke blev brugt til beboelse, eller som var uden kælder – uden at det dog fik nogen indflydelse, hverken på udformningen af kravet eller ved tilføjelse af en sådan dispensationsmulighed.

Kravet om anbringelse af tagrender og nedløbsrør var ikke nogen større skærpelse i forhold til almindelig praksis, når det gjaldt nybyggeriet, men nok i forhold til store dele af den eksisterende bygningsmasse, som i vid udstrækning ikke var forsynet med tagrender, og i hvert fald sjældent på gårdsiden.

Tidligere var tagrender som regel blevet udført af træ eller som fordybninger i hovedgesimsens murværk, men trærender havde af brandhensyn været forbudt i flere omgange, senest efter branden i 1795, og murede render evt. med jernindlæg var ikke videre udbredte, fordi de var omkostningskrævende i vedligeholdelse.

Efter placat af 4. juli 1795 var tagrender af træ kun tilladt, når de var beklædt med metal, og mange valgte derfor at nedtage renderne i stedet for at bekoste metalbeklædning.

Som kravet om anbringelse af tagrender oprindelig var formu-

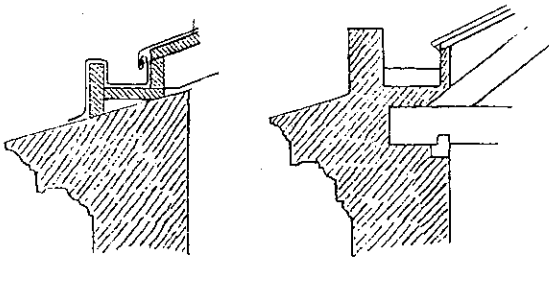


Fig. 7.31. Eksempler på udformning af gesimsrender (J. D. Herholdt: »Veiledning i Husbygningskunst«, 1875).

leret fra den lovforberedende kommissions side, havde det også været hensigten at forbyde brugen af murede render, idet der i udkastet stod: »... forsynes med underhængende Tagrender...«; kravet om underhængende render blev dog fjernet under behandlingen af lovudkastet i Borgerrepræsentationen, dels fordi det føltes som et for stort brud med de byggendes frie dispositionsret, og dels fordi man ikke ville forhindre brugen af murede render ved alle »betydelige Bygninger«, hvor man kunne frygte, at de ville være til mispryd.

Bilag I

Københavns byggelove af 17. marts 1856, 21. november 1871 og 12. april 1889

De 3 love er forskellige i deres opbygning; bestemmelsernes rækkefølge og gruppering er ikke ens, og antallet af paragraffer varierer. For at lette oversigten over lovenes indhold og muliggøre sammenligning af deres bestemmelser, er de efterfølgende gengivet ombrudt og sammenstillet efter paragraffer omhandlende samme emner. Af overskuelighedshensyn er bestemmelser om samme eller nært beslægtede forhold så vidt muligt samlet sidevis og grupperet som følger:

	Side
Stedligt og sagligt område, særlige bygningsarter	366
Forhold til gade	367 og 368
Forhold til nabogrund	369
Gadebredder m.m.	370
Bygningshøjde og tagform	371
Bygningsafstand og friareal	372 og 373
Ydervægge	374
Brandvægge	375
Indervægge og fundamenter	376
Etageadskillelser og tage	377
Materialer, udførelse m.m.	378 og 379
Beboelsesrum	380
Trapper	381
Skorstene og ildsteder	382, 383 og 384
Vandafledning	385
Latriner m.m.	386
Bygningsmyndighedens organisation	387
Byggesagsbehandling	388
Overtrædelse, strafansvar	389
Ældre bestemmelsers ophævelse, ikrafttrædelse	390

I 1875 ændredes paragrafferne 23, 54 og 64 i Københavns byggelov af 1871. Disse få ændringer har det af praktiske grunde været uhensigtsmæssigt at indarbejde i foreliggende lovsammenstilling, og ændringerne har heller ikke den store betydning for brugen af sammenstillingen, jvf. bemærkninger side 391.

I 1895 udkom et tillæg til Københavns byggelov af 1889 (om anbringelse af vandlås på eksisterende køkkenafløb) og i 1897 ændredes paragraf 14 i samme lov; jvf. bemærkninger side 392.

STEDLIGT OG SAGLIGT OMRÅDE, SÆRLIGE BYGNINGSARTER

§ 1.

Nærværende Bygningslov er gjældende for Staden Kjøbenhavn, derunder dog ikke indbefattet Citadellet Frederikshavn og Nyholm, samt for dens Forstæder (§ 2), dog, hvad disse angaaer, med de i §§ 84—91 indeholdte nærmere Bestemmelser.

§ 2.

Til Forstæderne henregnes i denne Lov kun de Dele af Stadens Grund, som ligge indenfor den ældre Demarkationslinie, saaledes som denne findes afsat paa det denne Lov vedhæftede Kort *). Paa de Bygninger, som opføres paa Stadens Grund udenfor denne Linie, finde denne Lovs Forskrifter, med Undtagelse af Bestemmelsen i § 91, ingen Anvendelse, men de kunne opføres efter de for Landet gjældende Regler. Kongen kan dog udvide Loven, enten i det Hele, eller for endeel, efterhaanden som den tiltagende Bebyggelse maatte gjøre det nødvendigt, til denne Deel af Stadens udenbyes Grund.

§ 92.

De i nærværende Lov indeholdte Forskrifter skulle bringes til Udførelse ikke blot ved nye Bygningers Opførelse, men ogsaa ved Ombygning eller Tilbygning af ældre Bygninger, forsaavidt de derpaa ere anvendelige. Alle derom opstaaende Spørgsmaal afgjøres af Stadsbygmesteren og, forsaavidt den Byggende ikke dermed er tilfreds, af Bygningscommissionen som sidste Instants.

§ 19.

Pakhuse, Bryggerier, Brænderier, Laboratorier, alle større Fabrik- og Værkstedsbygninger samt andre lignende Bygninger maae, foruden at være de i §§ 10—18 fastsatte almindelige Regler underkastede, opføres efter saadanne specielle Bestemmelser, som Stadsbygmesteren i hvert enkelt Tilfælde anseer fornødne. Ligeledes afgjør Stadsbygmesteren, om den i § 16 omhandlede Indskudsfade undtagelsesvis skal anbringes i saadanne Bygninger, naar der i dem findes Ildsteder.

§ 61.

Alle til Næringsbrug indrettede Torresture skulle være underkastede Bygningscommissionens Bestemmelse om, hvorledes de skulle være indrettede, førend de maae tages i Brug.

§ 20.

Kirker, Theatre, Udstillings- og Forlystelseslocaler og andre Bygninger, der ere beregnede paa i store Rum at samle en betydelig Menneskemasse, skulle opføres efter Bygningscommissionens Bestemmelser.

1856

§ 1.

Denne Lov gjælder for hele Kjøbenhavns Kommunes Grund med Undtagelse af Citadellet Frederikshavn og Nyholm, hvortil Loven kan udvides ved kongelig Anordning.

§ 74.

De i nærværende Lov indeholdte Forskrifter om Indretningen af Bygninger eller sammes enkelte Dele eller Tilbehør skulle, hvor Loven ikke udtrykkelig befaler, at de skulle anvendes paa ældre Bygninger eller sammes forskjellige Dele eller Tilbehør, ikkun bringes til Udførelse ved nye Bygningers Opførelse samt ved Ombygning af eller Tilbygning til ældre Bygninger, forsaavidt de derpaa ere anvendelige. Alle derom opstaaende Spørgsmaal, som ikke dreie sig alene om, hvorvidt Loven hjemler en Forskrifts Anvendelse ogsaa paa ældre Bygninger eller Bygningsdele, afgjøres af Stadsbygmesteren.

Udstykning af Eiendomme, hvorved der vilde fremkomme Forhold, der ere i Strid med denne Lov, maa ikke finde Sted.

§ 14.

Torresture til Næringsbrug, Malkoller og Bagerier, Pakhuse, Bryggerier, Brænderier, Laboratorier, alle større Fabrik- og Værkstedsbygninger, andre lignende Bygninger samt Lokaler, hvis Etagehøide er over 7½ Alen, skulle, foruden at være de iøvrigt i denne Lov fastsatte almindelige Regler underkastede, opføres efter saadanne særlige Bestemmelser, som Stadsbygmesteren i hvert enkelt Tilfælde anser fornødne. Ligeledes afgjør Stadsbygmesteren, om det i § 10 omhandlede Indskud undtagelsesvis skal anbringes i saadanne Bygninger, naar der i dem findes Ildsteder.

§ 15.

Kirker, Theatre, Udstillings- og Forlystelseslokaler og andre Bygninger, der ere beregnede paa i store Rum at samle en betydelig Menneskemasse, skulle opføres efter Bygningskommissionens Bestemmelser.

1871

§ 1.

Denne Lov gjælder for Kjøbenhavns Kommunes Grund med Undtagelse af Citadellet Frederikshavn og Orlogsværftet, hvortil Loven kan udvides ved kongelig Anordning.

§ 2.

De i nærværende Lov indeholdte Forskrifter om Indretningen af Bygninger eller sammes enkelte Dele eller Tilbehør skulle, hvor Loven ikke udtrykkelig befaler, at de skulle anvendes paa ældre Bygninger eller sammes forskjellige Dele eller Tilbehør, ikkun bringes i Anvendelse ved nye Bygningers Opførelse samt ved Ombygning af eller Tilbygning til ældre Bygninger, forsaavidt de derpaa ere anvendelige. Alle derom opstaaende Spørgsmaal afgjøres af Stadsbygmesteren; derimod have Domstolene at afgjøre, hvorvidt nogen af denne Lovs Forskrifter kommer til Anvendelse paa ældre Bygninger eller Bygningsdele udenfor Tilfælde af Om-, Til- og Nybygninger. Udstykning af Eiendomme, hvorved der vilde fremkomme Forhold, der ere i Strid med denne Lov, maa ikke finde Sted.

§ 64.

Bagerier, Bryggerier, Brænderier, Malkoller, Torresture til Næringsbrug, Pakhuse og Laboratorier, alle større Fabrik- og Værkstedsbygninger samt Lokaler, hvis Høide er over 6½ Alen, skulle, foruden at være de iøvrigt i denne Lov fastsatte almindelige Regler underkastede, opføres efter saadanne særlige Bestemmelser, som Stadsbygmesteren i hvert enkelt Tilfælde anser fornødne.

Dampfjedler af en saadan Størrelse og Beskaffenhed, at de ifølge Lovgivningen ere offentligt Tilsyn underkastede, maa ikke anbringes i Baaningshuse.

§ 65.

Kirker, Theatre, Udstillings- og Forlystelseslokaler og i det Hele Bygninger, der ere beregnede paa i større Rum at samle mange Mennesker, skulle opføres efter Bygningskommissionens Bestemmelser. Det Samme gjælder større Hoteller, Kasserner, Fængsler og Hospitaler.

1889

FORHOLD TIL GADE

§ 6.

Hjørnebygninger skulle have afrundte Hjørner af idetmindste 4 Alens Brede med ligestore Vinkler med Sidefladerne; dog kunne Hjørnerne ogsaa afrundes, men i saa Fald maa Buen ikke springe mere end 12 Tommer ud fra den ovenfor bestemte Linie. Hvor locale Forhold eller Stilen i Bygningens Ydre taler derfor, kan Bygningscommissionen tilstaae Dispensation fra den her givne Forskrift.

§ 7.

Kjældernedgange og udvendige Trapper maae for Eftertiden ikke gives længere Fremspring fra Husslinien end 18 Tommer, og dette kun under Forudsætning af, at der bliver 2 Alen mellem Nedgangen eller Trappen og Bordurstenens Yderside, saa at Passagen paa ethvert Sted er mindst 2 Alen bred. Trapperne skulle derhos gives afrundede Hjørner. Saadanne Op- og Nedgange maae ikke fra Nyt af anbringes eller Kjældervinduer sænkes uden Brolægningsvæsenets Samtykke. Hvor Kjældernedgange eller Trapper med et større Fremspring nu forefindes, skulle de, i Tilfælde af Fortogets Omlægning, forandres i Overensstemmelse hermed, hvorfra dog Bygningscommissionen kan meddele Dispensation, naar dette ikke kan ske uden en væsentlig Forandring ved Bygningen.

§ 8.

Ligesom nye Karnapper og udbuede Vinduer for Fremtiden ikke maae anbringes paa nogen Bygningsfacade ud over Gaden, saaledes maa ingen Deel af Bygningen springe udenfor Linien af Byggegrunden ud mod Fortoget. Herfra undtages dog saadanne Fremspring, der ere begrundede i Bygningens Construction eller dens Forsiring, saasom: aabne Altaner, Gesimser, Baand m. m., naar de ere anbragte i en Høide af mindst 3½ Alen fra Gaden, og overhovedet Udladninger, der ikke overstige 2 Tommer. Ligeledes forbydes det at indrette Porte og Døre til at aabne udad, hvilket ogsaa gjælder om Kjældervinduer og Vinduer i Stueetager ud mod Gaden, naar deres Underkant ikke er holdt i den nysangivne Høide. Fra Forbudet i denne § undtages dog større offentlige Bygninger, saasom Kirker, Theatre og andre, der med dem kunne sættes i Klasse.

1856

§ 3.

Hjørnebygninger eller Hjørnegrunde skulle have afrundte Hjørner af i det mindste 4 Alens Brede med ligestore Vinkler mod Sidefladerne; dog kunne Hjørnerne ogsaa afrundes, men i saa Fald maa Buen ikke springe udenfor den ovenfor betegnede Linie. Hvor stedlige Forhold eller Bygningens Stil taler derfor, kan Bygningskommissionen fritage for den foranstaaende Forpligtelse.

§ 4.

Der maa for Eftertiden hverken gives Nedgange fra Gade eller Vei til Kjældere eller udvendige Opgange større Fremspring fra Gadelinien end 18 Tommer, og dette kun, hvor der bliver mindst 2 Alen tilbage imellem Fortogets Yderside og Op- eller Nedgangen. Saadanne Op- og Nedgange maa, ligesaalidt som Kjældervindueskarme, enten anbringes fra Nyt af eller forandres uden Brolægningsvæsenets Tilladelse; de nuværende, som have et større Fremspring end det, den her givne Forskrift tillader, skulle i Tilfælde af Fortogets Omlæggelse forandres i Overensstemmelse med denne Forskrift, hvorfra Magistraten dog kan fritage, naar det ikke kan ske uden en væsentlig Bygningsforandring. Det er tilladt at føre Kjældervinduer ud til Gaden ned under Fortoget, naar der udfor dem anbringes en muret Lyskasse, som skal være dækket med en forsvarlig Jernrist, der ligger i Plan med Fortoget, og som ikke maa springe længere frem end 12 Tommer fra Gadelinien og ikke længere end, at der bliver 2 Alen tilbage mellem Fortogets Yderside og Lyskassen.

Paa fremspringende Trapper skulle Hjørnerne være afrundede.

§ 5.

Hverken Karnapper, udbuede Vinduer eller andre Dele af Bygningen maa anbringes udenfor Gadelinien ud over Fortoget, Gaden eller Veien. Dog tillades saadanne Fremspring som aabne Altaner, Gesimser, Baand og Lignende, naar de ere anbragte i en Høide af mindst 3¾ Alen fra Gaden, og i det Hele Udladninger, der ere Dele af Bygningen og ikke overstige 2 Tommer eller, naar Bygningskommissionen tillader det, 6 Tommer. Det forbydes at indrette Porte og Døre til at aabne udad mod Gaden, hvilket ogsaa gjælder om Skodder og Vinduer, naar deres Underkant ikke er holdt i en Høide af mindst 3¾ Alen fra Gaden. Fra Forbudet i denne Paragraph undtages dog større offentlige Bygninger som Kirker, Theatre og andre, der kunne sættes i Klasse med dem.

1871

§ 7.

Hjørnebygninger eller Hjørnegrunde skulle have brudt Hjørne af idetmindste 4 Alens Brede med lige store Vinkler mod Gadelinierne; andre Former af Hjørner ere dog tilladte, naar man ikke derved kommer udenfor den ovenfor betegnede Linie; udenfor denne Linie kan man dog anvende det Fremspring af Sokler, Soiler og lignende dekorative Bygningsformer, der i § 9 ere tilladte udenfor Gadelinien. Hvor stedlige Forhold eller Bygningens Stil taler derfor, kan Bygningskommissionen fritage for Forpligtelsen til at have brudte Hjørner.

§ 8.

Der maa hverken gives Nedgange fra Gade eller Vei til Kjældere eller udvendige Opgange større Fremspring fra Gadelinien end 18 Tommer, og dette kun, hvor der bliver mindst 2 Alen tilbage mellem Fortogets Yderkant og Op- eller Nedgangen. Saadanne Op- og Nedgange maa, lige saa lidt som Kjældervindueskarme, enten anbringes fra Nyt eller forandres uden. Brolægningsvæsenets Tilladelse; de nuværende Op- og Nedgange, som have et større Fremspring end det, den her angivne Forskrift tillader, skulle i Tilfælde af Fortogets Omlæggelse forandres i Overensstemmelse med denne Forskrift, hvorfra Magistraten dog kan fritage, naar det ikke kan ske uden en væsentlig Bygningsforandring. Det er tilladt at føre Kjældervinduer ned under Fortoget, naar de omgives med en muret Lyskasse, hvis Vægges Overside skal ligge i Plan med Fortoget. Lyskassens Aabning maa ikke springe længere frem end 15 Tommer fra Gadelinien og saaledes, at der i intet Tilfælde bliver mindre end 2 Alen tilbage mellem Fortogets og Lyskassens Yderkanter. Lyskasserne skulle drænes og være dækkede med en i Plan med Fortoget liggende forsvarlig Jernrist samt forsynes med et efter Stadsbygmesterens Skjøn forsvarligt og for Passagen tilstrækkeligt Værn.

Trapper, som springe frem i Gaden, skulle være tilgængelige forfra og, forsaavidt de ikke have Rækværk, tillige fra begge Sider. Hjørnerne af Trinene skulle være afrundede.

§ 9.

Karnapper, udbuede Vinduer eller lignende Dele af Bygningen kunne, hvor kunstneriske Hensyn tale derfor, med Bygningskommissionens Tilladelse anbringes udenfor Gadelinien ud over Fortoget, naar de ere over 4½ Alen over Gadehøiden og mindst 3 Alen fra Naboens Grund.

Fremspring som Gesimser, Baand og Lignende, samt aabne Altaner tillades, naar de ere anbragte i en Høide af mindst 3¾ Alen fra Gaden.

Andre Udladninger, der ere Dele af Bygningens arkitektoniske Dekoration, saasom Sokler, der ikke ere over 2½ Alen høie, Piller, Pilastre, Soiler og Lignende er det tilladt at give følgende Fremspring: i Gader af indtil 15 Alens Brede 2½ Tomme og i Gader af større Brede ½ Tomme mere for hver Alen. Gaden er bredere end 15 Alen, dog at Fremspringet ikke derved bliver større end 15 Tommer, Alt dog kun under Forudsætning af, at der bliver mindst 2 Alen tilbage til Fortogets Yderkant. Bygningskommissionen kan tilstede Fremspring, der gaa 4½ Tomme ud over de her fastsatte Grændser. Videregaaende Udladninger kunne tilstaas af Bygningskommissionen med Magistratens Samtykke, naar kunstneriske Hensyn maatte tale derfor, dog ikke i større Udstrækning, end at Breden af de Fremspring, der gaa udover 12 Tommer, tilsammen ikke udgjøre mere end ⅓ af hele Bygningens Façade. Alle Fremspring af over 12½ Tomme maa være mindst 1½ Gang deres Fremspring fjernede fra Nabogrunden.

Porte, Døre, Skodder og Vinduer, hvis Underkant ikke er holdt i en Høide af mindst 3¾ Alen fra Gaden, maa ikke indrettes til at aabnes udad mod Gaden; dog kan Bygningskommissionen tillade Undtagelser fra dette Forbud, naar der træffes andre for en uhindret Passage betryggende Foranstaltninger.

Fra Forbudet i denne Paragraf kan Bygningskommissionen undtage større offentlige Bygninger, naar Magistratens Samtykke erholdes dertil.

1889

§ 5.

Ubebyggede Pladse, der benyttes enten til Gaardsrum, Have eller til lignende Brug, skulle afhegnes mod Gaden eller Veien med Grundmur, Plankeværk eller Stakitværk. Høiden af saadant Hegn maa ikke være under 2½ eller, forsaavidt det opføres af Træ eller Mur, ikke over 6 Alen. Med Hensyn til de tilgrændsende Grunde bliver Indhegningen et privat Naboforhold, dog at Hegnets Høide ikke her maa overstige 4½ Alen. Indhegningen af Tomter, som opstaae efter Ildebrande eller ved Nedbrydelse af Bygninger og i længere Tid henligge ubebyggede, skal være samme Regler undergiven.

§ 89.

De i § 5 givne Regler om Hegn gjælde ikke for Forstæderne (§ 2), hvor det er overladt Enhver at indhegne sin Eiendom, saaledes som han finder for godt, og som han med sin Nabo kommer overens om.

§ 24.

Ved nye Bygningers Opførelse er den Byggende pligtig at underkaste sig de Regler, som Vandledningernes hensigtsvarende Anbringelse gjør fornøden.

§ 91.

I Forstæderne (§ 2) maa ingen Bygning paabegyndes, forinden Kjøbenhavns Magistrat har meddelt Resolution for, at Vandafløbet er reguleret, og at der, om fornødent gjøres, er udlagt en Vei af tilstrækkelig Brede og i en hensigtsmæssig Retning ud til en tilstødende offentlig Vei, samt foreskrevet, hvorledes der skal forholdes med Hensyn til Overkjørsler til denne Vei. Forinden Magistraten afgiver sin Bestemmelse, har den at indhente Erklæring fra Stadens Brolægnings- og Veikommission. Det Samme skal gjælde med Hensyn til de Bygninger, der opføres paa Stadens udenbys Grunde, udenfor den i § 2 nævnte Grændselinie. Den Anmeldelse, der saaledes skeer til Magistraten om et paatænkt Bygningsforetagende paa Stadens Grund, gjør videre Anmeldelse for Kæmneren med Hensyn til Bygningens Opførelse overflødig.

§ 64.

Ved Opførelsen af nye Bygninger istedetfor afbrændte eller nedrevne saavelsom ved Forandring af ældre Eiendomme er Bygningscommissionen berettiget til at fordre, at de nuværende Indkjørsler, hvor Localiteterne udkræve det, vedblive til Adgang for Sprøiter i Ildebrandstilfælde. Det Samme gjælder ved Bebyggelsen af hidtil ubebyggede Grunde, der have en Dybde af 50 Alen eller derover. De i Overensstemmelse med Plakat af 4de Juli 1795 § 15 bestaaende Gjennemkjørsler eller Gjennemgange fra Bygninger i en Gade til Bygninger i en anden Gade maae ikke uden Bygningscommissionens Samtykke nedlægges.

1856

§ 2.

Ubebyggede Pladser skulle hegnes mod Gaden eller Veien med Grundmur, Plankeværk eller Stakitværk. Høiden af saadant Hegn maa ikke være under 2 Alen. Magistraten kan fritage for at hegne mod Gade eller Vei paa libet bebyggede eller libet befærdede Steder.

§ 73.

Ingen Bygning maa paabegyndes, forinden der af Magistraten er meddelt Bestemmelse om, i hvilken Høide den skal lægges, forat Vandafløbet fra samme kan ordnes paa en tilfredsstillende Maade. Paa en Grund, der ikke ligger ved en af Magistraten godkjendt offentlig eller privat Gade eller Vei, maa Bygninger først paabegyndes, naar derfra er udlagt en Vei af tilstrækkelig Brede og i en hensigtsmæssig Retning ud til en tilstødende offentlig Vei. Den Del af Eiendommen, paa hvilken der findes Bygninger, maa, naar den ikke ligger ved en af Magistraten godkjendt offentlig eller privat Gade eller Vei, ikke særskilt matrikuleres, forinden der til Parcellen er udlagt en Vei af tilstrækkelig Brede og i en hensigtsmæssig Retning ud til en tilstødende offentlig Vei. Magistraten bestemmer i de nævnte Tilfælde, hvorledes Veien skal anlægges, dog at det ikke kan fordres, at den skal have en større Brede end 20 Alen, samt hvorledes der skal forholdes med Hensyn til Overkjørsler til denne Vei.

§ 53.

Ved Opførelse af nye Bygninger istedetfor afbrændte eller nedrevne saavelsom ved Forandring af ældre Eiendomme er Bygningskommissionen berettiget til at fordre, at de nuværende Indkjørsler, hvor de stedlige Forhold udkræve det, forblive til Adgang for Sprøiter i Ildebrandstilfælde. Indkjørsler kunne ogsaa fordres ved Bebyggelsen af hidtil ubebyggede Grunde, der have en Dybde af 50 Alen eller derover. De i Overensstemmelse med Plakat af 4de Juli 1795 § 15 bestaaende Gjennemkjørsler eller Gjennemgange fra Bygninger i en Gade til Bygninger i en anden Gade maa ikke uden Bygningskommissionens Samtykke nedlægges.

1871

§ 5.

Ubebyggede Pladser skulle hegnes mod Gaden eller Veien med Grundmur, Plankeværk eller Stakitværk, fastsættes med høist 4 Tommers Mellemrum mellem Tremmerne. Valget imellem de 3 Slags Hegn er overladt til Eieren. Høiden af saadant Hegn maa ikke være under 2 Alen og ikke over 5½ Alen. Magistraten kan fritage for at hegne mod Gade eller Vei paa Steder, hvor ingen offentlig Interesse kræver Hegn.

§ 6.

Ingen Bygning maa paabegyndes, forinden Magistraten har meddelt Bestemmelse om, i hvilken Høide den skal lægges, og har godkjendt den Maade, paa hvilken Vandafløbet fra Eiendommen er ordnet, som tilfredsstillende saavel for den paagjældende Eiendom som i Forhold til de omliggende Arealer. Paa en Grund, der ikke ligger ved en af Magistraten godkjendt offentlig eller privat Gade eller Vei, maa Bygninger først paabegyndes, naar derfra er udlagt en Vei af tilstrækkelig Brede og i en hensigtsmæssig Retning ud til en tilstødende offentlig Vei. Den Del af Eiendommen, paa hvilken der findes Bygninger, maa, naar den ikke ligger ved en af Magistraten godkjendt offentlig eller privat Gade eller Vei, ikke særskilt

Nr. 77. Bygningslov af 14. April for Staden Kjøbenhavn.

matrikuleres, forinden der til Parcellen er udlagt en Vei af tilstrækkelig Brede og i en hensigtsmæssig Retning ud til en tilstødende offentlig Vei. Magistraten bestemmer i de nævnte Tilfælde, naar og hvorledes Veien skal anlægges, samt hvorledes der skal forholdes med Hensyn til Overkjørsler til samme. Som Regel skal fordres, at der gives Veien en Bredde af 30 Alen, hvilken Fordring dog, naar Veien ligger udenfor den indre Linie af de nuværende eller tidligere Volde, kan nedsættes til 25 Alen og, naar den ligger indenfor den nævnte Linie, til 20 Alen, saafremt særlige Omstændigheder, jfr. § 10, tale derfor.

§ 12.

Ved Opførelse af nye Bygninger istedetfor afbrændte eller nedrevne saavelsom ved Forandring af ældre Eiendomme er Bygningskommissionen berettiget til at fordre, at de nuværende Indkjørsler, hvor de stedlige Forhold udkræve det, forblive til Adgang for Sprøiter i Ildebrandstilfælde. Indkjørsler kunne fordres ved Bebyggelse af hidtil ubebyggede Grunde, der have en Dybde af over 40 Alen. De i Overensstemmelse med Plakat af 4de Juli 1795 § 15 bestaaende Gjennemkjørsler eller Gjennemgange fra Bygninger i en Gade til Bygninger i en anden Gade maa ikke uden Bygningskommissionens Samtykke nedlægges.

1889

FORHOLD TIL NABOGRUND

§ 79.

Naar en Eier enten vil nedrive en Bygning, der støder op til Andenmands Grund eller Bygning, eller vil opføre en ny Bygning ind mod Nabogrunden, har han mindst 14 Dage forud derom skriftligt at underrette Naboen. De Foranstaltninger og Bygningsforetagender, som Naboen da, paa Grund af den tilstødende Eiendoms Nedrivelse eller Opførelse, fer sig nødt til at træffe paa sin Grund eller Bygning, skulle, naar de enten aldeles ikke eller ikke uden uforholdsmæssig Bekostning kunne skee paa selve denne, kunne fordres foretagne fra den tilstødende Eiendom under Udførelsen af de der paatænkte Bygningsanlæg, dog paa Vedkommendes egen Bekostning. Kunne Parterne ikke derom i Mindelighed forenes, har Bygningsinspecteuren, og, hvis nogen af dem ikke er tilfreds med hans Afgjørelse, Stadsbygmesteren at bestemme, hvorledes der i saa Henseende skal forholdes, hvorved bør iagttages, at den Eier, paa hvis Grund Naboen vil udføre dslige Bygningsforetagender, saalidt som muligt derved generes i sine egne Bygningsanlæg. Vil den Byggende indrette Kjældere eller andre underjordiske Anlæg af mere end 3 Alens Dybde under Jordfladen, er han pligtig til, paa sin egen Bekostning, paa en forsvarlig Maade at undermure Naboens tilgrændsende Mure og derhos paa sin egen Grund træffe de Foranstaltninger, som udkræves for at betrygge Naboen for de deraf opstaaende Ulemper, og blive de derom opstaaende Spørgsmaal ligeledes at afgjøre af Bygningsinspecteuren eller i fornødent Fald af Stadsbygmesteren.

§ 80.

Paa en Mur, der vender ind mod Naboeiendommen, og ikke er i en Afstand af 2 Alen fra samme, maa der ikke uden Naboens Samtykke eller anden særlig Adkomst anbringes større Lys- eller Luftaabninger end 9 Tommer i Firkant og med mindst 3 Alens Mellemrum, og som ikke maae være til at aabne eller tilstede Udsigt til Naboens Eiendom. De skulle derfor være dækkede enten med fast indsat mat Glas eller med et Jerngitter, hvis Aabninger maae holde høist 1 Tomme og være stillede saaledes, at der ikke kan sees igjennem dem ind til Naboen, eller være indrettede paa anden for Naboen ligesaa betryggende Maade, og blive alle herom opstaaende Spørgsmaal at afgjøre af Stadsbygmesteren. Til Anbringelse af Aabninger i slige Mure udkræves dog Bygningscommissionens Tilladelse. Det er en Selvfølge, at Naboen ikke derved beroves Ret til at bygge umiddelbart paa Grændsen af sin Eiendom.

§ 81.

Enhver Eier er, forsaavidt ikke Andet er hjemlet ved Overenskomst eller Hævd, pligtig til at lede Tagdryppet og andet Vandafløb fra sin Eiendom paa sin egen Grund, saaledes at det ikke paa noget Sted har Fald paa Naboens Bygning eller Grund, hvorhos han skal give det behørigt Afløb, saa at Naboeiendommen ikke derved beskadiges.

1856

§ 67.

Naar en Eier enten vil nedrive en Bygning, der støder op til Andenmands Grund eller Bygning, eller vil opføre en ny Bygning ind mod Nabogrunden, har han mindst 14 Dage forud derom skriftlig at underrette Naboen. De Foranstaltninger og Bygningsforetagender, som Naboen da paa Grund af den tilstødende Eiendoms Nedrivelse eller Opførelse ser sig nødt til at træffe paa sin Grund eller Bygning, skulle, naar de enten aldeles ikke eller ikke uden uforholdsmæssig Bekostning kunne skee paa selve denne, kunne fordres foretagne fra den tilstødende Eiendom under Udførelsen af de der paatænkte Bygningsanlæg, dog paa Vedkommendes egen Bekostning. Kunne Parterne ikke derom i Mindelighed enes, har Bygningsinspecteren og, hvis nogen af dem ikke er tilfreds med hans Afgjørelse, Stadsbygmesteren at bestemme, hvorledes der i saa Henseende skal forholdes, hvorved det bør iagttages, at den Eier, paa hvis Grund Naboen vil udføre dslige Bygningsforetagender, saa lidt som muligt derved hindres i sine egne Bygningsanlæg. Vil den Byggende indrette Kjælder eller andre underjordiske Anlæg af mere end 3 Alens Dybde under Jordfladen, er han pligtig til paa sin egen Bekostning paa en forsvarlig Maade i fornoden Dybde at undermure Naboens tilgrændsende Mur og derhos paa sin egen Grund træffe de Foranstaltninger, som udkræves for at betrygge Naboen. Alle deraf opstaaende Spørgsmaal blive ligeledes at afgjøre af Bygningsinspecteren eller i fornødent Fald af Stadsbygmesteren.

§ 68.

I en Mur eller et Tag, der vender mod en Naboeiendom og ikke er i en Afstand af 2 Alen fra samme, maa der ikke uden Naboens Samtykke eller anden særlig Adkomst anbringes andre Lys- eller Luftaabninger end saadanne, som ikke ere over 9 Tommer i Firkant og ere anbragte med mindst 3 Alens Mellemrum, og som ikke maa være til at aabne eller tilstede Udsigt til Naboens Eiendom. De skulle derfor være dækkede enten med fast indsat, tykt, mat Glas eller med et Jerngitter, hvis Aabninger maa holde høist 1 Tomme, og som skal være stillet saaledes, at der ikke kan ses igjennem det ind til Naboen, eller være indrettet paa anden for Naboen ligesaa betryggende Maade, og blive alle herom opstaaende Spørgsmaal at afgjøre af Stadsbygmesteren. Til Anbringelse ogsaa af denne Art Aabninger i slige Mure udkræves dog Bygningskommissionens Tilladelse. Det er en Selvfølge, at Naboen ikke ved dem beroves Ret til at bygge umiddelbart paa Grændsen af sin Eiendom.

§ 69.

Enhver Eier er, forsaavidt ikke Andet er hjemlet ved Overenskomst eller Hævd, pligtig til at lede Tagdryppet og andet Vand fra sin Eiendom paa sin egen Grund, saaledes at det ikke paa noget Sted har Fald paa Naboens Bygning eller Grund, hvorhos han skal give det beherigt Afløb, saa at Naboeiendommen ikke derved beskadiges.

1871

§ 3.

Naar en Eier enten vil nedrive en Bygning, der støder op til Andenmands Grund eller Bygning, eller vil opføre en ny Bygning ind mod Nabogrunden, har han mindst 14 Dage forud derom skriftlig at underrette Naboen. Denne er da pligtig til med den nedenfor angivne Begrændsning at træffe de Foranstaltninger, som ere nødvendige til at afværge den af den tilstødende Eiendoms Nedrivelse eller Opførelse flydende Fare for hans Eiendom, men kan, naar de enten aldeles ikke eller ikke uden uforholdsmæssig Bekostning kunne skee paa selve denne, fordre dem foretagne fra den tilstødende Eiendom under Udførelsen af de der paatænkte Bygningsanlæg, dog paa hans egen Bekostning. Kræve saadanne Foranstaltninger horizontale Afstivninger mod Trediemands Eiendom, som kunne finde Sted uden nogen Ulempe for denne, er Eieren af denne pligtig til at finde sig i saadanne. Kunne Parterne ikke derom i Mindelighed enes, har Stadsbygmesteren at bestemme, hvorledes der i saa Henseende skal forholdes, hvorved det bør iagttages, at den Eier, paa hvis Grund Naboen vil udføre dslige Bygningsforetagender, saa lidt som muligt derved hindres i sine egne Bygningsanlæg. Vil den Byggende give Bygningens Fundamenter en større Dybde end paa det givne Sted nødvendigt for en almindelig Beboelsesbygning, eller give Kjældere eller andre Anlæg større Dybde end 3 Alen under Jordoverfladen, er han pligtig til i fornoden Dybde paa en forsvarlig Maade og paa sin egen Bekostning at undermure Naboens tilgrændsende Mur, og derhos paa sin egen Grund træffe de yderligere Foranstaltninger, som udkræves for at betrygge Naboen. Alle deraf opstaaende Spørgsmaal blive ligeledes at afgjøre af Stadsbygmesteren.

§ 4.

Ved ældre Bygninger kan der i en Mur eller et Tag, der vender mod en Naboeiendom og ikke er i en Afstand af 2 Alen fra samme, ikke uden Naboens Samtykke eller anden særlig Adkomst anbringes andre Lys- eller Luftaabninger end saadanne, som ikke ere over 9 Tommer i Firkant og ere anbragte med mindst 3 Alens Mellemrum, og som ikke maa være til at aabne eller tilstede Udsigt til Naboens Eiendom. De skulle derfor være dækkede enten med fast indsat, tykt, mat Glas eller med et Jerngitter, hvis Aabninger maa holde høist 1 Tomme, og som skal være stillet saaledes, at der ikke kan ses igjennem det ind til Naboen, eller være indrettet paa anden for Naboen ligesaa betryggende Maade, og blive alle herom opstaaende Spørgsmaal at afgjøre af Stadsbygmesteren. Til Anbringelse ogsaa af denne Art Aabninger i slige Mure udkræves dog Bygningskommissionens Tilladelse. Det er en Selvfølge, at Naboen ikke ved dem beroves Ret til at bygge umiddelbart paa Grændsen af sin Eiendom.

1889

§ 25.

Ingen ny Gade tør anlægges med en Brede mindre end 20 Alen.

§ 26.

Om der i Gader under 12 Alens Brede, istedetfor afbrændte eller nedbrudte Bygninger, maa opføres nye Bygninger, afgjøres af Communalbestyrelsen efter Bygningscommissionens Indstilling, og bestemmes det i bekræftende Fald af Bygningscommissionen, paa hvilken Maade og til hvilken Høide der igjen maa bygges. Dersom det forbydes Eieren at bygge paany, eller det findes fornødent som Betingelse for Gjenopførelsen at paalægge ham Indskrænkninger i Henseende til Bygningsmaaden, som gaae udenfor hvad der ellers i Almindelighed er foreskrevet, skal han være berettiget til at forlange Grunden overtaget af Staden imod Erstatning af dennes Kasse efter de for Afstaaelse af Eiendom til det Offentlige i Almindelighed gjældende Regler. Den samme Ret tilkommer ham, naar det paalægges ham at bygge i en mindre Høide end den, der svarer til Gadens Brede efter den i § 28 givne almindelige Regel.

§ 27.

De, Private tilhørende, Grunde og Bygninger i Kjøbenhavn og dens Forstæder (§§ 1—2), der ere tilhinder for en bedre Ordning af Stadens Gader og de udenbyes Veie, skulle, naar Communalbestyrelsen derpaa gjør Fordring, afstaaes mod Erstatning efter de for Afstaaelse af Eiendom til det Offentlige gjældende almindelige Regler. Dog skal det staae Vedkommende frit for at begjære Spørgsmaalet om Afstaaelsens Nødvendighed indstillet til Justitsministeriets Afgjørelse.

1856

§ 18.

Ingen ny Gade maa anlægges af mindre Brede end 20 Alen.

For en ny Gade kan anlægges, maa Magistraten have anerkjendt, at den er udlagt i en hensigtsmæssig Retning, og, naar den støder til en offentlig Gade eller Vei, have bestemt, hvorledes der skal forholdes med Overkjørslerne til samme. Ved Bedømmelsen af den hensigtsmæssige Retning skal der ikke blot tages Hensyn til Gadens Beliggenhed paa selve det paagjældende Grundstykke, men ogsaa til det hele System af Gader, der efter Forholdene paa vedkommende Sted vil være det hensigtsmæssigste.

§ 19.

Imod en ikke eller kun tildels bebygget Vei eller Gade kunne Bygningerne forlanges opførte i indtil 10 Alens Afstand fra Veiens Midtlinie og paa de Strækninger, som omhandles i Lov om Aflösning af de ved Demarkationslinien om Kjøbenhavn paalagte Indskrænkninger m. m. af 6te Juli 1867, i indtil 12½ Alens Afstand fra Midtlinien.

§ 20.

Om der i Gader under 12 Alens Brede istedetfor afbrændte eller nedbrudte Bygninger maa opføres nye Bygninger, afgjøres af Kommunalbestyrelsen efter Bygningskommissionens Indstilling, og bestemmes det i bekræftende Fald af Bygningskommissionen, paa hvilken Maade og til hvilken Høide der igjen maa bygges. Dersom det forbydes Eieren at bygge paany eller det findes fornødent som Betingelse for Gjenopførelsen at paalægge ham Indskrænkninger i Henseende til Bygningsmaaden, som gaa udenfor, hvad der ellers i Almindelighed er foreskrevet, skal han være berettiget til at forlange Grunden overtagen af Staden imod Erstatning af dennes Kasse efter de for Afstaaelse af Eiendom til det Offentlige i Almindelighed gjældende Regler. Den samme Ret tilkommer ham, naar det paalægges ham kun at bygge i en mindre Høide end den, der svarer til Gadens Brede efter den i § 22 givne almindelige Regel.

§ 21.

De Private tilhørende Grunde, Bygninger, Vandarealer, Bolværker m. m., der ere til Hinder for en bedre Ordning af Stadens Gader, Torve og Veie, skulle, naar Kommunalbestyrelsen derpaa gjør Fordring, afstaas mod Erstatning efter Reglerne i Lov af 14de December 1857 om Gader, Veie og Vandløb i Kjøbenhavn § 10. Dog skal det staa Vedkommende frit for at begjære Spørgsmaalet om Afstaaelsens Nødvendighed indstillet til Justitsministerens Afgjørelse.

1871

§ 10.

Ingen ny Gade maa have mindre Brede end 30 Alen; dog kan Magistraten, undtagelsesvis, hvor Omstændighederne tale derfor, nedsætte den til 25 Alen, naar Gaden ligger udenfor den indre Linie af de nuværende eller tidligere Volde, og til 20 Alen, naar den ligger indenfor samme. Hvor der inden denne Lovs Emanation af Magistraten er taget Forbehold om en Gades Forlængelse over tilstødende fremmed Grund, kan Forlængelsen med Magistratens Samtykke anlægges i en Brede af kun 20 Alen. — For en ny Gade anlægges, skal Magistraten have anerkjendt, at den er udlagt i en hensigtsmæssig Retning og Niveau, og, naar den støder til en offentlig Gade eller Vei, have bestemt, hvorledes der skal forholdes med Overkjørslerne til samme. Ved Bedømmelsen af den hensigtsmæssige Retning skal der ikke blot tages Hensyn til Gadens Beliggenhed paa selve det paagjældende Grundstykke, men ogsaa til det hele System af Gader, der efter Forholdene paa vedkommende Sted vil være det hensigtsmæssigste.

§ 11.

Naar Bygninger agtes opførte ved en ikke eller kun tildels bebygget Vei eller Gade, kan Magistraten forlange, at de skulle holdes i indtil 15 Alens Afstand fra Veiens Midtlinie. Fordres Saadant, er den Byggende berettiget til at bygge til den Høide, hvortil den forlangte Gadebredde efter § 15 vilde berettige ham. Benyttes denne Ret, kan det Areal, som ligger imellem den ældre Veilinie og den nye Byggelinie, til enhver Tid fordres udlagt til Veiens Udvidelse uden Erstatning.

§ 13.

Om der i Gader under 15 Alens Brede istedetfor afbrændte eller nedbrudte Bygninger maa opføres nye Bygninger, og om der i bekræftende Fald skal paalægges den Byggende nogen særlig Forpligtelse i Henseende til Bygningsmaade, afgjøres af Kommunalbestyrelsen efter Bygningskommissionens Indstilling. Dersom det forbydes Eieren at bygge paany, eller det findes fornødent som Betingelse for Gjenopførelsen at paalægge ham særlige Indskrænkninger i Henseende til Bygningsmaaden, skal han være berettiget til at forlange Grunden overtagen af Staden imod Erstatning af dennes Kasse efter Reglerne i Lov af 14de December 1857 om Gader, Veie og Vandløb i Kjøbenhavn § 10.

§ 14.

De Private tilhørende Grunde, Bygninger, Vandarealer, Bolværker m. m., der ere til Hinder for en bedre Ordning af Stadens Gader, Torve og Veie, skulle, naar Kommunalbestyrelsen derpaa gjør Fordring, afstaas mod Erstatning efter Reglerne i Lov af 14de December 1857 om Gader, Veie og Vandløb i Kjøbenhavn § 10; dog at det, naar Kommunalbestyrelsen gjør Fordring paa Afstaaelse af nogen Del af en Eiendom, altid staar Eieren frit for at begjære den hele Eiendom eller de ved Gade-, Torve- eller Veianlægget Eiendommen fraskilte Stykker overtagne af Kommunen. Det staar derhos Vedkommende aabent at begjære Spørgsmaalet om Afstaaelsens Nødvendighed indstillet til Justitsministerens Afgjørelse.

(§ 14 ændredes 1897, jvf. side 392).

1889

BYGNINGSHØJDE OG TAGFORM

§ 28.

Ingen Bygning, som fremtidig opføres, være sig Forhuus, Side-, Mellem- eller Baghuus, maa have større Høide end Gadens Brede med et Tillæg af en Fjerdedeel (cfr. dog § 32).

§ 29.

Den til Gader af 20 Alens Brede svarende Bygningshøide af 25 Alen er tillige den Grændse, som ikke maa overskrides paa Torve og aabne Pladse eller i Gader af over 20 Alens Brede (cfr. dog § 32); Kviste til Varers Opheisning, der kun have den dertil fornødne Størrelse, maae dog overalt opføres over den normerede Høide.

§ 30.

Bygningshøiden regnes fra Fortoget til Overkanten af Gesimsen, maalt paa Midten af Bygningen.

Gadebreden udfor en Bygning maales efter den Linie, som, dragen fra Midten af Bygningen, danner samme Vinkel med Gadens to Sider paa dette Sted. Ved Hjørnebygninger regnes Høiden efter den Gades Brede, hvortil de have den længste Side, og, naar de have en lige lang Facade ud til to Gader af forskjellig Brede, beregnes Høiden efter den bredeste af disse.

Den Omstændighed, at en Gade støder lodret imod en Bygning, berettiger ikke til at opføre denne høiere end ellers efter Breden af den Gade, hvori den ligger.

§ 90.

Bygningshøiden beregnes i Forstæderne (§ 2) paa samme Maade som i selve Staden efter Breden af den Vei, hvorved Bygningen ligger. Hvorledes denne skal maales, afgjøres, i Tilfælde af Meningsforskjellighed derom mellem Bygningsinspecteuren og den Byggende, af Brolægnings- og Veikommissionen.

§ 31.

Intet Tag eller nogen Deel af samme maa danne en større Vinkel med Horizontalplanen end 45 Grader. Bygningen af Halvtage maa i intet Tilfælde ligge mere end 8 Alen over Facadehøiden, og Høiden af andre Tage maa ikke overstige Bygningens halve Dybde.

§ 32.

Naar et Tag gives en mindre Reisning, end det ifølge § 31 maa have, kunne de i § 28 fastsatte Bygningshøider forøges med Halvdelen af den Størrelse, som Tagrygningen derved kommer til at ligge lavere.

§ 34.

Med Hensyn til de i § 20 omhandlede Bygninger kan Bygningskommissionen dispensere fra Bestemmelserne i §§ 28—31. Ligeledes kan Commissionen meddele Dispensation fra Bestemmelserne i § 31 for andre Bygninger, naar en særegen Stil eller andre Omstændigheder gjøre Saadant ønskeligt; dog at Tagrygningen ikke derved kommer høiere end ved en Bygning med normal Høide og 45 Graders Tag.

§ 22.

Ingen Bygning, som fremtidig opføres, være sig For-, Side-, Mellem- eller Baghus, maa have større Høide end Gadens Brede med et Tillæg af en Fjerdedel; hertil maa imod Gaden føies indtil 1 Alen over Tagbjælkens Overside til Anbringelse af Gesims, hvilket Tillæg med Bygningskommissionens Tilladelse endog kan forøges indtil 2 Alen, naar Bygningens Ydre og de stedlige Forhold tale derfor.

§ 23.

Den til Gader af 20 Alens Brede svarende Bygningshøide af indtil 25 Alen er, med Tillæg til Gesims efter § 22, tillige den Grændse, som ikke maa overskrides paa Torve og aabne Pladser eller i Gader af over 20 Alens Brede (jfr. dog § 27). Kviste til Varers Opheisning, der kun have den dertil fornødne Størrelse, maa dog overalt opføres over den fastsatte Høide.

(§ 23 ændredes 1875, jvf. side 391).

§ 24.

Bygningshøiden er, foruden det i § 22 nævnte Tillæg til Anbringelse af Gesims, Afstanden imellem Oversiden af øverste Bjælkelag og det Punkt i Fortogets indre Kant, der ligger ud for Midten af Bygningen. Gadebreden udfor en Bygning maales efter den Linie, som, dragen fra Midten af Façadelinien, danner samme Vinkel med Gadens to Sider paa dette Sted. Ved Hjørnebygninger regnes Høiden efter den Gades Brede, hvortil de have den længste Side, og, naar de have en lige lang Façade ud til to Gader af forskjellig Brede, beregnes Høiden efter den bredeste af disse.

Den Omstændighed, at en Gade støder lodret imod en Bygning, berettiger ikke til at opføre denne høiere end efter Breden af den Gade, hvori den ligger.

§ 25.

Hvad der i §§ 22—24 er bestemt om Gader, gjælder ogsaa om Veie. Hvorledes Veiens Brede skal maales, afgjøres, i Tilfælde af Meningsforskjellighed derom imellem Bygningsinspektøren og den Byggende, af Magistraten.

§ 26.

Intet Tag eller nogen Del af samme maa danne en større Vinkel med Horizontalplanen end 45 Grader. Bygningen af Halvtage maa i intet Tilfælde ligge mere end 8 Alen over Façadesiden, og Høiden af andre Tage maa ikke overstige Bygningens halve Dybde.

§ 27.

Naar der gives et Tag en mindre Høide, end det ifølge § 26 maa have, kunne de i § 22 fastsatte Bygningshøider forøges med Halvdelen af den Størrelse, som Tagrygningen derved kommer til at ligge lavere.

§ 29.

Med Hensyn til de i Slutningen af § 5 omhandlede Bygninger kan Bygningskommissionen fritage fra Bestemmelserne i §§ 22—26. Ligeledes kan Bygningskommissionen meddele Fritagelse fra Bestemmelserne i § 26 for andre Bygninger, naar en særegen Stil eller andre Omstændigheder gjøre Saadant ønskeligt, dog at Tagrygningen ikke derved kommer høiere end ved en Bygning med normal Høide og 45 Graders Tag.

§ 15.

Ingen Bygnings Høide maa være større end $^{5}/_{4}$ af Breden af den Gade, hvortil Bygningens Forhus vender ud; hertil maa mod Gaden føies indtil 1 Alen over Tagbjælkens Overside til Anbringelse af Gesims, hvilket Tillæg med Bygningskommissionens Tilladelse kan forøges indtil 2 Alen, naar Bygningens Ydre og de stedlige Forhold tale derfor. Dog tør ingen Bygningshøide overskride 27 Alen, heri medregnet det nævnte Tillæg til Gesims, men ikke Tillægget efter § 20, ligesom ingen Bygning maa opføres med mere end 6 Beboelsesetager, Kjælderen medregnet.

I Gader paa ikke under 30 Alens Brede kan dog Bygningskommissionen tillade, at det anførte Maximum forøges med indtil 2 Alen for Bygninger, som ikke have Beboelse i Loftsrummet, hvis Kjælderes Loft ligger i det høieste 1 Alen over Fortouget, og som kun foruden Kjælderen have indtil 5 Etager, og hvis Kjælderloftet ligger høiere, have indtil 4 Etager, naar det indrømmede Tillæg alene anvendes til en Forøgelse af Beboelsesetagernes indre Høide.

§ 16.

Kviste til Varers Opheisning, der kun have den dertil fornødne Størrelse, maa overalt opføres over den fastsatte Høide. Bygningskommissionen kan tillade, at Trappehuse opføres over den fastsatte Høide. Hver Gadebreden er 30 Alen eller derover, kan Bygningskommissionen indrømme den samme Tilladelse for Taarnpartier samt for Kvist- og Gavlpartier, naar kunstneriske Hensyn tale derfor.

§ 17.

Bygningshøiden er, foruden det i § 15 nævnte Tillæg til Anbringelse af Gesims, Afstanden imellem Oversiden af øverste Bjælkelag og det Punkt i Fortogets indre Kant, der ligger ud for Midten af Bygningen. Igjennem dette Punkt lægges et horizontalt Plan, hvorfra Høiden af enhver Bygning paa hele Grunden regnes. Gadebreden udfor en Bygning maales efter den Linie, som, dragen fra Midten af Façadelinien, danner samme Vinkel med Gadens to Sider paa samme Sted. Ved Hjørnebygninger og andre Bygninger, som have Façade til flere end een Gade, kan den Byggende enten give hver Façade den Høide, som svarer til vedkommende Gadebredde, eller give Façaderne ens Høide, og i saa Fald tages den Gade, hvortil de have den længste Side, og, naar de have en lige lang Façade ud til flere Gader, Gjennemsnittet af disses Brede til Udgangspunkt efter Reglerne i denne Paragrafs første og andet Punktum, dog saaledes at Høiden afsættes paa Hjørnet.

Sidegaders Indmunding i en Gade gjør ingen Forandring i Bestemmelsen af de ligeoverfor liggende Bygningers Høide.

§ 18.

Hvad der i § 15—17 er bestemt om Gader, gjælder ogsaa om Veie. Hvorledes Veiens Brede skal maales, afgjøres, i Tilfælde af Meningsforskjellighed derom imellem Stadsbygmesteren og den Byggende, af Magistraten.

§ 19.

Intet Tag eller nogen Del af samme maa danne en større Vinkel med Horizontalplanet end 45 Grader. Andre Tagformer ere dog tilladte, naar man ved deres Anvendelse holder sig indenfor det Bygningsprofil, der er givet ved §§ 15—20. Bygningen af Halvtage maa i intet Tilfælde ligge mere end 8 Alen over Tagbjælkens Overkant, og Høiden af andre Tage maa ikke overstige Bygningens halve Dybde.

§ 20.

Naar der gives et Tag en mindre Høide, end det ifølge § 19 maa have, kunne de i § 15 fastsatte Bygningshøider forøges med Halvdelen af den Størrelse, som Tagrygningen derved kommer til at ligge lavere.

§ 21.

Med Hensyn til de i Slutningen af § 9 omhandlede Bygninger kan Bygningskommissionen fritage for Bestemmelserne i §§ 15—19. Ligeledes kan Bygningskommissionen meddele Fritagelse fra Bestemmelserne i § 19 for andre Bygninger, naar en særegen Stil eller andre Omstændigheder gjøre Saadant ønskeligt, dog at Tagrygningen ikke derved kommer høiere end ved en Bygning med normal Høide og 45 Graders Tag.

§ 65.

Det eller de til et Vaaningshuus hørende ubebyggede Gaardsrum maae ikke formindskes under ¼ af hele Grundens Areal, og enhver Gaard, ud til hvilken der anbringes Vinduer fra Værelser eller Kjøkkener, skal idetmindste indeholde 25 □ Alen ubebygget Areal, og maa ikke i nogen Retning have en mindre Udstrakning end 3 Alen. Hvor Gaardspladsen allerede er indskrænket til mindre end nysanført, maa ingen Forhøielse af de dertil hørende Bygninger finde Sted.

1856

§ 54.

Til enhver Eiendom indenfor de nuværende Volde skal mindst ¼ og til Eiendomme udenfor Voldene mindst ⅓ af hele Grundens Areal danne en ubebygget Plads, der udenfor Vinduer til Værelse eller Kjøkken ikke maa i nogen Retning have en mindre Udstrækning end 3 Alen og ikke være mindre end 25 □ Alen. Hvor det ubebyggede Areal allerede er indskrænket til mindre end nysanført, maa de til Eiendommen hørende Bygninger ikke forhøies. Ved Hjørnegrunde kan det ubebyggede Areal dog altid indskrænkes til ¼ af hele Grundens Størrelse.

(§ 54 ændredes 1875, jvf. side 391).

1871

§ 22.

a. Ved enhver Eiendom indenfor den indre Linie af de nuværende eller tidligere Volde skal mindst ¼ af hele Grundens Areal være ubebygget, hvilket ogsaa skal gjælde for Hjørnebygninger udenfor denne Linie, medens ved andre Eiendomme udenfor bemeldte Linie ⅓ af hele Grundens Areal skal være ubebygget. Justitsministeren kan paa Bygningskommissionens Indstilling udvide de for Byen udenfor Voldlinien gjældende Bestemmelser til saadanne Arealer i den indre By, som af det Offentlige udlægges til Bebyggelse.

b. Bygningskommissionen skal ved Opførelse af Bygninger i Stedet for afbrændte eller nedrevne kunne tilstede, at der, naar derved sundere og bedre Bebyggelsesforhold opnaas, bygges paa det samme Areal som det, de tidligere Bygninger indtoge, og med Høide, som ifølge nærværende Lov tillades i Gader af Bredde som den, hvori Bygningen ligger, — dog ikke høiere end de tidligere Bygninger.

c. Ingen Del af det i a. foreskrevne Minimum af ubebygget Areal maa i nogen Retning have mindre Tværmaal end 4 Alen, hvorhos ingen Del af samme, der ved Bygninger er adskilt fra den øvrige Del, maa være mindre end 25 □ Alen.

Fra disse Regler undtages dog de Dele af det ubebyggede Areal, der maatte ligge imellem Forbygningen og Gadelinien. En mindre Brede end 4 Alen kan af Bygningskommissionen tillades imellem Latriner og andre Bygninger, selv om der i disse er anbragt Vinduer.

d. Hvor Vinduer fra Værelse, Værksted eller Kjøkken vende ud imod ubebygget Areal, skal dette idetmindste have følgende Tværmaal:

1. imellem saadanne Vinduer og Nabogrunde: 3 Alen med Tillæg af ¼ af Bygningens Høide;
2. imellem tvende til samme Eiendom hørende modstaaende Bygninger, der begge have saadanne Vinduer imod Arealet: 3 Alen med Tillæg af ¼ af de tvende Bygningers samlede Høide;
3. imellem tvende til samme Eiendom hørende Bygninger, af hvilke kun den ene har saadanne Vinduer imod Arealet: 3 Alen med Tillæg af ⅛ af de tvende Bygningers samlede Høide, dog ikke under det Tværmaal, som Anvendelsen af Nr. 1 alene angiver.

e. Hvor de ovenstaaende Bestemmelser om det ubebyggede Areals mindste Tværmaal ikke uden at gribe særdeles forstyrrende ind i Eiendommens Benyttelse kunne bringes til Anvendelse paa Grunde, som forud for denne Lovs Træden i Kraft have været bebyggede, men hvor Bygningerne ere ødelagte af Ildebrand eller ønskes nedrevne til Ombygning, kan Bygningskommissionen tillstede saadanne Afvigelser fra samme, som den finner at være tilstedelige under fornødent Hensyn til, at Beboelseslejlighederne erholde tilstrækkeligt Lys.

f. Bygningskommissionen kan, hvor Forholdene tale derfor, f. Ex. i Endegavle og i indadgaaende Hjørner paa Bygninger, tillade, at der anbringes Vinduer fra Værelse, Kjøkken eller Værksted imod et ubebygget Areal af mindre Tværmaal end fastsat i Litr. e samt i d Nr. 1—3, naar dette Areal udgjør en Del af et større, til Eiendommen hørende ubebygget Areal eller staar i Forbindelse med Gaden.

Ligeledes kan Bygningskommissionen tillade, at der ud til Lysningsgaarde, der ikke staa i nogen umiddelbar Forbindelse med andet til Eiendommen hørende ubebygget Areal, anbringes Vinduer, væsentligt bestemte til at skaffe Lys og Luft til Trappe, Korridor eller Kjøkken, naar de ere mindst 25 □ Alen store, og deres Areal ikke er indbefattet i det ved Litr. a foreskrevne Minimum af ubebygget Areal.

Fremdeles kan Bygningskommissionen, naar to eller flere Nabogrunde bebygges efter en fælles Plan, tilstede, at dette sker efter Reglerne i Litr. d Nr. 2 til 3 for en enkelt Eiendom, forsaavidt der ved thinglæste Deklarationer overfor det Offentlige tilveiebringes Sikkerhed for, at enhver Eier af nogen af de paagjældende Eiendomme er forpligtet til ikke at foretage saadanne Ændringer i Bygningernes Beliggenhed, Benyttelse, Høide eller deslige, som maatte komme i Strid med den oprindelige Plan for den fælles Bebyggelse.

g. Forhøielse af en til en Eiendom hørende Bygning kan kun finde Sted, forsaavidt den paagjældende Bygning i den Skikkelse, den vil faae ved Forhøielsen, efter ovenstaaende Regler vilde have kunnet opføres som Nybygning, og, hvor det ubebyggede Areal allerede er mindre end det efter Litr. a Tilstedelige, maa aldeles ingen Forhøielse af nogen til Eiendommen hørende Bygning finde Sted.

1889

BYGNINGSAFSTAND OG FRIAREAL

§ 84.

Uagtet nærværende Lov ogsaa er anvendelig paa Stadens Forstæder (§ 2), er dette dog at forstaae med følgende Undtagelser og nærmere Bestemmelser:

Bygninger af Mur- og Bindingsværk maae sammesteds opføres, dog at de indrettes med brandfrit Tag, at deres Høide til Tagrygningen ikke overstiger 12 Alen, og at de ere fjernede 15 Alen fra Andenmands Grund. Fra denne Afstand undtages dog smaa Udhuse, Stalde, lukkede Skure og deslige.

§ 85.

I samme Afstand kunne smaae Udhuse, Stalde, lukkede Skure og deslige, der med Taget ikke ere over 8 Alen høie og intet Ildsted indeholde, opføres af hvilketsomhelst Materiale, kun at de dækkes med et uantændeligt Materiale.

§ 86.

Bygninger, der ere dækkede med Straa eller andet antændeligt Materiale, maae i Forstæderne (§ 2) kun opføres i 50 Alens Afstand fra andre Bygninger og fra anden Mands Grund.

§ 87.

Vindmøller maae ikke opføres nærmere ved andre Bygninger eller Andenmands Grund end 30 Alen. Dog maa Møllehuset opføres enten i umiddelbar Forbindelse med Møllen eller i en kortere Afstand end den ommeldte, kun at det i saa Fald ikke maa indrettes til flere end een Familie. Stubmøller og lignende lavstaaende Møller, saavel de nuværende som de fremtidige, skulle være omgivne af et Stakit eller andet forsvarligt Hegn udenom Bygeslaget.

§ 88.

Hvor de i §§ 86—87 omhandlede straatækte Bygninger og Vindmøller nu ere eller herefter blive opførte, maa paa samme Mands Grund ingen anden Bygning opføres indenfor de i disse Paragrapher angivne Grændser; den samme Indskrænkning vedbliver at hvile paa denne Grund, om den bliver delt imellem flere Eiere; derimod skal Tilstedeværelsen af nogle af de i §§ 85—88 ommeldte Bygninger, der, forinden denne Lovs Emanation, ere opførte nærmere ved Naboens Grund end ovenfor fastsat, ikke hindre denne i at bygge til Grændsen af sin Grund, naar dette ikke kommer i Strid med andre Bestemmelser i nærværende Lov.

§ 70.

Hvor Bebyggelsen kun er ringe, navnlig paa den fjernere Del af Stadens Grund, kan Bygningskommissionen tillade, at der opføres Bygninger efter følgende Bestemmelser:

a) Bygninger af Mur- og Bindingsværk maa sammesteds opføres, naar de dækkes med uantændeligt Materiale, naar deres Høide til Tagrygningen ikke overstiger 15 Alen, og naar de ere fjernede 15 Alen fra anden Mands Grund.

b) Smaa Udhuse kunne, naar den ovenangivne Høide ikke overstiges, opføres af Mur- og Bindingsværk ogsaa nærmere ved Nabogrund end 15 Alen. Er Høiden ikke over 8 Alen, Taget iberegnet, og indeholde de ikke Ildsted, kunne de opføres af hvilketsomhelst Materiale; dog skulle de dækkes med uantændeligt Materiale.

c) Bygninger, der ere tækkede med Straa eller andet ikke brandsikkert Materiale, maa kun tillades opførte, hvor de stedlige Forhold efter Bygningskommissionens Skjøn tale derfor, og ikke nærmere ved andre Bygninger eller anden Mands Grund end 50 Alen.

d) Saa kan Bygningskommissionen ogsaa fra de her omhandlede Bygningers Vedkommende fritage fra Bestemmelsen i § 55.

§ 71.

Vindmøller maa ikke opføres nærmere ved Gade eller Vei, andre Bygninger eller anden Mands Grund end 50 Alen. Dog kan Møllehuset opføres enten i umiddelbar Forbindelse med Møllen eller i en kortere Afstand end den ommeldte; kun maa det i saa Fald ikke indrettes til flere end een Familie. Stubmøller og lignende lavstaaende Møller skulle være omgivne af Stakit eller andet forsvarligt Hegn uden om Bygeslaget.

§ 72.

Hver de i § 70 Litra c og i forrige Paragraph omhandlede, med uantændeligt Materiale tækkede Bygninger nu ere eller herefter blive opførte, maa paa samme Mands Grund ingen anden Bygning opføres indenfor de i disse Paragrapher angivne Grændser; den samme Indskrænkning vedbliver at hvile paa denne Grund, om den end bliver delt imellem flere Eiere.

§ 66.

Hvor Bebyggelsen kun er ringe, navnlig paa den fjernere Del af Stadens Grund, kan Bygningskommissionen tillade, at der opføres Bygninger efter følgende Bestemmelser:

a. Bygninger af Mur- og Bindingsværk maa sammesteds opføres, naar de dækkes med uantændeligt Materiale, naar deres Høide til Tagrygningen ikke overstiger 15 Alen, og naar de ere fjernede 15 Alen fra anden Mands Grund.

b. Udhuse kunne, naar den ovenangivne Høide ikke overstiges, opføres af 1 Stens Grundmur eller af Mur- og Bindingsværk ogsaa nærmere ved Nabogrund end 15 Alen. Er Høiden ikke over 8 Alen, Taget iberegnet, og indeholde de ikke Ildsted, kunne de opføres af hvilketsomhelst Materiale; dog skulle de dækkes med uantændeligt Materiale.

c. For de heromhandlede Bygningers Vedkommende kan Bygningskommissionen derhos fritage for Bestemmelsen i § 53.

§ 62.

Veirmøller maa ikke opføres nærmere ved Gade, Vei, andre Bygninger eller anden Mands Grund end 50 Alen. Er Veirmøllen dækket med uantændeligt Materiale, maa der paa den Grund, paa hvilken Møllen ligger, ikke opføres nogen anden Bygning indenfor 50 Alens Afstand fra Møllen, hvilken Indskrænkning vedbliver at hvile paa Grunden, selv om den bliver delt mellem flere Eiere. Ovenstaaende Bestemmelser finde dog ikke Anvendelse paa Møllehuset, naar dette ikke er indrettet til flere end een Familie. Stubmøller og lignende lavstaaende Møller skulle være omgivne af Stakit eller andet forsvarligt Hegn uden om Bygeslaget.

§ 23.

Det Areal, som efter § 22 skal være ubebygget Gaardsplads til en Eiendom, kan dog af Bygningskommissionen tillades anvendt til Kjælderrum paa de af Kommissionen nærmere fastsatte Betingelser, hvorved i alt Fald bliver at iagttage:

1. Rummet overdækkes paa en Maade, der med Hensyn til Styrke, Brandsikkerhed, Betryggelse for den daglige Færdsel og Vandtæthed anses for fyldestgjørende af Stadsbygmesteren. Overfladen af denne Overdækning maa ikke komme høiere end Gaardens Overflade, og der skal være tilfredsstillende Afløb fra den til Gadens Vandafløb.
2. De indvundne Rum maa ikke benyttes til Opbevaring af Gjenstande, der udvikle ilde Lugt eller Luftarter, der ere skadelige for Sundheden.

§ 57.

Udgravninger i Gaardsrummet som Gange eller Lignende, der ikke overdækkes paa den i § 23 nævnte Maade, skulle enten være aabne og da omgives med betrygsende Værk eller være dækkede paa forsvarlig Maade med Jernriste, hvorhos Bunden i saadanne Udgravninger skal belægges med et vandtæt Materiale og holdes tør ved Dræning eller paa anden Maade.

§ 10.

Alle udvendige Mure paa Bygninger, være sig Forhuse, Sides, Mellem- eller Baghuse og lukkede Skure, uden Hensyn til, om disse Mure ere fritstaaende eller stode op til tilgrændsende Bygninger, skulle opføres af Grundmur.

§ 11.

Ved almindelige Vaaningshuse samt ved de dertil hørende Udhuse, saasom Stalde, Badstehuse m. m., bliver Tykkelsen af Muren at bestemme saaledes:

Murtykkelsen i Formurene, saavel til Gade som til Gaard, skal i den øverste Etage være 1½ Steen, i de to nedenfor liggende Etager 2 Steen, i de to paafølgende Etager 2½ Steen, og i enhver nedenfor liggende Etage gives et Tillæg af ½ Steen. Naar en af Etagerne gives en større Murtykkelse, end her er fastsat, maae ogsaa Murtykkelserne, saafremt Stadsbygmesteren finder det fornødent, i de nedenfor værende Etager forøges saaledes, at Stigningen i Murtykkelsen nedefter vedligeholdes i det her* angivne Forhold.

§ 12.

I disse Mure kunne anbringes Vinduer med 1 Steens Brystningsblænding. Vinduesaabningernes Brede i udvendigt Maal tør tilsammen ikke overstige Totrediedele af Bygningens Brede.

§ 13.

Murtykkelsen i Ende- og Bagmurene eller i de saakaldte Gavle skal være 1½ Steen med 1 Steens Blændinger i den Strækning, der er over det øverste Bjælkelag, samt igjennem de to øverste Etager; i den derefter følgende Etage 1½ Steen uden Blændinger; og i alle de andre 2 Steen med 1½ Steens Blændinger. Pillerne maae ikke være under 18 Tommers Brede og skulle forbindes med Buer. Breden af Blændingerne maa ikke være over 3½ Alen. Ved Endegavle af ringe Udstrækning, saavelsom naar nye Etager agtes paaførte ældre Bygninger, kan Stadsbygmesteren tilstaae Dispensation fra den her angivne Regel, ligesom han, naar Omstændighederne tale derfor, kan tillade Vinduer i Gavle, naar disse ikke kunne henregnes til de i § 35 omhandlede Brandgavle.

1856

§ 7.

Alle udvendige Mure paa større eller mindre Bygninger skulle opføres af Grundmur (dog med de i §§ 36 og 70 nævnte Undtagelser) efter følgende Regler:

a) Formuren, saavel til Gade som til Gaard, skal mindst have følgende Murtykkelse: i den øverste Etage 1½ Sten, i de to nedenfor værende Etager 2 Sten, i de to paafølgende Etager 2½ Sten, og i enhver nedenfor liggende Etage skal der gives et Tillæg af ½ Sten. Naar en Etage er over 6 Alen høi, gjøres Murtykkelsen mindst ½ Sten større, end her er foreskrevet, og, naar der gives en Etage en større Murtykkelse end her foreskrevet, maa ogsaa Murtykkelserne i nedenfor værende Etager forøges saaledes, at Forøgelsen i Murtykkelsen nedefter vedligeholdes i det ovenfor angivne Forhold, Alt forsaavidt Stadsbygmesteren finder det fornødent.

b) I disse Mure kunne Vinduer anbringes med 1 Stens Brystningsblænding; Vinduesaabningernes Brede i udvendigt Maal maa tilsammen ikke overstige ⅔ af Bygningens Brede.

c) Murtykkelsen i Ende- og Bagmure, de saakaldte Gavle, skal være mindst 1½ Sten med 1 Stens Blændinger i den Strækning, der er over det øverste Bjælkelag, samt igjennem de to øverste Etager; Bagmurens Tykkelse skal i den derefter følgende Etage være mindst 1½ Sten uden Blændinger og i alle de andre Etager mindst 2 Sten med 1½ Stens Blændinger; Endemurens Tykkelse skal derimod i de næste 3 Etager være mindst 1½ Sten uden Blændinger og iøvrigt mindst 2 Sten med 1½ Stens Blændinger. Pillerne maa ikke have under 18 Tommers Brede og skulle forbindes med Buer; Breden af Blændingerne maa ikke være over 3½ Alen.

d) Ved Endegavle af ringe Udstrækning saavelsom, naar nye Etager paafores ældre Bygninger, kan Stadsbygmesteren fritage for den under c angivne Regel, ligesom han, naar Omstændighederne tale derfor, kan tillade Vinduer i Gavle, naar disse ikke ere de i § 30 omhandlede Brandmure.

1871

§ 27.

Alle udvendige Mure paa alle større eller mindre Bygninger skulle opføres af Grundmur (dog med de i §§ 34 og 66 nævnte Undtagelser) efter følgende Regler:

a. Ydermurene i Bygningens Længderetning, hvori Bjælkernes Ender optages, og hvori Bygningens Vinduer og Døre i Reglen anbringes, de saakaldte Formure, skulle saavel til Gade som til Gaard mindst have følgende Murtykkelse: i den øverste Etage, og som saadan anses ogsaa murede Kviste, 1½ Sten, i de to nedenfor værende Etager 2 Sten, i de to paafølgende Etager 2½ Sten, og i enhver nedenfor liggende Etage skal der gives et Tillæg af ½ Sten; Kjælderen anses i denne Henseende som en Etage. Naar en Etage er over 6 Alen høi, skal Murtykkelsen gjøres mindst ½ Sten større, end her er paabudt, og naar der i dette eller andre Tilfælde gives en Etage en større Murtykkelse end ovenfor foreskrevet, skal ogsaa Murtykkelsen i de nedenfor værende Etager ændres saaledes, at Forøgelsen i Murtykkelsen nedefter vøxer i det ovenfor angivne Forhold.

b. I disse Formure tillades i alle Etager med Undtagelse af Kjælderen 1 Stens Brystningsblænding under Vinduerne. Vinduesaabningernes Brede i udvendigt Maal maa tilsammen ikke overstige ⅔ af Bygningens Brede, og enhver Pille skal være mindst 2½ Sten bred. En mindre Pillebrede kan undtagelsesvis tillades af Stadsbygmesteren, naar Pillens Tværsnit ikke formindskes derved. Har en Pille ikke i hele Bygningens Høide og mellem to lodrette Linier den fastsatte Minimumsbrede af 2½ Sten, maa den som Følge deraf manglende Modstandskraft i Muren skaffes tilveie efter de Forskrifter, som i den Henseende gives eller bifaldes af Stadsbygmesteren. Dette gjælder ogsaa, naar den enkelte Vinduesaabning gjøres over 2¾ Alen bred; ligeledes naar Murværket i Stueetagen indskrænkes derved, at Indgangen til Huset — Porten eller Gadedøren — har større Brede, end der kunde tilstedes den som Vinduesaabning efter fornævnte Regel for Fordelingen af Pille- og Vinduesbrede.

c. Murtykkelsen i Ydermure, der ikke ere Formure, i Ende- og Bagmure, de saakaldte Gavle, skal være mindst 1½ Sten med 1 Stens Blændinger i den Strækning, der er over det øverste Bjælkelag, samt igjennem de to øverste Etager. Bagmurens Tykkelse skal i den derefter følgende Etage være mindst 1½ Sten uden Blændinger og i alle de andre Etager mindst 2 Sten med 1½ Stens Blændinger. Endemurens Tykkelse skal derimod i de næste 3 Etager være mindst 1½ Sten uden Blændinger og iøvrigt mindst 2 Sten med 1½ Stens Blændinger. Kjælderen anses i fornævnte Henseender som en Etage. Pillerne maa ikke have under 18 Tommers Brede og skulle forbindes med Buer. Breden af Blændingerne maa ikke være over 3½ Alen.

d. Enhver Façade, fritstaaende Gavl eller Bagmur skal være udrappet og affuget eller pudset eller fuget

e. Ved Endemure af ringe Udstrækning og ved Mure om Trappehuse, saavel som naar nye Etager paafores ældre Bygninger, kan Stadsbygmesteren fritage for den under c angivne Regel, ligesom han, naar Omstændighederne tale derfor, kan tillade Vinduer i Gavle, naar disse ikke ere de i § 29 omhandlede Brandmure.

1889

BRANDVÆGGE

§ 35.

Enhver Gavl, der adskiller en Bygning fra Nabociendommen, skal være en Brandgavl, og som saadan have følgende Egenskaber:

a. den skal have mindst de Tykkelser, der ere fastsatte i § 13 for Gavle i Almindelighed;
b. den skal overalt række ½ Alen op over Taget;
c. deri maae ingen Drager, Bjelke, Murlægte eller andet Træværk lægges dybere end 1 Steen fra Ydersiden, og i det Hele maa den intet Sted være af ringere Tykkelse end 1 Steen;
d. Vinduer eller andre Aabninger maae kun anbringes deri efter særlig Tilladelse af Bygningscommissionen og under de i § 80 fastsatte Betingelser.

§ 36.

Ingen Bygning maa deles i flere særskilte Eiendomme, medmindre disse adskilles ved en Brandgavl.

§ 37.

En Brandgavl kan være fælleds for to til hinanden stødende Eiendomme, naar den, forinden at opfylde de i § 35 fastsatte Betingelser, er forsvarligen forbunden med begge Bygninger, og der ved tinglæste Declarationer er erhvervet Sikkerhed for, at den ikke kan borttages af nogen af Eierne, saalænge en af Bygningerne endnu staaer.

§ 38.

Naar sammenstødende Bygninger ønskes satte i en midlertidig Forbindelse med hverandre, kan Bygningscommissionen give Tilladelse til at der i de mellemliggende Brandgavle anbringes Jernkarm med Jerndøre til begge Sider, som maae slutte tæt i Karmen og have mindst en Afstand af 9 Tommer fra hverandre.

§ 39.

Ved Ombygningen af 2 eller flere Bygninger til een kunne de Brandgavle, der adskille disse, af Bygningscommissionen tillades borttagne.

1856

§ 30.

mod denne vende Tagflade eller anden Art af Mur end Brandmur, der skal have følgende Egenskaber:

a) Den skal have mindst den Tykkelse, der er fastsat i § 7 for Ende- og Bagmure.
b) Den skal overalt række ½ Alen op over Taget.
c) Deri maa ingen Drager, Bjælke, Murlægte eller andet Træværk lægges dybere end 1 Sten fra Yderfiden, og i det hele maa den intet Sted være af ringere Tykkelse end 1 Sten.
d) Vinduer eller andre Aabninger maa kun anbringes deri efter særlig Tilladelse af Bygningskommissionen og under de i § 68 fastsatte Betingelser.

§ 31.

En Brandmur kan være fælles for to til hinanden stødende Eiendomme, naar den, forinden at opfylde de i § 30 fastsatte Betingelser, er forsvarlig forbunden med begge Bygninger og der ved tinglæste Deklarationer er erhvervet Sikkerhed for, at den ikke kan borttages af nogen af Eierne, saalænge en af Bygningerne endnu staar.

§ 32.

Naar sammenstødende Bygninger i forskjellige Eiendomme ønskes satte i en midlertidig Forbindelse med hverandre, kan Bygningskommissionen give Tilladelse til, at der i de mellemliggende Brandmure anbringes Jernkarm med Jerndøre til begge Sider, som slutte tæt i Karmen og have en Afstand af mindst een Murstens Længde fra hinanden.

§ 33.

Ved Sammenlægningen af to eller flere Eiendomme til een kunne de Brandmure, der adskille dem, af Bygningskommissionen tillades borttagne.

1871

§ 29.

Ingen Bygning, der ikke ligger fjernet mindst 4 Alen fra Nabogrunden, maa mod denne vende Tagflade eller anden Art af Mur end Brandmur, der skal have følgende Egenskaber:

a. Den skal have mindst den Tykkelse, der er fastsat i § 27 for Ende- og Bagmure.
b. Den skal overalt række ½ Alen op over Taget.
c. Deri maa ingen Murlægte eller andet Træværk lægges dybere end 1 Sten fra Yderfiden; dog kunne Enderne af Dragere eller Bjælker skydes en halv Sten længere frem.
d. Aabninger maa kun anbringes deri efter særlig Tilladelse af Bygningskommissionen og kun saadanne, som ikke ere over 9 Tommer i Firkant og ere anbragte med mindst 3 Alens Mellemrum.

§ 30.

En Brandmur kan være fælles for to til hinanden stødende Eiendomme — for Nybygninger dog kun, forsaavidt Bygningerne opføres samtidig —, naar den, forinden at opfylde de i § 29 fastsatte Betingelser, er forsvarligt forbunden med begge Bygninger, er mindst 2 Sten tyk, naar der gaar Ender af Bjælker eller Dragere ind i den, og Træværk henhørende til den ene Bygning er mindst 8½ Tomme fra Træværk henhørende til den anden; dog nedsættes Fordringen om 2 Stens Tykkelse til 1½ Stens ved Endemure, naar deri kun indlægges Skorstens- eller Trappevexler. Der skal derhos ved tinglæste Deklarationer være erhvervet Sikkerhed for, at den ikke kan borttages af nogen af Eierne, saalænge en af Bygningerne endnu staar.

§ 31.

Naar sammenstødende Bygninger i forskjellige Eiendomme ønskes satte i en midlertidig Forbindelse med hverandre, kan Bygningskommissionen give Tilladelse til, at der i de mellemliggende Brandmure anbringes Jernkarm med Jerndøre til begge Sider som slutte tæt i Karmen og have en Afstand af mindst en Murstens Længde fra hinanden.

1889

§ 18.

Hovedskillerum og alle saadanne Skillerum, som strække sig lodrette igjennem flere Etager i en Bygning, skulle i Kjælderetagens fulde Høide være af 1 Steens Grundmuur, men kunne i de andre Etager være af Bindingsværk med udmurede Tavl. Andre Skillerum, der ikke have Understøttelse franeden af, kunne være af Planker eller af dobbelte Bræder med udvendig Kalkpuds.

1856

§ 12.

Skillerummene i en Bygning skulle være enten af Grundmur, Mur- og Bindingsværk Planker eller af dobbelte Bræder; anvendes Planker eller dobbelte Bræder til Skillerum, skulle de være mindst 2 Tommer tykke og udenfor denne Tykkelse have Kalkpuds paa begge Sider. Skillerum, der fra neden af staa over hverandre igjennem flere Etager, kunne af Stadsbygmesteren fordres af Grundmur eller af Mur- og Bindingsværk. De Skillerum, der i nederste Etage ere Støtter for to eller flere Etagers Skillerum af Grundmur eller af Mur- og Bindingsværk, skulle selv være af Grundmur, mindst 1 Sten tyk. Skillerum, der ikke adskille Beboelsesrum, kunne med Stadsbygmesterens Tilladelse udføres som enkelte Brædevægge uden Kalkpuds eller af Lægter.

§ 6.

Enhver ny Bygning skal opføres paa et Fundament, som er forsvarligt i Forhold til Bygningens Størrelse, Beskaffenhed og Bestemmelse. I enhver ny Bygnings Fundamentmure skal der paa det Sted, hvor disse træde frit frem over Jorden, anbringes et Lag af Asphalt, Skifer eller andet for Fugtighed uigjennemtrængeligt Materiale.

1871

§ 28.

Skillevæggene i en Bygning skulle være enten Grundmur, mindst 6 Tommer tyk, Mur og Bindingsværk, mindst $^1/_2$ Sten tykt, eller af Planker eller dobbelte Brædder. Anvendes Planker eller dobbelte Brædder til Skillevægge, skulle disse være mindst 2 Tommer tykke og, foruden denne Tykkelse, have Kalkpuds paa begge Sider. Skillevægge, der fra neden staa over hverandre igjennem flere Etager og danne et Underlag for Bjælkerne, hvorfra disses Spændevidde regnes, skulle være af mindst 1 Stens Grundmur, og i nederste Etage eller Kjælderen, om en saadan findes, af $1^1/_2$ Sten, naar de derfra strække sig gjennem en Høide af 20 Alen eller derover. Andre Skillevægge, der ikke paa denne Maade danne et Underlag for Bjælkerne, men som dog, udførte af Grundmur, strække sig fra neden gjennem flere Etager, skulle i den nederste af disse eller i Kjælderen, om en saadan findes, være af Grundmur eller af Mur- og Bindingsværk mindst 1 Sten tyk; i den øverste Etage kunne saadanne Skillevægge være af $^1/_2$ Stens Grundmur, naar de ere høist 7 Alen lange, og tillige i de 2 underliggende Etager, naar de ere høist 5 Alen lange. Skillevægge om de i § 43 foreskrevne Trapper skulle være af Grundmur. Grundmurede Skillevægge maa ikke afbrydes af Bjælker, men skulle gaa frit gjennem Bjælkelagene, og deres Sider støttes af Bjælkerne. Skillevægge mellem Rum, hvoraf intet kan henføres under Beboelsesrum, kunne udføres som enkelte Brædevægge uden Kalkpuds eller af Lægter; det Samme gjælder om Spisekammer Skillevægge i Kjøkkener, naar de ere i mindst $1^1/_2$ Alens Afstand fra Ildstedet.

§ 26.

Enhver ny Bygning skal opføres paa et Fundament, som af Bygningsinspektøren erkjendes for forsvarligt for denne Bygning.

I enhver ny Bygnings Fundamentmure skal der paa det Sted, hvor disse træde frit frem over Jorden, anbringes et Lag af Asfalt, Skifer i Cement eller andet for Fugtighed uigjennemtrængeligt Materiale. Hvor der er Kjælder, bliver det nævnte Lag at anbringe i alle Mure i en Afstand af 2 til 4 Tommer over Kjældergulvet, og for Ydermurenes Vedkommende tillige i en Afstand af 2 til 4 Tommer over det Jordsmon, der omgiver Bygningen. Murværket imellem de to isolerende Lag i Ydermurene skal beskyttes mod Fugtighedens Indtrængen fra Siden paa den Maade, som Bygningskommissionen maatte foreskrive. Ved Opførelsen af en Bygning, der indrettes til Beboelse, skal det nederste Gulv gjøres uigjennemtrængeligt for Uddunstninger, og saavidt muligt ogsaa for Fugtighed, ved Beton, Asfalt eller paa anden af Stadsbygmesteren godkjendt Maade. Dette kan dog bortfalde for Kjælderrum, der ikke indrettes til Beboelse, naar de overhvælves paa en af Bygningskommissionen som forsvarlig anerkjendt Maade, som kan hindre Opstigning i Bygningerne af Uddunstninger fra Grunden, og saaledes, at der ikke findes nogen direkte Forbindelse mellem Kjælderen og nogen af de ovenover liggende Etager.

§ 25.

Naar Beskaffenheden af den Grund, hvorpaa et Hus, indrettet til Beboelse, skal opføres, giver Bygningsinspektøren Anledning dertil, skal han indhente Stadslægens Erklæring om den og i Henhold til denne Erklæring stille sine Fordringer med Hensyn til Grundens Forbedring.

1889

ETAGEADSKILLELSER OG TAGE

1856

§ 14.

Bjelkerne i de her omhandlede Bygninger skulle have et Tværsnit af mindst 6 Tommer i Qvadrat, naar Afstanden mellem Understøtningerne ikke er over 5 Alen. For hver Fod, som denne Afstand tiltager, skal der lægges ½ Tomme til Siden i Bjelkens qvadratiske Tværsnit.

Man kan ogsaa vælge rectangulære Tværsnit istedetfor qvadratiske, naar Breden deri er mindst halv saa stor som Høiden, og Tværsnittet idetmindste har vundet halvt saameget i Høide, som det har tabt i Brede.

§ 15.

To Bjelkers Afstand maa i Gjennemsnit ikke være over 1½ Alen fra Midte til Midte, og idetmindste en Trediedeel af Bjelkerne maa være gjennemgaaende og forsynes med et forsvarligt Anker i begge Ender, saaledes at disse Ankeres Afstande ikke overstige 4½ Alen, hvilket ogsaa maa iagttages ved Endegavlens Tilslutning med Ankere til Bjelken.

§ 16.

I ethvert Bjelkelag, der adskiller Etager med Beboelseslejligheder enten i begge eller i den ene, skal indskydes en Flade af Bræder, der belægges med et 2 Tommer tykt Leerlag. Hvor Bjelkerne ere smallere end 7 Tommer, maae Bræderne dog ikke indskydes i selve Bjelkerne, men skulle hvile paa Lægter, fastgjorte paa disse.

§ 62.

Lofter maae ikke bestaae af Papiir eller Lærred, udspændt under eller imellem Bjælkerne.

§ 17.

Tagværkets Tømmer maa ikke have en ringere Gjennemsnitsflade end 5 Tommer i Qvadrat, og dette kun, naar Afstanden imellem Understøttelsespunkterne ikke er over 5 Alen. For større Afstande beregnes Tykkelsen paa samme Maade som ved Bjelkerne, kun at Afstandene maales for de straatstaaende Stykkers Vedkommende ikke paa Stykket selv, men paa dets horizontale Projection.

§ 33.

Naar Tagqviste agtes anbragte, maa deres Høide vælges saaledes, at Rammens Fals ikke bliver høiere end 2 Alen; deres udvendige Brede maa ikke overstige 2¾ Alen; Mellemvidden af 2 Tagqviste maa ikke være mindre end Breden af den bredeste af dem, og Afstanden fra Husets Gavl ikke være mindre end Halvdelen af en saadan Mellemvidde. Saadanne Tagqviste skulle derhos ligge mindst 1 Alen 9 Tommer tilbage fra Murens Yderside; deres Tag dækkes med et uforbrændeligt Materiale, og deres Sideflader behandles paa lignende Maade eller udmures.

§ 40.

Alle Tage skulle være dækkede med uantændeligt Materiale, og hvor det Modsatte endnu maatte finde Sted paa ældre Bygninger eller Steder, skulle disse Tage inden en af Bygningscommissionen bestemt kort Frist forandres i Overensstemmelse hermed. Forsaavidt Nogen vil benytte Asphalt til Tagbedækning, forholdes dermed efter Plakat af 29de Januar 1845.

1871

§ 8.

Bjælkerne i en Bygning skulle have et Tværsnit af mindst 6 Tommer i Kvadrat, naar Afstanden imellem Understøttelserne ikke er over 5 Alen. For hver halve Alen, som denne Afstand tiltager, skal der lægges ⅓ Tomme til Siden i Bjælkens kvadratiske Tværsnit.

Man kan ogsaa vælge andre rektangulære Tværsnit end kvadratiske, naar Breden deri er mindst halv saa stor som Høiden og Tværsnittet i det Mindste har vundet halvt saameget i Høide, som det har mistet i Brede.

§ 9.

To Bjælkers Afstand maa i Gjennemsnit ikke være over 1½ Alen fra Midte til Midte, og idetmindste ⅓ af Bjælkernes Antal maa forsynes med et forsvarligt Anker i begge Ender, saaledes at disse Ankeres Afstande ikke overstige 4½ Alen, hvilken Afstand ogsaa maa iagttages ved Endegavlenes Tilslutning med Ankere til Bjælken.

§ 10.

I Bjælkelagene over og under enhver Beboelseslejlighed skal der anbringes Indskud af Bræder; dette Indskudsdække skal bedækkes med et 2 Tommer tykt Leerlag. Hvor Bjælkerne ere smallere end 7 Tommer, maa Bræderne kun indskydes i Bjælkerne, naar disse gjøres saameget høiere end i § 8 bestemt, som Halvdelen af Fordybningen i Bjælken udgjør; i modsat Tilfælde skal Indskudsdækket hvile paa Lægter, fastgjorte til Bjælkernes Sider.

§ 51.

Lofter maa ikke være af Lærred, med eller uden Papir, udspændt imellem Bjælkerne. I Lokaler med Ildsteder eller Kakkelovne, hvor Høiden til Loftet er under 5 Alen, skulle i Fremtiden Lofterne gibses eller beklædes med andet uantændeligt Materiale.

§ 11.

Naar et Tag dækkes med sædvanlige Tagsten, maa Tagværkets Tømmer ikke have et mindre Tværsnit end 5 Tommer i Kvadrat og dette kun, naar Afstanden imellem Understøttelsespunkterne ikke er over 6 Alen. For større Afstande følges samme Regel som for Bjælkerne; Afstanden maales paa den horizontale Projektion.

§ 28.

Tagkviste maa ikke have mere end 2 Alen 9 Tommers Høide i Falsen og 2 Alen 18 Tommers Brede, maalt udvendig; Mellemvidden mellem 2 Tagkviste maa ikke være mindre end Breden af den bredeste af dem, og Afstanden fra Inderside af Husets Gavl til nærmeste Tagkvist maa ikke være mindre end Halvdelen af dens Brede.

§ 34.

Tage maa i Reglen kun dækkes med Sten eller Metal, men Stadsbygmesteren kan tillade Anvendelsen af Tagpap eller Tagfilt, naar han efter Omstændighederne anser dette for tilstrækkelig betryggende mod Brandfare.

1889

§ 36.

Bjælkerne i en Bygning skulle i færdig Tilstand have et Tværsnit af mindst 6 Tommer i Kvadrat, naar Afstanden imellem Understøttelserne ikke er over 5 Alen. For hver halve Alen, som denne Afstand tiltager, skal der lægges ½ Tomme til Siden i Bjælkens kvadratiske Tværsnit.

Man kan ogsaa vælge andre rektangulære Tværsnit end kvadratiske, naar Breden deri er mindst halv saa stor som Høiden, og Tværsnittet idetmindste har vundet halvt saa meget i Høide, som det har mistet i Brede. Hvor Tømmeret er saa lidt skarpkantet, at et Tværsnit paa Midten af Længden ikke er firkantet, skal der istedetfor det manglende Træ gives et passende Tillæg i Tykkelsen af Tømmeret.

§ 37.

Bjælkernes Middelafstand maa ikke være over 1½ Alen fra Midte til Midte, og Afstanden intet Sted over 1⅔ Alen. Et tilstrækkelig stærkt og forsvarligt fastgjort Anker skal anbringes i begge Ender af Gavlbjælkerne og saa mange af de øvrige Bjælker, at Afstanden mellem disse med Ankere saaledes forsynede Bjælker ikke overstige 4½ Alen, hvilken Afstand ogsaa skal iagttages ved Gavlenes Tilslutning med Ankere til Bjælkerne. Ankeret skal være mindst saa langt, som den Mur er tyk, hvori det anbringes.

§ 38.

I Bjælkelag, over eller under hvilke der findes Beboelsesrum, skal der i 3 Tommers Afstand fra Overside af Bjælken anbringes et Indskud af Brædder, der maa have mindst 1 Tommes Tykkelse og overalt slutte tæt sammen; paa dette Indskudsdække skal der anbringes et mindst 2 Tommer tykt, faststampet Leerlag. Hvor Bjælkerne ere smallere end 7 Tommer, skal Indskudsdækket hvile paa Lægter fastgjorte til Bjælkernes Sider. Gulvbrædder skulle være pløiede og i færdig Tilstand have en Tykkelse af mindst ⅝ Tomme. Naar der over og under et Bjælkelag for en Del findes Rum, der ikke have Ildsteder eller ere indrettede til at opvarmes, og som ikke staa i Forbindelse med Beboelsesrum, kan Stadsbygmesteren indromme en saa stor Indskrænkning i Anbringelse af Indskudsdække, som han efter Omstændighederne finder tilstedelig.

§ 44.

Lofter maa ikke være af Lærred, med eller uden Papir, udspændt imellem Bjælkerne. I Beboelsesrum, hvor Høiden til Loftet er under 5 Alen, skulle i Fremtiden Lofterne gibses eller beklædes med andet uantændeligt Materiale.

§ 39.

Naar et Tag dækkes med sædvanlige Tagsten, maa Tagværkets Tømmer i færdig Tilstand ikke have et mindre Tværsnit end 5 Tommer i Kvadrat og dette kun, naar Afstanden imellem Understøttelsespunkterne ikke er over 6 Alen. For større Afstande følges samme Regel som for Bjælkerne; Afstanden maales paa det vandrette Plan. Naar Tømmeret er saa lidt skarpkantet, at et Tværsnit paa Midten af Længden ikke er firkantet, skal det have et passende Tillæg i Tykkelsen.

§ 33.

Tagkviste maa ikke have mere end 2 Alen 15 Tommers Høide i Falsen, og udvendig maalt maa de ikke have en større Brede end 2 Alen 18 Tommer og en større Høide end 3 Alen 12 Tommer; Mellemvidden mellem 2 Kviste maa ikke være mindre end Breden af den bredeste af dem, og Afstanden fra Indersiden af Husets Gavl til nærmeste Tagkvist maa ikke være mindre end Halvdelen af dens Brede. Flunkerne skulle være af uantændeligt Materiale eller beklædte med saadant.

§ 32.

Tage maa i Reglen kun dækkes med Sten eller Metal, men Stadsbygmesteren kan tillade Anvendelsen af andet Materiale, saasom Tagpap eller Tagfilt, naar han efter Omstændighederne anser dette for tilstrækkeligt betryggende mod Brandfare.

MATERIALER, UDFØRELSE M.M.

§ 21.

Hvor færgne ikke i det Foregaaende omhandlede Constructioner agtes anvendte, eller andre Materialier agtes brugte, f. Ex. Støbejern, Smedejern, hule Murstein, hugne Steen m. m., skal Stadsbygmesterens Approbation herpaa forud indhentes, som han dog er pligtig at meddele, naar dertige Constructioner, saavel med Hensyn til Styrke og Brandsikkerhed, som og i sanitær Henseende, ikke staae tilbage for den i de foregaaende Paragrapher omhandlede Byggemaade.

§ 22.

Ethvert Bygningsarbeide skal udføres paa forsvarlig Maade, og dertil anvendes gode og paalidelige Materialier. Anvendelsen af raa Steen, Leer eller Sæbegrus forbydes aldeles.

§ 4.

Naar der til et Bygningsarbeides Udførelse udfordres Stilladser, Løbebroer, Afstivninger m. m., skulle disse have tilstrækkelig Styrke, retteligen anbringes, samt af duelige og paalidelige Folk benyttes.

§ 23.

Med Hensyn til de i denne Lov fastsatte Murtykkelser er en Murstreen stedse regnet at have en Længde af 8½ Tomme.

§ 3.

Ved Opførelse af nye eller Nedbrydelse eller Hovedreparation af ældre Bygninger, som ere beliggende ved Gade eller offentlig Vei, skal anbringes Plankeværk eller anden Indhegning, og træffes de øvrige Foranstaltninger, som af Politiet findes nødvendige til Forebyggelse af Ulempe for de Forbipasserende.

1856

§ 13.

Til at anvende Konstruktioner eller Materialier, der ikke ere omhandlede i denne Lov, skal der af Stadsbygmesteren meddeles Tilladelse, naar de hverken med Hensyn til Styrke og Brandsikkerhed eller i anden Henseende staa tilbage for de Konstruktioner og Materialier, som denne Lov hjemler.

§ 16.

Ethvert Bygningsarbeide skal udføres paa forsvarlig Maade, og dertil skal anvendes gode og paalidelige Materialier. Anvendelse af ubrændte Mursten, Ler eller Sæbegrus i Murværk forbydes aldeles. Stillader, Afstivninger og Lignende skulle have tilstrækkelig Styrke og benyttes af duelige og paalidelige Folk.

§ 17.

Med Hensyn til de i denne Lov fastsatte Murtykkelser er en Mursten stedse regnet at have en Længde af 8½ Tomme.

1871

§ 63.

Til at bruge Materialier, der ligge udenfor Forudsætningerne i denne Lov, og Konstruktioner, der afvige fra de i Loven foreskrevne, kan Stadsbygmesteren ikke nægte at meddele Tilladelse, naar de ikke i Styrke eller Brandsikkerhed eller i anden Henseende staa tilbage for de Materialier og Konstruktioner, som denne Lov hjemler. Naar Stadsbygmesteren afslaar Begjæringer i denne Henseende, eller knytter Betingelser til Tilladelsen, er han pligtig paa Forlangende at angive sine Grunde dertil, hvilket saavidt muligt skal ske under en saadan Form, at derved erholdes en Veiledning for lignende fremtidige Tilfælde.

§ 24.

Ethvert Bygningsarbeide skal udføres paa forsvarlig Maade og dertil maa kun anvendes gode Materialer. Stillader, Afstivninger og Lignende skulle have tilstrækkelig Styrke samt anbringes og benyttes af duelige og paalidelige Folk. Paa Byggepladsen opføres, naar Politiet skjønner det fornødent, lukkede Skure for Arbeiderne og til Opbevaring af Værktøi. Indkjørselen til og Kjørebanen paa Byggepladsen skulle stedse holdes i forsvarlig Stand. Hvor Byggepladsen ikke er brolagt, skal saavel Indkjørselen som Kjørebanen forbargjøres ved Plankebelægning paatværs med Underliggere paalangs eller paa anden efter Politiets Skjøn forsvarlig Maade.

Med Hensyn til de i denne Lov fastsatte Forskrifter for Udførelsen af Murværk og Tømmerværk, da forudsætte disse for det Første Vedkommende, at det udføres af helbrændte Mursten i Kalkmørtel eller Cement, og at Murstenenes Længde er mindst 8¼ Tomme, samt for det Sidstes Vedkommende, at der til Tømmerværket benyttes sædvanlig godt Naaletræ, hvilket imidlertid ikke udelukker Brugen af andre Materialier, saasom Granit, Sandsten, Kalksten, Beton, Støbejern, Smedejern, Eg og Lignende (jvf. § 63).

1889

§ 41.

Tagrender af Træ, saavel til Gade som til Gaard, ere for Fremtiden aldeles forbudne. Det Samme gjælder om udvendige Gesimser, dog kan Bygningscommissionen undtagelsesvis tillade Trægesimser, hvor Forbud mod dem vilde medføre særegne Vanskeligheder, i hvilket Fald de enten skulle røres og gibses eller dækkes med andet uforbrændeligt Materiale. Ved Reparation af ældre Bygninger blive Gesimser og Render at forandre i Overensstemmelse hermed.

§ 42.

Forsaavidt Udlæggere til Varers Opheisning anbringes af Træ, skulle de paa alle Sider beklædes med ikkebrændeligt Materiale.

§ 43.

Træluger, som aabnes udad, skulle indrettes saaledes, at de, naar de ere tillukkede, udgjøre en Plan med Ydersiden af Bygningens Mur, saa at ikke nogen Deel af Muren staaer udenfor Lugen eller nogen Deel af Lugen udenfor Muren. Dersom Lugen aabnes indad, forsynes den med et Straabrædt, hvis yderste Kant, naar Lugen er lukket, ligger i den yderste Deel af Murens Plan og saaledes aldeles dækker Karmen, hvorhos dette Straabrædt bliver at bedække med Jernblik, der tillige anbringes noget op paa Lugen over sammes Forbindelse med Straabrædtet. Dog skal Bygningscommissionen efter de locale Forhold kunne fordre anbragt enten Luger beklædte med Jernplader eller endog Luger af fuldt Jern. Lugernes Hængsler indrettes saaledes, at Lugerne, naar de aabnes, ikke kunne løftes af Stablerne.

§ 45.

Ligesom al Anvendelse af Bindingsværk og Træværk til Bygningers og Skures udvendige Vægge er forbudt, saaledes forbydes det at anvende Træ eller andet brændbart Materiale til Altaner, Svaler, udvendige Trapper og overhovedet til nogen Deel af eller Tilføining til Bygningen, der ligger udenfor Ydermuren. Ei heller maae de Beklædninger, Gavle, Skure, Svaler og Altaner af Bræder eller Træ, som endnu findes her i Staden, herefter istandsættes, naar de blive brøstfældige, hvorimod de da, naar de ikke gandse bortages, skulle opføres af fuldt Murværk. Dog kan Bygningscommissionen i høist fornødne Tilfælde meddele Dispensation fra sidstnævnte Bestemmelse med Hensyn til ringere Reparationer, ligesom den kan tillade Anbringelsen af aldeles aabne Skure, hvilende paa Træpiller, naar de locale Omstændigheder maatte tale derfor. Latrinhuse, der ikke ere over 4½ Alen høie, og som allene benyttes som saadanne, kunne opføres saavel af Bindingsværk som af Tømmer og Bræder.

§ 63.

Ingen Bygning maa anstryges med en iblandet hvid Farve. Dette Forbud gjælder saavel om Side-, Mellem- og Baghuse, som om Forhuse. Stødt Glas maa aldeles ikke bruges ved Bygningers Afpudsning.

1856

§ 36.

Altaner, udvendige Beklædninger, Gesimser, Render, Trapper, Svaler osv. maa ikke udføres af Træ, medmindre den paagjældende Bygning er fjernet 15 Alen fra anden Mands Grund. Dog kan Bygningskommissionen indrømme Undtagelse herfra, navnlig naar Bygningens Stil i Forbindelse med en fri Beliggenhed giver Anledning hertil.

Udvendige Pakhusluger skulle indrettes saaledes, at de ikke kunne løftes af Stablerne, og, naar Bygningskommissionen finder, at de stedlige Forhold gjøre det ønskeligt, kan den fordre, at saadanne Luger gjøres brandsikre.

Bygningskommissionen kan tillade mindre Istandsættelser af Bindingsværk paa Steder, hvor dette ikke fra Nyt maa anvendes, samt Anbringelse af aabne Skure, der alene bestaa af et paa Træpiller hvilende Tag. Latrinhuse, der kun benyttes som saadanne, kunne udføres af Bindingsværk eller af Tømmer og Bræder. Vedkommende Bygningsinspektør kan tilstede, at der paa Byggepladser opføres midlertidige Skure af Tømmer og Bræder, der skulle bortages, saasnart Arbeidet paa Stedet er tilende.

§ 52.

Ingen Bygning maa anstryges med en iblandet hvid Farve. Dette Forbud gjælder saavel om Side-, Mellem- og Baghuse som om Forhuse. Stødt Glas maa aldeles ikke bruges ved Bygningers Afpudsning.

1871

§ 34.

Altaner, udvendige Beklædninger, Gesimser, Render, Svaler samt Trappetrin, som ligge udenfor Huset, maa ikke udføres af Træ, medmindre den paagjældende Gjenstand er fjernet 15 Alen fra fremmed Grund. Dog kan Bygningskommissionen indrømme Undtagelse herfra, navnlig naar Bygningens Stil i Forbindelse med en fri Beliggenhed giver Anledning hertil.

Udvendige Pakhusluger skulle indrettes saaledes, at de ikke kunne løftes af Stablerne, og naar Bygningskommissionen finder, at de stedlige Forhold gjøre det ønskeligt, kan den fordre, at saadanne Luger gjøres brandsikre.

Stadsbygmesteren kan tillade mindre Istandsættelser af Bindingsværk paa Steder, hvor dette ikke fra Nyt maa anvendes, samt Anbringelse af aabne Skure, der alene bestaa af et paa Træpiller hvilende Tag. Latrinhuse, der kun benyttes som saadanne, kunne udføres af Bindingsværk eller af Tømmer og Brædder. Stadsbygmesteren kan tilstede, at der paa Byggepladser opføres midlertidige Skure af Tømmer og Brædder, der skulle bortages, saasnart Arbeidet paa Stedet er tilende.

§ 35.

Ingen Bygning maa anstryges med hvid Farve. Dette Forbud gjælder saavel om Side-, Mellem- og Baghuse som om Forhuse. Stødt Glas maa aldeles ikke bruges ved Bygningers Afpudsning.

1889

§ 78.

Ingen Etage, som indrettes til Beboelse, maa være under 4 Alens Høide, denne regnet fra Gulv til Loft.

§ 68.

Beboelseskjældere maae ikke anbringes i Gader, som ei ere over 12 Alen brede. Efter Udgangen af Aaret 1865 tør ingen ny Beboelseskjælder indrettes.

§ 69.

Ingen Kjælder maa for Fremtiden indrettes til Beboelse, medmindre den af sin hele Høide har 4 Fod over Brolægningens Niveau. Derhos skal enhver Beboelseskjælder være forsynet med Vinduer, der give tilstrækkelig Lys og Luft, samt have et ordentligt Brædegulv og en forsvarlig trækkende Vindovn. De af de nuværende Beboelseskjældere, som ikke opfylde de sidst nævnte Betingelser, skulle forandres i Overensstemmelse hermed og blive, naar dette ikke er skeet inden en vis af Bygningskommissionen fastsat Tid, af Politiet at tillukke.

§ 70.

Beboelsesleiligheder maae ikke indrettes paa Lofter, medmindre der findes Pancel mod Tagfraaningen og Vinduer, der kunne give tilstrækkelig Lysning og Luft i Localet.

§ 71.

Enhver Stueetage, som for Fremtiden indrettes til Beboelse, skal, naar der ikke under samme findes Kjælder, have sit Gulv hævet idetmindste 6 Tommer over Brolægningens Niveau.

1856

§ 60.

Ethvert Rum, som indrettes til Beboelse, skal have mindst 4 Alens Høide, denne regnet fra Gulv til Loft.

§ 57.

Beboelseskjælderе maa for Fremtiden kun indrettes enten i Forhuse alene eller i Forhuse og tilstødende Sidehuse, forsaavidt de i disse benyttede Rum danne een Leilighed med Kjælderværelserne i Forhusene. Til Indretteise af saadanne Kjældere udkræves dog, at Gaden er mindst 20 Alen bred, og at der er drainet under deres Gulv med Afløb til Kloaken i Gaden paa en af Brolægningsinspektøren som fyldestgjørende anerkjendt Maade, hvorhos Kjælderne skulle have 2 Alen af deres Høide over Fortouget og være forsynede paa forsvarlig Maade med Vinduer og Brædegulv, der skal ligge mindst 2 Alen over daglig Vande. Væggene om Beboelsesrummene skulle behandles saaledes, at Jordfugtigheden ikke kan trænge igjennem deres Inderflader. Fordringen om tilstrækkeligt Lys og et forsvarligt Gulv gjælder ogsaa for de nuværende Beboelseskjældere.

Bygningskommissionen skal dog, hvor de stedlige Forhold tale derfor, kunne tillade, at ogsaa andre Kjældere benyttes til Udsalg, Værksteder, Portnerværelser, Kjøkkener og anden lignende, selv med Natteophold forbunden Brug.

§ 58.

Beboelsesleiligheder maa ikke indrettes paa Loftet, medmindre Tagfraaningen er panelet eller gibset og der er sørget paa forsvarlig Maade for at tilveiebringe fornødent Lys og Luft

§ 59.

I enhver Stueetage, som indrettes til Beboelse, skal Gulvet, naar der ikke er Kjælder under dette, idetmindste ligge 6 Tommer over det omliggende Areals Niveau.

1871

§ 40.

Ved Anvendelsen af denne Lov behandles som Beboelsesrum ethvert Rum, der er forsynet med Ildsted eller indrettet til at opvarmes.

Ethvert Rum, der indrettes til Beboelse, skal have mindst 4 Alens Høide, denne regnet fra Gulv til Loft, og være forsynet med Vinduer, indrettede til at aabnes ud til det Fri.

Gulvfladen i et saadant Rum skal være mindst 15 Kvadratalen.

Der skal ved Sundhedsvedtægt gives de fornødne Bestemmelser om Forbud imod og Straf for at benytte til stadigt Natteophold for Mennesker Rum, der ikke lovligt ere indrettede som Beboelsesrum.

§ 41.

Beboelsesrum i Kjældere maa for Fremtiden kun indrettes enten i Forhuse alene eller i Forhuse og tilstødende Sidehuse, forsaavidt de i disse benyttede Rum danne een Leilighed med Kjælderværelserne i Forhuset. Til Indretteise af saadanne Kjældere udkræves dog, at Gaden er mindst 20 Alen bred, at Gaardsrummet opfylder de i § 22 givne Bestemmelser, og at der er drænet under deres Gulv med Afløb til Kloaken i Gaden paa en af Brolægningsinspektøren som fyldestgjørende anerkjendt Maade, hvorhos Kjælderne skulle have mindst 2½ Alen af deres Høide over Fortouget og være forsynede paa forsvarlig Maade med Vinduer og Brædegulv med det i § 26 nævnte Lag mod Udduustninger og Fugtighed, der skal ligge mindst 2 Alen over dagligt Vande. Dræningen til Gadens Kloak kan bortfalde, naar den omhandlede Kjælders Gulv har den til en saadan Dræning fornødne Beliggenhed, og der under dette er tilveiebragt en anden Kjælder, der efter Stadsbygmesterens Skjøn ikke vil samle Vand. Hvor Stadsbygmesteren maatte anse det nyttigt til Fjernelse af Fugtighed, at der mod Gaden i en Afstand af 12—15 Tommer fra Bygningen og i en Dybde af 6 Tommer under Kjældergulvet føres en anden Mur, skal han kunne tillade dette, naar en tilsvarende Mur saavidt muligt føres om Bygningens andre Sider, og naar Udførelsen sker paa en Maade, som Stadsbygmesteren finder hensigtsmæssig. Fordringen om tilstrækkeligt Lys og et Brædegulv gjælder ogsaa for de nuværende Beboelseskjældere.

Bygningskommissionen skal dog kunne tillade, at Indretninger til Opvarmning og Kogning anbringes foruden i Kjælderkjældere ogsaa i andre Kjældere, nemlig naar de:

1. have mindst 4 Alens indre Høide, hvoraf mindst 1½ Alen over Jorden;
2. ere forsynede paa forsvarlig Maade med Vinduer og Brædegulv med det i § 26 nævnte Lag mod Udduustninger og Fugtighed;
3. med Hensyn til Væggenes Indretning fyldestgjøre de ovenfor givne Forskrifter, samt paa Vilkaar
4. at der, naar Bygningskommissionen ikke frafalder Fordringen herom, udstedes og behørig tinglæses en Deklaration om, at Rummet ikke benyttes enten som Beværtningslokale eller til Natteophold for Mennesker, og at Tilladelsen i Overtrædelsestilfælde skal være forbrudt.

§ 42.

Beboelsesrum maa ikke indrettes paa Loftet i Bygninger med over 25 Alens Bygningshøide og ved mindre Bygningshøide kun, forsaavidt Tagfraaningen er forsynet med pleiet Indskud mellem Spærene, og indenfor disse med Forskalling og Pudsning eller Paneling, og der er sørget paa forsvarlig Maade for at tilveiebringe fornødent Lys og Luft.

1889

TRAPPER

§ 44.

I enhver ny Bygning skal anbringes 2 Trapper, hvis Brede imellem Vangerne skal være for den ene mindst 1 Alen 9 Tommer, og for den anden mindst 1 Alen 3 Tommer, og skal den Gang, der forbinder den større Trappe med Gade eller Gaard, have en Brede af mindst 2 Alen. Disse Trapper maae anbringes i passende Afstand fra hinanden, eller være adskilte ved en Brandmuur, og skal der fra hver Beboelseslеilighed være Udgang til dem begge. Naar en Bygning ved Brandmuur adskilles i flere Dele, skal enhver af disse forsynes med twende saadanne Trapper. Dog kan Bygningscommissionen, hvor særegne Omstændigheder tale derfor, og hvor det derhos, navnlig i Bygninger af ringe Høide, findes uden nogen væsentlig Betænkelighed at kunne ske, meddele Dispensation fra disse Forskrifter. Trapperne skulle forsynes med behørigt Rækværk og i det Hele være saaledes indrettede, at det ikke er forbundet med Fare at passere dem, hvorhos de ikke maae mangle fornøden Lys og Luft.

1856

§ 35.

I enhver ny Bygning, der indeholder Kakkelovne eller Ildsteder, og som foruden Kjælder har mere end een til Beboelse indrettet Etage, skal der anbringes 2 Trapper, hvis Brede imellem Vangerne skal være for den ene mindst 1 Alen 9 Tommer og for den anden mindst 1 Alen 3 Tommer, og skal den Gang, der forbinder den større Trappe med Gade eller Gaard, have en Brede af mindst 2 Alen. Disse Trapper skulle anbringes i passende Afstand fra hinanden eller være adskilte ved en Grundmur, og skal der fra hver Beboelseslеilighed være fri og uhindret Adgang til dem begge, udenat det er nødvendigt at passere en anden Beboelseslеilighed for at komme til enhver af disse Trapper. Naar en saadan Bygning ved Brandmur adskilles i flere Dele, skal enhver af disse forsynes med 2 saadanne Trapper. Dog kan Bygningskommissionen, hvor særegne Omstændigheder tale derfor, meddele Fritagelse fra disse Forskrifter. Trapperne skulle forsynes med behørigt Rækværk og i det Hele være saaledes indrettede, at det ikke er forbundet med Fare at passere dem, hvorhos de ikke maa mangle fornødent Lys og Luft.

1871

§ 43.

I en Bygning, i hvilken der indrettes Beboelsesrum i mere end to Etagers Høide, Kjælderen regnet for en Etage, skal der anbringes to Trapper, hvis Brede imellem Vangerne skal være for den ene mindst 1 Alen 12 Tommer og for den anden mindst 1 Alen 3 Tommer, og skal den Gang, der forbinder den større Trappe med Gade eller Gaard, have en Brede af mindst 2 Alen. Disse Trapper skulle være adskilte enten ved en Grundmur, der ikke maa have Døre eller andre Aabninger ud mod nogen af Trapperne, eller ved to udmurede Bindingsværks Skillevægge, der have mindst $1^1/_2$ Alens Afstand fra hinanden og hvori der kun maa være Døre eller Vinduer ud til den ene af Trapperne; endvidere skal der være fri og uhindret Adgang til begge Trapper fra hver Beboelseslеilighed, uden at det er nødvendigt at passere en anden Beboelseslеilighed eller en fælles Gang for at komme til en af Trapperne. Naar en saadan Bygning ved Brandmur adskilles i flere Dele, skal enhver af disse forsynes med to saadanne Trapper. Dog kan Bygningskommissionen, hvor særegne Omstændigheder tale derfor, meddele Fritagelse fra disse Forskrifter. Trapperne skulle forsynes med behørigt Rækværk, og i det Hele være saaledes indrettede, at det ikke er forbundet med Fare at passere dem, hvorhos de ikke maa mangle fornødent Lys og Luft. Intet Trin i den bredeste af disse Trapper maa have mindre Grund end Stigning, og Stigningen i den anden maa ikke være større end $8^1/_2$ Tomme og Grunden ikke mindre end 7 Tommer; i begge Arter af Trapper maales paa Midten af Trinet. Imellem det til en Eiendom foreskrevne Gaardsrum og Gaden skal der være en let og fri Passage, der paa intet Sted maa have en mindre Brede end 2 Alen.

1889

§ 46.

Skorstensrør, der tjene til Afledning af Røg fra Kjøkkenildsteder, Kakkelovne og Kaminer, skulle, naar de ved Rensningen maae passeres af Skorstensfeieren, være overalt af mindst ½ Stens Grundmur, og have et indvendigt Gjennemsnit af 18 Tommer i Qvadrat, eller af respective 16 Tommer og 20 Tommer, naar en rectangulær Form foretrækkes, samt være forsynede med en i enhver Henseende forsvarlig Renseclør af samme Lysning.

§ 48.

Røret maa være opført enten fra Grunden af eller hvile paa en Hvælving mellem 2 Grundmure, og i intet Tilfælde kunne komme til at hvile paa Bjælkerne. Det skal ogsaa være tilladt at udkrage disse Rør fra en Grundmur, naar denne af Bygningsinspecteuren erkjendes stærk nok dertil.

§ 47.

Naar Røret passerer igjennem Bjælkelaget og Forskalingen, skal dets indvendige Side holdes mindst 8½ Tomme fjernet fra alt Tømmerværk, ligesom et saadant Rør ikke maa panels, forskales eller gives Betræk paa Blindlister.

§ 49.

Naar Rørene trækkes i en skraa Retning, skulle deres verticale Sider være understøttede af en Stol, forsynet med en tør Murstern paa Fladen mellem Stolen og Røret; dog maa den skraae Retning ikke danne en mindre Vinkel end 45 Grader med Horizonten.

§ 53.

Naar snævre Skorstensrør ikke opføres lodrette, men gives Bøininger, maae disse kun anlægges efter de samme Regler, som gjælde for Rør af 18 Tommers Lysning, men de Hjørner, som opstaae ved Rørets forandrede Retninger, maae indvendig afrundes i en Bue af mindst 3 Fods Radius. Rørene forsynes med de for Rensningen fornødne Sideaabninger, der lukkes med Jerndøre, og hvor slige Rør anvendes, maa en Aabning anbringes i Taget med behvem Adgang for Skorstensfeieren til Skorstensmundingen.

Alle Skorstensrør skulle være opførte mindst 1½ Alen i Høiden over Tagets Rygning.

§ 50.

Snævre Rør, der skulle renses med Snoreapparater, skulle enten have en Rectangel eller en Cirkel som Gjennemsnit. Iøvrigt kan der gives dem den Størrelse, som den Byggende anseer for tjenligst, kun at Eieren, naar Gjennemsnittet ikke er enten 6 eller 9 Tommer i Qvadrat, eller en Cirkel med Diameter af 6 eller 9 Tommer, da for egen Regning anskaffer, vedligeholder og opbevarer de til enhver Tid af Brandvæsenet for slige Rørs Rensning foreskrevne Apparater til Skorstensfeierens Afbenyttelse.

§ 51.

Murtykkelsen for saadanne Rør maa være mindst 4½ Tommer. De ere underkastede de samme Bestemmelser med Hensyn til Anlægget og til Fjernelsen fra Tømmerværk med mere, som ere foreskrevne i §§ 46—49 for de andre Skorstensrør.

§ 52.

For hvert Kakkelovnsrør, der indledes i en saadan snæver Skorsteen, skal en Jernbøsning med en indvendig fremspringende Rand indmures, saaledes, at Randen forhindrer Enden af Kakkelovnsrøret i at trænge ind i Skorstenen.

1856

§ 37.

Skorstensrør, der tjene til Afledning af Røg fra Kjøkkenildsteder, Kakkelovne og Kaminer, skulle, naar de ved Rensningen maa passeres af Skorstensfeieren, være overalt af mindst ½ Stens Grundmur og have et Gjennemsnit af 18 Tommer i Kvadrat samt være forsynede med en i enhver Henseende forsvarlig og selvlukkende Renseclør af Metal af samme Lysning.

§ 39.

Røret skal enten være opført fra Grunden af eller hvile paa en Hvælving mellem 2 Grundmure, og i intet Tilfælde maa det kunne komme til at hvile paa Bjælkerne. Det skal dog være tilladt at udkrage disse Rør fra en Grundmur, naar denne af Bygningsinspektøren erkjendes stærk nok dertil.

§ 38.

Naar Røret gaar igjennem Bygningen, skal dets indvendige Side holdes mindst 8½ Tomme fjernet fra Træværket i Bjælkelag, Skillerum og Tagværk. Røret maa ikke paneles eller betrækkes paa Blændlister; dog er det tilladt at anbringe et indtil 5 Tommer bredt Fodbrædt imod Røret, naar det ikke befæstes i dette.

§ 40.

Naar Rørene trækkes i en skraa Retning, skulle deres lodrette Sider være understøttede af en Stol, forsynet med en tør Mursten paa Fladen mellem Stolen og Røret; dog maa den skraa Retning ikke danne en mindre Vinkel end 45 Grader med Horizonten.

§ 44.

Naar snevre Skorstensrør ikke opføres lodrette, men der gives dem Boininger, maa disse kun anlægges efter de samme Regler, som gjælde for Rør af 18 Tommers Lysning, og de Hjørner, som opstaa ved Rørets forandrede Retninger, skulle indvendig afrundes i en Bue af mindst 3 Fods Radius. Rørene forsynes med de for Rensningen fornødne Sideaabninger, der lukkes med selvlukkende Renseclører af Metal, og, hvor slige Rør anvendes, maa en Aabning anbringes i Taget med bekvem Adgang for Skorstensfeieren til Skorstensmundingen.

§ 45.

Alle Skorstensrør skulle føres mindst 1½ Alen ud over Tagets Ryg.

§ 41.

Snevre Rør, der skulle renses med Snoreapparater, skulle enten have en Rektangel eller en Cirkel som Gjennemsnit. Iøvrigt kan der gives dem den Størrelse, som den Byggende anser for tjenligst, kun at Eieren, naar Gjennemsnittet ikke er enten 6 eller 9 Tommer i Kvadrat eller en Cirkel med Diameter af 6 eller 9 Tommer, da for egen Regning anskaffer, vedligeholder og opbevarer de til enhver Tid af Brandvæsenet for slige Rørs Rensning foreskrevne Apparater til Skorstensfeierens Afbenyttelse.

§ 42.

Murtykkelsen for saadanne Rør maa være mindst ½ Sten. De ere underkastede de samme Bestemmelser med Hensyn til Anlægget og til Fjernelsen fra Tømmerværk m. m., som ere foreskrevne i §§ 37—40 for andre Skorstensrør.

§ 43.

For hvert Kakkelovnsrør, der indledes i en saadan snever Skorsten, skal en Jernbøsning med en indvendig fremspringende Rand indmures, saaledes at Randen forhindrer Enden af Kakkelovnsrøret fra at trænge ind i Skorstenen.

1871

§ 45.

Røgen fra Kakkelovne og Kaminer saavelsom fra andre Ildsteder, baade fra dem, paa hvilke Ilden brænder frit (aabne Ildsteder), og fra dem, hvori Ilden brænder i et lukket Rum (Komfurer), skal afledes i Skorstensrør, der kunne renses af Skorstensfeieren enten derved, at han passerer dem, eller ved særegne Apparater. I begge Tilfælde gjælde for Skorstensrøret følgende Bestemmelser:

1. Det skal overalt være af mindst ½ Stens Grundmur, der enten funderes fra Grunden eller hviler paa anden Grundmur, som Bygningsinspektøren anser for stærk nok til at bære det;
2. Dets indvendige Side skal overalt paa Veien gjennem Bygningen være fjernet mindst 8½ Tomme fra alt Træværk i Bjælkelag, Skillevægge og Tagværk. Anbringelsen paa Skorstensrøret af Betræk paa Blændlister, Panel eller anden Beklædning med Undtagelse af et Fodbrædt er forbudt;
3. Naar det trækkes i skraa Retning, skal dets lodrette Sider være understøttede af en Stol forsynet med en tør Mursten paa Fladen mellem Stolen og Røret; dog maa den skraa Retning ikke danne en mindre Vinkel end 45 Grader med Horizonten, og Røret maa ikke trækkes frem over Trapper. De Hjørner, som opstaa, naar Røret forandrer Retning, skulle indvendig afrundes saa meget, som Rensningen gjør det fornødent;
4. Det forsynes med de for Rensningen fornødne Sideaabninger, der paa forsvarlig Maade lukkes med Renseclører af Metal;
5. Det skal føres mindst 1¼ Alen ud over Tagets Ryg. Dog kan Bygningskommissionen tilstede Afvigelser herfra, naar Skorstensrøret udmunder i Tagfladen.

§ 46.

Skorstensrør, der renses ved Gjennemgang af Skorstensfeieren, skulle have et Gjennemsnit af mindst 18 Tommer i Kvadrat. Snævre Rør, der skulle renses med Snoreapparater, skulle enten have en Rektangel eller en Cirkel som Gjennemsnit. Gjennemsnittet, der ikke maa være mindre end 9 Tommer i den kvadratiske Side eller i Diameter, skal helt igjennem være det samme. Eieren er, naar Gjennemsnittet ikke er 9 Tommer i Kvadrat eller en Cirkel med Diameter af 9 Tommer, pligtig til for egen Regning at anskaffe, vedligeholde og opbevare de til enhver Tid af Brandvæsenet for slige Rørs Rensning foreskrevne Apparater til Skorstensfeierens Afbenyttelse.

For ethvert Rør, der indledes i en saadan snæver Skorsten, skal en Jernbøsning med en indvendig fremspringende Rand indmures, saaledes at Randen forhindrer Enden af Røret fra at trænge ind i Skorstenen. Hvor snævre Skorstensrør anvendes, skal en Aabning anbringes i Taget med bekvem Adgang for Skorstensfeieren til Skorstensmundingen.

1889

§ 58.

Alle større Ildsteder, saasom i Dampbrænderier, Bryggerier, Sæbesyderier og Fabrikker, hvis Rogmasse er saa stor, at den af Bygningscommissionen antages at ville blive til Besvær for de tilgrændsende Eiendomme, skulle have Skorstene af en Høide af mindst 35 Alen over Jordsladen. Det overlades til Bygningscommissionen at bestemme, hvorvidt de i § 46 omhandlede Rør maae anvendes til Rogafledning fra større Ildsteder, eller om dertil skal anvendes Rør af særegen Construction.

§ 59.

Alle Kjeller skulle være af Grundmuur rundt om, mindst en Stens tyk, og hvælvede. Grisen skal overalt være af samme Tykkelse, og Kjellen være forsynet med Metalslager, saa at Alt i, ved eller omkring Kjellen bliver af Muur eller Metal. Til Ildstedets og Ildkanalernes Construction og Beliggenhed skal indhentes Stadsbygmesterens Approbation.

Gamle uhvælvede Kjeller maae sikres derved, at der uden omkring Grisen i nogle Tommers Afstand anbringes en Skjerm af Jernplader 1 a 1½ Alen høi samt imellem Grisen og Flagerne et Hængetag af Jernplader, som gives et Forspring af 10 Tommer over Skjermen. Finder Bygningscommissionen denne Foranstaltning ikke anvendelig eller tilstrækkelig, bestemmer den, hvorledes den fornødne Sikkerhed paa anden Maade kan tilveiebringes.

§ 60.

Nye Bagerovne skulle altid forsynes med dobbelte Hvælvinger.

1856

§ 50.

Alle Skorstene, der ere bestemte til eller senere anvendes til at bortføre en saa stor Rogmasse, at den af Bygningskommissionen antages at ville blive til Besvær for de Omboende, skulle opføres til en Høide af mindst 35 og efter Bygningskommissionens Bestemmelse indtil 50 Alen over Jordfladen. Ildstederne skulle være vel indrettede i alle Henseender og have en passende Størrelse. Bygningskommissionen skal endvidere kunne forlange nu bestaaende Skorstene af den nævnte Art forhøiede, forsaavidt dette kan ske uden en Ombygning af dem, samt Ildstederne velindrettede med Hensyn til Forbrændingen. Hvor Bygningskommissionen ikke finder Anledning til strax at paabyde, at Skorstene opføres til den ovenfor anførte største Høide, er den bemyndiget til overfor den Byggende at tage Forbehold om, at Skorstenen, saafremt det senere maatte findes fornødent, skal forhøies eller fra Nyt af opføres til bemeldte Høide. Det overlades til Bygningskommissionen at bestemme, hvorvidt de i §§ 37 og 41 omhandlede Rør maa anvendes til Rogafledning fra større Ildsteder, eller om dertil skal anvendes Rør af særegen Konstruktion.

1871

§ 47.

Til et Rør, hvis Gjennemsnit er 9 Tommer i Kvadrat, maa der ikke anbringes mere end to Ildsteder i hver Etage og aldrig mere end 12 i det Hele. De herved fastsatte Forhold mellem Rørenes Lysning og Ildstedernes Antal bevares ogsaa ved Anvendelsen af Rør med en Lysning større end 9 Tommer. Til i en Etage ved et 9 Tommers Rør at anbringe to Komfurer behøves Stadsbygmesterens Tilladelse. Kjælder og Loftsrum anses i foranførte Henseende som Etager.

Naar Forholdet imellem Rørenes Lysning og Ildstedernes Antal ikke er mindst 1½ Gang saa stort, som ovenfor fastsat, skal der tilveiebringes særlige Ventilationsindretninger i saadant Omfang, som Stadsbygmesteren anser for tilstrækkeligt, dog at vedkommende Bygherre kan vælge, hvilken Art af Ventilationsindretninger han vil benytte.

For Ventilationskanaler gjælde Bestemmelserne om Skorstensrørs Opførelse.

Naar man ved en Bygnings Opførelse eller Ombygning indretter Luftkloseter, skulle enhver af disse Beholdere sættes i Forbindelse med en særskilt Kanal af brandfrit Materiale, der, saavidt muligt, lægges jævnsides et Skorstensrør.

§ 48.

Enhver Skorsten, der er bestemt til at bortføre en saa stor Rogmasse, at den efter Bygningskommissionens Skjøn antages at ville blive til Besvær for de Omboende, saafremt den ikke gjøres tilstrækkelig høi, skal opføres til mindst 35 og efter Bygningskommissionens Bestemmelse indtil 50 Alen over Jordoverfladen.

Det overlades til Bygningskommissionen at bestemme, hvorvidt de i §§ 45—46 omhandlede Rør maa anvendes til Rogafledning for større Ildsteder eller om dertil skal anvendes Rør af en stærkere Konstruktion.

1889

§ 54.

Kjøkkenildsteder funderes fra Grunden, gives murede Kapper, hvis Røgfang fortsættes som Skorstensrør, enten som særskilt Rør for hvert Ildsted, og da mindst af 8 Tommer i Lysning, eller som et fælleds Rør, hvori Røgen fra flere Ildsteder indledes, og hvis Lysning kan være mindst 14 Tommer. Stiger Lysningen over dette Maal, maa Røret gjøres 1 Steen tykt.

§ 55.

Hver Luen kan spille paa aabne Ildsteder, skulle disses Vægge være 1 Steen tykke. Skorstensankere skulle være af Jern, og Trædere maae ikke anbringes foran Ildsteder. Gulvet foran dem skal i 18 Tommers Afstand fra dem være dækket med uantændeligt Materiale.

§ 56.

Slunke eller aabne Ildsteder, anlagte paa Bjælkelag, forbydes aldeles. Lukkede Ildsteder, eller de saakaldte Kogeindretninger, kunne af Stadsbygmesteren tillades anlagte paa Bjælker, men maae dog aldrig anbringes i Loftsetager.

§ 57.

Med Hensyn til Kakkelovne og Kaminer gjælde følgende Regler:

1) Kakkelovne og Kaminer maae ikke anbringes nærmere ved alt Træværk end 6 Tommer;
2) Kakkelovns- og Kaminfødder skulle være af Steen eller Jern;
3) Gulvet, saavel under Kakkelovne eller Kaminer som i en Afstand af 18 Tommer fra Indfyringen, skal være belagt med uantændeligt Materiale;
4) alle Kakkelovnsrør skulle ledes ind i Skorstene og maae ikke føres igjennem Vinduer og Vægge ud i Luften;
5) alle Kakkelovnsrør skulle være forsynede med Spjæld og saaledes anbragte, at de ikke komme nærmere til Loftet end 6 Tommer, og, hvor de passere forbi eller igjennem Træværk, være fjernede fra samme i en Afstand af 6 Tommer.

1856

§ 46.

Kjøkkenildsteder med murede Kapper skulle funderes fra Grunden. Fritstaaende Kogeindretninger kunne i en Bygnings Etager sættes paa Bjælkelaget, naar deres Bund er mindst 4½ Tomme fra Gulvet, der under dem maa være gjort uantændeligt. I Loftsetager maa de kun anvendes med Stadsbygmesterens Tilladelse. Hvor Omstændighederne tillade det, skal der anbringes Ovnrør ved Kjøkkenildsteder.

§ 47.

Hver Luen kan spille paa aabne Ildsteder, skulle disses Vægge være mindst 1 Sten tykke. Skorstensankere skulle være af Jern, og Trædere maa ikke anbringes foran Ildsteder. Gulvet foran Ildstederne skal i 18 Tommers Afstand fra dem være dækket med uantændeligt Materiale.

§ 48.

Med Hensyn til Kakkelovne, Komfurer og Kaminer gjælde følgende Regler:

1. De maa ikke anbringes nærmere end 8 Tommer til Træværk.
2. De skulle staa paa en Fod af fuld Mur eller paa en Jernfod; er der i Kakkelovnens Bundflade en Rist, altsaa i Foden en Askeskuffe, og Kakkelovnen er anbragt paa en hul Jernfod, skal der umiddelbart under Askeskuffen og mindst 2 Tommer fra Gulvet anbringes en Jernplade, der nøiagtig udfylder Foden.
3. Gulvet skal foran Indfyringen i en Afstand af mindst 12 Tommer og til Siden eller bagtil fra Indfyringen i en Afstand af mindst 6 Tommer være belagt med uantændeligt Materiale.
4. Rørene fra dem skulle føres ind i murede Rør; de maa ikke komme Loftet eller Træværk nærmere end 8 Tommer.
5. De skulle forsynes med en Indretning, hvorved Lufttrækket igjennem dem kan standses

§ 49.

Alle ikke i det Foregaaende omtalte Indretninger til Bygningers Opvarmning (Varmeapparater) skulle være underkastede Bygningskommissionens Bestemmelse om, hvorledes de skulle være indrettede, førend de maa tages i Brug.

1871

§ 49.

Ildsteder med murede Kapper skulle funderes fra Grunden.

Hver Ovnrør anbringes ved Kjøkkenildstedet, skal Roret være forsynet med Klap; det maa ikke ledes ind i Røgkanalen, men skal føres op i samme Høide som denne.

§ 50.

Hvor Ilden brænder frit paa Ildsteder, skulle disses Vægge være mindst 1 Sten tykke. Skorstensankere skulle være af Jern, og Trædere maa ikke anbringes foran Ildsteder. Gulvet foran dem skal i en Afstand af mindst 18 Tommer være dækket med uantændeligt Materiale.

§ 51.

Med Hensyn til Jernovne, Kakkelovne, Komfurer og Kaminer gjælde følgende Regler:

1. Jernovne og Jernrør fra alle Slags Ovne skulle have en Afstand af 12 Tommer Kakkelovne af Porcellæn, Ler, Murværk og lignende Materiale en Afstand af 4 Tommer fra Bygningens Træværk; dog kunne Trælister til Kakkelovnspladser anbringes i en Afstand af 8 Tommer fra alle Slags Ovne.
2. Jernovne skulle staa paa en Fod af Mur eller paa en Jernfod; er der Rist i Ovnens Bundflade, skal der være Askeskuffe i Foden, og denne skal da være udmuret samt staa paa en Jernplade, der gaar lidt frem for Foden.
3. Gulvet skal være belagt med uantændeligt Materiale foran Komfurer og Kaminer i en Afstand af mindst 12 Tommer, foran Kakkelovnsdøre i samme Afstand, men Belægningen her tillige gaa i en aftagende Afstand 6 Tommer til hver Side.
4. Rørene fra dem skulle føres ind i murede Rør uden paa Veien at passere enten Bjælkelag eller Rum, som paa Grund af deres Beliggenhed eller Bestemmelse udelukke et stadigt Tilsyn med Rørene. Naar Rørene føres gjennem Skillevægge, der ikke ere af Grundmur, skal Skillevæggen udenom Roret indtil en Afstand af 8 Tommer fra dette være udmuret.
5. De skulle forsynes med en tætsluttende Dør eller anden Indretning, hvorved Lufttrækket igjennem dem kan standses. Dog er Anbringelse af Spjæld i Rør fra Kakkelovne til Skorstene forbudt.
6. Komfurer kunne sættes paa Bjælkelagene, dog kun naar deres Bund er fjernet mindst 4½ Tomme fra Gulvet og dette er gjort uantændeligt under dem. I Tagrummet kunne Komfurer dog kun anbringes med Stadsbygmesterens Tilladelse.

§ 52.

Alle mere sammensatte Indretninger til Bygningers Opvarmning saavelsom til deres Ventilation skulle være underkastede Bygningskommissionens Bestemmelse om, hvorledes de skulle være indrettede.

1889

§ 66.

Enhver Bygning bør saavel til Gade som til Gaard forsynes med Tagrender med nedløbende Rør. For de nuværende Bygningers Vedkommende skulle de ommeldte Forandringer være udførte inden 2 Aar fra Lovens Udgivelse. Fra den her givne Forskrift undtages de Bygninger, der kun bestaae af een Etage og ikke benyttes som Baaningshuse.

§ 77.

Alle nye Kjøkkenvadske og Kjøkkenrender skulle være af Steen eller Metal, og skal Kjøkkenrenden naae op til Taget og være aaben foroven. I nye Bygninger maa Kjøkkenvadsten ikke anbringes paa Gangen eller Trappen.

§ 67.

Enhver Gaardsplads, ogsaa til de nuværende Eiendomme, bør være forsynet med Brolægning idetmindste i en Afstand af 1½ Alen fra alle Bygninger, og saaledes indrettet, at Vandet fra Gaarden, Posten, Kjøkkenet og Tagrenderne har behørigt Afløb, hvilken Forandring bør være udført inden et Aar efter Lovens Udgivelse.

§ 72.

Hvor Rendestenen fra en Bygning maa ledes igjennem selve Huset, skulle disse Ledninger for Fremtiden bestaae af et lukket Rør enten af Metal eller af glaceret Leer.

1856

§ 55.

Enhver saavel ny som ældre Bygning bør baade til Gade og Gaardsplads være forsynet med Tagrende med nedløbende Rør.

§ 66.

Nye Kjøkkenvaske og Kjøkkenrender skulle være af Sten eller Metal og maa i nye Bygninger ikke ligge paa aaben Gang. Vaskene skulle have Vandlaase. Kjøkkenrenden skal være aaben foroven eller udmunde i et Skorstensrør.

§ 56.

Enhver Eiendom, ogsaa de nuværende, bør være forsynet med Brolægning i en Brede af mindst 1½ Alen omkring de til Eiendommen hørende Bygninger; tillige maa der derved være forget for, at der paa behørig Maade skaffes Afløb baade for Regnvand og Spildevand. Hvor Bygningerne ligge ved Have, kan Vandets Bortledning tilstedes ved Draining eller paa lignende Maade, idet Fordringen om Brolægning i saa Fald bortfalder.

§ 61.

Hvor Rendestenen ledes igjennem selve Huset, skal Ledningen være et Rør af Metal eller glaseret Ler. Dette finder dog ikke Anvendelse paa Ledninger igjennem aabne Porte.

1871

§ 53.

Enhver saavel ny som ældre Bygning skal baade til Gade og Gaardsplads være forsynet med Tagrende med Rør førende til Terrainets Vandafløb.

Skifer- eller Metaltage, der have et saadant Fald, at Snefred kan foranledige, skulle tæt ved Tagrenden mod Gaden samt mod Gaarden paa Steder, hvor der ved Snefred kan foranlediges Fare, forsynes med Jerngitre.

§ 54.

Ny Kjøkkenvaske og Kjøkkenrender skulle være af Sten eller Metal og maa i ny Bygninger ikke ligge paa aaben Gang. Kjøkkenrenden skal foroven være aaben og udmunde i det Fri, og der skal ved Renden eller Vasken træffes saadanne Foranstaltninger, som efter Stadsbygmesterens Formening paa en betryggende Maade kunne hindre Luftens Tilbagegang.

(tillæg ved lov 1895, jvf. side 392).

§ 55.

Enhver Eiendom, ogsaa de nuværende, skal være forsynet med Brolægning, Asfalt eller Lignende i en Brede af mindst 1½ Alen omkring de til Eiendommen hørende Bygninger, hvis Spildevand saavelsom Regnvandet skal gives tilstrækkeligt Afløb. Hvor Bygningerne ligge ved Have, kan Fordringen om Brolægningen bortfalde, naar Vandet ledes bort gjennem underjordiske Afløb paa en Maade, der godkjendes af Stadsbygmesteren. Kloakbrønde skulle ligge udenfor Bygningen, være fuldstændig vandtætte, enten af Murværk i Cement, af Jern eller brændt Ler, være forsynede med Rist og Vandlaas, der ikke med mindst 2½ Tomme, samt staa paa en fast Bund.

§ 56.

Hvor Rendestenen ledes igjennem selve Huset, skal Ledningen være et Rør af Metal eller glaseret Ler. Dette finder dog ikke Anvendelse paa Ledninger igjennem aabne Porte.

1889

LATRINER M.M.

§ 73.

Ligesom Latriner ikke for Fremtiden maae anbringes under Beboelseslejligheder eller Trapper, saaledes maae Reinader med Udledsrender til Latringruber eller Tønder kun anbringes i Bygningernes Etager under Jagttagelse af de Forskrifter, som Bygningskommissionen finder det nødvendigt at foreskrive.

§ 74.

Ethvert nyt Latrinhuus bør være fjernet 3 Alen fra Post eller Brønd og indeholde mindst et Sæde for hver 20 Mennesker, som maatte antages at benytte samme. Under hvert Sæde hensættes en Tønde, som skal staae paa et Gulv, der enten ved Cement, Flisebeklædning eller paa anden Maade er gjort uigjennemtrængeligt, og som ikke maa ligge under Jordens Overflade. I Taget til Latrinhuset anbringes en Skorsteen eller et Rør til Afledning af Uddunstningerne, hvilket Rør, saafremt der findes Vinduer fra Beboelseslejligheder ovenover samme, kan af Bygningskommissionen fordres forlænget op over disse.

§ 75.

Ingen Kostald ter anlægges under Beboelseslejligheder eller ud til Gaden. Heller ikke maae Stalde til Heste og Qvæg herefter anbringes i nogen Kjælder eller noget Rum, hvis Gulv er under Gaardens eller Gadens Niveau. Indenfor den i Loven af 10de Marts 1852 § 1 angivne Grændselinie maae Kostalde ikke anlægges uden Bygningskommissionens Tilladelse, og Hestestalde kun, forsaavidt Gaardspladsen har den i § 65 bestemte Udstrækning. I enhver ny Heste- eller Kostald skal derhos Bunden i den Deel af samme, som optager Urinen, brolægges saaledes, at den gjøres uigjennemtrængelig.

§ 76.

Gruber til Optagelse af Kreaturgjødning, som i Fremtiden indrettes, skulle være fjernede 3 Alen fra Post eller Brønd, ikke staae i Forbindelse med Latringruberne, samt indvendig cementeres og forsynes med en tætsluttende Lem.

1856

§ 62.

Latriner maa kun anbringes i en Bygnings Etager under Jagttagelse af de Forskrifter, som Sundhedskommissionen finder det nødvendigt at give.

§ 63.

Enhver ny Latrinbygning bør være fjernet mindst 3 Alen fra den nærmeste Brønd og skal indeholde mindst 1 Sæde for hver 20 Beboere. Under hvert Sæde skal der hensættes en Tønde paa et Underlag, der skal bestaa af Mursten paa Højkant i Cement eller af en Flisebeklædning eller være paa anden Maade gjort uigjennemtrængeligt for Fugtighed; det maa ikke ligge under Jordens Overflade og skal have passende Skraaning til Afløb for Udskylning. I Taget til Latrinhuset skal der anbringes et Rør til Afledning af Uddunstningerne, og dette Rør kan fordres forlænget over de Vinduer, der maatte findes ovenover Latrinhuset.

§ 64.

Indenfor de nuværende Volde maa ingen ny Kostald anlægges.

Alle Kostalde, ogsaa de allerede nu indrettede, skulle med Hensyn til deres Indretning være de Forskrifter undergivne, som Sundhedskommissionen finder det nødvendigt at give. Kostalde maa ikke anbringes under Beboelseslejligheder. Saadanne Stalde og Hestestalde maa kun indrettes, hvor Gaardsrummet mindst er en Trediedel af hele Byggegrundens Areal; de maa ikke anbringes i Rum, hvis Gulv ligger under Gaardens eller Gadens Niveau, og der maa være sørget for en fuldstændig Afledning saavel af Urinen som af den daarlige Luft, saaledes at de ikke blive til Besvær for de Ombvende.

(§ 64 ændredes 1875, jvf. side 391).

§ 65.

Gruber til Optagelse af Kreaturgjødning, som i Fremtiden indrettes, skulle være fjernede 3 Alen fra den nærmeste Brønd, maa ikke benyttes til Latringruber samt skulle indvendig dækkes med Cement eller behandles paa lignende Maade og forsynes med en tætsluttende Lem.

1871

§ 58.

Latriner maa kun anbringes i en Bygnings Etager under Jagttagelse af de Forskrifter, som Sundhedskommissionen finder det nødvendigt at give.

§ 59.

Enhver ny Latrinbygning skal være fjernet mindst 3 Alen fra den nærmeste Brønd og skal indeholde mindst et Sæde for hver 5 Familieleiligheder og ialtfald et for hver 20 Beboere. Sædernes Antal kan dog med Stadsbygmesterens Tilladelse indskrænkes, naar der findes Klosetter i Etagerne; men for hver 5 saadanne Klosetter skal der foruden de under Sæde anbragte Tønder i Latrinhuset findes en Tønde, hvori deres Indhold kan udtømmes. Under hvert Sæde skal der hensættes en Tønde, og enhver Tønde skal anbringes paa et Underlag, der skal være gjort uigjennemtrængeligt for Fugtighed; det maa ikke ligge under Jordens Overflade og skal have passende Fald til Afløb for Udskylning. I Taget til Latrinhuset skal der anbringes et Rør til Afledning af Uddunstningerne, og dette Rør kan fordres forlænget over de Vinduer, der maatte findes ovenover Latrinhuset.

§ 60.

Indenfor den indre Linie af de tidligere Volde maa ingen ny Kostald anlægges.

Alle Kostalde, ogsaa de allerede nu indrettede, skulle med Hensyn til deres Indretning være de Forskrifter undergivne, som Sundhedskommissionen finder det nødvendigt at give. Til Indretning af Stald i en Eiendom udkræves, at der foruden det i § 22 fastsatte Areal endvidere for hver Kv. hvortil Staldrum indrettes, lades ubebygget et Areal af 20 Kv.-Alen og for hver Hest 10 Kv.-Alen. De nævnte Stalde maa ikke anbringes i Rum, hvis Gulv ligger under Gaardens eller Gadens Overflade, og der maa være sørget for en fuldstændig Afledning saavel af Urinen som af den daarlige Luft, saaledes at de ikke blive til Besvær for de Ombvende.

§ 61.

Gruber til Optagelse af Heste- og Kreaturgjødning, som i Fremtiden indrettes, skulle være fjernede 3 Alen fra den nærmeste Brønd, maa ikke benyttes til Latringruber, skulle mures i og indvendig dækkes med Cement eller behandles paa lignende Maade og forsynes med en tætsluttende Lem

1889

BYGNINGSMYNDIGHEDENS ORGANISATION

§ 94.

For Kjøbenhavn og dens Forstæder (§§ 1—2) skal der være en Bygningscommission, bestaaende af Politidirecteuren, Stadsbygmesteren, Brandmajoren, Stadsphysikus, to technike Medlemmer (hvoriblandt mindst een Architekt), som udnævnes af Justitsministeriet paa 4 Aar, og et Medlem af Communalbestyrelsen, som denne selv dertil udnævner, ligeledes paa en Tid af 4 Aar. For denne Commission udfærdiges af Justitsministeriet en Instruction, indeholdende de nærmere Regler, som af den skulle iagttages i Forbindelse med nærværende Lovs Forskrifter.

§ 95.

Stadsbygmesteren, der udnævnes af Kongen, er Commissionens forretningsførende Medlem, og forbereder som saadan det Fornødne til Sagernes Behandling i Commissionen. Han fører Overtilsyn med det hele Bygningsvæsen, er Bygningsinspecteurernes nærmeste Foresatte, til hvem Enhver, der ikke er tilfreds med disses Beslutninger, har at henvende sig, og dispenserer fra Lovens Bestemmelser i de Tilfælde, hvor dette er ham overladt. Finder Nogen sig utilfreds med Stadsbygmesterens Afgjørelse, har han derom at henvende sig til Bygningscommissionen. For Stadsbygmesteren udfærdiges af Justitsministeriet en Instruction, hvori hans Forretninger og Pligter nærmere fastsættes.

§ 96.

I Henseende til Tilsynet med Opførelsen af nye og Forandringer af ældre Bygninger inddeles Hovedstaden med Forstæder (§§ 1—2) i Distrikter, hvis Antal og Fordeling fastsættes af Communalbestyrelsen efter Indstilling af Bygningscommissionen. I hvert af disse Distrikter ansættes en Bygningsinspecteur. Disse Bygningsinspecteurer have, under Stadsbygmesterens Overtilsyn, i Overensstemmelse med de i denne Lov indeholdte Bestemmelser og de nærmere Regler, som blive dem foreskrevne i en af Bygningscommissionen udfærdiget og af Justitsministeriet approberet Instrux, at vaage over de befalede Bygningsreglers Iagttagelse og Bygningslovens Overholdelse i det Hele. Bygningsinspecteurerne udnævnes af Justitsministeret efter Forslag af Bygningscommissionen.

§ 83.

Foruden de Dispensationer fra nærværende Lov, som ifølge flere af de foregaaende Paragrapher deels Stadsbygmesteren og deels Bygningscommissionen kan meddele, skal det være Justitsministeriet forbeholdt, efterat bemeldte Commission derangaaende har afgivet Betænkning, at indrømme ogsaa andre Afvigelser fra samme, naar Lovens Forskrifter i enkelte særegne Tilfælde ikke passende kunne anvendes, eller særdeles vægtige Grunde tale for en Afvigelse fra Lovens Bestemmelser, hvorved Øiemedet med disse ligefuldt kan opnaaes.

1856

§ 78.

Kjøbenhavns Bygningskommission bestaar af to Medlemmer — hvoraf mindst eet teknist —, som udnævnes af Justitsministeren paa 4 Aar, to Medlemmer af Kommunalbestyrelsen, som denne udnævner, ligeledes paa 4 Aar, Stadsbygmesteren, Stadslægen og Brandinspektøren.

§ 87.

Bestemmelserne i denne Lov om Bygningskommissionen og de til samme henlagte Forretninger skulle ikke være til Hinder for, at Kongen i Overensstemmelse med Lov om Bestyrelsen af Kjøbenhavns kommunale Anliggender af 4de Marts 1857 § 1 kan henlægge de Bygningsvæsenet vedkommende Sager under Kjøbenhavns Magistrats Bestyrelse.

§ 79.

Stadsbygmesteren, der vælges og afskediges af Kjøbenhavns Borgerrepræsentantskab efter Indstilling af den samlede Magistrat og med Forbehold af Kongens Samtykke, er Bygningskommissionens forretningsførende Medlem og forbereder som saadan det Fornødne til Sagernes Behandling i Kommissionen.

§ 75.

Alle de i denne Lov til Stadsbygmesterens Afgjørelse henlagte Spørgsmaal kunne af den, der er misfornøiet med Afgjørelsen, indbringes for Bygningskommissionen; ligeledes kunne Bygningskommissionens Afgjørelser indbringes for Justitsministeren.

§ 80.

Med Hensyn til Tilsynet med Overholdelsen af nærværende Lov inddeles dens Omraade i Distrikter, hvis Antal og Fordeling fastsættes af Kommunalbestyrelsen efter Bygningskommissionens Indstilling. I hvert af disse Distrikter ansættes en Bygningsinspektør, der under Tilsyn af Stadsbygmesteren og overensstemmende med en af Justitsministeren approberet Instrux har at vaage over Lovens Overholdelse.

Bygningsinspektørerne saavelsom Bygningskommissionens Sekretær udnævnes og afskediges af den samlede Magistrat.

§ 81.

Nye Instruktioner saavelsom Forandringer i eller Tillæg til de nu bestaaende Instruktioner for Bygningskommissionen, Stadsbygmesteren og Bygningsinspektørerne udfærdiges af Justitsministeren —, forsaavidt Stadsbygmesteren og Bygningsinspektørerne angaar, efter Forhandling med Kommunalbestyrelsen.

§ 76.

Det skal være Justitsministeren forbeholdt, i særlige Tilfælde og efter at have modtaget Bygningskommissionens Betænkning, at indrømme Afvigelser fra de foregaaende Bestemmelser, naar Lovens Forskrifter i enkelte særegne Tilfælde ikke passende kunne anvendes, eller naar særdeles vægtige Grunde tale for en Afvigelse fra dens Bestemmelser og Øiemedet med disse ligefuldt kan opnaas.

1871

§ 67.

Kjøbenhavns Bygningskommission bestaar af den Borgmester, under hvem Sager vedkommende Bygningsvæsenet henhører, som Formand, Stadsbygmesteren, Stadslægen, Brandinspektøren og 2 henholdsvis af Justitsministeriet og Kommunalbestyrelsen paa 4 Aar valgte Medlemmer. Behandlingen af Sagerne foregaar ordentligvis i Møder, der ledes af Formanden. I Tilfælde af Stemmelighed gjør Formandens Stemme Udslaget.

§ 68.

Stadsbygmesteren vælges og afskediges af Kjøbenhavns Borgerrepræsentantskab efter Indstilling af den samlede Magistrat og med Forbehold af Kongens Samtykke. Bygningsinspektørerne saavel som Bygningskommissionens Sekretær, hvilke alle ere lønnede, udnævnes og afskediges af den samlede Magistrat.

§ 71.

Alle de i denne Lov til Stadsbygmesterens Afgjørelse henlagte Spørgsmaal kunne af den, der er misfornøiet med Afgjørelsen, indbringes for Bygningskommissionen; ligeledes kunne Bygningskommissionens og de af Magistraten i Henhold til §§ 6, 10, 11 og 18 samt de i Henhold til Stadslægens Erklæring trufne Afgjørelser indbringes for Justitsministeren.

§ 69.

Med Hensyn til Tilsynet med Overholdelsen af nærværende Lov inddeles dens Omraade i Distrikter, hvis Antal fastsættes af Kommunalbestyrelsen efter Bygningskommissionens Indstilling. I hvert af disse Distrikter ansættes en Bygningsinspektør. Bygningsomraadets Fordeling iblandt Bygningsinspektørerne kan til enhver Tid fastsættes og ændres af Bygningskommissionen efter Indstilling af Stadsbygmesteren. Bygningsinspektørerne skulle under Tilsyn af Stadsbygmesteren, der er deres nærmeste Foresatte samt Tilsynshavende ved deres Virksomhed, og i Overensstemmelse med deres Instrux, nøie vaage over Lovens Overholdelse i enhver Henseende. Ingen Bygningsinspektør maa enten projektere, tegne eller udføre nogetsomhelst Bygningsarbeide henhørende til hans Distrikt, ligesom han heller ikke paa anden Maade, direkte eller indirekte, maa have Lod eller Del i et saadant. Opstaar der i den Henseende noget tvivlsomt Spørgsmaal, afgjøres det af Bygningskommissionen.

Enhver af Bygningsinspektørerne skal daglig i 3 af Bygningskommissionen fastsatte Timer kunne træffes i et Kontor, hvis Beliggenhed paa et passende Sted i Distriktet er approberet af Stadsbygmesteren.

§ 70.

Nye Instruktioner saavelsom Forandringer i eller Tillæg til de nu bestaaende Instruktioner for Bygningskommissionen, Stadsbygmesteren og Bygningsinspektørerne udfærdiges af Justitsministeren, forsaavidt Stadsbygmesteren og Bygningsinspektørerne angaar, efter Forhandling med Kommunalbestyrelsen.

§ 72.

Det skal være Justitsministeren forbeholdt i særlige Tilfælde og efter at have modtaget Bygningskommissionens Betænkning at indrømme Afvigelser fra de foregaaende Bestemmelser, naar Lovens Forskrifter i enkelte særegne Tilfælde ikke passende kunne anvendes, eller naar særdeles vægtige Grunde tale for en Afvigelse fra dens Bestemmelser, og Øiemedet med disse ligefuldt kan opnaas.

1889

§ 93.

Ingen ny Bygning i Kjøbenhavn eller dens Forstæder (§§ 1—2) maa opføres, eller nogen Forandring af Bygningen, som falder ind under denne Lovs Bestemmelser, foretages, forinden Saadant er anmeldt for vedkommende Bygningsinspecteur, og Tilladelse dertil fra ham er erhvervet. Anmeldelsen skal ledsages af behørig Tegning og Forklaring i 2 Exemplarer over det tilsigtede Arbeide samt i fornødent Fald af Attest fra Stadsconducteuren, at der fra hans Side Intet ved Bygningen er fundet at erindre, og fra Brolægningsinspecteuren i de Tilfælde, hvor Brolægningsvæsenets Samtykke efter § 7 udkræves, ligesom der ved udenbys Bygninger skal medfølge den i § 91 befalede Resolution fra Kjøbenhavns Magistrat med Hensyn til Vandafløb og Veianlæg. Agtes Arbeidet paabegyndt strax efter Approbationen, skal dette udtrykkeligt bemærkes i Anmeldelsen. I modsat Fald bliver ny Anmeldelse herom at gjøre 2 Dage før Arbeidet paabegyndes. Standser Arbeidet aldeles i 2 Maaneder, skal der ligeledes ske ny Anmeldelse 2 Dage forinden det atter paabegyndes. Naar Arbeidet er færdigt, skal den Byggende erhverve Bygningsinspecteurens Attest om, at det er udført i Overensstemmelse med Bygningsloven, hvilken Attest erholdes hos Bygningskommissionens Kasserer, imod Erlæggelsen af den Betaling, der findes fastsat i den denne Lov vedhæftede Fortegnelse.

§ 82.

Ingen ny Bygning eller nogen Deel af samme tør tages i Beboelse, før Eieren har erholdt en skriftlig Beboelsestilladelse, som Bygningsinspecteuren først meddeler, naar han har forsikret sig om, at Bygningen er udført efter den approberede Plan, at ingen af denne Lovs Bestemmelser er tilsidesat, og at Bygningen er tilstrækkelig udtørret.

§ 97.

Finder Bygningsinspecteuren den af den Byggende affattede Bygnings- eller Forandringsplan (§ 93) overensstemmende med Bygningslovens Forskrifter, meddeler han den fornødne Approbation paa samme. I modsat Fald gjør han den Byggende opmærksom paa de Forandringer, der maae foretages i Plan og Tegning, og, saafremt denne ikke hertil er villig, anbringer han Sagen for Stadsbygmesteren. Under Arbeidets Udførelse har Bygningsinspecteuren at føre nøiagtigt Tilsyn med, at den approberede Plan og Tegning følges, og at Forskrifterne i denne Lov ogsaa overholdes, Alt i Overensstemmelse med den ham meddelte Instrux.

§ 77.

Ingen ny Bygning maa opføres eller nogen Forandring af Bygninger, som falder ind under denne Lovs Bestemmelser, foretages, forinden Saadant er anmeldt for vedkommende Bygningsinspektør og Tilladelse dertil fra ham er erhvervet. Anmeldelsen skal ledsages i to Exemplarer af behørig Tegning, af Forklaring over det tilsigtede Arbeide og af en Plan, som viser Byggegrundens Størrelse og Form samt Bygningens Beliggenhed paa den, Alt dog kun forsaavidt Arbeidets Beskaffenhed ikke gjør det overflødigt. I fornødent Fald skal der derhos med Anmeldelsen følge Attest fra Stadskonduktøren om, at der fra hans Side Intet ved Bygningen er fundet at erindre, og fra Brolægningsinspektøren i de Tilfælde, hvor Brolægningsvæsenets Samtykke efter § 4 udkræves, ligesom der ved udenbys Bygninger skal medfølge den i § 73 befalede Resolution fra Magistraten med Hensyn til Vandafløb og Veianlæg. Agtes Arbeidet paabegyndt strax efter Approbationen, skal dette udtrykkelig bemærkes i Anmeldelsen. I modsat Fald bliver ny Anmeldelse herom at gjøre senest 2 Dage, før Arbeidet paabegyndes. Standser Arbeidet aldeles i 2 Maaneder, skal der ligeledes ske ny Anmeldelse 2 Dage, forinden det atter paabegyndes. Naar Arbeidet er færdigt og med Hensyn til dets Bestemmelse tilstrækkelig udtørret, skal den Byggende, forinden han tager det udførte Bygningsarbeide i Brug, erhverve Bygningsinspektørens Attest om, at det er udført i Overensstemmelse med Bygningsloven, imod Erlæggelsen af de Kjendelser, der fastsættes af Kommunalbestyrelsen med Justitsministeriets Billigelse. Forinden en saadan Attest kan erholdes for hele Byggearbeidets Vedkommende, kan Bygningsinspektøren, naar han har forsikret sig om, at en særskilt Del af dette er udført efter den approberede Plan, at ingen af denne Lovs Bestemmelser derved ere tilsidesatte, og at denne Del af Bygningen er tilstrækkelig udtørret, meddele en foreløbig Tilladelse til at tage en saadan Del af det udførte Arbeide i Brug.

Efter blot Anmeldelse for Bygningsinspektøren skulle dog Kakkelovne, Kogeindretninger og Vaske kunne anbringes paa ældres Plads. For Anmeldelsen meddeler Bygningsinspektøren Attest uden Betaling.

§ 73.

Ingen ny Bygning maa opføres eller nogen under denne Lovs Bestemmelser faldende Forandring af Bygninger foretages, forinden vedkommende Bygningsinspektørs Tilladelse er erhvervet. Begjæring herom indgives af den, der vil lade Bygningsarbeidet udføre, eller paa hans Vegne af en Bygningskommissionen beskjendt vederhæftig Mand for nye Bygningers Vedkommende til Magistraten og ellers til Bygningsinspektøren. Anmeldelsen skal være skriftlig, ledsaget af Gjenpart samt to Exemplarer af:

1. Tegning med indskrevne Maal efter Maalestok af mindst ¼ Tomme pr. Alen, der tydelig angiver det paatænkte Arbeides Beskaffenhed i alle de Retninger, i hvilke der kan blive Spørgsmaal om at prøve dets Lovlighed;
2. Forklaring over det tilsigtede Arbeide, særligt af den Maade, hvorpaa Funderingen tænkes udført;
3. Plan, som viser Byggegrundens Størrelse og Form samt Bygningens Beliggenhed paa den;
4. Detailtegninger af særlige Konstruktioner, ledsagede af alle de Oplysninger, der behøves til en sikker Forstaaelse af samme.
5. Samtlige Tegninger og Planer skulle være underskrevne af den, der bærer Ansvaret for deres Udførelse.

Magistraten lader i fornødent Fald Anmeldelsen undergive Prøvelse af Brolægningsinspektøren og kan, hvor Arealberegningen frembyder Vanskeligheder, ogsaa lade den prøve af Stadskonduktøren.

Agtes Arbeidet paabegyndt strax efter Approbationen, skal dette udtrykkelig bemærkes i Anmeldelsen. I modsat Fald bliver ny Anmeldelse at gjøre til Bygningsinspektøren 2 Dage, før Arbeidet paabegyndes. Standser Arbeidet aldeles i 2 Maaneder, skal der ligeledes ske ny Anmeldelse til denne 2 Dage, forinden det atter paabegyndes. Forinden det udførte Bygningsarbeide tages i Brug, skal den Byggende erhverve Bygningsinspektørens Attest om, at det er udført i Overensstemmelse med Bygningsloven, og hvad Beboelseslejligheder angaar, at de ere saaledes udtørrede, at de uden Skade for Sundheden kunne tages i Brug; denne Attest maa ikke begrundes alene paa Beboelseslejlighedens Udseende til den paagjældende Tid, men der bør tillige tages Hensyn til den Arbeidsmaade, der er fulgt, og den Aarstid, der er benyttet til Arbeidets Udførelse. Ved Attestens Udstedelse skal det derhos paases, at det til Bygningen hørende Fortog er udført paa forsvarlig Maade. Bygningsinspektørens Attest meddeles imod Erlæggelsen af de Kjendelser, der fastsættes af Kommunalbestyrelsen med Justitsministerens Billigelse, samt efter Omstændighederne imod Erlæggelse af Gebyr for Stadskonduktørens Prøvelse. Forinden en saadan Attest kan erholdes for hele Byggearbeidets Vedkommende, kan Bygningsinspektøren, naar han har forsikret sig om, at en særskilt Del af dette er udført efter den approberede Plan, at ingen af denne Lovs Bestemmelser derved ere tilsidesatte, og at Beboelseslejlighederne i denne Del af Bygningen ere tilstrækkeligt udtørrede, meddele en foreløbig Tilladelse til at tage en saadan Del af det Udførte i Brug. Ovenstaaende Regler skulle ikke være til Hinder for, at Kakkelovne, Kogeindretninger og Vaske kunne anbringes paa ældres Plads efter en blot Anmeldelse for Bygningsinspektøren. For saadanne Anmeldelser meddeler Bygningsinspektøren Attest uden Betaling.

§ 74.

Kommer Bygningsinspektøren til Kundskab om, at noget under denne Lovs Bestemmelser hørende Arbeide er begyndt, uden at Planen er approberet, skal han strax give Bygherren, Bygmesteren eller, hvis ingen af disse er tilstede, de paa Byggestedet beskjæftigede Arbeidere skriftligt Paalæg om at standse dermed, indtil Planen er approberet. Ligeledes kan han, hvor der under et Byggearbeide bruges Stilladser, Afstivninger eller Lignende (jfr. § 24), som skjønnes utilstrækkeligt stærke eller usforsvarligt anbragte, strax ved skriftligt Paalæg standse Arbeidet, indtil Manglerne i saa Henseende ere afhjulpne. Til Paalægets Gjennemførelse kan han fordre Politiets Bistand. For at undersøge, om det ikke approberede Arbeide er udført i Overensstemmelse med denne Lovs Regler, er han berettiget til at forlange opbrudt eller borttaget, hvad der er til Hinder for Undersøgelsen. Om denne Undersøgelse ligesom om alt det Foregaaende skal han snarest muligt indsende Beretning gjennem Stadsbygmesteren til Bygningskommissionen.

OVERTRÆDELSE, STRAFANSVAR

§ 99.

Forsømmer Nogen at gjøre de i § 93 befalede Anmeldelser om Opførelsen af nye eller Forandring af ældre Bygninger m. m., skal han derfor bøde fra 10 til 100 Rd. Lige Straf skal den være undergiven, som tager en Bygning i Brug, eller benytter et udført Arbeide, uden forinden at have tilveiebragt den i saa Henseende befalede Attest.

§ 98.

Overtrædelser af de i §§ 3—4 givne Politiforskrifter ansees, forsaavidt Handlingen ikke efter Lovgivningens øvrige Bestemmelser medfører høiere Straf, med Bøder fra 2 til 20 Rd.

§ 100.

For andre Overtrædelser af denne Lovs Bestemmelser ansees den eller de Haandværksmestere, som have udført Arbeidet, med Bøder fra 20 til 200 Rd. Kan eller vil den Byggende ikke opgive disse, ansees han selv med samme Straf. Eieren skal derhos tilpligtes at rette det Lovstridige, ved enten at borttage eller forandre Arbeidet inden en vis bestemt Tid under Tvang af en tilstrækkelig daglig Mulkt indtil det efterkommes.

§ 102.

Sager angaaende de Forseelser, for hvilke Straffen er fastsat i § 98, behandles ved Kjøbenhavns Criminal- og Politiret.

§ 103.

De i §§ 99—100 fastsatte Virkninger af de der omhandlede Overtrædelser af Bygningslovens Forskrifter bestemmes af Bygningscommissionen ved Kjendelse. Rettergangsmaaden for denne Commission er summarisk, og forholdes der i Henseende til Sagernes Behandling og de afsagte Kjendelsers Execution og Appel paa samme Maade, som for Kjøbenhavns Brandcommission er foreskrevet ved Forordningen af 1ste November 1805 §§ 131—133.

§ 101.

Alle Bøder efter denne Lov tilfalde Staden Kjøbenhavns Fattigvæsen.

§ 104.

Ligesom Stadsbygmesteren og Bygningsinspecteurerne blive at lønne af Stadens Kasse, saaledes afholdes alle Udgifter ved Bygningsfagers Behandling af denne Kasse. Derimod tilflyder samme Betalingen for de offentlige Forretninger, som foresalde i Anledning af Bygningsfager, hvilke Gebyrer, der findes fastsatte i den denne Lov vedhæftede Fortegnelse, indbetales til Bygningscommissionen, som for samme aflægger aarligt Regnskab til Commmunen.

§ 82.

Forsømmer Nogen at gjøre de i § 77 befalede Anmeldelser, skal han derfor bøde fra 5 til 100 Rd. Den, der uden at have erhvervet enten den i § 77 ommeldte Attest eller den i samme Paragraphs Slutning omtalte forelobige skriftlige Tilladelse, tager en Bygning i Brug til Beboelse, bøder derfor fra 20 til 200 Rd., hvorhos Bygningen, naar Sundhedskommissionen finder det fornodent, skal ryddeliggjores af Politiet. Ifald det ulovlig benyttede Bygningsarbeide ikke tjener til Beboelse, bødes fra 5 til 100 Rd.

§ 83.

Andre Overtrædelser af denne Lov end de i forrige Paragraph omhandlede anses med Bøder fra 20—200 Rd. Bestaar Overtrædelsen i Udførelsen af et Arbeide, skulle de Haandværksmestre staa til Ansvar, der have udført det paagjældende Arbeide; kan den Byggende ikke opgive saadanne Mestre, anses han selv med samme Straf. Det imod Loven stridende Forhold skal det paalægges den Byggende at rette inden en vis Tid under Tvang af en tilstrækkelig daglig Bøde.

§ 84.

Sager angaaende Overtrædelser af denne Lov henvises til Kjøbenhavns Criminal- og Politiret og behandles som offentlige Politisager, saaledes at de Overtrædelser, for hvilke Bodens mindste Beløb er fastsat til 20 Rd., behandles ved en af Afdelingerne for criminelle Sagers Behandling i Overensstemmelse med de for Lov af 11te Februar 1863 for offentlige Politisager gjældende Regler.

§ 85.

Alle Bøder efter denne Lov og de i § 77 ommeldte Kjendelser tilfalde og indbetales i Kommunens Kasse, der har at afholde Stadsbygmesterens og Bygningsinspektorernes Løn samt alle Udgifter ved Bygningsfagers Behandling.

§ 75.

Forsømmer Nogen at gjøre de i § 73 befalede Anmeldelser, eller paabegynder Byggearbeider, inden Planen er approberet, skal han derfor bøde fra 10 til 200 Kr. Den, der, uden at have erhvervet enten den i § 73 ommeldte Attest eller den i samme Paragrafs Slutning omtalte forelobige skriftlige Tilladelse, tager en Bygning i Brug til Beboelse, bøder derfor fra 40 til 400 Kr., hvorhos Bygningen, naar Sundhedskommissionen finder det fornodent, skal ryddeliggjores af Politiet. Ifald den ulovlig benyttede Bygningsdel ikke er forsynet med Indretning til Opvarmning, bødes fra 10 til 200 Kr.

§ 76.

Andre Overtrædelser af denne Lov end de i forrige Paragraf omhandlede anses med Bøder fra 10—1000 Kr. Bestaar Overtrædelsen i uforsvarlig Udførelse af et Arbeide, paahviler Straffeansvaret den, som har foranstaaet Udførelsen, eller den, som har udført det, eller begge tilsammen. Kan den Byggende ikke opgive Nogen, hvem Strafansvaret efter foranstaaende Bestemmelse kan komme til at paahvile, drages han selv til Ansvar. Det skal ved Dommen paalægges Eieren at rette det Lovstridige ved enten at borttage eller forandre det lovstridig Udførte inden en vis bestemt Tid under Tvang af en tilstrækkelig daglig Mulkt, medmindre Justitsministeren meddeler Samtykke til, at Paastanden i saa Henseende frafaldes, med at Sagen paa anden Maade afgjøres.

§ 77.

Sager angaaende Overtrædelser af denne Lov henvises til Kjøbenhavns Criminal- og Politiret og behandles som offentlige Politisager, saaledes at de Overtrædelser, for hvilke Bodens mindste Beløb er fastsat til 40 Kr. eller et høiere Beløb, behandles ved en af Afdelingerne for criminelle Sagers Behandling i Overensstemmelse med de for Lov af 11te Februar 1863 for offentlige Politisager gjældende Regler. Afgjørelse af Sagen uden formelig Dom kan ikke finde Sted uden Samtykke af henholdsvis Magistraten og Bygningskommissionen, forsaavidt Sagen er reist paa Foranledning af nogen af disse Myndigheder.

§ 78.

Alle Bøder efter denne Lov og de i § 73 ommeldte Kjendelser og Gebyrer tilfalde og indbetales i Kommunens Kasse, der har at afholde Stadsbygmesterens og Bygningsinspektorernes Løn samt alle Udgifter ved Bygningsfagers Behandling.

§ 105.

Forordningen af 27de Februar 1683 om Kjøbenhavns Gader og Bygning, Pl. 14de Januar 1779 om Malkjollers Indretning, Pl. 4de Decbr. 1793 om Nordeners Forebyggelse ved Bygningers Opførelse i Henseende til Gadelinien, Pl. 4de Juli 1795 angaaende de Regler, som ved Bygningers Opførelse i Kjøbenhavn for Efteriden blive at iagttage, Pl. 28de Juli 1795 angaaende Anvendelsen af Pl. 4de Juli 1795 i Forstæderne, Pl. 9de Septbr. 1795 om Overtrædelse af Bygningsanordningerne, Pl. 23de Septbr. 1795 om nærmere Bestemmelser ved nye Bygningers Opførelse, Pl. 1ste Marts 1796 om Straf for stet murede Gavle, Pl. 15de Marts 1796 om Bygningers Høide paa ujævn Grund, Pl. 16de Marts 1796 om Mursten paa Fladen paa Loserne at lægge, Trærender med Kobber, Bly, Blik at beklæde m. m., Pl. 20de Juli 1796 om Skorstenes Høide, Pl. 1ste August 1797 om Blandinger i Bygninger, der ingen Gjennemgang tilstede, Pl. 2den Octbr. 1797 om Forbud mod Render uden Forstaling, Pl. 18de Juli 1799 angaaende visse Betingelser, under hvilke det tillades Husbeiere i Kjøbenhavn at foretage Forandringer med deres Bygninger, Pl. 17de August 1803 om Forbud imod horizontale Skorstene, Pl. 5te Juli 1805 angaaende at Bygningerne i Forstæderne maae opføres af Bindingsværk, Pl. 2den August 1808 angaaende at Dispensation fra Bygningsreglerne meddeles af Cancelliet, Pl. 12te April 1809 om Bygningsvæsenet i Kjøbenhavn og Stadsbygmesterens Betaling, Pl. 10de Juli 1809 angaaende at Stadsbygmesteren maa give skriftlig Approbation paa Bygningsforandringer, Pl. 11te Januar 1810 om Høiden af Bygninger i Gader under 18 Alens Brede, Pl. 8de Octbr. 1810 om flere Regler ved Bygningers Opførelse, Pl. 21de Mai 1811 om hvorvidt udbuede Vinduer eller saakaldte Karnapper maae anbringes i Huse og Gaarde i Kjøbenhavn, Pl. 17de Juli 1811 om Kjælderhalse og fremspringende Trapper, Pl. 26de Februar 1812 om Bygninger i Forstæderne, Pl. 2den April 1813 angaaende Anmeldelse for Stadsbygmesteren om Trappers og Kjælderhalses Indrykning, Pl. 28de April 1813 om Anmeldelse af udvendigt Arbeide for Stadsbygmesteren, Pl. 25de Marts 1814 om Buers Indretning under nye Bygninger til Vandrenders Indlæggelse, Pl. 17de Octbr. 1817 om at Bygninger paa Stadens Grund udenfor Portene ei maae opføres, for Grunden er paaviist af Kammeren m. m., Pl. 24de Septbr. 1819 om Forbud imod Kastalde ud til Gaden, Lov 19de Marts 1851 indeholdende nogle Bestemmelser i Henseende til Bygninger, der opføres i Staden Kjøbenhavn eller dens nærmeste Omegn, §§ 1 og 2, ligesom alle andre ældre Lovbestemmelser, der ere i Strid med nærværende Lov, sættes, forsaavidt de endnu ere gjældende, ud af Kraft, hvilket ogsaa gjælder om de Bestemmelser i Forordningen angaaende Brandvæsenet i Kjøbenhavn af 1ste Novbr. 1805, navnligen sammes Capitel I, der ikke ere forenelige med nærværende Lov.

§ 106.

Denne Lov træder i Kraft den 1ste Mai 1856. Forsaavidt Approbation maatte være meddelt paa paatænkte Bygningsforetagender, der staae i Strid med forestaaende Bestemmelser, taber saadan Approbation sin Gyldighed, hvis Bygningsforetagendet ikke paabegyndes inden Forløb af en Maaned fra denne Lovs Datum.

Hvorefter alle Vedkommende sig have at rette.

1856

§ 86.

Denne Lov træder istedetfor Bygningslov for Staden Kjøbenhavn af 17de Marts 1856, ogsaa forsaavidt der i Lov om Afløsning af de ved Demarkationslinien om Kjøbenhavn paalagte Indskrænkninger m. m. af 6te Juli 1867 § 6 og særlig i denne Paragraphs Litra c er henvist til Loven af 17de Marts 1856. Iøvrigt har det sit Forblivende ved de hidtil gjældende Bestemmelser med Hensyn til Bebyggelsen af det i den nævnte Lov af 6te Juli 1867 omtalte Terrain.

§ 88.

Denne Lov træder i Kraft en Maaned fra den Dag, da det Nummer af Lovtidenden, i hvilken Loven kundgjøres, udkommer.

Forsaavidt Approbation maatte være meddelt paa paatænkte Bygningsforetagender, der staa i Strid med de foranstaaende Bestemmelser, taber saadan Approbation sin Gyldighed, hvis Byggeforetagendet ikke paabegyndes, inden Loven træder i Kraft.

Hvorefter alle Vedkommende sig have at rette.

1871

§ 79.

Denne Lov træder istedetfor de i Lov om Demarkationslinien om Kjøbenhavn af 6te Juli 1867 § 6 indeholdte Bygningsbestemmelser samt for Bygningslov for Staden Kjøbenhavn af 21de Novbr. 1871 og Loven af 15de Mai 1875 om Forandring i sidstnævnte Lov Det har dog fremdeles sit Forblivende ved den i ovennævnte Lov af 21de Novbr. 1871 § 72 indeholdte Forskrift, hvorefter der, naar andre Bygninger end Vindmøller ere dækkede med antændeligt Materiale, ingen anden Bygning maa opføres paa samme Mands Grund indenfor 50 Alen, hvilken Indskrænkning vedbliver at hvile paa Grunden, om den end bliver delt mellem flere Eiere.

§ 80.

Denne Lov træder i Kraft i Maaned fra den Dag, da det Numer af Lovtidenden, i hvilket Loven kundgjøres, udkommer. Forsaavidt Approbation maatte være meddelt paa paatænkte Bygningsforetagender eller Gadeanlæg, der staa i Strid med de foranstaaende Bestemmelser, taber saadan Approbation sin Gyldighed, hvis Byggeforetagendet eller Gadeanlægget ikke paabegyndes, inden Loven træder i Kraft.

Hvorefter alle Vedkommende sig have at rette

1889

Bemærkninger

Med lov af 21. november 1875 ændredes paragrafferne 23, 54 og 64 i Københavns byggelov af 21. november 1871:

Ændringen af paragraf 23 – understreget i lovteksten herunder – var tænkt som en form for præmiering af bygninger, der ikke indrettedes med fuldt tilladeligt etageareal til beboelsesformål. Betydningen af lovændringen var begrænset til mindre dele af byen og dens bygningsmasse.

§ 1.

Bygningslov for Staden Kjøbenhavn af 21de November 1871 § 23 forandres saaledes:

Den til Gader af 20 Alens Brede værende Bygningshøide af indtil 25 Alen, med Tillæg til Gesims efter § 22, jfr. derhos § 27, er tillige den Grændse, som ikke maa overskrides paa Torve og aabne Pladser eller i Gader af over 20 Alens Brede. I Gader paa ikke under 25 Alens Brede og imod Torve og aabne Pladser kan Bygningskommissionen dog paa de Vilkaar, som den maatte fastsætte, tillade, at den anførte Maximums-Høide forøges med indtil 2 Alen for Bygninger, som ikke have Beboelse i Loftsetagen, og som, naar Kjælderens Loft ligger i det Høieste 1 Alen over Fortouget, indeholde 5 Etager, eller, hvis Kjælderloftet ligger høiere, indtil 4 Etager, naar det indrømmede Tillæg alene anvendes til en Forøgelse af Beboelsesetagernes indre Høide.

Kviste til Varers Opheisning, der kun have den dertil fornødne Størrelse, maa overalt opføres over den fastsatte Høide.

Ændringen af paragraf 64 – understreget i lovteksten herunder – var alene en skærpelse for den eksisterende bygningsmasse i forbindelse med tilbygning. For nybyggeriets vedkommende havde ændringen ingen anden indflydelse end den rent papirmæssige i form af servituttegnelse.

§ 3.

Samme Lovs § 64 ændres saaledes:

Indenfor den indre Linie af de tidligere Volde maa ingen ny Kostald anlægges.

Alle Kostalde, ogsaa de allerede nu indrettede, skulle med Hensyn til deres Indretning være de Forskrifter undergivne, som Sundhedskommissionen finder det nødvendigt at give. Kostalde maa ikke anbringes under Beboelseslejligheder. Saadanne Stalde og Hestestalde maa kun indrettes, hvor Gaardsrummet er mindst en Trediedel af hele Byggegrundens Areal, og hvor Gaardsrummet ved Eiendomme, i hvilke der før 1ste Januar 1872 er indrettet Stalde, er mindre end anført, maa ingen Indskrænkning af Gaardsrummet eller Forhøielse af de til Eiendommen hørende Bygninger finde Sted. De nævnte Stalde maa ikke anbringes i Rum, hvis Gulv ligger under Gaardens eller Gadens Overflade, og der maa være sørget for en fuldstændig Afledning saavel af Urinen som af den daarlige Luft, saaledes at de ikke blive til Besvær for de Omboende.

Hvor Bygningskommissionen skjønner det tilstedeligt, og navnlig hvor der ved Bygningernes Anbringelse paa og om en Hjørnegrund er tilveiebragt et sammenhængende større Gaardareal, kan den tillade Opførelsen af en mindre Hestestald med Vognremise, dog at Høiden til Tagrygningen ikke overstiger 11 Alen, naar der for alle de saaledes til Hjørneeiendommen hørende Bygninger haves 1/4 ubebygget Areal.

Hvor ændringerne af paragrafferne 23 og 64 således var af lille betydning, og derfor ikke vil forrykke det umiddelbare billede af lovbestemmelserne sat op mod hinanden, var ændringen af paragraf 54 i byggeloven af 1871 udtryk for en meget betydelig skærpelse af kravene til bygningsafstand og friarealers udformning. Imidlertid var indholdet af den ændrede paragraf 54 identisk med den senere paragraf 22 i byggeloven af 1889, når undtages en enkelt tilføjelse af mindre betydning: stk. b i paragraf 22 i byggeloven af 1889. Med dette forbehold kan paragraf 22 i byggeloven af 1889 i lovsammenstillingen blot regnes gældende fra 1875.

§ 2.

Istedetfor samme Lovs § 54 træde følgende Bestemmelser:

a) Ved enhver Eiendom indenfor den indre Linie af de tidligere Volde, samt ved Hjørnegrunde udenfor denne Linie skal mindst 1/4, men ved andre Eiendomme udenfor bemeldte Linie mindst 1/3 af hele Grundens Areal være ubebygget. Justitsministeren kan paa Bygningskommissionens Indstilling udvide de for Byen udenfor Voldlinien gjældende Bestemmelser til saadanne Arealer i den indre By, som af det Offentlige udlægges til Bebyggelse.

b) Det ubebyggede Areal maa i ingen Retning have mindre Tværmaal end 4 Alen, hvorhos ingen Del af samme, der ved Bygninger er adskilt fra den øvrige Del, maa være mindre end 25 □ Alen.

Fra disse Regler undtages dog de Dele af det ubebyggede Areal, der maatte ligge imellem Forbygningen og Gadelinien. En mindre Brede end 4 Alen kan af Bygningskommissionen tillades imellem Latriner og andre Bygninger, selv om der i disse er anbragt Vinduer.

c) Hvor Vinduer fra Værelse, Værksted eller Kjøkken vende ud imod det ubebyggede Areal skal dette idetmindste have følgende Tværmaal:

1. imellem saadanne Vinduer og Nabogrunde: 3 Alen med Tillæg af 1/4 af Bygningernes Høide;
2. imellem tvende til samme Eiendom hørende, modstaaende Bygninger, der begge have saadanne Vinduer imod Arealet: 3 Alen med Tillæg af 1/4 af de tvende Bygningers samlede Høide;
3. imellem tvende til samme Eiendom hørende Bygninger, af hvilke kun den ene har saadanne Vinduer imod Arealet: 3 Alen med Tillæg af 1/8 af de tvende Bygningers samlede Høide, dog ikke under det Tværmaal, som Anvendelsen af Nr. 1 alene angiver.

d) Hvor de ovenstaaende Bestemmelser om det ubebyggede Areals mindste Tværmaal ikke uden at gribe særdeles forstyrrende ind i Eiendommens Benyttelse kunne bringes til Anvendelse paa Grunde, som forud for denne Lovs Træden i Kraft have været bebyggede, men hvor Bygningerne ere ødelagte af Ildebrand eller ønskes nedrevne til Ombygning, kan Bygningskommissionen tilstede saadanne Afvigelser fra samme, som den skjønner at være tilstedelige under fornødent Hensyn til, at Beboelseslejlighederne erholde tilstrækkeligt eller i hvert Fald væsentligt bedre Lys.

e) Bygningskommissionen kan, hvor Forholdene tale derfor, f. Ex. i Endegavle og i indadgaaende Hjørner paa Bygninger, tillade, at der anbringes Vinduer fra Værelse, Kjøkken eller Værksted imod et ubebygget Areal af mindre Tværmaal end fastsat i Litr. c. Nr. 1—3, naar dette Areal udgjør en Del af et større til Eiendommen hørende ubebygget Areal, eller staar i Forbindelse med Gaden.

Ligeledes kan Bygningskommissionen tillade, at der ud til Lysningsgaarde, der ikke staa i nogen umiddelbar Forbindelse med andet til Eiendommen hørende ubebygget Areal, anbringes Vinduer, væsentlig bestemte til at skaffe Lys og Luft til Trappe, Korridor eller Kjøkken, naar de ere mindst 25 □ Alen store, og deres Areal ikke er indbefattet i det ved Litr. a. foreskrevne Minimum af ubebygget Areal.

Fremdeles kan Bygningskommissionen, naar to eller flere Nabogrunde bebygges efter en fælles Plan, tilstede, at dette sker efter Reglerne i Litr. c. Nr. 2 til 3 for en enkelt Eiendom, forsaavidt der ved thinglæste Deklarationer overfor det Offentlige tilveiebringes Sikkerhed for, at enhver Eier af nogen af de paagjældende Eiendomme er forpligtet til ikke at foretage saadanne Ændringer i Bygningernes Beliggenhed, Benyttelse, Høide eller deslige, som maatte komme i Strid med den oprindelige Plan for den fælles Bebyggelse.

f) Forhøielse af en til en Eiendom hørende Bygning kan kun finde Sted, forsaavidt den paagjældende Bygning i den Skikkelse, den vil faae ved Forhøielsen, efter ovenstaaende Regler vilde have kunnet opføres som Nybygning, og, hvor det ubebyggede Areal allerede er mindre end det efter Litr. a. Tilstedelige, maa aldeles ingen Forhøielse af nogen til Eiendommen hørende Bygning finde Sted.

Med lov af 30. marts 1895 bemyndigedes Københavns bygningskommission til at kræve anbragt vandlås på køkkenafløb, som ikke var forsynet hermed. Dette tillæg til byggeloven af 1889 havde kun betydning for den eksisterende bebyggelse, og i praksis kun for bebyggelsen fra før 1871-lovens ikrafttræden, hvorefter vandlås på køkkenafløb i nybyggeriet var fast krav.

§ 1.

Bygningskommissionen for Kjøbenhavn bemyndiges til at forlange, at saadanne Foranstaltninger, som paa betryggende Maade kunne hindre Luftens Tilbagegang, træffes med Hensyn til Køkkenvadske, der ere indrettede, før Bygningsloven for Kjøbenhavn af 12te April 1889 traadte i Kraft, for saa vidt der ikke findes Vandlaase, som ere anbragte i Overensstemmelse med Bygningslov af 21de November 1871 § 66 og endnu fyldestgjøre dennes Krav, og for saa vidt Sundhedskommissionen efter Undersøgelse af de enkelte Tilfælde skjønner, at Foranstaltningerne ere nødvendige. Dog kunne disse Foranstaltninger ikke i et enkelt Kalenderaar fordres foretagne ved flere end 8 Badske i samme Ejendom.

Med lov af 27. februar 1897 ændredes § 14 i Københavns byggelov af 1889 – ændringen er understreget i lovteksten herunder. Som det fremgår, var der tale om en udvidelse af kommunalbestyrelsens adgang til ekspropriation. Paragraffens hele indhold af byplanmæssig karakter havde ingen indflydelse på den nærmere udformning af boligbyggeriet.

§ 14 i Bygningsloven for Staden Kjøbenhavn af 12te April 1889 affattes saaledes:

De private tilhørende Grunde, Bygninger, Vandarealer, Bolværker m. m., der ere til Hinder for en bedre Ordning af Stadens Gader, Torve og Veje, skulle, naar Kommunalbestyrelsen derpaa gør Fordring, afstaas mod Erstatning efter Reglerne i Lov af 14de December 1857 om Gader, Veje og Vandløb i Kjøbenhavn § 10. Kommunalbestyrelsen kan derhos stille et lignende Forlangende med Hensyn til Grunde m. v., der vel ikke skulle inddrages under de paagældende Gader, Torve og Veje, men dog ere saaledes beliggende, at det maa anses for at være af væsentlig Betydning at have Raadighed over dem for at kunne sikre en tilfredsstillende Ordning af Bebyggelsesforholdene ved eller mellem de Gader m. v., om hvis Anlæg eller Udvidelse der er Spørgsmaal. Paa den anden Side skal det, naar Kommunalbestyrelsen gør Fordring paa Afstaaelse af nogen Del af en Ejendom, altid staa Ejeren frit for at begære den hele Ejendom, eller de ved Gade-, Torve- eller Vejanlægget Ejendommen fraskilte Stykker overtagne af Kommunen. Det staar derhos vedkommende aabent at begære Spørgsmaalet om Berettigelsen af den fremsatte Fordring om Grundens Afstaaelse indstillet til Justitsministerens Afgørelse.

Med lov af 13. april 1923 ændredes § 14 endnu en gang, men lovteksten er ikke medtaget her, da ændringstidspunktet falder så langt inde i århundredet.

Bilag II

Oversigtlig beskrivelse af den tidligere byggelovgivning i Danmark uden for København og Frederiksberg

Ligesom det var tilfældet i København før 1856 og på Frederiksberg før 1858, fandtes ingen selvstændig byggelovgivning hverken for de øvrige byer eller det øvrige land før »Bygningslov for Købstæderne i Kongeriget Danmark« af 30. december 1858 trådte i kraft den 1. juli 1859, men som navnet siger, var den kun gældende for de byer, der havde købstadsrettigheder. En del af de øvrige byer eller områder med bymæssig bebyggelse fik senere bygningsreglementer udfærdiget efter købstadsbyggeloven af 1858 som model og senere igen efter Frederiksbergs byggelove af 1858 eller 1890 som model; men en egentlig byggelovgivning for resten af byerne og landet kom først med »Byggelov for købstæderne og landet« af 1. april 1961.

Før byggeloven for købstæderne af 1858 trådte i kraft havde bebyggelsen her i al væsentlighed kun været underlagt bestemmelser begrundet i brandmæssige hensyn. Siden »Forordning ang. Brandvæsenet for Kiøbstæderne i Danmark« fra 24. januar 1761 havde der eksisteret ensartede regler for udførelse af ildsteder og skorstene. I denne forordning var der også givet påbud om brug af teglhængte tage i det fremtidige byggeri, såvel som i det eksisterende efterhånden som det blev aktuelt at hovedreparere eller omlægge de da almindeligt brugte stråtage, men kun »hvor Indvaanernes Formue og Omstændighederne det tillade.«

Endnu før fandtes lignende brandforordninger, særskilt udarbejdet for enkelte købstæder eller for købstæderne i afgrænsede områder i landet, f.eks. havde købstæderne på Fyn fået en sådan fælles brandforordning 22. februar 1737.

Den for alle købstæder gældende brandforordning af 1761 afløstes af en ny 6. april 1832. Heri var indeholdt flere og skærpede bestemmelser. Som noget nyt blev det således i almindelighed forbudt at anvende bræddebeklædning udvendig på bygninger, som indeholdt ildsted; det tidligere givne påbud om brug af tegltage blev gentaget, og forbudet mod stråtage givet en skærpet udformning, idet alle sådanne tage skulle være ændrede til tegltage inden for 10 år.

I mellemtiden havde mange af købstæderne dog fået egne brandforordninger, hvis indhold i større eller mindre grad kunne leve op til den fælles gældende fra 1832.

I øvrigt fandtes spredt rundt om i anden lovgivning bestemmelser, som havde indflydelse på byggeriet. Således i »Forordning ang. Kjøbstæderne i Danmark« af 28. januar 1682, hvori var forskrifter for omliggende bebyggelses afstand til købstaden; og i »Danske Lov« fra 1683 eksempelvis: »Ingen maa have enten Port, Dør eller Udgang eller Vinduer eller Udsigt der, som han ingen Fortov haver, med mindre han lovlig Adkomst derpaa

haver.« Men også ifølge sådan lovgivning som »Forordning om Vei=Væsenet i Danmark« fra 1793, var indeholdt byggeregulerende bestemmelser: efter denne forordning var det forbudt at have karnapper eller udbuede vinduer langs landevejsgaderne i byerne.

Udover sådanne almindeligt gældende bestemmelser har hver købstad haft sine egne supplerende krav til byggeriet, præcis som det var tilfældet i København, men bare i mindre omfang – København var jo ikke blot langt den største by i landet, men også enevældens residensstad, og det satte sine særlige spor i kravene til byggeriet.

For byggeriet i landet i øvrigt synes de første almindeligt gældende, brandmæssigt betingede bestemmelser at være fremkommet med Forordning af 29. februar 1792, men ligesom for købstædernes vedkommende har der sikkert tidligere eksisteret lokalt virkende bestemmelser, sådan som det også var tilfældet efter. Som eksempel herpå skal det nævnes, at det i 1805 blev særskilt tilladt i hedeområderne i Jylland at have lofter over rum med åbne ildsteder udført af græs/lyngtørv båret af spredtliggende rafter eller brædder, når de blev understrøgne med ler; denne gammelkendte og især i træfattige eller kystfjerne områder naturligt brugte loftkonstruktion ansås efter forordningen af 1792 ikke at være tilstrækkelig brandsikker, og var i resten af landet herefter ikke tilladt anvendt over rum med åbne ildsteder.

Byggeriet i købstæderne blev med »Lov, indeholdende nogle Bestemmelser i Henseende til Bygninger, der opføres i Kjøbstæderne, med Undtagelse af Kjøbenhavn, eller disses nærmeste Omegn« af 12. januar 1858 pålagt de første få krav, som var begrundet i det datidige begreb »sanitaire Hensyn«; heri var fordret en mindste fri højde på 3½ alen i beboelsesrum og givet enkelte bestemmelser om indretning af beboelseslejligheder i tag- og kælderetager, og som vilkår for bebyggelse overhovedet krævedes at afløbsforholdene var ordnet »paa betryggende Maade« – art og omfang af denne lovs bestemmelser svarede stort set til det, der var indeholdt i den foreløbige københavnske byggelov af 1854, og hensigten med de to love var også den samme: at sikre at den fremtidige bebyggelse respektive steder indrettedes efter dette minimum indtil de egentlige byggelove var færdigbearbejdede og kunne træde i kraft. Også for købstædernes vedkommende var der god grund til at give en sådan foreløbig byggelov, idet byggeriet i købstæderne under ét siden 1850 var stadig stigende og langt stærkere end i København, hvor det hurtigt fremvoksende nybyggeri uden for voldene var angivet som årsag til fremkomsten af den foreløbige byggelov af 1854, men som nok så meget var blevet båret hurtigt frem på grund af koleraens hærgen året før. Den meget store byggeaktivitet i købstæderne i 1850'erne fremskyndede i øvrigt færdiggørelsen af den egentlige købstadsbyggelov, og inden året 1858 var omme, var loven vedtaget.

Byggeloven for købstæderne havde principielt Frederiksbergs byggelov af 1858 som model, der igen med visse afvigelser svarede til Københavns byggelov af 1856, men købstadsbyggeloven var ikke så omfattende i sine bestemmelser, og især i henseende til

konstruktioners styrke- og materialemæssige forhold var den direkte mangelfuld i sammenligning med de andre to byggelove; i købstadsbyggeloven var der kun givet sådanne bestemmelser for grundmurede ydervægge, hvorom der alene fandtes krav til tykkelse alt efter antallet af etager; der var således ingen bestemmelser om størrelsen af muråbninger i facadevægge eller angivelse af mindst tilladelige pilletværsnit, og det var end ikke nævnt hvorvidt grundmurede ydervægge var påregnet udført af teglsten.

Krav om brug af grundmurede ydervægge var i øvrigt begrænset til sådanne tilfælde, hvor muren vendte ud mod gade eller torv, eller var nærmere nabogrund end 10 alen; uanset placering var udmuret bindingsværk (uden dimensionsangivelse) tilladt anvendt til ydervægge i 1-etagers bygninger eller én etages påbygning af eksisterende bygninger, dog med undtagelse af brandgavle – d.v.s. vægge i skel adskillende naboejendomme, som under alle forhold krævedes udført grundmurede.

I købstadsbyggeloven var indervægge ikke omtalt – end ikke i forbindelse med krav til skorstenes udførelse og deres forhold til træværk, hvor fordringen om 1 stens afstand fra inderside af skorstensrør til omgivende dele af træ udtrykkeligt var beskrevet som sammenhørende med skorstenes gennemføring i bjælkelag.

Om udførelsen af etageadskillelser/bjælkelag fandtes i øvrigt kun den ene bestemmelse, at lofter ikke måtte bestå af lærred eller papir udspændt mellem bjælkerne, og der var således ingen krav til bjælkedimension eller bjælkelags forankring, og heller ikke om indskud.

Hvad angår tage, var der krav om brug af uantændeligt tagdækningsmateriale, forbud mod render af træ, og under visse omstændigheder også mod frilagt træ i gesimser, men der var ingen bestemmelser om tagværkers dimensionering.

Og hvad angår et sådant overordnet og selvfølgeligt krav, at bygningsarbejder skulle udføres på forsvarlig måde og med brug af pålidelige materialer, og som kunne have været baggrunden for at undlade detaljerede bestemmelser, så var det i købstadsbyggeloven udtrykt på en sådan måde, at det mistede sin betydning delvis (§ 34): »Bygningskommissionen skal nærmest vaage over, at de i nærværende Lov givne særlige Bestemmelser opfyldes. Skulde den imidlertid i Tilfælde, for hvilke der ikke indeholdes bestemte Regler i Loven, finde, at der ved nogen Bygning – navnlig saadanne, som ere bestemte til i store Rum at samle en betydelig Menneskemasse – bruges en uforsvarlig Byggemaade eller upaalidelige Materialier, eller skulde den – navnlig i Bygninger, som efter deres Bestemmelse forudsætte en stærk Anvendelse af Ild – støde paa nogen Indretning, som den finder aabenbar brandfarlig, da skal den derom advare den Paagjældende. Hvis denne da ikke selv retter den paaankede Fejl, skal Bygningskommissionen gjøre skriftlig Indsigelse mod Arbejdets Fortsættelse, ledsaget af en muligst nøje Betegnelse af, hvori Udsættelsen bestaar, og bliver det da den Byggendes Sag, hvis han ikke vil underkaste sig den stillede Fordring, at indbringe Sagen til Justitsministeriets Afgjørelse«. De lokale bygningsmyndigheder, bygningskommissionerne – efter forordningen af 6. april 1832 skulle der findes en sådan i alle købstæder – havde altså kun påtaleret, men dog med opsættende virkning, over for forhold, som ikke direkte var fastlagt i loven. I praksis har påtaleretten nok haft den tilsig-

tede virkning, ikke alene på grund af den forsinkelse af byggeriet en afventen af ministeriets afgørelse ville have, men også ved risiko for at denne afgørelse gik den byggende imod; imidlertid lå der i hele udformningen af § 34 en slet skjult opfordring til bygningsmyndighederne om ikke at bruge påtaleretten i tide og utide, og især ikke ved almindeligt boligbyggeri.

Set på hele denne baggrund var det derfor bemærkelsesværdigt, at købsstadsbyggeloven på to punkter indeholdt andre og videregående krav end Frederiksbergs og Københavns byggelove: det var dels i bestemmelserne om grundmurede ydervægges tykkelser, og dels ved kravet om anbringelse af fugtstandsende lag i fundamentsmure.

Efter købstadsbyggeloven krævedes mindst 1 sten tykke ydervægge i øverste etage, og denne tykkelse skulle øges med ½ sten i hver neden for liggende etage; som tykkelseskravene var udformet, gjaldt de for ydervægge generelt, uanset om det var for-, bag- eller endemure, d.v.s. hvad enten ydervæggene var bjælkebærende eller ej og uden hensyn til om de var gennembrudte af vinduer/døre eller ej. I Frederiksbergs og Københavns byggelove var tykkelseskravene afhængige af, om det var formure eller bag- og endemure, og kravene til bag- og endemure var mindre end til formure, hvis tykkelse skulle være 1½ sten i øverste etage, 2 henholdsvis 2½ sten i hvert af de følgende etagepar og derefter ½ sten tykkere for hver etage nedenfor. Som det fremgår, var der nogenlunde overensstemmende krav til tykkelsen af formure i de tre byggelove, forskellen var blot, at der efter købstadsbyggeloven krævedes mindre tykkelse af formure i de øvre etager, men til gengæld større tykkelse i de nedre etagers formure i høje bygninger. Murtykkelsen i bag- og endemure skulle efter Frederiksbergs og Københavns byggelove være mindst 1½ sten med 1 stens blændinger i tagetagen og de to underliggende etager, i den følgende etage 1½ sten uden blændinger, og i alle neden for liggende etager 2 sten med 1½ stens blændinger – det var altså betydeligt strengere krav, der stilledes til sådanne mures tykkelse efter købstadsbyggeloven, når der alene bortses fra øverste etage.

I købstadsbyggeloven var krævet anbragt et fugtstandsende lag 6 tommer over terræn i alle fundamentsmure. Dette krav optrådte oprindeligt i udkastet til loven som vilkår for brug af ubrændte lersten til indvendige vægge, fordi »... om end ikke Ler kan ansees for mere modtageligt for Fugtighed fra Grunden end Kalk, taber det dog ved Fugtighed for en væsentlig Deel sin bindende Kraft, og man har derfor troet at burde gjøre hin Forholdsregel til Betingelse for Benyttelsen af det nævnte Materiale, saameget mere, som man ogsaa herved faaer Bygherrernes Opmærksomhed henledet paa en i Sanitær Henseende vigtig og kun lidet bekostelig Foranstaltning«, som det udtrykkes i motiverne til lovforslaget; men under behandlingen i Rigsdagen trådte de sanitære hensyn i forgrunden, og man udstrakte kravet til at gælde samtlige fundamentsmure uanset materialevalg. Derved bortfaldt imidlertid også omtalen af den specielle anvendelse af ubrændte lersten, som ellers ville have kunnet bøde på mangelen af foreskrifter for murværks udførelse i øvrigt, og ligeledes bortfaldt også omtalen af indervægge overhovedet. Kravet om anbringelse af fugtstandsende lag i fundamentsmure blev optaget i

Københavns byggelov af 1871, og med direkte henvisning til købstadsbyggeloven uden yderlige begrundelse.

Når købstadsbyggeloven generelt set havde færre bestemmelser end Frederiksbergs byggelov, og hvad angår konstruktions- og materialemæssige bestemmelser specielt, var næsten fri for sådanne, skyldtes det lovgivernes almindelige uvilje mod at indskrænke byggefriheden unødigt – sådan som det også var kommet til udtryk i forbindelse med fremkomsten af Frederiksbergs og Københavns byggelove – og som i særlig grad gjaldt købstadsbyggeloven, der jo skulle være gældende for en mængde byer, hvis størrelse og lokalforhold i øvrigt var yderst forskellige – en undskyldning man ikke havde haft for Københavns og Frederiksbergs vedkommende – og fra centralt hold overlod man derfor det videre fornødne til de lokale myndigheder med købstadsbyggelovens § 40: »Finder nogen Kjøbstads Kommunalbestyrelse yderligere Forskrifter nødvendige for at fuldstændiggjøre nærværende Lovs Bestemmelser, kunne saadanne optages i en Bygningsvedtægt, der affattes af Kommunalbestyrelsen efter Bygningskommissionens Forslag og approberes af Justitsministeriet. En saadan Vedtægt, der vil være at tinglæse, bliver gjældende for det Omraade, der falder ind under nærværende Byggelov«.

Som den første af købstæderne fik Odense, der den gang var landets næststørste by, en bygningsvedtægt i 1861, og så vidt det ses var den næste i rækken Århus, som fik en bygningsvedtægt i 1880, derefter Horsens i 1883, så Rønne i 1884 og Fredericia i 1885; sidenhen størstedelen af de øvrige købstæder. Der kan imidlertid have været købstæder, som har fået bygningsvedtægter i 1860'erne eller 1870'erne, ligesom de ovenfor nævnte kan have fået deres første tidligere – således fik Odense en ny bygningsvedtægt i 1881 – for selv om bygningsvedtægter skulle tinglæses, var det ikke ensbetydende med yderligere offentliggørelse hverken lokalt eller centralt, og sådanne tidlige bygningsvedtægter kan derfor udmærket have foreligget i ganske få eksemplarer og kun tilgængelige i justitsministeriet og på respektive rådhuse. Men om så har været tilfældet, har det sandsynligvis kun været i ganske få fald, idet behovet for yderligere byggeregulerende bestemmelser må have haft nær sammenhæng med byggeriets omfang, og efter 1850'ernes meget kraftige byggeaktivitet i købstæderne under ét, som kulminerede i 1857, gik byggeriet her næsten i stå, for først igen at komme rigtig i gang hen mod midten af 1870'erne; og det har sikkert været som en eftervirkning af det igen voksende byggeri på denne tid, at bygningsvedtægter for købstæder begyndte at fremkomme i større tal i 1880'erne.

Bygningsvedtægterne kom først og fremmest til at råde bod på købstadsbyggelovens manglende bestemmelser om konstruktions- og materialemæssige forhold, og det er typisk – i hvert fald for de ovennævnte bygningsvedtægter fra 1880'ernes første halvdel – at omfanget og indholdet af disse bestemmelser grundlæggende er næsten ens og temmelig nær overensstemmende med, hvad der var foreskrevet herom i Frederiksbergs og Københavns byggelove; men herudover er der i bygningsvedtægterne ofte mere udførlige bestemmelser om enkelte bygningsdele – evt. i forbindelse med specificerede kategorier af bygninger, sådan som der eksempelvis i bygningsvedtægten for Rønne af 1884 findes fa-

ste, målmæssigt formulerede krav til fundamenters udførelse i bygninger af 1 henholdsvis 2 og flere etagers højde.

Som det var udtrykt i købstadsbyggelovens § 40 kunne bygningsvedtægterne kun »fuldstændiggjøre« lovens bestemmelser, d.v.s. at der i vedtægterne ikke kunne gives forskrifter, der ændrede på de i loven én gang givne. Denne udlægning af lovens § 40 fastholdt Justitsministeriet længe, selvom mange af købstadsbyggelovens bestemmelser ved mangelfuld eller uklar formulering var utilsigtet strenge. Således var især tykkelseskravene til ende- og bagmure udsat for stadig kritik, idet de langt overgik, hvad der krævedes efter Frederiksbergs og Københavns byggelove, som det er omtalt foran. Justitsministeriet måtte dog til sidst give sig, fordi netop de skærpede krav til ende- og bagmure i købstadsbyggeloven så oplagt var udtryk for lovens hastige tilblivelse; og i alle de ovennævnte bygningsvedtægter fra 1880'ernes første halvdel var tykkelseskravene til sådanne ydervægge nogenlunde ens formuleret og stort set svarende til, hvad der fordredes efter Frederiksbergs og Københavns byggelove.

Da der var skabt præcedens for, at købstadsbyggelovens bestemmelser kunne ændres i bygningsvedtægter, voksende antallet af sådanne ændringer selvfølgelig, og med lov af 5. december 1894 tog man konsekvensen heraf; herefter kunne bestemmelserne i Frederiksbergs byggelov af 1890 direkte optages i bygningsvedtægter, uanset om der herved opstod modstrid med købstadsbyggeloven, samtidig hermed opnåedes også en større grad af ensartethed i de følgende bygningsvedtægter end i de tidligere.

I øvrigt medførte købstadsbyggelovens manglende eller uklart formulerede bestemmelser en mængde justitsministerielle afgørelser, bl.a. som resultater af de lokale bygningsmyndigheders indskrænkede magtbeføjelser. Dette omfangsrige fortolkningsmateriale, der ikke findes samlet, men skal søges spredt i diverse årgange af Ministerialtidende, kom til at fungere som en slags fælles bygningsvedtægt for alle købstæder.

Til hele dette sæt af byggeregulerende bestemmelser skal så yderligere føjes, hvad der fandtes i anden lovgivning, f.eks. i sundhedsvedtægter, i politivedtægter og senere i regulativer vedrørende installationer, og som i almindelighed var særskilt udarbejdet for hver købstad – ligesom det var tilfældet for Frederiksberg og Københavns vedkommende – men også i generelt gældende, som f.eks. »Lov om Brandvæsnet i Kjøbstæderne med undtagelse af Kjøbenhavn« af 21. marts 1873, der afløste den tidligere omtalte fælles brandforordning af 6. april 1832.

Med »Brandpolitiloven for Landet« af 2. marts 1861, der afløste den tidligere omtalte brandforordning fra 1792, blev byggeriet i landdistrikterne og i byer uden købstadsrettigheder underlagt et fælles sæt af tidssvarende byggeregulerende bestemmelser, men som det ligger i lovens titel, var bestemmelserne alene brandmæssigt betinget. Hvad angår såvel bebyggelsens ydre forhold som bygningers indretning, var kravene i brandpolitiloven således kun henført til brandbarhed af forekommende materialer og konstruktioner; naturligt nok var hverken styrkemæssige, sanitære eller andre forhold vedrørende byggeri omfattet af denne lov, og man var i så henseende henvist til, hvad der evt. måtte findes af bestemmelser i anden lovgivning, f.eks. sundheds- eller po-

litivedtægter. Til gengæld var brandpolitiloven i sine krav til byggeriet på linie med de tilsvarende krav i købstadsbyggeloven og dermed igen i Frederiksbergs og Københavns byggelove; de forholdsvis få, mindre krævende bestemmelser i brandpolitiloven var naturligt begrundet i dens større og langt mere bebyggelsesmæssigt uensartede virkeområde, men derudover nok så meget i købstadsbyggelovens mangel på præcision: Efter brandpolitiloven var der indirekte skelnet mellem brug af teglsten og lersten, og der var også klarere retningslinier for anbringelse af træværk i forhold til skorstene og ildsteder.

I øvrigt adskilte brandpolitiloven sig fra den øvrige egentlige byggelovgivning ved ikke at kræve myndighedsgodkendelse før byggeriets start, men til gengæld krævedes også de udførende håndværkere til ansvar for arbejdets udførelse i henhold til lovens bestemmelser.

Denne eneste »byggelov« for det store flertal af landets bygninger var gældende i trekvart århundrede, og blev afløst af en ny brandpolitilov af 31. marts 1926.

Det er klart, at der i byer, som var sammenlignelige med købstæder, men som ikke var udstyret med denne titel, kunne være behov for byggeregulerende bestemmelser ud over brandpolitilovens eller andre, og med lov af 19. april 1864 blev Justitsministeriet bemyndiget til »naar vedkommende Kommunalbestyrelse derom andrager, ved Reglement at udvide de i Bygningslov for Kjøbstæderne i Kongeriget Danmark af 30te December 1858 indeholdte Bestemmelser til Handels- Lade- og Lossepladser i Kongeriet med de Forandringer, som det paagjældende Steds særegne kommunale og stedlige Forhold gjøre nødvendige, og som ere foreslaaede eller tiltraadte af Kommunalbestyrelsen«.

Den første by i denne kategori, der fik et sådant reglement, var Løgstør, og det skete samme år; derefter kom Marstal i 1868, og så Nørre Sundby og Silkeborg begge i 1872. Disse reglementer ændredes senere igen enten i forbindelse med byernes ophøjelse til købstad eller i medfør af den foran nævnte lov af 5. december 1894.

Brandpolitiloven af 1861 var først og fremmest udformet med henblik på et lavt og spredt byggeri, men i tiden omkring og især efter midten af 1800-tallet opstod en del byer, eller mindre bysamfund voksede i en takt, som kun få havde forestillet sig – byer som ikke kunne komme ind under nogen af ovennævnte betegnelser. For sådanne byer blev der med lov af 11. februar 1876 givet Justitsministeriet bemyndigelse til »naar vedkommende Sogneraad med Amtsraadets Samtykke derom andrager, ved Reglement at udvide helt eller delvis enten de i Bygningslov for en Del af Frederiksberg og Hvidovre Sogne af 12. Januar 1858 (d.v.s. hvad der forhen er omtalt som Frederiksbergs byggelov af 1858) eller de i Bygningslov for Kjøbstæderne af 30. December 1858 indeholdte Bestemmelser til Landdistrikter eller Dele af samme, men de Forandringer, som det paagjældende Steds særegne kommunale og stedlige Forhold gjøre nødvendige, og som ere foreslaaede eller tiltraadte af Sogneraadet og Amtsraadet. Endvidere kan Justitsministeriet, naar ¾ af et Landdistrikts Husejere, Grundejere og Næringsdrivende andrage derom, helt eller delvis udvide de

nævnte Love til at gjælde for et saadant Landdistrikt, efter at Sogneraad og Amtsraad have Lejlighed til at afgive Erklæring om Sagen«.

Af sådanne byer fik f.eks. Herning i 1877 et bygningsreglement og Esbjerg i 1881; men også sådan forholdsvis mindre bysamfund som de senere i København indlemmede distrikter Valby, Brønshøj og Sundby fik bygningsreglementer i henholdsvis 1878, 1876 og 1877. Det gælder ligeledes for sådanne byer, at de enten i forbindelse med overgang til købstad eller i medfør af forannævnte lov af 5. december 1894 fik bygningsvedtægter eller ændrede reglementer – således hvad angår Valby, Brønshøj og Sundby i henholdsvis 1895, 1898 og 1899.

Da »Byggelov for købstæderne og landet« af 1. april 1961 trådte i kraft havde ca. ¾ af købstadskommunerne og op mod ⅓ af landkommunerne bygningsvedtægter eller -reglementer, som via Frederiksbergs byggelove af 1858 og 1890 eller købstadsbyggeloven af 1858 alle havde rod i Københavns byggelov af 1856.

Bilag III

Kildefortegnelse

Foreliggende undersøgelser af det københavnske etageboligbyggeri fra anden halvdel af 1800-tallet, som i særlig grad sigter på at give en indføring i den anvendte byggeteknik og den hermed sammenhørende byggetekniske kvalitet bygger på vekselvirkningen mellem studier af denne bygningsmasse, som den forefindes i dag, og studier af såvel trykt som utrykt kildemateriale om og fra denne bygningsmasse og denne periode.

Dyberegående studier af bygningsmassen er foretaget i forbindelse med nedrivninger, ombygninger eller moderniseringer af omkring et halvt hundrede ejendomme, som ved geografisk og tidsmæssig spredning er fundet nogenlunde dækkende for bygningsmassen som helhed – selv om tyngdepunktet af »naturlige« grunde udgøres af bygninger fra 1870'erne og 1880'erne, beliggende på Nørre- og Vesterbro og indeholdende mindre lejligheder. Iagttagne forhold er så vidt muligt registreret fotografisk i form af diapositiver; denne registrering omfatter på nuværende tidspunkt ca. 700 optagelser.

Det trykte kildemateriale udgøres dels af det i efterfølgende fortegnelser opgjorte, og som fortrinsvis er fremskaffet fra Danmarks Tekniske Biblioteks københavnsafdeling og Rådhusbiblioteket, og dels af relevante årgange af Rigsdags-, Lov- og Departementstidende samt Borgerrepræsentationens Forhandlinger som de findes i Folketingets bibliotek og Rådhusbiblioteket; endelig er handelsstatistiske oplysninger indhentet i Danmarks Statistiks bibliotek.

Utrykt kildemateriale er hentet i Københavns kommunes byggesagsarkiv (oplysninger om enkeltsager – »byggesagsmapper«), i Stadsarkivet (Bygningscommissionens copi-correspondanceprotokoller 1856–1900, notater fra møder mellem stadsbygmesteren og bygningsinspektørerne angående ensartet administration af byggeloven af 1889), i stadsbygmesterens arkiv (samling af utrykte cirkulæreskrivelser til bygningsinspektørerne 1889–1929), i Landsarkivet (skøde- og panteprotokoller), men også fra private samlinger – i denne sammenhæng må også nævnes alle de mange oplysninger, som er fremkommet i mundtlig form, og som det vil være umuligt at redegøre udtømmende for.

Kronologisk fortegnelse over primært benyttet dansk byggeteknisk litteratur

1865 – G. Hoffmann: Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester, 1. udg.
1867 – F. Meldahl: Om Byggeforetagenders Gjennemførelse ved Licitation.
1867 – G. Hoffmann: Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester, 2. udg.
1875 – J. D. Herholdt: Veiledning i Husbygningskunst, 1. udg.
1876 – L. F. Holmberg: Fundering af Bygningsværker.
1877 – A. Thortsen: Bygningsconstructionslære, 1. Del: Stenconstructioner.
1878 – A. Thortsen: Bygningsconstruktionslære, 2. Del: Træconstructioner.
1878 – E. J. Sommerfeldt: Forelæsninger over Huusbygningskunsten I – Materialier.
1879 – E. J. Sommerfeldt: Forelæsninger over Huusbygningskunsten II – Bygningsdele.
1880 – E. J. Sommerfeldt: Forelæsninger over Huusbygningskunsten III – Særegne Bygningsdele.
1881 – E. J. Sommerfeldt: Forelæsninger over Huusbygningskunsten IV – Bygninger.
1882 – A. Thortsen: Lærebog i Fundering, 1. udg.
1883 – F. Uldall: Overslagsbog for Bygmestre, Bygningshaandværkere og Bygherrer, 3. udg.
1885 – G. v. Huth: Grundtrækkene i Murstens-Forbindelser.
1887 – L. F. Holmberg: Lærebog i Jordarbejde og Fundering.
1887 – G. v. Huth: Vejledning i Konstruktion af Trætrapper.
1888 – J. E. Gnudtzmann: Kortfattet Lærebog i Husbygning, 1. udg.
1890 – A. Thortsen: Lærebog i Fundering, 2. udg.
1896 – G. v. Huth: 164 Exempler paa Træforbindelser for Bræder, Planker og Tømmer.
1900 – J. E. Gnudtzmann: Kortfattet Lærebog i Husbygning, 2. udg.
1900 – T. E. Hemmingsen: Bygningskonstruktionslære I – Stenkonstruktioner.
1902 – T. E. Hemmingsen: Bygningskonstruktionslære II – Trækonstruktioner.
1910 – J. E, Gnudtzmann: Kortfattet Lærebog i Husbygning, 3. udg.
1911 – E. Suenson: Byggematerialer.
1915 – C. E. O. Petersen: Haandbog for Bygmestre, Haandværkere og Entreprenører.
1918 – E. Suenson: Jærnbeton i Teori og Praksis, 2. udg.
1919 – K. Kristensen: Husbygningslære I – Murarbejde.
1920 – K. Kristensen: Husbygningslære II – Tømrerarbejde.
1922 – J. Jonas & A. L. Vanggaard: Materiallære for Bygningstekni-kere, 2. udg.
1929 – D. Rasmussen: Husbygning.
1948 – P. Kjærgaard m.fl.: Byggebogen.

Almindelig fortegnelse over benyttet litteratur

P. Abrahamsen: TRÆ-ABC, Kbh. 1961.
E. Andersen: Kreditkassen for Husejere i Kjøbenhavn, Kbh. 1947.
L. Andersen og S. Linvald: Københavns hvornår skete det?, Kbh. 1979.

H. Bang: Stuk, Kbh. 1887 (1977).
A. Bauer: Dampmaskinens Indførelse i Danmark, Kbh. 1891.
S. Cedergreen Bech: Københavns historie, Kbh. 1967.
N. Bech (red.) m.fl.: Arkitekturstudier tilegnede Hans Henrik Engqvist, Kbh. 1979.
W. H. Behse: Die Berechnung der Festigheit von Holz- und Eisenconstructionen ohne höhere matematische Vorkunstnisse, Leipzig 1864.
E. Berg: Det danske Haandværks Historie, Kbh. 1919.
A. Bindslev (red.): København. By og Erhverv gennem 500 år, I–II, Kbh. 1948.
S. E. Bjerking: Ombyggnad – Hur bostadshusen byggdes 1880–1940, Stockholm 1974.
P. Boje: Det industrielle miljø 1840–1940, Kbh. 1976.
Boligkommissionen af 1918: Betænkning I og II, Kbh. 1920 og 1921.
F. Borup: Teglværksindustri. Kortfattet Vejledning for Teglbrændere, Kbh. 1886.
H. Bruun: Den faglige Arbejderbevægelse i Danmark indtil Aar 1900 – første Del til ca. 1880, Kbh. 1938 (1977).
A. Bugge: Husbygningslære, I–III, Kristiania 1918.
W. Büning: Bauanatomie, Berlin 1928.

Chr. Christensen: En rabarberdreng vokser op, Kbh. 1961.
V. Christensen: København 1840–1857, Kbh. 1912.
E. Cornell: Byggnadstekniken, Stockholm 1970.
E. Cornell: Kritiskt kring arkitekturen, Göteborg 1967.

Danmarks Statistik: Folke- og boligtællingen 9. november 1970, Kbh. 1975.
M. Daumas (red.): Les Premieres Etapes du Machinisme, Paris 1965.
O. Degn: Urbanisering og industrialisering, Kbh. 1978.
A. G. Drachmann: Antikkens teknik, Kbh. 1963.
Duhamel, Fourcroy & Gallon: Die Kunst Mauer- und Dachziegel zu Streichen, Königsberg 1765.
J. A. Dyssel: Om Indretningen og Anlæget af smaa Teglbrænderier ved Landsbyerne, Kbh. 1772.

J. D. W. E. Engelhard: Samlung von Erfahrungen, wie bürgerlische Wohngebäude zu construiren, bequem einzurichten, verständig zu verzieren und wohlful aufzuführen, sowie zu erhalten sind, Braunschweig 1849.
W. Ekmann m.fl.: Handbok i Skogsteknologi, Stockholm 1922.
J. Erichsen: Et andet København – sociale fotografier fra århundredeskiftet, Kbh.
M. Eriksson og T. Hansson: Stenhus i Stockholm, Stockholm 1974.
J. Ewald og A. Rud: Gammelholm. Et københavnsk boligområdes tilblivelse og tidligste udvikling (utrykt speciale, Københavns Universitet, Kbh. 1981).

V. Falbe-Hansen og W. Scharling: Danmarks Statistik, I–IV, Kbh. 1878–1890.
K. Fisker m.fl.: De københavnske Boligtypers Udvikling, Kbh. 1936.
H. Finsen: Arkitekten Ulrik Plesner, Kbh. 1951.
I. W. Fischerström: Sveriges järnvägar, Stockholm 1971.
Aa. Friis (red.) m.fl.: Schultz Danmarks Historie, I–VI, Kbh. 1941–1943.
L. Funder: Arkitekten Martin Nyrop, Kbh. 1979.

E. Gad (red.): Vort Hjem, I–IV, Kbh. 1903.
P. Gammel: Historisk indledning til Statiken, Aarhus 1973.

T. Glud: Kreditforeningsinstitutionen i Danmark, Kbh. 1951.
J. E. Gnudtzmann: Kortfattet Lærebog i Husbygning, Kbh. 1888, 1900, 1910.
J. E. Gnudtzmann og J. Nielsen: Kortfattet Lærebog i Husbygning, Kbh. 1919.
C. Grimberg: Verdenshistorien, Kbh. 1958–1961.
O. Grue: Byggevirksomheden og den økonomiske udvikling, Kbh. 1967.
H. R. Grüner: Lommebog for Handlende, Kbh. 1841.

E. Hammerich: Dansk Lovleksikon, Kbh. 1900.
E. Hansen og V. Vasegaard: Lærebog i Bygningsret, Kbh. 1948.
H. Hansen: Bygningskommissionens Historie, Kbh. 1906.
H. Hansen: Historiske Meddelelser om Københavns Bygningsvæsen, Kbh. 1931.
Sv. Aa. Hansen: Økonomisk vækst i Danmark, Kbh. 1972.
J. E. F. Hansen: Københavns forstadsbebyggelse i 1850'erne, Kbh. 1977.
T. Hansson: Teknisk kvalitet hos äldre stenhus, Stockholm 1976.
P. A. Hanus & V. Biston: Die Zimmermannskunst, oder Handbuch für Zimmerleute und Bauverständige überhaupt, Ulm 1832.
B. Harres: Die Schule des Zimmermanns, I–II, Leipzig 1855–1861.
B. Harres: Die Schule des Zimmermanns, 6. udg., Leipzig 1878.
E. F. Heckscher: Industrialismen, Kbh. 1933.
T. E. Hemmingsen: Bygningskonstruktionslære, I–II, Kbh. 1900 og 1902.
F. Hendriksen: Kjøbenhavnske Billeder fra det nittende Aarhundrede, Kbh. 1924–1927.
J. D. Herholdt: Veiledning i Husbygningskunst, Kbh. 1875 og 1878.
G. Hoffmann: Praktisk Veiledning for den vordende Bygmester, Kbh. 1865 og 1867.
S. Hoffmeyer: Almindelige Betingelser, Aalborg 1890.
A. Holm og K. Johansen (red.): København 1840–1940. Det københavnske Bysamfund og Kommunens Økonomi, Kbh. 1941.
L. F. Holmberg: Fundering af Bygningsværker. Forelæsninger ved den Polytekniske Læreanstalt, Kbh. 1876.
L. F. Holmberg: Veibygning. Jordarbeide, Kbh. 1878.
L. F. Holmberg: Lærebog i Jordarbejde og Fundering, Kbh. 1887.
L. F. Holmberg og S. C. Borch: Forelæsninger over teknisk Mekanik ved den Polytekniske Læreanstalt, Kbh. 1875.
L. F. Holmberg og A. Steen: De mekaniske Grundlove for Bygningsvæsenet, Kbh. 1871.
H. Holst (red.): Opfindelsernes Bog, Kbh. 1888 (1926).
G. v. Huth: Grundtrækkene i Murstensforbindelser, Kbh. 1885.
G. v. Huth: Veiledning i Konstruktion af Trætrapper, Kbh. 1887.
G. v. Huth: 164 Exempler paa Træforbindelser, Kbh. 1896.

N. Jensen: Danske Jernbaner 1847–1972, Kbh. 1972.
S. Jensen: Københavns Stadsarkiv – Oversigt og vejledning, Kbh. 1974.
J. Jonas og L. Vanggaard: Materiallære for Bygningsteknikere, Kbh. 1915 og 1922.
A. G. Jørgensen: Husbygningsmaterialer, 3. udg., Kbh. 1943.
E. Jürgensen: Haandbog i Bygningslovgivningen for Købstæderne og Landet, Kbh. 1887.

F. C. Kabell: Om Behandlingen af sædvanlig og hydraulisk Kalk som Bygningsmaterialier, Kbh. 1836.
K. Karmarsch: Grundriss der Mechanischen Technologie, I–II, Hannover 1837–1841.
S. Kehler (red.): Teknikkens hvornår skete det, Kbh. 1967.
E. Kjersgaard: Vore bedsteforældres tid, Kbh. 1974.

P. Kjærgaard (red.): Byggebogen, Kbh. 1948 og flg.
P. Koeff: Die Ziegelfabrikation, Berlin 1875.
M. Koefoed og E. Meyer: Hages Haandbog i Handelsvidenskab, 2. udg., Kbh. 1906.
C. Krarup: Om Ventilation af private Bygninger, Kbh. 1869.
H. Kreüger: Byggnadskonst, IV - Husbyggnadsteknik, Stockholm 1931.
J. C. Krieger: Berechnungen und Dessins auf 3 differente Grund-Gemauerte Gebäude, Kbh. 1729.
K. Kristensen: Husbygningslære, I-II, Kbh. 1919-1920.
Th. Kristensen: Haandbog i Kredit- og Hypotekforeningsforhold I, Odense 1944.
Kunstakademiets Arkitektskole: Udvikling - Danmark I - Folketal, Kbh. 1978.
P. Kyng: Nørrevold. Byggeri og beboere frem til 1885 (utrykt speciale, Københavns Universitet, Kbh. 1979).
Københavns belysningsvæsen: Københavns Gasværker 1857 - 4. december - 1932, Kbh. 1932.
Københavns belysningsvæsen: Københavns Elværker 1892 - 5. marts - 1967, Kbh. 1967.
Københavns boligkommission: Årsberetninger, 1946-1971.
Københavns kommune: Statistiske Oplysninger om Staden Kjøbenhavn I-IV (1870-1890).
Københavns og Frederiksbergs kommuner: Statistiske Oplysninger om Kjøbenhavn og Frederiksberg, V-IX (1891-1917).
Københavns kommunalbestyrelse: Samling af bestemmelser vedrørende Københavns kommune 1607-1967/69, Kbh. 1919-1975.
Københavns bygningsvæsen: Meddelelser fra Københavns Bygningsvæsen, Kbh. 1940-1974.

H. Langberg: Danmarks Bygningskultur, I-II, Kbh. 1955.
H. Langberg: Uden for Voldene, Kbh. 1952.
H. Langberg og H. E. Langkilde: Dansk Byggesæt omkring 1792 og 1942, Kbh. 1942.
W. Lange: Katechismus der Baukonstruktionslehre, Leipzig 1881.
J. A. Laursen: Om Tagkonstruktioner af Træ, Kbh. 1948.
H. Lund og K. Millech (red.): Danmarks Bygningskunst, Kbh. 1963.

G. Marchet og W. F. Exner: Holzhandel und Holzindustrie der Ostseeländer, Weimar 1876.
F. Meldahl: Om Byggeforetagenders Gjennemførelse ved Licitation, Kbh. 1867.
A. P. Meldola: Praktisk Veiledning for Træ- og Brændehandlere, Kbh. 1865.
C. A. Menzel og C. Schwatlo: Der Steinbau, Halle 1970.
K. Millech og K. Fisker: Danske Arkitekturstrømninger 1850-1950, Kbh. 1951 (1977).
C. Muusmann: Firsernes glade København, Kbh. 1920 (1974).
P. E. Müller: Omrids af en dansk Skovbrugsstatistik, Kbh. 1881.
P. E. Müller: Forelæsninger over Skovbrugshistorie og Statistik, Kbh. 1882.

Nationalmuseet: Historiske huse i det gamle København, Kbh. 1972.
G. Nellemann: De gode gamle dage? Kilder og erindringer fra omkring år 1900, Kbh. 1972.
G. Nellemann og H. Danielsen: Gamle danske håndværk, Kbh. 1971.
M. Andersen Nexø: Pelle Erobreren, Kbh. 1906.
A. Nielsen: Industriens Historie i Danmark, I-III, Kbh. 1944.
O. Nielsen: Kjøbenhavns Diplomatarium, I-VIII, Kbh. 1872-1887.

G. Nørregaard: Arbejdsforhold inden for dansk Haandværk og Industri 1857–99, Kbh. 1943 (1977).
C. Nyrop: Bidrag til dansk Haandværkerundervisnings Historie, Kbh. 1893.

E. Olsen: Danmarks økonomiske historie siden 1750, Kbh. 1967.
A. Opderbecke: Der Zimmermann, 4. udg., Leipzig 1907.
C. V. Oppermann: Nogle Bemærkninger om Forholdet mellem Skovens Tilvæxt og vor Rentefod, Kbh. 1836.
A. Oppermann: Forelæsninger over Skovbrugslære – Historie og Statistik, Kbh. 1896–1902.
A. Oppermann: Træ og andre Skovbrugsprodukter, Kbh. 1911–16.

G. Paulsson m.fl.: Handverkets Bok, Stockholm 1936.
A. H. Pedersen: Byggeriets retlige og økonomiske Organisation, Kbh. 1946.
J. Pedersen: Arbejdslønnen i Danmark 1850–1913, Kbh. 1930.
C. E. O. Petersen: Haandbog for Bygmestre, Haandværkere og Entrepenører, Kbh. 1915.
C. P. N. Petersen: Bygningsretten efter den danske Lovgivning, Kbh. 1863.
L. af Petersens: Järnbetong i Moderna Bjälklag, Stockholm 1908.
O. Pihl: Anvisning til, paa en ny og forbedret Maade, at anlægge og drive Teglværk, Kbh. 1802.
J. Promnitz: Der Holzbau, Halle 1869.

H. Rasmussen: Byggepladsen i hverdag og fest, Kbh. 1957.
D. Rasmussen: Husbygning, Odense 1929.
J. Rasmussen og O. Meyer: Gamle Teglværker, Kbh. 1968.
S. E. Rasmussen: Byer og Bygninger, Kbh. 1949.
S. E. Rasmussen: København, Kbh. 1969.
O. J. Rawert: Kongeriget Danmarks industrielle Forhold fra de ældste Tider til Begyndelsen af 1848, Kbh. 1850.
N. Reirsen: Praktisk Handbok i Trävaruhandtering, Göteborg 1896, 1908.
N. Reirsen og A. Reirsen: Reirsens Trävaruhandbok, Stockholm 1932.
J. A. Romberg: Neues Handbuch für den Zimmermann, Leipzig 1837.
J. A. Rondelet: (tysk udgave) Theoretisch-praktische Anleitung zur Kunst zu Bauen, I–V, Leipzig 1833–1836.
M. Rubin: De sidste Aars Bygge- og Boligforhold i Kjøbenhavn, Kbh. 1884.
B. Rying og A. Kennebo (red.): København og Københavns amt – Danmark – Gyldendals egnsbeskrivelser, bind 12, Kbh. 1973.

I. Schlesinger: Der Bau der Ziegelbrennöfen, Berlin 1866.
C. Schlickeysen: Katalog over teglværksmaskiner, Berlin 1866.
R. Schmidt: Die Maschinen zur bearbeitung des Holzes, Leipzig 1861.
J. H. Schou: Chronologisk Register over de kongelige Forordninger og aabne Breve, samt andre trykte Anordninger som fra Aar 1670 til 1849 ere udkomme, I–XX + supp., Kbh. 1812–1850.
V. Schou: Bidrag til Undersøgelse af Byggevirksomheden i Danmark i de sidste 75 Aar, Slagelse 1911.
C. Schwatlo: Bauanschlägen, Halle 1869.
C. Singer m.fl.: A history of Technology, Oxford 1958.
E. Sivertsen: Haandbog i Bygningslovgivningen for København og Frederiksberg, Kbh. 1928.
E. J. Sommerfeldt: Forelæsninger over Husbygningskunsten for Officerskolens Ingenieuerafdeling, I–IV, Kbh. 1878–1881.
Soya: Min farmors hus, Kbh. 1943.

Stadsingeniørens Direktorat: København. De indlemmede Distrikter. Byplanmæssig Udvikling 1901–1941, Kbh. 1942.
Stadsingeniørens Direktorat: København fra Bispetid til Borgertid, Kbh. 1947.
Stockholms Stadsbyggnadskontor: Stenstaden, Stockholm 1976.
P. Strømstad: Søerne. Sortedamssøen-Peblingesøen-Sankt Jørgens Sø. En kulturhistorisk skildring, Kbh. 1966.
P. Strømstad m.fl.: Ildebrandshuse, Kbh. 1966.
P. Strømstad (red.): Københavnere fortæller, Kbh. 1972.
P. Strømstad (red.): Mennesket og maskinen, Kbh. 1980.
E. Suenson: Byggematerialer, Kbh. 1911.
E. Suenson: Jernbeton i Teori og Praksis, 2. udg., Kbh. 1918.

Teknologisk Institut og Danmarks geotekniske Institut: Svigtende fundering af ældre bygninger, Kbh. 1975.
C. A. Tesch: Lidt om Byggeforhold og Sammenslutninger mellem Bygningshaandværksmestre og deres Svende, Kbh. 1907.
E. Thaulow: Træ og Træets Bearbejdning, Kbh. 1912.
J. M. Thiele: Kortfattet Beskrivelse af den danske Stat, Kbh. 1845 (1977).
P. Thomassen: Kystbanen 1897–1972, Kbh. 1972.
R. Thomsen: Historien, Kbh. 1970.
A. Thortsen: Bygningskonstruktionslære til Brug for det tekniske Selskabs Dagskoler, I–II, Kbh. 1877–1878.
A. Thortsen: Lærebog i Fundering, Kbh. 1882, 1890.
T. Topsøe-Jensen: Ad hjulspor og landevej, Kbh. 1966.

F. Uldall: Overslagsbog for Bygmestre, Bygningshaandværkere og Bygherrer, 3. udg., Randers 1883.

G. Volmeister: Nogle Anmærkninger over Tømmer-Bygningskunsten og Tømmer-Materialier, Kbh. 1791.

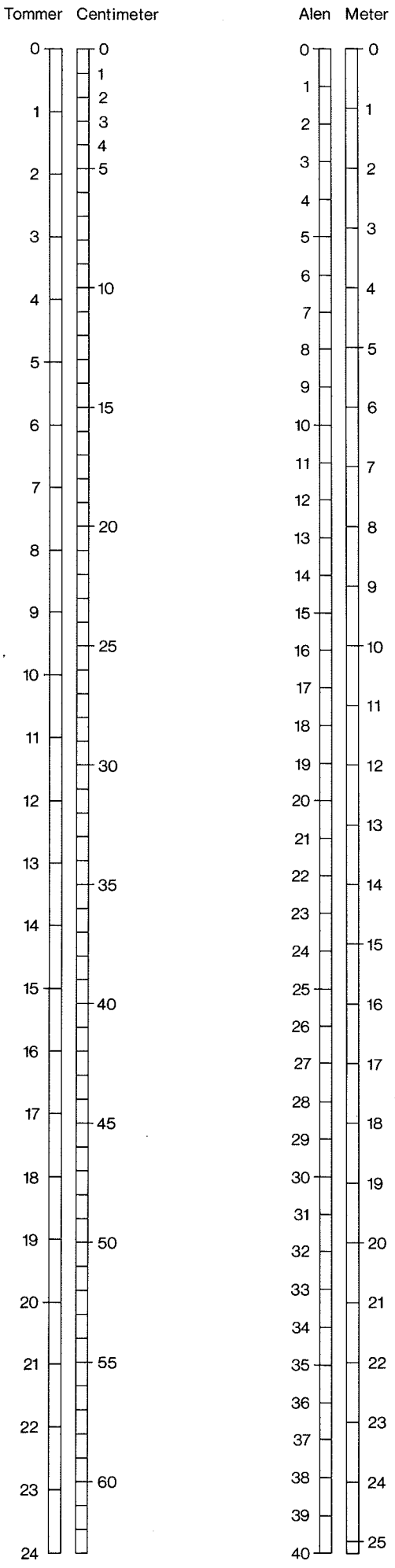
J. Warming: Danmarks Erhvervs- og Samfundsliv, Kbh. 1930.
P. M. Wier: Bygnings-Raadgiver for Architekter, Bygmestre, Bygningshaandværkere, Bygherrer, Husejere og Lejere samt Lærebog i Bygningsret i Tekniske Skoler, Kbh. 1912.
R. Willerslev: Studier i dansk industrihistorie 1850–1880, Kbh. 1952.
R. Willerslev: Sådan boede vi. Arbejdernes boligforhold i København omkring 1880, Kbh. 1979.

Østifternes Kreditforening: Kreditforeningen af Grundejere i de danske Østifter, Kbh. 1901.

S. Aakjær m.fl.: København før og nu, V, Kbh. 1950.

Tidsskrifter

Industri-Foreningens Tidende, 1838–1840.
Quartalsberetninger fra Industriforeningen, 1841–1865.
Maanedsskrift for Industriforeningen, 1866–1884.
Industriforeningens Tidsskrift, 1885–(1900).
Den Tekniske Forenings Tidsskrift, 1877–(1900).
Ingeniøren, 1892–(1900).
Arkitekten. Tidsskrift for Bygningsvæsen, 1894–(1900).
Meddelelser fra Akademisk Architektforening, 1898–(1900).
Nordisk Tidsskrift for Lervare- og Sten-Industri, 1898–(1900).


Tommer
Centimeter
Alen
Meter