



**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

**Aalborg Universitet**

## **Nye glastilbygninger i ældre etageboligbyggeri**

Svensson, Ole; Wittchen, Kim Bjarne; Statens Byggeforskningsinstitut

*Publication date:*  
1998

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Svensson, O., Wittchen, K. B., & Statens Byggeforskningsinstitut (1998). *Nye glastilbygninger i ældre etageboligbyggeri*. SBI forlag. SBI-rapport Nr. 286

### **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](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Nye glastilbygninger i ældre etageboligbyggeri

SBI

SBI-RAPPORT 286 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1998



# Nye glastilbygninger i ældre etageboligbyggeri

OLE SVENSSON  
KIM B. WITTCHEN



**SBI-rapporter** er beretninger om afsluttede forskningsprojekter.

**SBI-publikationer** udgives i følgende serier:

Anvisninger, Rapporter, Meddelelser, Byplanlægning og Beton.  
Publikationerne fås gennem boghandelen eller ved at tegne et  
SBI-abonnement. Institutets årsberetning, publikationskatalog og  
publiceringsdiskette er gratis og kan rekvireres fra SBI.

**SBI-abonnement** er en rabatordning med mange fordele for dem,  
der vil sikre sig løbende orientering om væsentlige udgivelser  
inden for byggeforskningsområdet. Ring til SBI og hør nærmere.

ISBN 87-563-0988-0.

ISSN 0573-9985.

Pris: Kr. 300,00 inkl. 25 pct. moms.

Oplag: 1200.

Tekstbehandling: Ella Pedersen og Annelise Danielsen.

Tryk: Quickly Tryk A/S.

Statens Byggeforskningsinstitut,  
Postboks 119, 2970 Hørsholm.

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen:  
*SBI-rapport 286: Nye glastilbygninger i ældre etageboligbyggeri.*  
1998.

# Indhold

Forord .....	5
Sammenfatning og konklusioner .....	6
Summary .....	9
Baggrund og metoder .....	13
Baggrunden .....	13
De udvalgte bebyggelser .....	13
De tekniske og økonomiske undersøgelser .....	16
Beboerundersøgelsen .....	17
Den arkitektoniske vurdering .....	18
Resultater og diskussioner .....	20
De tekniske og økonomiske undersøgelser .....	20
Beboerundersøgelsen .....	26
Den arkitektoniske vurdering generelt .....	32
C. T. Barfoeds Vej 11-13 .....	36
Konstruktioner .....	37
Energiforhold .....	39
Økonomi .....	40
Brugsværdi .....	40
Arkitektur .....	42
Dannebrogsgade 18 .....	45
Konstruktioner .....	46
Energiforhold .....	48
Økonomi .....	49
Brugsværdi .....	49
Arkitektur .....	51
Elmegade 8-10 .....	53
Konstruktioner .....	54
Energiforhold .....	56
Økonomi .....	56
Brugsværdi .....	56
Arkitektur .....	59
Godthåbsvej 11-13 .....	61
Konstruktioner .....	62
Energiforhold .....	64
Økonomi .....	65
Brugsværdi .....	65
Arkitektur .....	67

Helgesvej 21 .....	70
Konstruktioner .....	71
Energiforhold .....	73
Økonomi .....	74
Brugsværdi .....	74
Arkitektur .....	76
Helgesvej 23 .....	78
Konstruktioner .....	79
Energiforhold .....	80
Økonomi .....	81
Brugsværdi .....	82
Arkitektur .....	84
Ole Rømers Gade 38-42 .....	87
Konstruktioner .....	88
Energiforhold .....	90
Økonomi .....	91
Brugsværdi .....	91
Arkitektur .....	93
Vestergade 75 .....	95
Konstruktioner .....	96
Energiforhold .....	97
Økonomi .....	99
Brugsværdi .....	99
Arkitektur .....	101
Østerbrogade-karréen .....	103
Konstruktioner .....	104
Energiforhold .....	105
Økonomi .....	107
Brugsværdi .....	108
Arkitektur .....	111
Eksemplernes data .....	113
Litteraturliste .....	116
Bilag 1: Spørgeskema, beboerundersøgelsen .....	119
Bilag 2: Brugervejledning .....	125

# Forord

Denne publikation indeholder beskrivelser og analyser af ni eksempler på anvendelse af nye glasfacader ved renovering af ældre etageboligbyggeri. Forskningsprojektets formål er at redegøre for hvorledes man ved renovering med nye glastilbygninger i ældre etageboligbyggeri, udover bygningsmæssige forbedringer og lave vedligeholdelsesomkostninger, kan opnå energibesparelser. En sådan redegørelse kan medvirke til at gøre fremtidige glastilbygninger bedre.

Som noget særligt omfatter forskningsprojektet en undersøgelse af brugsværdien og en vurdering af arkitekturen. Disse forhold må antages at have stor betydning ved valget af energibesparende løsninger i renoveringsprojekter.

Projektet tager særligt sigte på etageboligbyggeri fra omkring århundredskiftet som det findes i Københavns brokvarterer og i landets større byer i øvrigt. I de kommende år kan der i dette byggeri forventes et stort antal renoveringsprojekter hvor glasfacader kan være relevante.

Forskningsprojektet er gennemført af SBI for Energistyrelsen som led i Energiforskningsprogrammet (EFP) under J.nr. 1213/96-0013. Projektet forventes at kunne få betydning for gennemførelsen af Regeringens Energhandlingsplan, *Energi 21*, og det er i god overensstemmelse med Boligministeriets *Projekt Renovering, Økologisk Handlingsplan* og *Arkitekturpolitiske Handlingsprogram*.

Publikationen med forskningsprojektets resultater henvender sig først og fremmest til projekterende arkitekter og ingeniører. Resultaterne må imidlertid antages også at være nyttige for boligselskaber og byfornyelses-selskaber. Endelig vil resultaterne kunne være af interesse for private bygherrer, boligforeninger o.l.

Forskningsprojektet videreføres i et forsøgsbyggeri hvori erfaringerne fra projektet vil indgå. Forsøgsbyggeriet, der finder sted i Aalborg, gennemføres i Boligministeriets *Projekt Renovering*. SBI medvirker med målsætning, opstilling af funktionskrav og evaluering i forbindelse med forsøgsbyggeriet der forventes at stå færdigt i 1998.

SBI's projekt er udført af seniorforskerne, arkitekt m.a.a. *Ole Svensson* (projektleder) og civilingeniør *Kim B. Wittchen*.

SBI ønsker at takke de ni eksemplers projekterende arkitekter og ingeniører som har stillet deres viden og materiale til rådighed. SBI takker endvidere de tre arkitekturanmeldere, arkitekterne m.a.a. *Olaf Lind, Poul Erik Skriver* og *Flemming Skude* som har bidraget med arkitekturvurderingen i forskningsprojektet. SBI takker endelig de mange beboere som ved at deltage i beboerundersøgelsen har medvirket til analysens gennemførelse.

Statens Byggeforskningsinstitut, juli 1997

Afdelingen for Energi og Indeklima

*Erik Christophersen*, forskningschef

# Sammenfatning og konklusioner

## Rapportens indhold

Denne publikation indeholder beskrivelser og analyser af ni eksempler på nye glastilbygninger i renoveringen af ældre etageboligbyggeri, som dette typisk findes i Københavns brokvarterer. Forskningsprojektets formål er at redegøre for hvorledes man med glastilbygninger, udover bygningsmæssige forbedringer og lave vedligeholdelsesomkostninger, kan opnå energibesparelser. En sådan redegørelse kan medvirke til at gøre fremtidige glastilbygninger bedre.

Forskningsprojektet omfatter beskrivelser og analyser af glastilbygningernes konstruktioner, energiforhold samt økonomi. Som noget særligt omfatter projektet tillige en spørgeskemaundersøgelse, hvor beboerne har vurderet uderummene brugsværdi, og en vurdering af arkitekturen, foretaget af et panel af arkitekturansættede.

I det følgende refereres nogle af rapportens hovedkonklusioner.

## Konstruktion

Principperne for konstruktionerne af de glasinddækkede uderum i de ni eksempler varierer meget, men intet tyder på at ét princip er bedre eller billigere end andre. Der skal dog peges på den brugsmæssige fordel ved uderum som er fri for bærende søjler gennem opholdsarealet.

Der er i de ni eksempler en variation i valget af materialer som viser at det er muligt at opbygge glasinddækkede uderum af det materiale der måtte ønskes. Der er således benyttet træ, beton og stål som bærende konstruktion og aluminium, pvc og træ til montage af de uoplukkelige vinduer og brystninger i uderummene. Det eneste gennemgående træk er brugen af aluminium til de standardiserede rammer til de oplukkelige vinduer.

I alle bebyggelser nævnes det som en af de største ulemper ved glasuderummet at det er meget vanskeligt eller umuligt at pudse dets glasarealer især udvendigt. Beboerne, ejendomsfunktionærer og vinduespudsere er enige herom. Det er væsentligt at finde løsninger således at alle glasarealer kan pudses indefra.

## Energiforhold

Undersøgelserne af de ni eksempler viser at energiforbruget til opvarmning og varmt brugsvand almindeligvis falder umiddelbart efter renoveringen for atter at stige lidt og derefter stabilisere sig på dette niveau.

Det skyldes formentlig at mange beboere umiddelbart har stor interesse for energimæssig korrekt brug af uderummene, men at indsatsen for energibesparelse formindskes med tiden. Det kan være en følge af dels en generel afmatning i energibevidstheden dels det faktum at nye, indflyttede beboere informeres utilstrækkeligt - eller slet ikke - om korrekt brug af uderummene.



Energiforbruget vil formentlig kunne reduceres primært ved bedre information af beboerne og måske ved automatisk regulering, fx. dør- og vinduesfølere der afbryder varmetilførslen til radiatorerne, når døren eller vinduet til uderummet står åbent.

Af registreringerne fra fjernvarmeselskaberne fremgår det at opførelse af glasinddækkede uderum og isætning af termoruder i de øvrige vinduer kan nedbringe energiforbruget til varme og varmt brugsvand fra ca. 250 til ca. 200 kWh/m<sup>2</sup> pr. normal-år.

Hvis der i øvrigt gennemføres en tætning af lejligheden og etableres ventilationsåbninger til uderummet, således at ventilationsluften kan forvarmes her, vil det samlede energiforbrug kunne reduceres med 3-6 % yderligere.

### **Indeklima**

Praktisk taget samtlige beboere i alle de undersøgte ejendomme finder at en af de største ulemper ved de glasinddækkede uderum er at der i perioder kan blive alt for varmt. Beboerne finder at det kan være umuligt at opholde sig i uderummet, og planter og inventar ødelægges af varmen. I intet af de ni eksempler er der etableret åbninger for en effektiv naturlig ventilation som kunne løse eller reducere varmeproblemerne. Desuden er afskærmningen hvor den findes, i form af persiener eller lignende, ikke tilstrækkelig.

Den store varme, der typisk opstår udenfor brugstiden, kan imidlertid reduceres væsentligt ved etablering af åbninger for naturlig ventilation samt effektiv solafskærmning, fx persiener og udvendig beplantning. Det betyder igen at det bliver lettere at opnå en acceptabel temperatur i uderummet alene ved at åbne vinduer når uderummet tages i brug.

### **Økonomi**

Ud fra et rent energimæssigt synspunkt er prisen pr. m<sup>2</sup> facade dækket af uderummet den interessante. Den energimæssige gevinst fra et glasinddækket uderum er imidlertid ikke i sig selv tilstrækkelig til at retfærdiggøre opførelsen af uderummet - andre forhold, som fx vedligeholdelse og brugsværdi, må indgå i en beslutning herom.

Det fremgår tydeligt af den økonomiske analyse af de ni eksempler at en række omkostninger i forbindelse med opførelse af glasinddækkede uderum er ens for alle typer. Disse omkostninger - til opmåling, fundament, stillads og nye yderdøre - udgør tilsammen en betydelig andel af det samlede budget. Derfor er små uderum alt andet lige dyrere pr. m<sup>2</sup> gulvareal end store. Der er heller intet der tyder på at en kompliceret grundplan skulle være dyrere end en simpel rektangulær.

Udover størrelsen kunne prisforskellene skyldes de forskellige systemer der er benyttet til opførelsen af de glasinddækkede uderum. Det fremgår imidlertid ikke af analysen at noget byggesystem som sådant skulle være billigere end de andre. Ved en rundspørge til de projekterende teknikere er der imidlertid udpeget en række generelle og specielle forhold, der påvirker økonomien. Blandt disse kan nævnes: Forbindelsen mellem det eksisterende murværk og uderummene er ofte en af de dyre detaljer, og trange adgangsforhold eller konstruktionerne kan nødvendiggøre stort løftegrej hvilket øger udgifterne. Udnyttelse af fabriksfremstillede standardprofiler og lukningssystemer kan billiggøre projektet.

## Brugsværdi

Beboernes udsagn om hvad der er de største fordele ved glasuderummene er helt sammenfaldende: Lys, luft og mere plads. Glæden ved uderummene er stor og illustreres ved mange forskellige, men samstemmende udsagn om fordelene ved at lejligheden midt i byen nu har et uderum som kan sammenlignes med en have eller en terrasse i et enfamiliehus. Kun yderst få beboere nævner energibesparelse som en fordel ved glasuderummene, og praktisk taget ingen ved om uderummene har indflydelse på varmeregningen.

Der er generel enighed blandt beboerne om at de største ulemper ved uderummene, som nævnt, er den for høje varme som kan forekomme i sommerhalvåret samt vanskeligheden ved at pudse vinduer, specielt udvendigt. Desuden er der en vis enighed om at der er andre ulemper, fx træk, dug på ruderne, larm når vinden ryster glaspartierne, manglende afskærmning i forbindelse med indkig samt begrænsede møbleringsmuligheder pga. glasuderummets lille størrelse, form eller bærende søjler.

I en samlet vurdering er der - af de i alt 117 husstande med uderum, som har svaret på spørgeskemaet - kun enkelte der er utilfredse, og ganske få som er ligeglade med deres uderum. Praktisk taget alle beboere er tilfredse eller endog meget tilfredse med uderummene.

## Arkitektur

Panelet af arkitekturanmeldere finder at man ikke kan betragte arkitektur som kun æstetik, men må se bygninger som en helhed. Hvis husene skal have en fremtid må de kunne bygges om eller til.

Hvad gårdfacader angår vil der i almindelighed ikke være nogen betænkelighed ved at bygge til. Men det kan være at kvaliteten i en bygning i et gårdinteriør ikke er forbundet med det enkelte hus, men at det er helheden, dvs. alle facaderne tilsammen, rummets proportioner eller husenes forhold til arealet i midten, som er kvaliteten.

Byfornyelsen har i mange år været i høj grad bevarende, men med en dygtig arkitekt kan en ændring eller tilbygning blive en gevinst - man skal ikke have en overdreven berøringsangst.

De eksempler der har fået den bedste anmeldelse af arkitekturpanelet er de mest anonyme som i højere grad end de andre lader den oprindelige facade uforandret. De diskrete farver i disse eksempler bidrager til den gode vurdering.

Arkitekturpanelet mener ikke at der ville være tekniske, økonomiske eller arkitektoniske fordele ved at udvikle standardiserede helhedsløsninger for glastilbygninger. Men der er store fordele ved de eksisterende standardkomponenter og -profiler til glastilbygninger.

Arkitekturpanelet kan forestille sig at der i de kommende år vil blive bygget mange glastilbygninger - også mod gaden. Dermed vil glastilbygninger kunne udgøre et problem for byarkitekturen. Også gaderne på brokvartererne har - selv om de enkelte huse måske ikke er bemærkelsesværdige - nogle kvaliteter, fx i deres karakter og proportioner, som ikke må ødelægges.

Vilkårlige tilføjelser til de gamle gadefacader kan ændre helhedsindtrykket betydeligt. Derfor er der behov for at udvikle nye løsninger for glastilbygninger på gadefacaderne. De løsninger, der anvendes på gårdfacaderne, kan nemlig ikke uden videre anvendes på gadefacaderne.

# Summary

## *SBI Report 286: New glazed extensions in older blocks of flats*

### **Contents of the report**

This publication contains descriptions and analyses of nine examples of new, glazed extensions, constructed during the renovation of older blocks of flats which are typically to be found in the inner suburbs of Copenhagen. The purposes of this research project are to give an account of how it is possible, in addition to building improvements and low maintenance costs, to achieve energy savings. Such an account can be instrumental in making future glazed extensions even better.

The research project comprises descriptions and analyses of glazed extension constructions, as well as their energy aspects and economy. As something special, the report also comprises a questionnaire examination of how the residents have evaluated the utility value of the outdoor rooms and an evaluation of the architecture carried out by a panel of writers specialising in architecture.

In the following, reference is made to some of the main conclusions of the report.

### **Construction**

The construction principles of the glazed outdoor rooms in the nine examples vary significantly, but there is nothing to indicate that one particular principle is better or cheaper than the others. However, it is important to note the utility advantages of the outside room which is free from supporting columns throughout the living area.

In the nine examples there is a variation in the choice of materials which shows that it is possible to build up glazed, outdoor rooms using whatever material might be desired. Thus both wood, concrete and steel have been used for supporting constructions, and PVC and wood for the unopenable windows and the panel walls in the outdoor rooms. The only general feature is the use of aluminium for the standardised frames for the windows which can be opened.

In all the buildings, the residents mentioned that one of the biggest disadvantages with the glazed, outdoor rooms was that it is very difficult or indeed impossible to clean the glazed areas - especially on the outside. The residents, property inspectors and window cleaners were unanimous about this. A solution for this problem could be to design the glazed sections so that all glazed areas - also the external ones - can be cleaned from the inside.

## **Energy conditions**

The examinations of the nine examples show that the energy consumption for space heating and for domestic hot water usually drops immediately after the renovation has been carried out, and then rises a little and subsequently stabilises at this level.

This is presumably due to the fact that many residents have, at first, great interest in the correct way to use the outdoor rooms as regards energy, but their efforts towards energy savings diminish during the course of time. This can be a result of partly a general weakening of their consciousness regarding energy, and partly the fact that new residents who have moved in are not sufficiently informed - or not at all - regarding correct use of the outdoor rooms.

It will presumably be possible to reduce the energy consumption partly by better information for the residents and partly by automatic regulation, e.g. door and window sensors which switch off the transmission of heat to the radiators when the door or the windows in the outdoor room are open.

Registrations from the district heating companies shows that construction of glass covered outdoor rooms and general change to thermo glazed windows can reduce the total energy-consumption from about 250 to about 200 kWh/m<sup>2</sup> per normal-year.

Moreover, it will be possible to reduce the total energy consumption by 3-6 % further, if the flat is insulated and ventilation openings are established into the outdoor room, so that the ventilation air can be pre-heated here.

## **Indoor climate**

Practically all of the residents in all the properties which were examined find that one of the biggest disadvantages with the glazed outdoor rooms is that they can, during certain periods, be far too warm. The residents feel that it can be impossible to stay in the outdoor room and plants and inventory are ruined by the heat. In the nine examples, there were none where openings had been established for an effective, natural ventilation which could solve or reduce the heat problems. Moreover shading, in the form of Venetian blinds or such like, is not sufficient.

The excessive heat which typically arises when the room is not in use can, meanwhile, be significantly reduced by establishing openings for natural ventilation, as well as effect sun shading, e.g. Venetian blinds, and outdoor vegetation. Once again, this means that it becomes easier to achieve an acceptable temperature in the outdoor room solely by opening the windows when the outdoor room is taken into use.

## **Economy**

The price per m<sup>2</sup> covered by the outdoor room is, from a purely energy-wise point of view, the most interesting. Meanwhile, the energy return from a glazed outdoor room is not in itself sufficient to justify construction of the outdoor room. Other conditions - such as, for example, maintenance and utility value must form part of the decision about this.

It is clearly apparent from the economic analysis of the nine examples that a number of the costs involved in construction of glazed outdoor rooms are identical for all types. These costs - for taking measurements, foundation, scaffolding and new outer doors - altogether constitute a significant share of the total budget. All things being equal, small outdoor rooms are therefore more expensive per m<sup>2</sup> than bigger rooms. It is not

apparent from the analysis that a complex shape of the outdoor room is more expensive than a simple rectangular.

Over and above the size, the price differences could be due to the different systems which are used to construct the glazed outdoor rooms. Meanwhile, it is not apparent from the analysis that any building system as such should be cheaper than the others. However, during a survey on behalf of the designing technicians, a number of general and special conditions were designated which influence the economy.

### **Utility value**

The residents' assertions as to what are the greatest advantages with glazed, outdoor rooms are summarised completely as follows: light, air and more space. Great pleasure is obtained from the outdoor rooms and this is illustrated by many different assertions, and by common assent to the advantage that the flat in the centre of the city now has an outdoor room which can be compared with a terrace of a single family house.

Only very few of the residents mention energysaving as an advantage with the outdoor rooms and practically none knows if the outdoor rooms have any influence on the heating bill.

There is general agreement amongst the residents that the greatest disadvantages with the outdoor rooms are the excessive heat which can occur during the summertime, as well as the difficulty with cleaning the windows, especially on the outside. Furthermore, there is a certain degree of unanimity that there are other disadvantages, for example: draughts, condensation on the windows, noise when the wind rattles the window sections, the lack of screening to avoid inquisitive "peeping" from outside, as well as limited furnishing possibilities due to the small size of the glazed room, its form or supporting columns.

In an overall evaluation - of the 117 households in all with outdoor rooms and which have filled in the questionnaire - there are only a few who are dissatisfied and very few who could not care less about their outdoor rooms. Practically all the residents are satisfied or even very satisfied with the outdoor rooms.

### **Architecture**

The panel of writers specialising in architecture find that it is not possible to regard architecture just as being aesthetics, but it is necessary to view buildings as a whole. If the houses are to have a future, it must be possible to rebuild or extend them.

As far as courtyard facades are considered, there will generally not be any hesitation when extending them. But it may be that the quality in a building in the interior of the courtyard is not connected with the individual house, but that it is the unified whole, i.e. all the facades together, as well as the proportions of the space or relationships of the houses in comparison to the area in the centre which comprise the quality.

Urban redevelopment has, for many years, and to a high degree only comprised preservation, but with a clever architect a modification or an extension can result in a valuable acquisition - it is necessary to avoid having an exaggerated fear of contact.

The examples which have obtained the best reports from the architecture panel are the most anonymous which, to a higher degree than the others, have left the original facade unchanged. The discrete colours in these examples contribute towards the good evaluation.

The architecture panel does not feel that there would be technical, economic or architectonic advantages by developing standardised, "package solutions" for the glazed extensions. But there are great advantages with the existing, standard components and profiles for glazed extensions.

The architecture panel could visualise that, in the years to come, many glazed extensions will be constructed - also facing the street. With this, the glass extensions could constitute a problem for the urban architecture. Also the streets in the inner suburbs of Copenhagen do have - even though the individual houses are perhaps not so notable - some qualities, such as their character and proportions, which must not be ruined.

Arbitrary additions to the old street facades can alter the overall impression considerably. There is therefore a requirement for developing new solutions for glazed extensions on the street facades. That is to say that the solutions which are used on the courtyard facades cannot as a matter of course be used on the street facades.

# Baggrund og metoder

## *Baggrunden*

I de senere år er der gennemført en række renoveringsprojekter, som har tilsigtet bygningsmæssige forbedringer og lavere vedligeholdelsesomkostninger, og som har indebåret ændringer af brugsmæssige forhold og arkitekturen. I nogle af disse projekter er anvendt glasinddækninger af eksisterende facader og altaner eller tilbygninger af glasuderum, bl.a. med henblik på at opnå energibesparelser. Seks eksempler er omtalt i SBI-rapport 242: *Energi og Arkitektur* (1995).

Kun sjældent foreligger data som kan dokumentere en eventuel reduktion af energiforbruget. Og hvor data foreligger, er det vanskeligt eller umuligt at gøre op om de energimæssige løsninger i sig selv er rentable. Der må anlægges en helhedsbetragtning hvor de energimæssige forhold sammenholdes med andre forhold, bygningsmæssig standard, vedligeholdelse, brugsmæssige forhold og arkitektur. Ved energibevidste renoveringer, der omfatter glasinddækning af eksisterende altaner eller tilbygning af glasuderum, er ældre små lejligheder blevet udvidet, og de brugsmæssige forhold er blevet ændret. Der foreligger imidlertid ikke systematiske undersøgelser af hvordan beboerne udnytter og vurderer disse ændringer.

Ved nogle renoveringer med glasinddækninger eller glasuderum er bygningernes oprindelige arkitektoniske udtryk blevet fastholdt på trods af ændringerne, men ved andre renoveringer er bygningernes udtryk blevet radikalt ændret. Der er behov for kvalitative vurderinger af arkitekturen, dels for det enkelte byggeri dels for den helhed det indgår i.

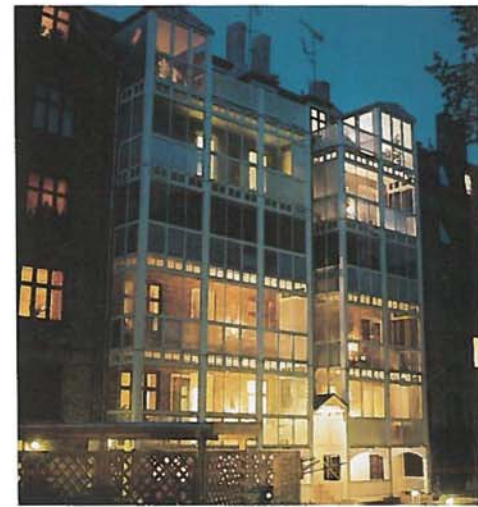
I de kommende år forventes gennemført et meget stort antal renoveringsprojekter hvor en reduktion af energiforbruget, i overensstemmelse med *Energi 21*, vil være et vigtigt mål. Mange af disse projekter kan forventes at omfatte anvendelsen af glasinddækninger af eksisterende facader og altaner samt tilbygning med glasuderum, -karnapper o.l. De brugsmæssige og arkitektoniske forhold må antages at have stor betydning ved valget af energibesparende løsninger i renoveringen.

## *De udvalgte bebyggelser*

De ni bebyggelser med glastilbygninger, der er redegjort for i dette projekt, blev udvalgt i begyndelsen af 1996 efter følgende tre kriterier:

*For det første* skulle de originale bebyggelser repræsentere 4-6 etages boligbyggeri fra slutningen af 1800-tallet. Det er den slags bebyggelser, som findes i stort omfang på brokvartererne i København og i mindre omfang i de større byer i provinsen. Det kan antages at mange af disse bebyggelser vil blive forsynet med glastilbygninger i de kommende år.

Ikke alle ni bebyggelser er fra 1800-tallet, nogle er nyere, fx C. T. Barfoeds Vej 11-13 fra 1921-22, Vestergade 75 fra 1917 og Østerbrogade-



*De ni udvalgte etageboligbyggerier med nye glastilbygninger.*



Navn	Byggeår	Areal m <sup>2</sup>	Etager	Lejligheder	Uderum	Uderum år	Vinduer år	Bemærkninger
C. T. Barfoeds Vej 11-13	1921-23	1514	5	20	20	1994-95	1994-95	Forsøg med ældreegnet renovering.
Dannebrogsgade 18	1860	830	5	10	8+2	1991-92	1991-92	Fælles 86 m <sup>2</sup> solfanger på taget samt fjernvarme og varmt vand med Dannebrogsgade 20-24. EU-THERMIE demonstrationsbyggeri.
Elmegade 8-10	1884-89	1685	5	20	19	1992	før 1992	Præmieret (indkøb) forslag fra idékonkurrence.
Godthåbsvej 11-13	ca. 1900	1377	4/5	36/27+6	21	1992	1992	123 m <sup>2</sup> opvarmet erhvervsudvidelse under uderum. 18 små lejligheder i nr. 13 A-C er slået sammen til 9. 6 nye lejligheder med åbne altaner i de tidligere tagrum. Fælles fjernvarme med Sindshvilevej 10A. Demonstrationsprojekt.
Helgesvej 21	1893	802	5	10	8	1992	før 1992	Karnapper på 4. sal. Præmieret forslag fra "Glasinddækninger til ældre ejendomme".
Helgesvej 23	1893	685	5	10	8	1991	1991	Præmieret forslag fra "Storbyenergi's konkurrence om glastilbygninger".
Ole Rømers Gade 38-42	1897	996	3	15	15	1990	før 1990	26 m <sup>2</sup> solfanger på taget af uderummene og indvendig efterisolering. Præmieret forslag fra idékonkurrence.
Vestergade 75	1917	900	4½	10	10	1991	1986	
Østerbrogade-karréen	1925	9896	5	80	80	1992	1992	178 m <sup>2</sup> solvæg på gårdfacaden, 238 m <sup>2</sup> solfanger på taget, 3-lags lavenergi ruder, udvendig efterisolering af gårdfacaderne og lavtemperaturdrift af fjernvarmen. EU-THERMIE projekt.

Hoveddata for de ni eksempler.

karréen fra 1925. Aldersforskellen er imidlertid uden betydning, da byggeteknikken først senere ændrede sig væsentligt.

Mens der var en del passende bebyggelser med glastilbygninger i København, var det vanskeligt at finde tilsvarende i provinsen. Kun Ole Rømers Gade 38-42 og Vestergade 75, begge i Århus, opfyldte alle kriterier.

*For det andet* skulle facaderenoveringen med glastilbygning tilsigte et lavere energiforbrug gennem udnyttelse af passiv solvarme. Glastilbygningen skulle være udført for mindst ét år siden, således at der foreligger målinger eller varmeregnskaber der kan bidrage til dokumentationen af energiforbruget. På den anden side måtte glastilbygningen ikke være ældre end fem år, idet den skulle repræsentere en nyere løsning hvor erfaringer fra tidligere projekter kunne være udnyttet.

Samtlige bebyggelser opfylder dette andet kriterium.

*For det tredje* skulle helheden, dvs. den originale bebyggelse og den nye glastilbygning, repræsentere en arkitektur som ikke på forhånd kunne afvises som dårlig. Det betød imidlertid ikke at de udvalgte eksempler skulle have samme arkitektoniske udtryk.

Netop det forhold at de ni eksempler har meget forskellige udtryk har vist sig frugtbar for drøftelsen af de arkitektoniske forudsætninger og konsekvenserne af glastilbygningerne.

## *De tekniske og økonomiske undersøgelser*

### **Konstruktioner**

Konstruktionerne i de ni eksempler er vurderet efter oplysninger fra arkitekterne og tegningsmaterialet til projekterne. Det er især de bærende konstruktioner, altandækkene, facade- og vinduessystemerne samt byggemetoden, som er undersøgt. Formålet med undersøgelserne var at udpege fællesnævnerne til de energimæssige og økonomiske vurderinger. Der er ikke foretaget en vurdering af de forskellige eksemplers konstruktionsmæssige egnethed eller deres fordele og ulemper.

### **Energiforhold**

Energiforbruget i de undersøgte ejendomme er opgjort ved de indberetninger, som fjernvarmeselskaberne har modtaget, og omfatter således både forbruget til rumopvarmning og varmt brugsvand. Det er ikke muligt, på en pålidelig måde, at adskille de to forbrug. Aflæsninger fra *C. T. Barfoeds Vej 11-13* tyder imidlertid på at forbruget til varmt brugsvand udgør knapt 30 % af det samlede forbrug. Det stemmer overens med VKO-sekretariatets oplysninger (*Energi-Spareudvalget og Foreningen for Energistyring (1990): Energistyrings håndbogen*) om at varmtvandsforbruget i gennemsnit udgør 26 % af det samlede fjernvarmeforbrug i en etageejendom. I gennemsnit giver det et varmtvandsforbrug på 40 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.

Det samlede forbrug af fjernvarme i de undersøgte ejendomme er omregnet til et forbrug i normalåret (3690 graddage) ved at friholde forbruget af varmt vand fra graddagekorrektionen.

$$\text{Normalforbrug} = \frac{(\text{Registreret forbrug/m}^2 - 40 \text{ kWh/m}^2) \cdot 3690}{\text{Registreret antal graddage}} + 40 \text{ kWh/m}^2$$

Der er benyttet graddage korrigeret for solindfald for på denne måde at tage hensyn til udnyttelsen af solvarme i glasuderummene.

Normaliseringen sikrer et sammenligneligt fjernvarmeforbrug fra ejendom til ejendom. Det skal dog bemærkes at sammenligningerne ikke kan foretages helt frit. I *Dannebrogsgade 18*, *Ole Rømers Gade 38-42* og *Østerbrogade-karréen* er der for eksempel installeret aktive solvarmeanlæg til delvis dækning af behovet for varmt brugsvand. *Østerbrogade-karréen* er desuden ca. 20 år yngre end de øvrige ejendomme, og der er her gennemført en gennemgribende energirenovering. Normaliseringen af fjernvarmeforbruget i disse ejendomme er sket uden hensyn til de aktive solvarmeanlæg, idet den aktuelle dækningsgrad ikke kendes for alle år.

### Økonomi

De økonomiske oversigter for de ni eksempler bygger på oplysninger fra arkitekterne om glastilbygningernes samlede pris. Tallene er aktuelle opgørelser for de tidspunkter hvor udbud eller byggeri har fundet sted. Der er ikke foretaget en fremskrivning af beløbene til ét fælles årstal, dels fordi inflationen i perioden har været meget begrænset, og dels fordi beløbene i forvejen er relativt usikre og dækker over lokale variationer.

Stykpriserne for glasinddækkede uderum er bedst egnet til sammenligning, idet de omfatter en række elementer, som er fælles for alle typer uderum. Disse fælles elementer i uderums-projekter er projektering, opmåling, stillads, fundament og nye yderdøre. Ud fra et energimæssigt synspunkt er det prisen pr. m<sup>2</sup> dækket facade, som er af størst interesse. Ud fra beboernes synspunkt er det imidlertid prisen pr. m<sup>2</sup> gulvareal i uderummet som er af størst interesse. De tre priser er opgivet for hvert af de ni eksempler.

Det har været vanskeligt at finde en entydig sammenhæng mellem de forskellige konstruktionsprincipper og økonomien. Derfor blev der gennemført en rundspørge blandt de projekterende teknikere for at afdække om der var særlige forhold, der har været med til at fordyre eller billiggøre projekterne. Der blev samtidig spurgt, om der er indhøstet særlige erfaringer som kan benyttes i andre projekter.

De økonomiske analyser af de ni eksempler har således karakter af diskussioner som ikke resulterer i endegyldige udsagn, men dog i nogle generelle konklusioner.

### *Beboerundersøgelsen*

I oktober 1996 gennemførtes en beboerundersøgelse i de ni undersøgte bebyggelser hvor der i forbindelse med renoveringen er etableret glasuderum. Bebyggelserne omfatter i alt 184 lejligheder med uderum.

Efter 10 uformelle interviews i forbindelse med rekognoscering og fotografering i bebyggelserne blev spørgeskemaet udformet (*bilag 1*), og der blev indhentet navne og adresser på beboerne ved hjælp af vejvisere. Derefter fremsendtes spørgeskemaet med en frankeret svarkuvert til alle husstandene. Hvor besvarelsen ikke forelå efter 14 dage, fremsendtes en erindringsskrivelse og efter yderligere 10 dage endnu en erindringsskrivelse og et nyt spørgeskema.

Der indkom i alt svar fra 117 af de 184 husstande, svarende til ca. 64 %. Når ikke alle svarede, skyldes det til dels fraflytninger og til dels nok uvillighed til at svare. Nogle er måske generelt uvillige til at svare på spørgeskemaer og nogle ønsker måske ikke at bruge tid på at svare. Det

sidste gælder nok særligt i *Dannebrogsgade 18* og *Ole Rømers Gade 38-42*, hvor der var relativt få svarere og hvor nogle af beboerne gav udtryk for en vis træthed efter mange besøg og interviews vedrørende uderummene.

Når der i teksten refereres til "beboerne", menes der alene de beboere som har svaret på spørgeskemaerne. Om de beboere, der ikke har svaret, ville have givet de samme svar kan ikke vides.

Antallet af svarere er for den enkelte bebyggelse så få at det ikke ville være metodisk korrekt at opgive svarene i procenter. Tilslutningen til svarene er derfor angivet mindre præcist med formuleringer som "alle", "næsten alle", "de fleste", "ca. halvdelen", "nogle", "kun få" og "enkelte".

Udover de "lukkede svar", dvs. svar til afkrydsning, var der i spørgeskemaet mulighed for at supplere med egne formuleringer og oplysninger der ikke var spurgt om. Der var imidlertid kun få beboere som fremkom med supplerede oplysninger.

Svarene fra spørgeskemaet er behandlet manuelt, da antallet af svar og svarenes karakter ikke krævede edb-behandling af materialet.

Efter spørgeskemaundersøgelsen er der gennemført enkelte, selektive interviews blandt beboerne i nogle bebyggelser for at komplettere oplysningerne samt interviews med ejendomsfunktionærer i bebyggelserne og med professionelle vinduespuDsere.

For hver af bebyggelserne er beboernes besvarelser sammenfattet, og for de ni bebyggelser er de i alt 117 besvarelser sammenfattet til en række hovedkonklusioner af beboerundersøgelsen.

## *Den arkitektoniske vurdering*

Det er ikke muligt at opstille faste kriterier for hvad der er henholdsvis god og dårlig arkitektur. Og en kvalitativ vurdering af den art, som fx kunsthistorikere foretager, ligger udenfor SBI's normale arbejdsområder.

Der findes imidlertid en kreds af professionelle arkitekturanmeldere, knyttet til arkitekturtidsskrifter og til den del af dagspressen som seriøst beskæftiger sig med arkitektur. Selv om faste kriterier må savnes, er der alligevel en høj grad af konsensus i vurderingen af arkitektur i denne kreds.

I et tidligere forskningsprojekt (publiceret i SBI-rapport 242: *Energi og Arkitektur* (1995)) blev en række byggerier som repræsenterede god arkitektur analyseret hvad energiforholdene angår. Udvælgelsen af disse byggerier skete blandt sådanne, som var blevet omtalt i arkitekturtidsskrifter, eller andre publikationer der, behandler arkitekturstof seriøst, samt byggerier der var blevet præmieret i konkurrencer eller havde modtaget en arkitekturpris.

I nærværende forskningsprojekt, hvor arkitekturen er et vigtigt del-emne, er SBI gået et skridt længere og har foranlediget en arkitektonisk vurdering af de ni byggerier som skulle analyseres.

Et panel med tre anerkendte arkitekturanmeldere blev etableret. Hver af disse påtog sig hovedansvaret for vurderingen af to eller tre af byggerierne og vurderede disse på baggrund af oplysende materiale og feltstudier. Det oplysende materiale samt udkast til vurderingerne cirkulerede derefter blandt anmelderne. Efter at de individuelle vurderinger var blevet kommenteret af de øvrige blev vurderingerne færdiggjort af den hovedansvarlige. Derefter blev de ni vurderinger godkendt af panelet i fællesskab og gengivet i nærværende rapport.

Sluttelig mødtes de tre medlemmer af arkitekturpanelet til en generel drøftelse af glastilbygninger og arkitektur. Drøftelsen blev refereret og referatet godkendt efter mindre justeringer fra anmelderne.

Arkitekturpanelet bestod af arkitekterne m.a.a. Olaf Lind, Poul Erik Skriver og Flemming Skude.

# Resultater og diskussioner

*I dette afsnit redegøres der for hovedresultaterne af forskningsprojektet. I de følgende ni afsnit redegøres der mere detaljeret for analysen af hvert af eksemplerne.*

## *De tekniske og økonomiske undersøgelser*

### **Konstruktioner**

Principperne for konstruktionerne af de glasinddækkede uderum i de ni eksempler varierer meget, men intet tyder på at ét princip er bedre eller billigere end andre. Der skal dog peges på den brugsmæssige fordel ved uderum som er fri for bærende søjler gennem opholdsarealet, som de findes i *Dannebrogsgade 18*, på *Helgesvej 21* og i *Ole Rømers Gade 38-42*. Søjler kan undgås på tre måder: Ved at gøre altandækket selvbærende, som fx i *Dannebrogsgade 18*, ved at placere de bærende søjler i uderummets facade, som fx i *Vestergade 75* og *Elmegade 8-10* samt på *Helgesvej 23* og *Godthåbsvej 38-42*, eller ved at montere uderummene direkte på den eksisterende facade uden understøtninger, som fx på *Østerbrogade-karréen*.

Af brandhensyn skal dækkene og de bærende konstruktioner i alle uderummene være opbygget, så de opfylder kravene til en BS-60 konstruktion. Ligeledes skal gavlene, af hensyn til risikoen for brandsmitte, opfylde kravene til en BS-60 konstruktion. Det er BS-60 (evt. BD-60 ved dispensation) og ikke BS-120-kravet der skal opfyldes, når uderummet har status af altan og ikke beboelse.

Der er i de ni eksempler en variation i valget af materialer som viser at det er muligt at opbygge glasinddækkede uderum af det materiale der måtte ønskes. Der er således benyttet træ, beton og stål som bærende konstruktion. Ligeledes er der benyttet aluminium, PVC og træ til montage af de uoplukkelige vinduer og brystninger i uderummene. Det eneste gennemgående træk er brugen af aluminium til montage af de oplukkelige vinduer. Dette skyldes primært udnyttelse af fabriksfremstillede rammesystemer som alle var udført i aluminium.

### **Energiforhold**

Modelberegninger, gennemført med *tsbi3*, viser at energibesparelsen ved etablering af glasinddækkede uderum er proportional med den andel af facaden som dækkes. De ni eksempler kan grupperes så de repræsenteres ved modeller med tre størrelser uderum som dækker hhv. 41, 62 og 100 % af gårdfacaden. Beregninger viser besparelser på 7, 10 og 15 % i forhold til reference-modellen, der er den samme lejlighed uden uderum.

De opstillede modeller repræsenterer en lille midter-lejlighed på ca. 62,5 m<sup>2</sup>, inkl. trapper. Det beregnede energiforbrug til opvarmning er ca. 95 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. Med et tillæg på 40 kWh/m<sup>2</sup> pr. år til varmt brugsvand og en nyttevirkning på 85 % fås et fjernvarmeforbrug på ca. 159 kWh/m<sup>2</sup>

pr. år. Da modellerne repræsenterer en midter-lejlighed, og der således intet varmetab er til siderne, er forbruget i modellen i overensstemmelse med registreringerne fra fjernvarmeselskaberne, som i gennemsnit var 178 kWh/m<sup>2</sup> i 1996.

Afregninger fra fjernvarmeselskaberne i de undersøgte ejendomme viser at energiforbruget til opvarmning og varmt brugsvand falder umiddelbart efter reoveringen for atter at stige lidt og derefter stabilisere sig på dette niveau.

Der er dog ejendomme som afviger fra dette mønster.

*C. T. Barfoeds Vej 11-13* har haft et faldende energiforbrug siden 1990 hvilket formentlig skyldes løbende energiforbedringer i ejendommen.

*Ole Rømers Gade 38-42* har haft et generelt faldende energiforbrug siden reoveringen i 1991. Dette kan skyldes det uventet høje forbrug året efter reoveringen og beboernes deraf følgende øgede opmærksomhed på energiforbruget.

I *Vestergade 75* har forbruget varieret stærkt fra år til år uden dog på noget tidspunkt at komme over gennemsnittet i de ni undersøgte eksempler. Det varierende forbrug kan ikke umiddelbart forklares, men kan skyldes dels at afregningen indtil 1994 er sket i m<sup>3</sup> - som er en usikker måleenhed - og dels at beboernes interesse for energibesparelse har varieret i perioden.

Når energiforbruget falder umiddelbart efter reoveringen, men så stiger lidt, skyldes det formentlig at mange beboere umiddelbart har stor interesse for energimæssig korrekt brug af uderummene, men at indsatsen for energibesparelse formindskes med tiden. Det kan være en følge af dels en generel afmatning i energibevidstheden og dels at nye, indflyttede beboere informeres utilstrækkeligt - eller slet ikke - om korrekt brug af uderummene.

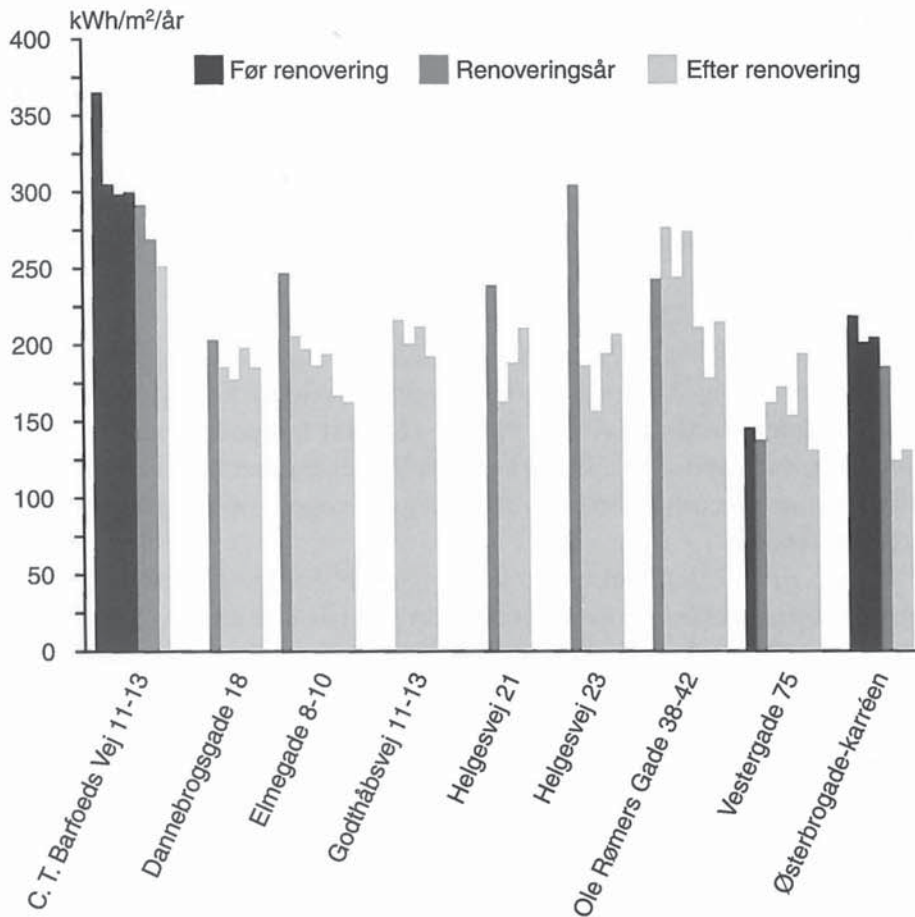
I fremtidige projekter vil den omtalte udvikling i energiforbruget kunne imødegås på to principielt forskellige måder hvoraf den første er en nødvendighed og den anden en mulighed.

Den første indebærer en forøgelse af beboernes indsats for energibesparelser. Med henblik herpå må der udarbejdes og udleveres en vejledning i energirigtig brug af uderummet. Beboernes indsats kan fremmes yderligere ved at vejledningen gentages med jævne mellemrum og ved at nye beboere informeres grundigt ved indflytningen.

Den anden indebærer installation af automatisk regulering, fx dør- og vinduesfølere der afbryder varmetilførslen til radiatorerne i værelset bag uderummet, når døren eller vinduet til uderummet står åbent. Automatisk regulering alene kan dog ikke forventes at føre til det lavest mulige energiforbrug.

Det må antages at varmetaforbruget kan fastholdes på det niveau som opnås umiddelbart efter reoveringen, hvis der gives grundig og gentagen beboerinformation, og der installeres automatiske reguleringssystemer.

Det normaliserede forbrug af fjernvarme i hver af de ni ejendomme varierer kun lidt fra gennemsnittet. Undtagelser herfra er *Østerbrogade-karréen* som har et tydeligt lavere forbrug end de øvrige pga. den gennemgribende energireovering her. På *Godthåbsvej 11-13*, *C. T. Barfoeds Vej 11-13* og *Dannebrogsgade 18* er de opgange, hvor der er etableret glasinddækkede uderum, kun en lille del af fjernvarmeselskabets aflæsningsenhed. Det er derfor ikke muligt at udskille forbruget i de reoverede opgange og at give et præcist billede af det.



Normaliseret fjernvarmeforbrug fra 1990 eller renoveringsåret til 1996(95) (kWh/m<sup>2</sup> pr. år) i de ni ejendomme. Renoveringsåret er markeret.

Det normaliserede energiforbrug i de undersøgte ejendomme falder proportionalt med andelen af facaden som dækkes med glas. De laveste energiforbrug findes således i *Dannebrogsgade 18* og *Elmegade 8-10*, hvor facaden begge steder er praktisk taget helt inddækket i glas. Et noget højere energiforbrug findes i *Helgesvej 21* og *23*, hvor facaden begge steder kun er delvist glasinddækket. *Østerbrogade-karréen* og *Godthåbsvej 11-13* repræsenterer uderum som kun dækker en lille del af facaden. I *Østerbrogade-karréen* er der gennemført mange andre ændringer hvilket slører billedet. Forbruget i *Godthåbsvej 11-13* er tæt på gennemsnittet hvilket skyldes de øvrige energibesparende tiltag i ejendommen.

De få tilfælde, hvor der foreligger registreringer fra såvel før som efter renoveringen, tyder på at energigevinsten ved glasinddækkede uderum nok er målbar, men at den sløres af andre forhold, fx andre energitiltag. Af registreringerne efter renoveringerne fremgår det at opførelse af glasinddækkede uderum og isætning af termoruder i de øvrige vinduer kan nedbringe energiforbruget til varme og varmt brugsvand fra ca. 250 til ca. 200 kWh/m<sup>2</sup> pr. normal-år.

Afhængigt af ydervæggens isoleringsgrad udgør varmetabet til ventilation mellem 20 og 40 % af det samlede varmetab. Ved forvarmning af ventilationsluften i uderummet kan dette varmetab reduceres. Det er imidlertid kun i *Østerbrogade-karréen* at denne mulighed er udnyttet, idet der her er etableret ventilationsåbninger fra uderummet til lejligheden. I en del af ejendommene er der etableret mekanisk udsugning fra lejlighederne; hvis der desuden havde været gennemført en tætning af lejligheden



og var etableret ventilationsåbninger til uderummet kunne energiforbruget have været reduceret yderligere. En stigning på blot 1°C i ventilationsluftens temperatur i fyringssæsonen kan reducere varmetabet ved ventilation med ca. 7 %. En beregning med opstilling af en simpel varmebalance (uden hensyn til solindfald og ventilation) viser at temperaturen i uderummet er ca. 2°C højere end udeluften i fyringssæsonen.

Hvis uderummet udnyttes til forvarmning af ventilationsluften, vil det samlede energiforbrug dermed kunne reduceres med 3-6 %.

### **Indeklima**

Praktisk taget samtlige beboere i alle de ni undersøgte ejendomme finder at en af de største ulemper ved de glasinddækkede uderum er at der i perioder kan blive alt for varmt. Den store varme kan gøre det umuligt at opholde sig i uderummet og kan ødelægge planter og inventar.

Der er endog beklagelser fra de beboere i *Østerbrogade-karréen* som har uderum mod nord. Disse uderum er kun direkte solbeskinnede tidlig morgen og sen aften, og oplevelsen af den store varme skyldes formentlig først og fremmest at man sidder i læ i de glasinddækkede uderum.

Varmeproblemerne ved uderum, der vender mod andre retninger end nord, er imidlertid større og af en anden karakter.

De største problemer forekommer når solen har stået på i længere tid, og uderummet har stået ubenyttet hen med helt eller næsten lukkede vinduer. I disse situationer kan der optræde endog meget stor varme som på grund af murværkets oplagring af varme ikke umiddelbart kan bortventileres, når uderummet ønskes taget i brug.

*Dannebrogsgade 18* er den eneste af de ni ejendomme som har været igennem et egentligt måleprojekt. Ved målingerne, som blev udført af Dansk Teknologisk Institut (DTI), er der i sommeren (juni-september) 1993 registreret uderumstemperaturer op til 33°C, men kun med meget få timer (ca. 4 %) over 24°C. De høje temperaturer er hovedsageligt observeret når uderummet har henstået med lukkede vinduer. Det skal dog anføres at sommeren 1993 var koldere end normalt og at uderummene til dels ligger i skygge af et stort træ. Sammenholdes DTI's registreringer med SBI's beboerundersøgelse - hvor der nævnes uderumstemperaturer på op til 50°C - skal det anføres at DTI's målinger er foretaget i skyggen, hvorimod beboernes målinger sandsynligvis er foretaget i direkte sol.

I intet af de ni eksempler er der etableret åbninger for en effektiv naturlig ventilation som kunne løse eller reducere varmeproblemerne. I bedste fald er der etableret ventilationsåbninger under loftet, men ingen steder er der ventilationsåbninger såvel ved gulvet som under loftet.

Ved etablering af åbninger for naturlig ventilation i top og bund af uderummet kan opnås lavere temperaturer end de generende høje temperaturer som forekommer i de ni eksempler.

Også en effektiv solafskærmning af uderummenes glasarealer vil kunne medvirke til at løse varmeproblemerne. Kun i tre af eksemplerne er der imidlertid etableret regulerbar solafskærmning i forbindelse med renoveringen. På *Godthåbsvej 11-13* og på *Helgesvej 23* er der opsat persiener, men på indersiden hvor det er mindre effektivt. Og i *Ole Rømers Gade 38-42* er der etableret udvendige metallameller, men kun på en mindre del af glasfacaden.

Der er skabt mulighed for skærmende beplantning med espalier, plantekasser o.lign. på *Godthåbsvej 11-13*, på *Helgesvej 21* og i *Ole Rømers*

*Gade 38-42.* Besigtigelser og beboernes svar giver imidlertid ikke grundlag for at vurdere virkningen af de skærmende beplantninger her. Men beboere i *Dannebrogsgade 18* nævner det store gamle træ foran glasfacaden som en god afskærmning. Og mulighederne for en effektiv afskærmning med beplantning skulle være gode - løvfældende beplantning er tæt i sommerhalvåret, hvor afskærmning er mest påkrævet, og åben i vinterhalvåret hvor behovet for lys og varme i lejligheden bag uderummene er størst.

På *Helgesvej 21* er der med lodrette tremmer i brystningen skabt mulighed for en afskærmning, fx med markisestof, hvorved ca. 30 % af solindfaldet kan udelukkes. Ved en besigtigelse en varm solskinsdag i juni var denne mulighed dog ikke udnyttet.

I alle ejendommene er det praktisk muligt at opsætte gardiner i uderummene, men meget få har benyttet sig af denne mulighed.

Ved etablering af åbninger for naturlig ventilation samt effektiv solafskærmning kan den store varme, der typisk opstår udenfor brugstiden, reduceres væsentligt. Det betyder igen at det bliver lettere at opnå en acceptabel temperatur i uderummet alene ved at åbne vinduer når uderummet tages i brug.

### Økonomi

Prisen for glasinddækkede uderum kan opgives i prisen for det enkelte uderum (stykprisen), prisen pr. m<sup>2</sup> gulvareal i uderummet og prisen pr. m<sup>2</sup> facade som uderummet dækker.

Ud fra et rent energimæssigt synspunkt er prisen pr. m<sup>2</sup> facade dækket af uderummet den interessante. Den energimæssige gevinst fra et glasinddækket uderum er dog ikke i sig selv tilstrækkelig til at gøre opførelsen af uderum rentabel - andre forhold må indgå i en beslutning herom. For de ni undersøgte eksempler er den gennemsnitlige pris pr. m<sup>2</sup> dækket facade ca. 5.900 kr., varierende fra ca. 4.300 kr. i *Ole Rømers Gade 38-42* til ca. 9.000 kr. på *Helgesvej 21*.

Ud fra beboernes synspunkt er det brugsværdien af det glasinddækkede uderum som er vigtigst og dermed prisen pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet. For de ni undersøgte eksempler er gennemsnitsprisen pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummene ca. 9.500 kr., varierende fra 6.700 kr. pr. m<sup>2</sup> på *C. T. Barfoeds Vej 11-13* til 16.500 kr. pr. m<sup>2</sup> på *Helgesvej 21*. Beboerne finder også stykprisen vigtig fordi denne er delvis bestemmende for den fremtidige husleje. Gennemsnitsprisen for et glasinddækket uderum er ca. 86 tkr., varierende fra 45 tkr. i *Østerbrogade-karréen* til 136 tkr. på *Helgesvej 23*. Det har ikke været

*Priser for etablering af glasinddækkede uderum.*

Ejendom	t.kr./styk	kr./m <sup>2</sup> gulv	kr./m <sup>2</sup> facade
C. T. Barfoeds Vej 11-13	135	6.750	6.650
Dannebrogsgade 18	128	9.000	4.775
Elmegade 8-10	60	6.800	4.535
Godthåbsvej 11-13	57	7.344	6.355
Helgesvej 21	90	16.500	9.037
Helgesvej 23	136	12.500	7.483
Ole Rømers Gade 38-42 <sup>1)</sup>	55/65	6.945/10.700	4.334/5.031
Vestergade 75	79	9.850	5.434
Østerbrogade-karréen <sup>2)</sup>	35	9.400	4.470

1) Prisen for glaslukkede uderum i *Ole Rømers Gade* er opgivet separat for nr. 38-40 og nr. 42.

2) 35 t.kr. var et fast, for lavt, tilbud som vil være ca. 45 t.kr. ved et nyt.

muligt at drage nogen sammenligninger vedrørende huslejestigningen på grund af uderummene. Dels er der ikke i alle tilfælde beregnet en stigning alene hidrørende fra uderummet, dels er stigningen meget afhængig af finansieringen.

Det fremgår tydeligt af den økonomiske analyse af de ni eksempler at en række omkostninger i forbindelse med opførelse af glasinddækkede uderum er ens for alle typer, nemlig omkostningerne til opmåling, fundament, stillads og nye yderdøre. Udgifterne hertil udgør en betydelig andel af det samlede budget, hvorfor små uderum alt andet lige er dyrere pr. m<sup>2</sup> gulvareal end store uderum. Et tydeligt eksempel herpå er *Østerbrogade-karréen* hvor stykprisen for de små uderum (selv ved et nyt, højere tilbud) er den laveste blandt de ni eksempler, mens prisen pr. m<sup>2</sup> gulvareal ligger over gennemsnittet. Også prisen pr. m<sup>2</sup> dækket facade i denne bygelse ligger tæt på gennemsnittet på trods af den lave stykpris.

Udover størrelsen af uderum kan prisforskellene skyldes de forskellige systemer der er benyttet til opførelsen af de glasinddækkede uderum. Systemerne omfatter fire primære elementer som varierer i de ni eksempler, nemlig vinduer og inddækning, bærende konstruktioner, altandæk og den måde uderummene er opført på.

De oplukkelige vinduer er i alle eksemplerne monteret i aluminiumsprofiler. De faste vinduer er monteret i aluminium, PVC eller træ. Det er ikke muligt umiddelbart at aflæse disse variationer i omkostningerne.

De bærende konstruktioner i uderummene varierer i de ni eksempler, men heller ikke her er det muligt at udpege et eller flere økonomisk fordelagtige systemer.

Altandækkenes konstruktion i eksemplerne varierer ligeledes, men der kan ikke umiddelbart påvises en klar sammenhæng mellem konstruktioner og priser.

Sammenholdes priserne fra de ni eksempler med de forskellige måder byggerierne er opført på, fremgår det ikke at noget byggesystem er billigere end de andre. Glastilbygningen på *Helgesvej 23*, som er forholdsvis dyr, er udviklet med henblik på at kunne udføres af små håndværksmestre. Den høje pris kan imidlertid ikke alene skyldes dette forhold, idet *Elmegade 8-10*, som er opført på de samme præmisser, er blandt de billigste af de ni eksempler.

Heller intet tyder på at en kompliceret grundplan - fx sekskantet som på *Godthåbsvej 11-13* eller dobbelt kileformet som i *Vestergade 75* - er dyrere end en rektangulær grundplan. Stykprisen for uderum i de to nævnte ejendomme ligger i den billige ende. Den L-formede grundplan i *Dannebrogsgade 18* har en høj stykpris, men både prisen pr. m<sup>2</sup> gulv og pr. m<sup>2</sup> dækket facade ligger under gennemsnittet.

For nærmere at afdække de elementer, som har haft størst betydning for økonomien, blev der foretaget en rundspørge blandt de projekterende teknikere. Det gav følgende generelle liste:

- Udnyttelse af fabriksfremstillede standardprofiler og lukningssystemer kan billiggøre projektet.
- Forbindelsen mellem det eksisterende murværk og uderummene er ofte en af de dyre detaljer.
- Hvor trange adgangsforhold eller konstruktionerne nødvendiggør stort løftegrej, øges udgifterne.
- Et stort antal ens uderum, opført samtidigt, reducerer stykprisen.

- Effektiv solafskærmning, fx persiennet, betragtes ofte som et fordyrende, individuelt tilbehør til uderummet og inkluderes derfor ikke i projekteringen.

En væsentlig begrundelse for glastilbygninger i forbindelse med renovering af ældre etageboligbyggeri er at beskytte den oprindelige facade mod yderligere nedbrydning. På længere sigt forventes det at udgifterne til vedligeholdelse af ejendommenes facader med glastilbygninger kan reduceres. Udgifterne til udvendig pudsning af glasarealerne i tilbygningen er imidlertid relativt høje.

## *Beboerundersøgelsen*

De ni eksempler, som er omfattet af beboerundersøgelsen, har uderummene som fælles træk. Men som det fremgår er der ikke blot forskelle på deres fysiske udformning, men også på beboernes vurdering af mange forhold. Alligevel er det muligt at sammenfatte de ni beboerundersøgelser til en række fælles udsagn og hovedkonklusioner som kan danne grundlag for udformningen af fremtidige projekter med uderum.

### **Brug af uderum**

Der er nok forskelle i beboersammensætningen i de ni eksempler, men forskellene er ikke så markante at man heraf kan drage vidtgående konklusioner. I de fleste eksempler er beboerne overvejende yngre og midaldrende. Der er nogle, men ikke mange, børn og der er ikke mange ældre. Kun i lidt over en fjerdedel af husstandene er der mere end to beboere.

Et generelt skøn støttet af stikprøver støtter den oplagte antagelse at beboere der ikke er erhvervsaktive, fx pensionister og arbejdsløse, bruger deres uderum relativt meget og mere end erhvervsaktive gør.

Praktisk taget alle bruger uderummet til ophold. Godt halvdelen bruger det desuden til spisning. For husstande med børn er uderummet attraktivt som soverum for småbørn og som legerum for de større børn.

Om vinteren bruger beboerne som regel kun uderummet til opbevaring, fx af mad- og drikkevarer. Det normale brugsmønster for uderummet er at det bruges en del og ligeligt forår og efterår, og at det bruges mest om sommeren.

Et spørgsmål lød: "Hvor mange timer brugtes udestuen i sidste uge?". Der er indhentet data om vejret i København og Århus den pågældende uge, uge 44 (28.10.-3.11.1997) hos *Danmarks Meteorologiske Institut*. Ugen kan karakteriseres som regnfuld og kold, dog knap så kold i weekenden. På den baggrund er det forståeligt at kun meget få opholdt sig i uderummene i den periode.

### **Energi**

Generelt siger alle eller en stor del af beboerne nej til at de somme tider lader dør eller vindue til uderummet stå åbent for at opvarme opholdsstuen. Dette kunne ellers energimæssigt set være fornuftigt, når solen står på i overgangsperioderne forår og efterår. Når beboerne ikke gør dette, kan det tyde på at de ikke er tilstrækkeligt informeret om mulighederne for at udnytte den passive solvarme fra uderummet.

Når beboerne bliver spurgt om de somme tider lader dør eller vindue til opholdsstuen stå åben for at opvarme uderummet, svares der generelt

nej. Det ville da også energimæssigt set være meget forkert at gøre dette. Og svarene tyder på at beboerne dog har viden om hvorledes man undgår energispild i forbindelse med uderummet.

Det fremgår imidlertid af interviews med projekterende, ejendomsfunktionærer og beboere at beboerne enten har fået utilstrækkelig information om den rette brug af uderummene eller slet ingen information har fået, fx fordi den kun er givet til dem der boede i ejendommen, da renoveringen fandt sted. Hvor der er informeret om energiforholdene, har det fortrinsvis været i en mundtlig redegørelse fra de projekterende teknikere til beboerne i forbindelse med renoveringen, og redegørelsen er ikke blevet gentaget.

I *Ole Rømers Gade 38-42* modtog beboerne ved etableringen af uderummene en skriftlig vejledning om uderums rette brug. Denne vejledning er imidlertid ikke givet til nye indflyttere. Vejledningen, der er letforståelig, konstruktiv og kort, er gengivet i nærværende rapport som *bilag 2*.

### **Indeklima**

En af de største ulemper ved glasuderummene, påpeget af praktisk taget alle, er at der i sommerhalvåret, når solen står på, kan blive alt for varmt i uderummet. Beboerne finder at det kan være umuligt at opholde sig i uderummet og planter og inventar her ødelægges af varmen. Temperaturen angives at kunne blive op til 50° C. Ventilationsmulighederne er utilstrækkelige, og der er normalt ikke ved renoveringen etableret en regulerbar afskærmning, fx persiener eller gardiner, som kan forhindre eller modvirke den ekstreme varme. På *Godthåbsvej 11-13*, på *Helgesvej 23* og i *Ole Rømers Gade 38-42* er der på forhånd etableret regulerbar afskærmning, men endda klager alle også her over varmen. Og selv i *Østerbrogade-karréens* lejligheder med nordvendte uderum svarer 2/3 af beboerne af disse at der kan blive for varmt i uderummet. På en varm dansk sommerdag kan uderum åbenbart blive ubehageligt varme, også uden at solen står på. Oplevelsen af varmen kan skyldes at man sidder i læ i uderummet.

I alle eksemplerne er udluftningsruderne - som i de fleste tilfælde er skydevinduer, men i nogle er hængslede vinduer - nemme at betjene. Nogle beboere med børn mener at de er *for* nemme at betjene og efterlyser børnesikring af vinduerne.

I de fleste eksempler dugger ruderne i uderummet mere eller mindre. En begrænset åbning af udluftningsruderne, som er nemme at betjene, kunne løse dette lille problem, men beboerne er åbenbart ikke vidende om at deres egen medvirken er nødvendig.

I ingen af eksemplerne oplever beboerne at uderummet hæmmer udluftningen af opholdsstuen. Kun i ét eksempel, *Østerbrogade-karréen*, er der etableret ventilationsåbninger mellem uderummet og det bagved liggende rum, men i de eksempler, hvor det bagved liggende rum er køkkenet, sker en vis ventilation ved det aftræk som er etableret over komfuret.

### **Dagslys i lejligheden**

I de fleste eksempler oplever beboerne ikke at glastilbygningen har haft indflydelse på dagslyset i rummet bagved. I *Østerbrogade-karréen* føler nogle beboere i stueetagen dog at dagslyset i opholdsstuen er blevet markant ringere - de har ikke selv uderum mod gaden, men overboens

uderum rager frem som en "kasket-skygge" og tager en del af lyset. I *Østerbrogade-karréen* spørger en beboer i øvrigt om hvorfor loftet i udestuen er mørkt, hvilket forringer lysforholdene.

I *Elmegade 8-10* er uderummene hævet to trin i forhold til lejlighederne for at modvirke forringelse af dagslyset her. Den overvejende del af de beboere, der har en mening om dagslysforholdene, finder at disse er blevet bedre.

I øvrigt bør det tilføjes at loftshøjden i alle de undersøgte, ældre ejendomme er relativt høj. Ved glastilbygning i nyere bebyggelse med lavere loftshøjde kan det være relevant at hæve loftet og dermed gulvet i uderummet for at tilgodese dagslysforholdene i lejligheden - også selv om det indebærer funktionelle ulemper.

### **Energigevinst**

Om varmeregningen er blevet større eller mindre efter etableringen af uderummene véd praktisk taget ingen. Den manglende viden kan skyldes at mange af de adspurgte beboere ikke boede i lejligheden før renoveringen, at glasuderummenes evt. varmebesparende virkning ikke kan udskilles fra virkningen af andre energibesparende foranstaltninger - fx nye, mere isolerende vinduer i gadefacaden og isolering af taget - og at der ikke i ejendommen er individuelle varmemålere, men fælles varmeafregning.

### **Komfort**

Alle beboere med uderum er blevet spurgt om dette er nemt at møblere eller indrette, og over halvdelen af beboerne svarer bekræftende. Uderummene varierer imidlertid noget i størrelse og form, og også svarene varierer.

I *Dannebrogsgade 18*, *Elmegade 8-10*, på *Helgesvej 21*, *Helgesvej 23* og i *Ole Rømers Gade 38-42* synes ca. halvdelen af beboerne at uderummet er for lille eller har en forkert form - det er først og fremmest dybden man finder utilstrækkelig. På *Helgesvej 21* og i *Ole Rømers Gade 38-42* peges der yderligere på at de bærende søjler i uderummet forringer møbleringsmulighederne. I *Østerbrogade-karréen* - som har de mindste uderum - synes næsten halvdelen at uderummet er for lille.

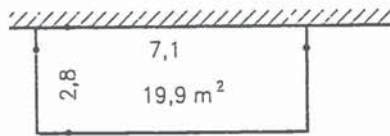
På *Godthåbsvej 11-13* og i *Vestergade 75*, hvor uderummene er hhv. seks- og femkantede, synes de fleste beboere at uderummene er nemme at møblere. Og på *C. T. Barfoedsvej 11-13*, hvor uderummet har form af en 2,8 m bred altangang, finder alle at denne er nem at møblere.

Ingen i *Elmegade 8-10*, hvor der er en niveauforskel mellem lejlighedens og uderummets gulv, nævner dette som en ulempe.

Det kan konkluderes at lille dybde og lille størrelse af uderummet samt søjler forringer beboernes muligheder for møblering og indretning. Men beboerundersøgelsen giver ikke grundlag for at fastslå en mindstestørrelse og -dybde som kan tilfredsstille alle eller de fleste.

Det kan yderligere konkluderes at en seks- eller femkantet form (som på *Godthåbsvej 11-13* og i *Vestergade 75*) ikke i sig selv forringer mulighederne for møblering og indretning.

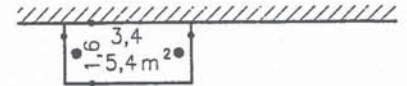
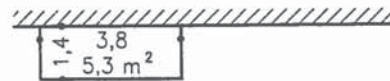
SBI-meddelelse 19: *Bedre Boligplaner* (1982) omhandler blandt andet areal- og andre krav til uderum. Af meddelelsen fremgår det at et uderum, der skal kunne anvendes til spiseplads for en husstand med 3-4 personer, bør være mindst 2,90 m gange 1,65 m og altså mindst 4,78 m<sup>2</sup>. Som det



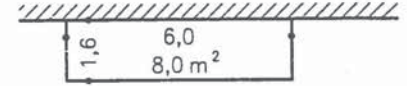
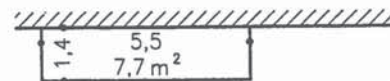
C. T. Barfoeds Vej 11-13



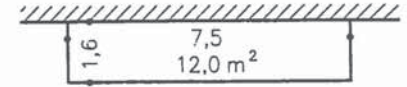
Dannebrogsgade 18



Helgesvej 21

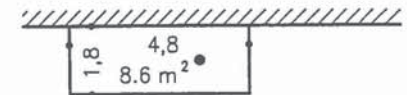
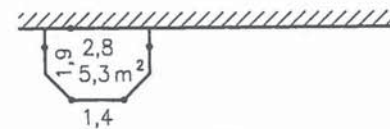


Helgesvej 23



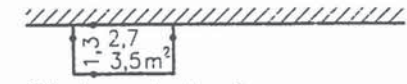
Ole Rømers Gade 38-42

Elmegade 8-10



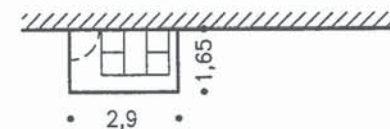
Vestergade 75

Godthåbsvej 11-13



Østerbrogade-karréen

#### Udenummenes størrelse og form.



Arealkrav (minimum) ved 3-4 personer i husstanden (SBI-meddelelse 19: Bedre Boligplaner, 1982).

fremgår af illustrationen er der kun tre af de ni eksempler som opfylder disse krav: C. T. Barfoeds Vej 11-13, Ole Rømers Gade 38-42 og Vestergade 75.

#### Vinduespudsning

I alle bebyggelser nævnes det som en af de største ulemper ved glasuderummet at det er meget vanskeligt eller umuligt at pudse dets glasarealer.

Problemet er særligt udtalt for den udvendige vinduespudsning. På trods af at store dele af glasarealerne kan åbnes (op til 65 %), kan ikke alle glasarealer nås indefra, og der er ikke i konstruktionen af glastilbygningerne taget hensyn til at en vinduespudser skal kunne arbejde sikkert og effektivt udvendigt.

Resultatet heraf er at der mange steder aldrig eller kun sjældent bliver pudset vinduer, at kun professionelle vinduespudsere kan påtage sig opgaven og at vinduespudsning enten indebærer store risici eller store omkostninger til lift.

I nogle af bebyggelserne har beboerne indgået en fælles ordning med en vinduespudser om regelmæssig pudsning. I de fleste bebyggelser tager hovedparten af beboerne sig selv af den indvendige vinduespudsning. Flere steder kan de imidlertid heller ikke nå alle de indvendige glasarealer, og adskillige beboere har derfor også professionelle vinduespudsere til at pudse indvendigt.

De interviewede ejendomsfunktionærer og vinduespudsere bekræfter at vinduespudsning i glastilbygninger er et stort problem. Arkitekterne synes ikke at være opmærksomme på problemet. Hvis reglerne om arbejdssikkerhed overholdes kan ikke alle udvendige glasarealer nå indefra, og pudsning udefra forudsætter at der benyttes en lift. Det kan være vanskeligt at komme til med en lift pga. luftledninger og haveanlæg, og det er i alle tilfælde meget bekosteligt.

En interviewet vinduespudser mener at løsningen på problemet skal søges i en særlig konstruktion hvor alle dele af glasarealerne kan skydes til side eller vendes således at de kan pudses indefra.

### **Vinduer**

I alle bebyggelserne finder beboerne at vinduerne - uanset om det er skydevinduer eller hængslede vinduer - er nemme at åbne og lukke. Nogle børnefamilier har påpeget at de er *for* nemme at betjene og har efterlyst børnesikring. En beboer med glasuderum i stueetagen har efterlyst lås på vinduerne af sikkerhedsgrunde.

Flere steder, hvor der er skydevinduer, er der mellem glasfladerne en smal åben sprække. Denne modvirker dugdannelse, men der klages over at det trækker fra denne sprække, at det regner og støver ind gennem den, og at glaspartierne bevæger sig i skinnerne og derved larmer, når vinden er stærk og kommer fra bestemte retninger.

### **Indkig og lyd**

Kun i tre af de ni eksempler er der på forhånd etableret regulerbar afskærmning som ikke blot tager sigte på at reducere solindfaldet, men også eventuelle indkig-gener. På *Godthåbsvej 11-13* og på *Helgesvej 23*, hvor der er etableret indvendige persienner, finder beboerne at disse er gode til at regulere såvel lys, varme som indkig. I disse to ejendomme samt i *Ole Rømers Gade 38-42*, hvor der udvendigt er monteret regulerbare lameller for en del af glasarealet, er der relativt færre beboere som beklager sig over indkig-gener.

Generelt er det et mindretal af beboerne som føler sig generet af indkig, og blandt disse er det fortrinsvis beboere i de nederste etager samt beboere hvis uderum ligger tæt på modstående bebyggelse i en smal gade eller i et relativt snævert gårdrum.

I vurderingen af indkig synes beboerne tilbøjelige til at betragte glasuderummet som en del af lejligheden, altså en privat *udestue*. Glasuderummet er imidlertid tænkt og indrettet som et uderum af samme - kun halvprivate - karakter som en terrasse udenfor et enfamiliehus.

I spørgeskemaet blev der ikke spurgt om lydforhold i forbindelse med udestuerne. Beboere i *Vestergade 75* har imidlertid oplyst at uderummene har reduceret den trafikstøj som kan høres i lejligheden. Beboere i den del af *Østerbrogade-karréen*, som ligger nærmest Østerbrogade, har klaget over trafikstøj herfra, men det fremgår ikke af svarene at trafikstøjen inde i lejligheden til gengæld må være mindre end før uderummenes etablering.



I ingen af eksemplerne har der været klaget over lydgener fra naboer i uderummene.

### **Arkitektur**

I alle bebyggelserne med en enkelt undtagelse synes praktisk taget alle beboerne at såvel huset som den enkelte lejlighed er blevet smukkere og bedre af glastilbygningerne. Kun ganske få tager forbehold, idet de mener at hus og lejlighed nok er blevet bedre, men ikke smukkere af tilbygningen.

Den ene undtagelse fra den generelle tilfredshed med arkitekturen er *Østerbrogade-karréen* hvor relativt mange beboere finder at lejlighederne er blevet smukkere og bedre af glastilbygningen, men at dette ikke gælder huset som helhed. De allerfleste af disse beboere finder imidlertid at gårdfacaden med den dekorativt udformede solvæg er pæn.

### **Hovedkonklusioner**

Beboernes udsagn om hvad der er de største fordele ved glasuderummene er helt sammenfaldende: Lys, luft og mere plads. Tilfredsheden med uderummene illustreres ved mange forskellige, men samstemmende udsagn om fordelene ved at lejligheden midt i byen nu har et uderum som kan sammenlignes med en have eller en terrasse i et enfamiliehus.

Der er generelt enighed om at de største ulemper ved uderummene er de høje temperaturer, som kan forekomme i sommerhalvåret, samt vanskeligheden ved at pudse vinduer, specielt udvendigt. Desuden er der en vis enighed om at der er andre ulemper, som nævnt i det foregående: Træk i uderummet, dug på dets ruder og larm fra glaspartierne når vinden ryster dem, manglende afskærmning i forbindelse med indkig samt begrænsede møbleringsmuligheder pga. glasuderummets lidenhed, form eller bærende søjler.

I en samlet vurdering er der, af de i alt 117 beboere som har svaret på spørgeskemaet, kun enkelte der er utilfredse og ganske få som er ligeglade med deres uderum. Praktisk taget alle beboerne er tilfredse eller endog meget tilfredse med uderummene.

### **Efterskrift**

Beboerundersøgelsens hovedkonklusioner er helt i overensstemmelse med hovedkonklusionerne fra en tilsvarende undersøgelse fra 1988 i *Sibeliusparken*, en bebyggelse der er opført med glasuderum (1984-86). Også i *Sibeliusparken* var de største ulemper, ifølge beboerne, at der kunne være uudholdeligt varmt i uderummene når solen stod på og vanskeligheden ved udvendig vinduespudsning. Resultatet af beboerundersøgelsen i *Sibeliusparken* blev publiceret i en BUR-rapport, *Glasudestuer i etagebyggeri* (1989).

Svarene fra *Helgesvej 23* er også i god overensstemmelse med svarene fra en interviewundersøgelse i 1992 i samme ejendom. Denne undersøgelse er refereret i en rapport udgivet af Bygge- og Boligstyrelsen, *Udestuer på Helgesvej 23* (1993).

Det er tankevækkende at de samme ulemper, som er påpeget i disse tidligere undersøgelser, forekommer ved uderum i nyere glastilbygninger.

## Den arkitektoniske vurdering generelt

Efter den arkitektoniske vurdering af hvert af de ni eksempler samledes arkitekturpanelet til en mere generel drøftelse af glastilbygninger. I det følgende er hovedsynspunkter fra denne drøftelse sammenskrevet.

Arkitekturpanelet bestod af arkitekterne m.a.a. Olaf Lind, Poul Erik Skriver og Flemming Skude.

### Om nye glastilbygninger på gamle huse

Er det overhovedet acceptabelt at bygge nyt til gamle huse? Ja, det er det, og det har man gjort til alle tider. Inden for alt kunst, også arkitektur, gælder henholdsvis ophavsret og droit moral. Men bygninger kan ikke behandles som malerkunst - man kan ikke have ophavsret til arkitektur. Hvis det var tilfældet, og det forhindrede ændringer eller tilbygninger, turde ingen bygherre antage en arkitekt, hvis bygninger kunne blive betragtet som urørlig kunst. Praktisk taget alle bygninger af en vis alder er bygget om eller til, ofte mange gange. Det gælder også slotte, herregårde og fine borgerhuse.

Man kan ikke betragte arkitektur som kun æstetik, men må se byggeriet som en helhed. Hvis husene skal have en fremtid må der kunne bygges om eller til. Ændringer kan fx være begrundet af at et hus skifter funktion eller at det byggeteknisk er blevet utidssvarende.

En forudsætning for at bygge nye glastilbygninger på gamle huse er imidlertid at løsningen skal have arkitektonisk kvalitet og ikke ødelægger en fredningsværdig facade.

Hvad gårdfacader angår vil der i almindelighed ikke være nogen betænkelighed ved at bygge til. Men det kan være at kvaliteten i en bygning i et gårdinteriør ikke er forbundet med det enkelte hus, men at det er helheden, dvs. alle facaderne tilsammen, rummets proportioner eller husenes forhold til arealet i midten, som er kvaliteten. Her kan en tilbygning til det enkelte hus - selvom den muligvis i sig selv er god arkitektur - kunne medvirke til at forstyrre eller at ødelægge helheden. Om man kan bygge til må derfor bero på en helhedsvurdering.

I Østerbrogade-karréen har man lagt en tyk pude af isolering uden på den oprindelige gårdfacade. Man har herved fået en lidt død, malet overflade hvor man tidligere havde en muret facade. Og man har fået dybe nicher ind til vinduerne hvorved facaden har skiftet karakter. Selv om den oprindelige facade ikke kan siges at have haft stor arkitektonisk kvalitet, er der her sket en klar forringelse. Selv mere anonyme gårdfacader kan altså indebære arkitektoniske problemer.

I Godthåbsvej 11-13 er glastilbygningerne i forhold til lejlighederne utvivlsomt en udmærket løsning. Men fordi denne karré er så åben, er de store glastilbygninger meget synlige, og især gavlen med glasuderum og sort tyndpladebeklædning er meget pågående. En sådan løsning kan nok give anledning til betænkelighed.

Dér, hvor tilbygninger til gårdfacader ligger åbne eller hvor der er bygget til på gadefacaderne, går det ikke altid lige godt. På facaderne i lukkede gårde er glastilbygninger derimod mere anvendelige, og her kunne man tænke sig at mange, eventuelt sammenhængende glastilbygninger ville være charmerende.

Helgesvej 23 repræsenterer et forsøg på at fremstille en glastilbygning som en prototype der ville kunne opføres mange steder af små håndværksfirmaer. Tilbygningen kan karakteriseres som et morsomt tiltag i en ellers

trist gård. Og man kunne forestille sig at alle facader i gården havde lignende tilbygninger - det kunne være charmerende.

*Helgesvej 21* er helt anderledes idet glaskarnapperne her er nærmest selvudslettende. Det er en suveræn løsning der ville kunne anvendes overalt. Her tåler nr. 23, der ligger ved siden af, ikke rigtig sammenligningen.

Glastilbygningen *Elmegade 8-10* er ikke i sig selv et arkitektonisk mesterværk, men den store glastilbygning, hvis udformning er inspireret af glasgallerierne i den spanske by La Coruña, spiller op til det meget store grønne gårdrum. Eksemplet viser at gårdfacader med mange sammenhængende glastilbygninger ville kunne give ganske flotte gårdinteriører.

Byfornyelsen har i mange år været i høj grad bevarende. Bygninger, der fx i et bydelsatlas har fået en pæn karakter, bliver bevaret for enhver pris selvom de måske ikke er det værd. Med en dygtig arkitekt kan en ændring eller tilbygning imidlertid blive en gevinst - man skal ikke have en overdreven berøringsangst.

### **Om glastilbygningernes udtryk**

De ni eksempler er alle fra boligområder med karréer, bygget omkring århundredskiftet. Husene er temmelig ens fordi de er bygget i den samme tradition. En karré blev bygget ved at nogle bygmestre hver byggede en eller flere opgange. Selvom det var forskellige bygmestre, blev der alligevel kun små forskelle på husene da de var bygget med de samme forudsætninger og i den samme tradition.

De nye glastilbygninger har imidlertid hver deres udtryk. Man kan sige at de med deres forskellighed udtrykker vor tids mere individualistiske holdning. Glastilbygningerne er forskellige på trods af at de materialer, der anvendes, stort set er de samme, og at der i vid udstrækning bruges standardkomponenter og -profiler. Det kunne imidlertid tænkes at der kunne udvikles en tradition for glastilbygninger som var udtryk for en overordnet arkitektonisk konsensus og dog gav plads for flere forskellige arkitektoniske udtryk.

*Dannebrogsgade 18* og *Helgesvej 21* er de eksempler der har fået den bedste anmeldelse af arkitekturpanelet. Disse løsninger er samtidig de mest anonyme og lader i højere grad end de andre den oprindelige facade uforandret.

*Dannebrogsgade 18* er en ældre bygning som nok er i overensstemmelse med nabobygningerne, men som i facaden mod Dannebrogsgade skiller sig ud fra de andre huse ved at være mere pyntelig og have andre former. Gårdfacaderne, som er blevet blottet ved en nedrivning, er imidlertid mere ensartede og anonyme. Grunden til at glastilbygningen i nr. 18 er vellykket er ikke alene hensynet til det gamle hus bagved, men helheden. Facaden er i sig selv meget flot og elegant og samtidig en i og for sig beskedent tilføjelse til det gamle hus.

Også *Helgesvej 21* er et eksempel på en glastilbygning der arkitektonisk set er sig selv, men samtidig så gennemsigtig at man ser husenes oprindelige bagsider.

De diskrete farver i de to eksempler bidrager til den gode vurdering. Det er afgørende om sprosserne er mørke eller lyse. I andre eksempler hvor kraftige konstruktioner er gjort hvide, muligvis for at give dem lethed, er det stik modsatte blevet resultatet idet konstruktionerne er

blevet påtrængende. Blandt eksemplerne herpå er *Ole Rømers Gade 38-42* og *Vestergade 75*.

Det transparente kan være en kvalitet, men de store udvendige glasarealer er vanskelige at pudse, om sommeren kan der blive uudholdeligt varmt i uderummene og nogle beboere er plaget af indkig. Disse problemer kan løses eller reduceres med faste partier eller persiener. Man ser i flere eksempler at beboerne har søgt at beskytte sig mod solen og mod indkig med individuelle - ikke altid heldige - løsninger. Faste jalousier eller persiener i to lag, foroven og forneden, ville gøre glasuderummene mere brugelige. En sådan løsning ville imidlertid være dyr, stille krav om vedligeholdelse og ændre glastilbygningernes udtryk fra det lette til noget mere tungt.

### **Om standardisering af glastilbygninger**

Der er ingen fordele ved at udvikle standardiserede helhedsløsninger for glastilbygninger. Huse er jo forskellige i længde, bredde og højde, og man kan kun sjældent komme ind i gården med en hel facade. Men der er store fordele ved at have standardkomponenter og -profiler til glastilbygninger. I eksemplet *Dannebrogs-gade 18* har man således opført glastilbygningen af komponenter der blev givet en sådan størrelse at de kunne komme ind gennem husets portåbning og samles uden specielt grej - man brugte stort set samme grej som stilladsarbejdere bruger.

Der er heller ikke en bedre økonomi i standardiserede helhedsløsninger for man producerer i dag ikke lagervarer - al produktion er edb-styret specialproduktion. Glasfirmaerne har kataloger med standardkomponenter og -profiler til glashuse af forskellig art, fx væksthuse og glasuderum. Også små byggefirmaer vil normalt kunne påtage sig at bygge glastilbygninger idet de kan købe standardkomponenter som glasfirmaet tilpasser den enkelte opgave.

Det ville heller ikke arkitektonisk set være en fordel med standardiserede helhedsløsninger. De små forskelle, som forekommer ved tilpasningen af en glastilbygning til et specielt hus, er en kvalitet som kunne gå tabt ved en overdreven standardisering. Når en tegnestue således udvikler en bestemt type glastilbygninger og bruger denne flere steder er det ikke udtryk for standardisering, men for rationalisering i designprocessen.

### **Om glastilbygninger og byarkitektur**

Glastilbygninger opfylder et generelt behov for at få lys og sol. I *Helgesvej 21* og *Godthåbsvej 11-13* er lejlighederne forholdsvis mørke, men glasuderummene gør det muligt for beboerne at komme ud og få masser af lys. Alene behovet for mere lys taler i sig selv for at flere huse skulle have glastilbygninger.

Glastilbygninger kan således få stigende betydning i forbindelse med ældreboliger som i *C. T. Barfoeds Vej 18*. Her kan ældre mennesker, som fx ikke er godt gående, komme ud af de små mørke rum, møde andre og kigge ud.

De ni eksempler med glastilbygninger er fra omkring århundredskiftet og glasarealet i huse fra den tid er relativt stort. Mange nyere huse, fra perioden med restriktioner på størrelsen af vinduer, har betydeligt mindre glasarealer hvilket kunne være en begrundelse for glastilbygninger. Husene fra 1920'erne og 30'erne er dårligt isolerede, og her kunne man forestille sig at glastilbygninger kunne blive aktuelle med henblik på

energibesparelse. I det nye byggeri på Nørrebro kunne man ligeledes forestille sig glastilbygninger med henblik på energibesparelse. Arkitektonisk set kunne facaderne her tænkes at vinde ved sådanne tilbygninger.

Alt i alt kunne man forestille sig at der i de kommende år vil blive bygget mange glastilbygninger - også mod gaden. Dermed vil glastilbygninger kunne udgøre et problem for byarkitekturen. Det har været sagt at den økologiske bølge i virkeligheden er den største trussel mod byarkitekturen.

Der findes en håndfuld eksempler på glasfacader og glastilbygninger mod gaden, og de er i det store hele arkitektonisk set uheldige. Det illustreres af *Østerbrogade-karréen*, hvor glaskarnapperne på gadefacaderne ødelægger det oprindelige arkitektoniske udtryk, og af *Godthåbsvej 11-13*, hvor glastilbygningerne set fra gadesiden virker meget pågående.

Der findes imidlertid også heldige undtagelser, fx *Dannebrogsgade 18*, hvor den modstående side af karréen er nedrevet, således at den arkitektonisk sikkert udformede glastilbygning virker som en gadefacade. Men det er en sjælden situation.

Der er behov for at udvikle nye løsninger for glastilbygninger på gadefacaderne. De løsninger, der anvendes på gårdfacaderne, kan ikke uden videre anvendes på gadefacaderne. En hvilken som helst tilføjelse til de gamle gadefacader kan ændre helhedsindtrykket betydeligt. Men også gaderne på brokvartererne har - selv om de enkelte huse måske ikke er bemærkelsesværdige - nogle kvaliteter, fx i deres karakter og proportioner, som ikke må ødelægges. Københavns Kommune burde lave lokalplaner for nogle af disse gader med fredningsbestemmelser eller med bestemmelser der tager udgangspunkt i nye løsninger for glastilbygninger mod gaden.

## C. T. Barfoeds Vej 11-13

Ejendommen (mat. nr. 6kz og 6lz, Frederiksberg) ligger i Nordre Fasanvej-området ved Dalgas Boulevard i en af de store karréer umiddelbart syd for Frederiksbergbanen. Dette område med bebyggelse i nyklassicistisk stil blev udbygget i begyndelsen af 1920'erne, og karréen med ejendommen er opført under ét i 1921-23. Karréen omfatter C. T. Barfoeds Vej 1-15, Wilkensvej 34-40 og Dalgas Boulevard 132-138.

Karréens bebyggelse omgiver en stor grøn gård, der er nyanlagt i forbindelse med den generelle renovering af karréen i 1995. Glastilbygningen, der dækker det meste af den sydvendte gårdfacade, er opført samme år.

I *Bydelsatlas Frederiksberg* er karréen karakteriseret som et dominerende træk i bydelen, og den er tillagt høj bevaringsværdi.

Den renoverede ejendom er i fem etager og har 20 lejligheder med to værelser og et kammer. Lejlighederne er mellem 74 og 77 m<sup>2</sup> store, og det samlede boligareal er 1514 m<sup>2</sup>. I perioden 1978-80 har bebyggelsen fået installeret fjernvarme. Ejendommen har en pudset gårdfacade som kræver stadig vedligeholdelse. Gårdfacaden er senest blevet istandsat i 1980.

Før renoveringen blev der foretaget en analyse af beboersammensætningen i bebyggelsen, og det blev besluttet som led i et forsøg med "ældreegnet



*C. T. Barfoeds Vej 11-13, gårdfacaden.*



C. T. Barfoeds Vej 11-13, gedefacaden. Gårdfacaden før renoveringen.

byfornyelse" at etablere ældrevenlige boliger i en af ejendommene. Dette projekt blev gennemført i 1994-95. Hensigten var at det skulle være muligt at få en ældrebolig i den bebyggelse hvori man hidtil havde boet. I nr. 11 er der foretaget en egentlig ombygning til ældre- og handicapvenlige lejligheder med nye rummelige badeværelser og nye køkken/alrum med direkte adgang til den glasinddækkede altangang og elevatoren. I nr. 13 har lejlighederne fået adgang til altangangen og elevatoren ved en dør fra et af værelserne. Glasaltanen har forøget hver lejligheds areal med 20 m<sup>2</sup>.

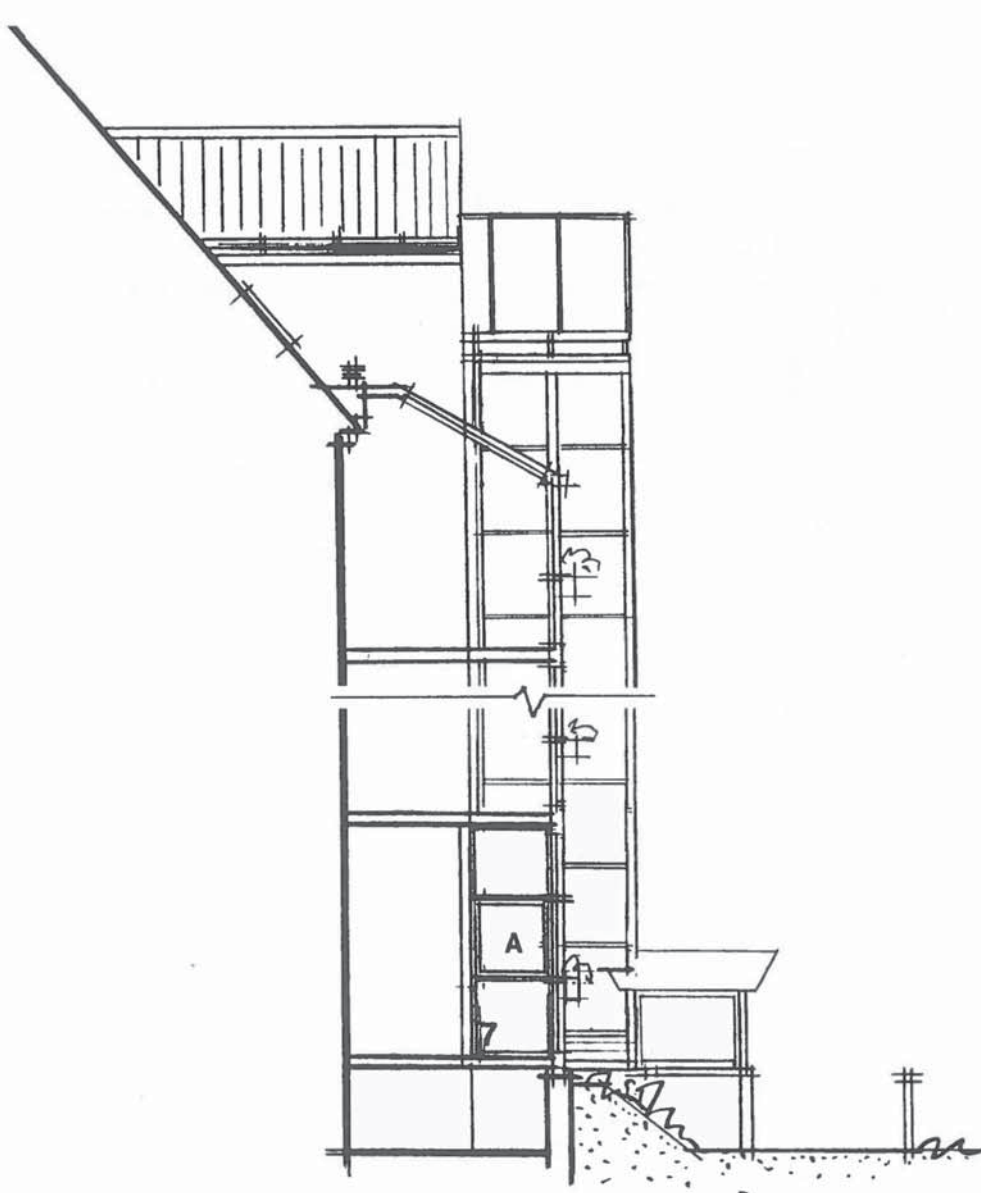
Ved renoveringen er lejlighederne gjort ældrevenlige, og med glastilbygningen er behovet for fremtidig vedligeholdelse af gårdfacaden reduceret.



Oversigtskort med C. T. Barfoeds Vej 11-13.

### Konstruktioner

Tilbygningen er udført som en stålskelet konstruktion med bærende søjler i facaden. Dækkene er opbygget af trapezplader med støjdæmpende træbetonplader på undersiden og en gummibelægning på krydsfinér på oversiden. Konstruktionen er i høj grad baseret på præfabrikerede elementer som fx dæk, søjler, knudepunkter og elevatortårn.



*Glastilbygningen, lodret snit 1:100.*

Altangangens brystning består af et-lags lamineret glas. Herover er monteret 1,24 m høje skydevinduer som muliggør åbning af ca. 30 % af glasfacaden. Der er tillige etableret automatiske vinduesåbnere i tagfladen på øverste etage.

På øverste etage er der monteret indvendige foldegardiner under taget. Derudover er der ikke etableret fælles solafskærmning.

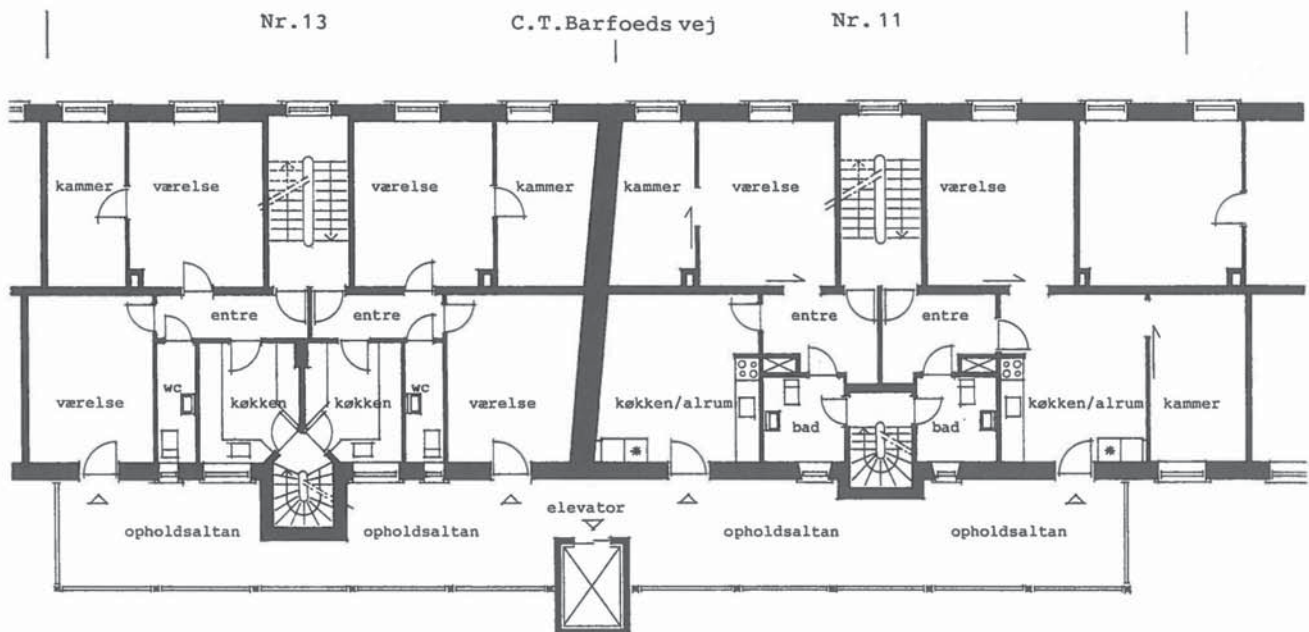
Altangangen er 2,85 m bred og giver derved mulighed for ophold og møblering samtidigt med at den benyttes som gangareal. Bredden er bestemt af det dybeste bitrappetårn som man skulle kunne passere udenom i kørestol.



*Glaslukningen.*

På grund af risikoen for brandspredning er vinduerne fra bitrapperne til altangangene muret til. Af røghensyn er der desuden indbygget kollapsprofiler i facaderne og en motordreven røglem i toppen af altantårnet.





Vandret snit af lejlighedsplanerne, 1:200.

Arkitekten har en generel tiltro til at konceptet bag C. T. Barfoeds Vej 11-13 er godt. Ombygning af ældre ejendomme med tilbygning af et nyt glashus med gode adgangsforhold giver mulighed for at lade ældre beboere blive i kvarteret.

Det er dog endnu ikke lykkedes at gennemføre tilsvarende projekter andre steder.

### Energiforhold

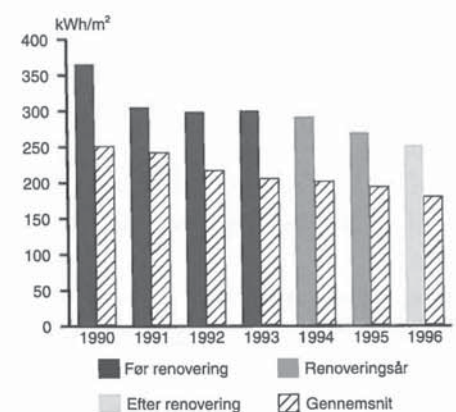
Renoveringen er ikke primært gennemført af energimæssige årsager, men der blev under projekteringen påregnet en reduktion af opvarmningsbehovet på ca. 20 % på grund af glasinddækningen af facaden.

Der er etableret mulighed for opvarmning af lejlighederne med luft fra altangangen via et tophængt vindue over altandørene.

Vinduerne ved gårdfacaden er ved renoveringen udskiftet med to-lags termovinduer. Ved gadefacaden er de eksisterende vinduer bevaret, men de er istandsat og forsynet med forsatsruder.

Fjernvarmeselskabet aflæser ( $m^3$  dampkondensat) de tyve lejligheder i C. T. Barfoeds Vej 11-13 og de 120 andre lejligheder i karréen under ét. De to opgange bruger således kun ca. 12,5 % af det samlede fjernvarmeforbrug. En besparelse på 20 % i de to opgange vil derfor kun resultere i 2,5 % besparelse på det samlede forbrug.

Sættes det samlede normaliserede forbrug i 1994 til 100 %, viser de efterfølgende års forbrug imidlertid et fald på 8-14 %. Faldet er



Fjernvarmeforbrug på C. T. Barfoeds Vej 11-13.

langt større end forventet og kan ikke alene tilskrives påbygningen af glasaltanerne.

Det omtrentlige fjernvarmeforbrug pr. år er beregnet til 250 kWh/m<sup>2</sup> efter renoveringen imod 300-350 kWh/m<sup>2</sup> før renoveringen. Dette forbrug er blandt de højeste i de undersøgte ejendomme, men med en faldende tendens, formentlig som følge af generelle energibesparende foranstaltninger. Det tyder dog på at glastilbygningen har haft en positiv indflydelse på energiforbruget, selvom det er vanskeligt at identificere en besparelse på til 2,5 % ud over de almindelige udsving.

## Økonomi

Den samlede pris for glasaltan-andelen af renoveringen, inkl. teknikerhonorar, var 4.14 mio. kr. Det betyder at glasuderummet pr. lejlighed har kostet 135 tkr., svarende til 6.750 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet eller 6.650 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

Prisen for den samlede renovering var 6.4 mio. kr. Dette medførte en huslejestigning fra ca. 390 til 519 kr. pr. m<sup>2</sup> pr. år eller 33 %. Hvis der alene var gennemført en etablering af glasaltan og elevatorårn, var huslejen steget til 441 kr. pr. m<sup>2</sup> pr. år eller 13 %.

Den særlige baggrund for denne husleje pr. m<sup>2</sup> er imidlertid at lejlighederne administrativt beregnes at være blevet 20 m<sup>2</sup> større på grund af altangangen. Huslejen for en 77 m<sup>2</sup> lejlighed steg hermed fra ca. 2.500 til ca. 4.200 kr. pr. md., svarende til en stigning på 68 %. Og denne huslejestigning har bevirket at lejlighederne nu primært bebos af yngre og midaldrende og ikke af ældre som de oprindeligt var tiltænkt.

Projektet har modtaget 70 tkr. i støtte som forsøgsprojekt under Bygge- og Boligstyrelsen.

De projekterende mener at *et større udbud af fabriksfremstillede elementer, knudepunktssamlinger og facader vil kunne reducere prisen for fremtidige projekter.*

## Brugsværdi

### Beboerne

Renoveringen med glastilbygningen sigtede på at bebyggelsen skulle være særligt indrettet for ældre beboere. Ændrede administrative og økonomiske forhold har imidlertid medført at beboerne overvejende består af yngre og midaldrende, og der er kun få ældre beboere. I de husstande der svarede er der ingen børn. Kun et mindretal af beboerne har erhvervsarbejde.

De allerfleste er flyttet ind efter 1994-95 hvor renoveringen fandt sted. 9 af de 20 husstande har svaret på spørgeskemaet.

### Brug af udestuen

Glasuderummene fungerer først og fremmest som altangange idet de forbinder de enkelte lejligheder med en elevator til den sekundære indgang i gården. Derudover bruges glastilbygningen til opholdsstue, spiseplads og som væksthus. Uderummene bruges ikke til opbevaring hvilket er forståeligt, da de jo udgør et "halv-offentligt" rum.

Beboerne bruger ikke uderummene om vinteren. De bruges lige meget forår og sommer - lidt mindre om efteråret. Uderummene bruges såvel på hverdage som i weekenden, mest dog i weekenden. Og de bruges på alle tider af dagen, men mest om eftermiddagen.

En enkelt brugte uderummet mere end 5 timer i uge 44 selvom vejret var koldt og regnfuldt.



*Uderummet.*

### **Energi og indeklima**

Ingen lader nogensinde dør eller vindue til uderummet stå åben med henblik på at opvarme rummet indenfor. Og næsten ingen lader i den kolde tid dør eller vindue stå åben for at opvarme uderummet - en enkelt anfører at det kan ske om vinteren.

Alle er enige om at der kan blive alt for varmt i glasuderummet når solen står på, og at udluftningsruderne ikke kan løse dette problem. Udluftningsruderne, som er skydevinduer, er i øvrigt nemme at betjene. Derimod kan de elektrisk regulerede ruder, som aktiveres af temperaturer og røg, ikke umiddelbart reguleres af beboerne - kun ejendomsfunktionæren kan regulere disse.

Nogle finder at uderummets ruder ofte dugger, og halvdelen finder at det trækker i uderummet. Ingen synes at uderummet hæmmer udluftningen af opholdsstuen.

## Komfort

Alle beboerne synes at uderummet er nemt at møblere og indrette.

Ingen af de adspurgte ved hvem der skal tage sig af den udvendige vinduespudsning. Der har så vidt vides ikke været pudset vinduer udvendigt siden reoveringen. Flere henvendelser fra beboerne til boligselskabet herom har ikke givet resultat. Indvendig vinduespudsning tager beboerne sig selv af - men det er svært at nå alle glasarealer.

Der er ikke i forbindelse med reoveringen etableret persienner eller gardiner i uderummet. En afskærmning var planlagt, men blev sparet bort. Der er dog - af hensyn til solen - foldegardiner i de øverste uderumsglasloft. Glasuderummene vender ud mod et gårdareal, der normalt er aflåst, og der er 40 m til den modstående gårdfacade. De fleste beboere føler da heller ikke at der er indkig-gener fra naboer, genboer eller folk i gården. Men nogle, fortrinsvis i de nederste etager, føler sig generet af indkig og enkelte har selv etableret afskærmninger med markisestof, farvede plader o.l. i den nederste del af glasarealet.



*Udsigten fra C. T. Barfoeds Vej 11-13.*

## Arkitektur

Alle de adspurgte finder at såvel huset som den enkelte lejlighed er blevet smukkere og bedre af glastilbygningen.

### Sammenfattende vurdering

Beboerne synes at der er store fordele ved glasuderummene. Mange nævner den forøgede adgang til lys, luft og solskin. Også de ekstra muligheder for ophold, spisning og grønne planter herude fremhæves. Og så peges der på elevatoren som et gode.

Men beboerne synes også at glasuderummene har store ulemper. Her bliver til tider, når solen står på, alt for varmt. Den manglende afskærmning af glasarealerne udpeges som medvirkende årsag til varmen og til indkig-gener. Vanskelighederne i forbindelse med vinduespudsning, især udvendigt, fremhæves også som en stor ulempe. Og så er det blevet fremført at uderummet gør huslejen urimelig høj i forhold til fornøjelsen ved det - her skal nævnes at uderummet i dette byggeri beregnes som en udvidelse af boligarealet.

På spørgsmålet om hvordan beboerne alt i alt er tilfredse med uderummet, erklærer størstedelen sig tilfredse eller endog meget tilfredse, men der er dog nogle som er utilfredse.

## Arkitektur

To opgange på C. T. Barfoeds Vej har fået en ny gårdfacade. Den 5-etages karré er fra begyndelsen af 20'erne. De nærmest liggende boligbebyggelser syd for Frederiksbergbanen er fra samme tid.

Gadefacaderne er i rødt murværk i en lidt karakterløs nyklassicisme. Gårdfacaderne er pudsede og malede og helt uden arkitektonisk særpræg. I den her omhandlede karré er gården for få år siden blevet renoveret med blandt andet en stor legeplads og en indhegnet boldbane.

Den i 1995 gennemførte modernisering af lejlighederne i de to opgange havde til formål at gøre boligerne egnede for ældre beboere med fysiske handicap. Boligerne i nr. 11 blev helt ombyggede, så de opfyldte kravene til ældreboliger med mulighed for, at også kørestolsbrugere kan bo dem. I nr. 13 er boligerne blevet istandsat med den oprindelige ruminddeling, men også disse boliger er nu tilgængelige for gangbesværede. Det er gjort muligt ved en tilbygning med elevator og glasinddækkede altangange, så der nu er adgang til boligerne fra både den gamle hovedtrappe og fra



*C. T. Barfoeds Vej 11-13, gårdfacaden.*

elevatoren på gårdsiden. Glastilbygningen virker også som passiv solfanger til forbedring af bygningens varmeøkonomi, men det er i dette tilfælde en sekundær funktion.

Den glasinddækkede tilbygning er tre meter dyb, så der på hver etage er skabt et fælles opholdsrum. Der er glas i hele facadens udstrækning, og der er her som i lignende tilbygninger et problem med afskærmning, både mod solen og mod indblik. Beboerne i stueetagen, som er mest udsat for indkig, har afskærmet den nederste del af glasvæggen med lærred og i et tilfælde med plader, der er malet i omtrent samme farve som den pudsede facade. Sådanne lidt tilfældige afskærmninger samt meget individuelle og stærkt synlige møbleringer giver facaden et lidt rodet udseende - eller, vil nogle måske mene, lidt sydlandsk kolorit.

Ca. halvdelen af altangangene er møbleret til ophold, nogle steder med planter som i en havestue. Andre dele er helt nøgne. Tanken var, at tilbygningen også skulle styrke fællesskabet. I nogle tilfælde kan det måske også føre til det modsatte.

Det gråmalede metalskelet, der bærer glassene, er ret kraftigt, og det giver facaden en fasthed, som forekommer rigtig i dette gårdinteriør, hvor dette store glaselement i øvrigt virker fremmed. Ved visse solindfald kan der forekomme stærke spejlinger. Om aftenen kan tilbygningen med sin indefra oplyste facade opfattes som en velkommen animation af det kedelige gårdinteriør. Tilbygningens store dybde begrænser dens anvendelighed. Men i princippet er det en god mulighed, når ældre etageboliger skal gøres handicapvenlige.

#### **Litteratur om eksemplet**

- *Renovering af etageejendomme til ældre og handicappede*, BPS-publication 119. BPS 1996.
- *Nyt liv til gammelt hus*. Energi- og Miljø-avisen på Frederiksberg, juli 1995.
- *Renovering af etageejendomme til ældre og handicappede*. Byggeforum, nr. 6, årg. 59, oktober 1996.
- Arkitektur. Nyheder, nr. 5, 1994, s. 291.

# Dannebrogsgade 18

Ejendommen (mat. nr. 58n Udenbys Vester Kvarter) ligger i den ældste del af Vesterbro. Her består bebyggelsen typisk af meget tætbebyggede, lange og smalle karréer. Husene er overvejende i 4-5 etager med høj kælder. Gaderne er meget smalle, bestemt af den daværende byggelovs minimumskrav.

Dannebrogsgade 18 fra 1860 er bygget samtidigt med naboejendommene i karréen, men afviger lidt fra disse ved sin større højde, 5 etager, og ved sin mere pyntelige gadefacade. Gårdfacaden, der tidligere var mægtig til naboejendommens gårdfacader, er nu dækket af den nye glastilbygning fra 1992. Gadefacaden er blot istandsat. Ejendommen har 10 lejligheder i 5 etager på hver ca. 83 m<sup>2</sup>.

I *Bydelsatlas Vesterbro* er Dannebrogsgade 18 karakteriseret som en markant bebyggelse af middel bevaringsværdi.

Hele den ene side af den smalle karré mod gaden West End er som led i områdets byfornyelse nedrevet. Glastilbygningen med udestuerne vender derfor ud mod et grønt fællesareal, West End og den renoverede bebyggelse langs denne.



*Dannebrogsgade 18, gårdfacaden.*

I et EU-THERMIE projekt er der i 1991-92 gennemført en energireovering af ejendommen for at demonstrere muligheden for en væsentlig reduktion af energiforbruget i en ældre ejendom.

I forbindelse med reoveringen er vinduerne udskiftet til termoruder, der er desuden installeret wc og bad i alle lejligheder, ejendommen har yderligere fået indlagt fjernvarme og endelig er lofter og kældre isoleret.



Dannebrogsgade 18, gadefacaden.

De fire nederste etager af den vest-vendte gårdfacade er inddækket med glasinddækkede uderum. Hvert uderum har et areal på 14 m<sup>2</sup>. Ved lejlighederne på øverste etage er halvdelen af facaden glasinddækket, mens resten vender imod en åben altan.

Der er opsat 86 m<sup>2</sup> tagintegreret solfanger for fælles brugsvandsproduktion til ejendommene i Dannebrogsgade 18-22 og 24 A-B, i alt 30 lejligheder. Regnvandet fra den 195 m<sup>2</sup> store tagflade opsamles i tanke i kælderen og anvendes til toiletskyl.



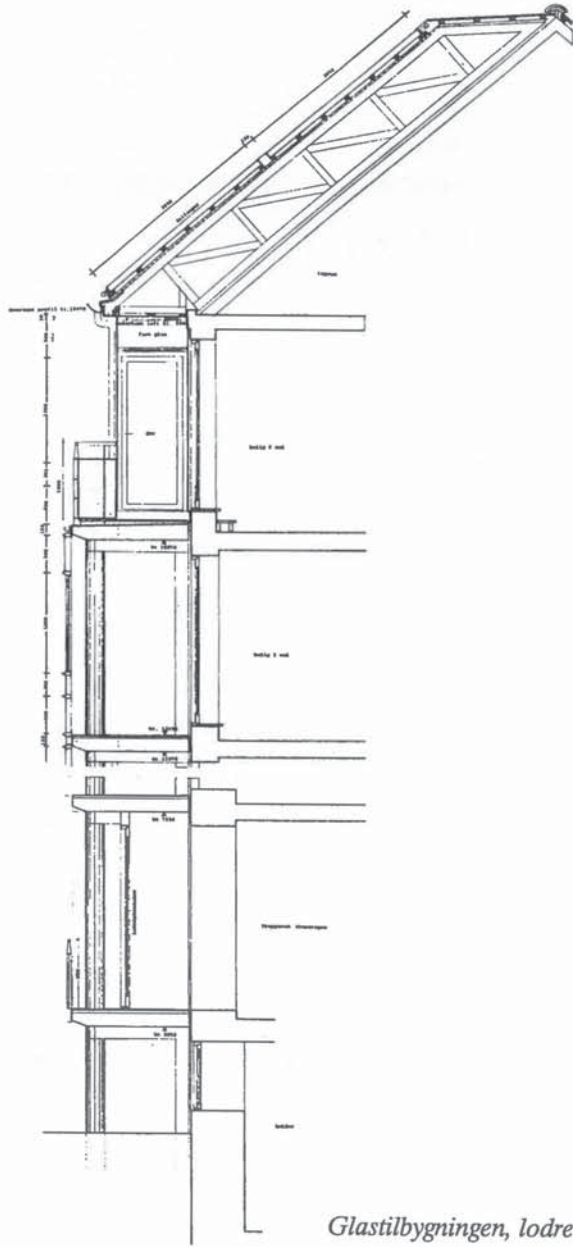
Oversigtskort med Dannebrogsgade 18.

## Konstruktioner

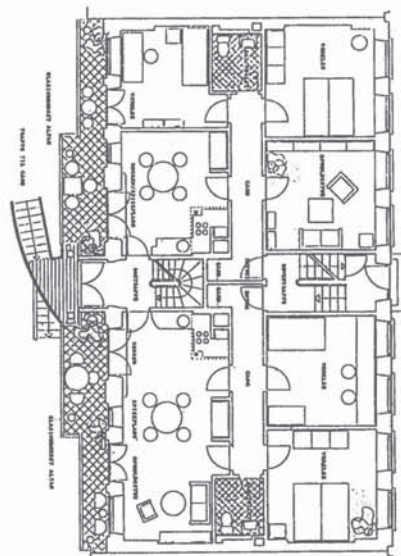
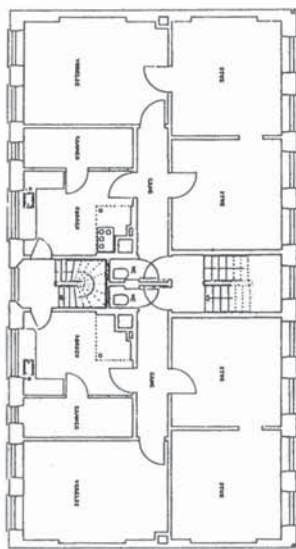
Glasuderummene er udført som en selv bærende konstruktion af præfabrikerede dæk og søjler af beton.

Skydevinduerne i uderummene er et-lags sikkerhedsglas monteret i aluminiums-rammer. Der er desuden en højsiddende trækrude for udluftning uden for brugstiden. Denne konstruktion muliggør at 92 % af facadearealet er af glas. Skydevinduerne og de højsiddende trækruder giver mulighed for at åbne ca. 20 % af facaden.





*Glastilbygningen, lodret snit 1:100.*

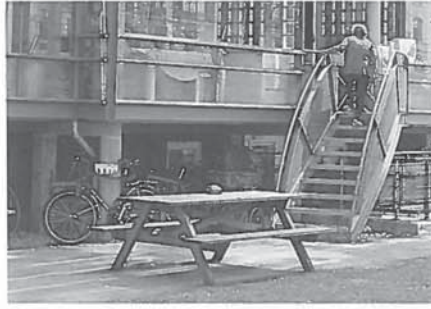


*Plan før og efter renoveringen, 1:250.*

Brystningerne er udført i mat, lamineret glas og skillevæggene til naboer i glasbyggesten. Begge glas typer medvirker til at reducere muligheden for indkig.

De projekterende oplyser at "konceptet, med en total inddækning af en gammel facade, er senere benyttet i andre sammenhænge. Glasinddækningen er desuden videreudviklet til helt at kunne

åbnes, så uderummet på den måde kan fungere som en åben altan. I fremtidige projekter vil man formentlig ikke nøjes med en udluftningsmulighed under loftet. Man vil tillige etablere en åbning ved gulvet for at sikre en mere effektiv ventilation af uderummet".



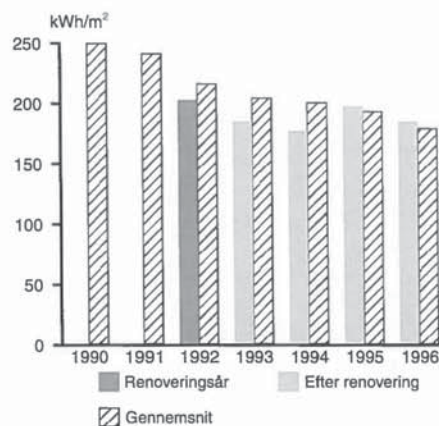
*Glastilbygningens fundament.*

## Energiforhold

Beregninger for vurdering af økonomisk tilskud til opførelsen af uderum viste en besparelse på 1537 kWh eller ca. 24 % for en midterlejlighed (2. sal). Målinger gennemført i perioden 22. september 1993 til 9. maj 1994 er brugt til at kalibrere en edb-model hvormed besparelsen beregnes. Denne beregning viste en besparelse på 1375 kWh eller ca. 22 %. Forskellen i tallene ligger inden for usikkerheden på målingerne.

Der er yderligere gennemført målinger i en varm periode fra 9. maj til 22. september 1994 for at vurdere det termiske indeklima i uderummene. Disse målinger viste at temperaturen i glasuderummet kun er over 30°C i ca. 3 % af tiden. Registreringerne ligger noget under hvad der kunne forventes for denne varme sommer. Det skyldes dels et stort træ, som giver skygge, og dels at uderummet er orienteret imod vest.

Dannebrogsgade 18 og Dannebrogsgade 20-24 har fælles afregning til fjernvarmeselskabet, og nr. 18 udgør således kun ca. 25 % af det samlede areal. I 1993 havde bebyggelsen et gennemsnitligt fjernvarmeforbrug på ca. 185 kWh/m<sup>2</sup> med en tendens til generel stigning til ca. 200 kWh/m<sup>2</sup> i 1995. Forbruget ligger tæt på gennemsnittet af de ni ejendomme i undersøgelsen, dog med en tendens til at stige over dette. Det er ikke umiddelbart muligt at forklare stigningen ud fra et ændret forbrug eller forbrugsmønstre i nr. 18. En mulig forklaring er at renoveringen af Dannebrogsgade 20-24 med etablering af badeværelser kan have medført et øget varmtvandsforbrug.



*Fjernvarmeforbrug, Dannebrogsgade 18.*

## Økonomi

De samlede udgifter for glastilbygningen var ca. 1.275 tkr. eller ca. 128 tkr. pr. uderum, svarende til en pris på 9.000 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet og 4.775 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

Projektet har modtaget støtte til opførelse fra EU's THERMIE program med 1,1 mio. kr. og fra Teknologirådet med 150 tkr. Målingerne er gennemført med støtte fra UVE (Udvalget for Vedvarende Energi).

De projekterende oplyser at "det på et relativt sent tidspunkt af projekteringen blev besluttet at benytte fabriksfremstillede standardprofiler som arkitekten har søgt udnyttet til at efterleve tegningsmaterialet. Bru-gen af disse har været med til at holde prisen nede. På grund af det eksisterende murværks tilstand er uderummene opført som en selv bærende konstruktion med enkelte forbindelser til ydermuren. Det var et væsentligt fordyrende element i projektet".

## Brugsværdi

### Beboerne

Beboerne består fortrinsvis af yngre og midaldrende. I to husstande er der børn. Ca. halvdelen af de svarende er erhvervsaktive.

De fleste har også boet i deres lejlighed før reoveringen. Kun 5 af de 10 husstande med glasuderum har svaret på spørgeskemaet. Flere beboere har givet udtryk for en vis træthed ved ofte at have modtaget besøgende og svaret på spørgsmål om uderummene.

### Brug af uderum

Praktisk taget alle bruger uderummet til ophold og spisning samt som væksthus. Hvor der er børn bruges uderummet til legerum, eller helt små børn sover dér i barnevognen året rundt. Den smalle del af glasuderummet bruges eventuelt til tøjtørring. Et par beboere fortæller, at de sover i uderummet i varme nætter om sommeren.

Glasuderummene bruges noget forår og efterår, men mest om sommeren. De bruges nogenlunde lige meget på hverdage og i weekends og mest eftermiddag og aften.

På trods af at uge 44 må karakteriseres som kold og regnfuld, opholdt en beboer sig i uderummet i over 5 timer og en anden i over 10 timer.

### Energi og indeklime

Praktisk taget ingen lader nogensinde dør eller vindue til uderummet stå åben for at opvarme opholdsstuen. Næsten ingen lader nogensinde dør eller vindue til opholdsstuen stå åben for at opvarme uderummet, dog oplyser en enkelt at det kan ske om vinteren.

De fleste finder at der kan blive for varmt når solen står på i sommerhalvåret. Det bemærkes at det er en fordel med det store træ foran gladsuderummene - det giver lidt skygge sent på eftermiddagen om sommeren og er mere transparent om vinteren.

På nær en enkelt finder alle at udluftningsruderne i uderummet er nemme at betjene. Uderummets ruder dugger ikke, og uderummet hæmmer ikke udluftningen af opholdsstuen. Næsten alle finder at det trækker i uderummet, og det bemærkes at skydevinduerne larmer når det blæser



*Uderummet.*

og at det kan regne ind ad sprækkerne, selv når vinduerne er helt lukkede.

Nogle, der har boet der før renoveringen, finder at dagslyset i opholdsstuen er blevet bedre efter etableringen af glasuderummet.

De fleste ved ikke om varmeregningen er blevet større eller mindre efter renoveringen. En beboer, som synes særlig opmærksom på energiforhold, svarer dog at uderummet har medført en væsentlig besparelse på varmeregningen og har medført et forbedret indeklima i lejligheden.

### **Komfort**

Glasuderummet er bredt i den ene ende og smalt i den anden. Ca. halvdelen af beboerne finder at uderummet er nemt at møblere og indrette. De øvrige finder at dette ikke er tilfældet, men at det er for lille eller forkert formet.

Ca. halvdelen pudser selv vinduerne udvendigt, mens de øvrige bruger professionel vinduespudser - der er ikke etableret en fælles ordning. Et flertal tager sig selv af den indvendige vinduespudsning, mens et par bruger vinduespudser. I en kommentar siges det at "vinduerne er yderst besværlige at pudse - man skal nærmest være akrobat - og for ældre, overvægtige eller nogle med bare en smule fysisk hæmmelse er det umuligt".

Der er delte meninger om hvorvidt vinduerne i uderummene er nemme at åbne og lukke. Nogle finder at de er lidt for tunge og svære at holde i.

Glasuderummene ligger ud til et grønt areal for bebyggelsen. På den anden side af dette areal ligger en gade og langs denne i en afstand af ca. 40 m en anden boligbebyggelse. Umiddelbart foran glastilbygningen står det store træ, der har en vis afskærmende virkning. Der er mat glas i facadens brystninger, men der er ikke i forbindelse med renoveringen

etableret en regulerbar afskærmning af glasarealerne, fx med persiener eller gardiner. Ca. halvdelen angiver at der er indkig-gener fra folk på det grønne areal, på gaden West End og i bebyggelsen langs denne. En beboer fortæller at mange i ejendommen finder det meget ubehageligt.

### **Arkitektur**

Alle beboerne uden undtagelse finder at såvel huset som den enkelte lejlighed er blevet smukkere og bedre af glastilbygningen.

### **Sammenfattende vurdering**

Beboerne synes at uderummet har store fordele. En beboer udtrykker det sådan: "At jeg på anden sal på Vesterbro kan gå ud og nyde solen, lyset, luften og udsigten!" En anden mener samstemmende: "Det er det tætteste jeg kan komme på hus og have og alligevel bo midt i byen." En tredje beboer fremhæver at "vi kan sidde ude uden at være i gården og forstyrres af andre" - her skal mindes om at bebyggelsen ligger i det særlige Vesterbro-miljø.

Beboerne synes at de største ulemper er den store varme, der kan forekomme i sommerhalvåret, vanskeligheden ved vinduespudsning samt - for ca. halvdelens vedkommende - indkig-gener. Som andre ulemper nævnes at det trækker ved ruderne, at det regner ind her og at ruderne larmer i stærk blæst. Desuden beklages det at uderummets facon gør det svært at møblere og at anvende.

Alt i alt er beboerne imidlertid tilfredse eller endog meget tilfredse med glastilbygningen.

### *Arkitektur*

Dannebrogsgade blev anlagt og navngivet i 1858. De fleste bygninger i gaden er fra de følgende to årtier, opført af håndværksmestre, som købte jord til en opgang eller to, og som solgte huset straks efter dets færdiggørelse. Dannebrogsgade 18 er fra 1860. Det ligger blandt jævndrende huse, men er med sin større højde, fem fulde etager og høj kælder, og med sine markerede vandrette bånd atypisk for husrækken. Facadens gule murværk og hvide brystningsdekorationer er istandsat. Stueetagens pudsede facade er malet koksgrå.

Ved totalrenoveringen i 1996 er boligerne blevet moderniseret med bad m.m. Det mest synlige resultat af renoveringen er den nye bagfacade, de glasinddækkede altaner og den vestvendte tagflade med et solfangerpanel i hele bygningens længde. Solfangeren, der på grund af bygningens højde ikke er iøjnefaldende, forsyner ejendommen og to naboejendomme med varmt vand. Glastilbygningen er beregnet til at reducere bygningens varmetab med 20 %. En yderligere ressource- besparende foranstaltning er opsamlingen af regnvand, der anvendes til toiletskyl.

Den nye tilbygning er ca. 1,5 m dyb med søjlebårne dæk af præfabrikerede betonelementer. Glasfacaden er en curtain wall af koksgrå malede standardprofiler. Den mørke, spejlende glasfacade skiller sig ud fra nabohusene, men ikke på en aggressiv måde. Nabohusenes gårdfacader er rengjorte, men med det oprindelige udseende bevaret. Bagfacaderne vender nu mod en til ejendommen hørende fælles have, en parkstribе, hvor der før lå en smal, mørk gård og en husrække. Nu er der åbent mod parallelgaden West End.



*Dannebrogsgade 18, gårdfacaden.*

De nu solrige gårdfacader kunne alle have behov for tilbygninger med altaner, store nok til ophold. Det kunne blive et fint bybillede i det renoverede Vesterbro. I de her omhandlede tilbygninger er altanerne så store som havestuer, og de er praktisk taget alle møbleret til ophold. Facaden er arkitektonisk sikkert formet som en high tech tilføjelse, der med sit glas og mørke skelet spiller fint sammen med en foranstående, stor, gammel ahorn.

#### **Litteratur om eksemplet**

- Inge-Lise Clausen og Søren Østergaard Jensen. *Dannebrogsgade 18, Vesterbro - et byfornyelsesprojekt med passiv og aktiv solvarme. Resultater fra to års målinger af energi- og temperaturforhold.* Dansk Teknologisk Institut, Prøvestationen for Solenergi, 1995.
- Inge-Lise Clausen og Nick Bjørn Andersen. *Renovering af etageejendomme med solfangere.* Byggeindustrien - special '93 - solfangere.
- *Dannebrogsgade - byfornyelsesprojekt på Vesterbro.* Arkitektur DK 5-6/93.
- Henrik Nissen. *Glasinddækkede facader, Dannebrogsgade 18.* Byggeindustrien 2, 1993.

# Elmegade 8-10

Kvarteret omkring Elmegade er opført i årene 1884-1889 efter en fælles gadeplan med fastlagte byggelinier. Gadeplanen er spændende og varieret. Gaderne har korte knækkede forløb hvorved der er opstået lukkede gaderum.

Kvarterets bebyggelse, der er i 5 etager, er af høj arkitektonisk standard. Gadefacaderne er pudsede i lyse farver og har mange pyntelige detaljer. Gårdfacaderne derimod er anonyme og stort set ens.

Elmegade 8-10 (mat. nr. 1558, Udenbys Klædebo Kvarter) er opført i 1890. Ejendommen har to opgange med i alt 20 lejligheder samt en række erhvervslejemål i stueetagen. Ejendommen har et grundareal på 280 m<sup>2</sup> og et totalt etageareal på 1.685 m<sup>2</sup>. Lejlighederne er to- og tre-værelses med et areal på mellem 65 og 78 m<sup>2</sup>.

I *Bydelsatlas Nørrebro* er Elmegade 8-10 karakteriseret som en markant, rumdannende bebyggelse af middel bevaringsværdi.

På gårdfacaden er der i 1990 opført en glastilbygning der dækker stort set hele facaden. Glastilbygningen består af 19 glasinddækkede uderum med et samlet bruttoareal på 168,2 m<sup>2</sup>. Tilbygningen er et demonstrationsprojekt under Miljøkontrollens udvalg for "Miljønormer i byggeriet".



*Elmegade 8-10.*

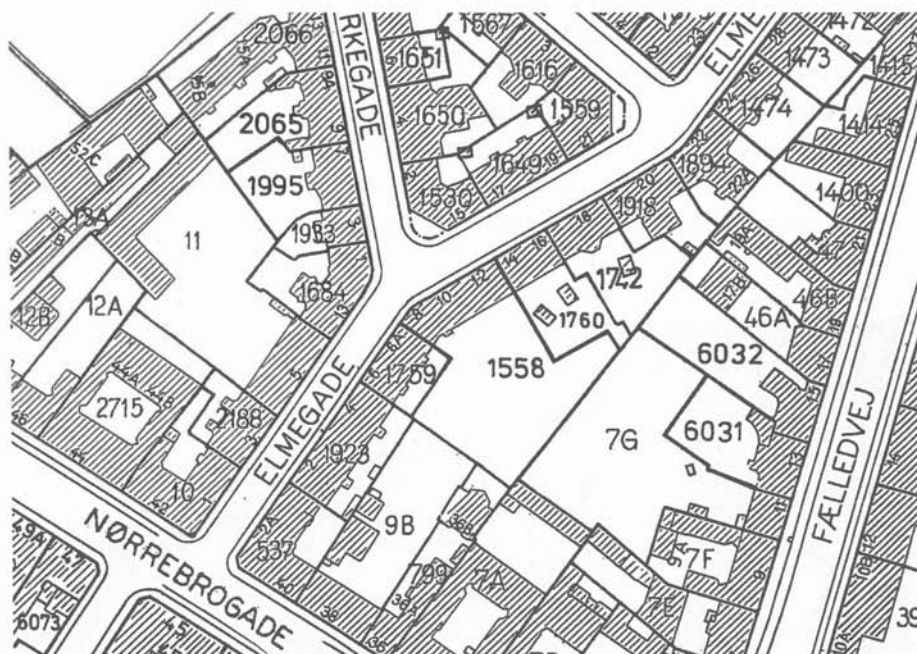
Byggesystemet er udviklet til idékonkurrencen "Glastilbygninger" i 1989 og blev præmieret med et indkøb. I konceptet er der tilstræbt anvendelse af lette byggelementer på maksimalt 120 kg hvilket muliggør montage uden anvendelse af stor byggekran.

Glastilbygningen vender ud mod et åbent gårdrum der er meget stort, idet det er lagt sammen af flere mindre gårde. Der er etableret adgang til uderummene fra et opholdsrum ved lejlighedernes gårdfacade.



*Elmegade 8-10, gedefacaden.*

De to hovedformål med opførelsen af glastilbygningen var at øge lejlighedernes brugsværdi og at opnå en energibesparelse ved udnyttelse af passiv solvarme.



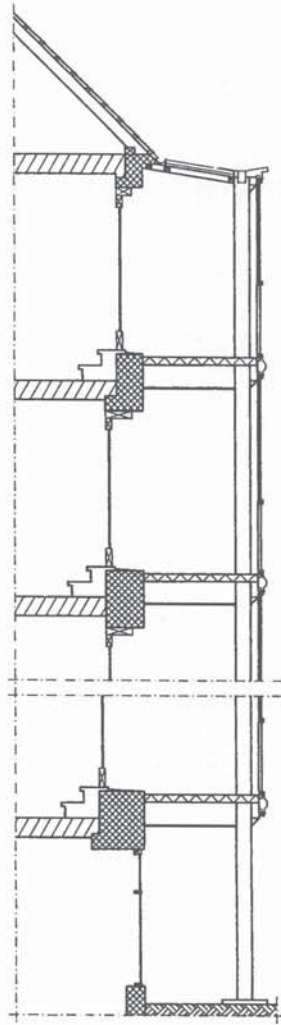
*Oversigtskort med Elmegade 8-10.*

### *Konstruktioner*

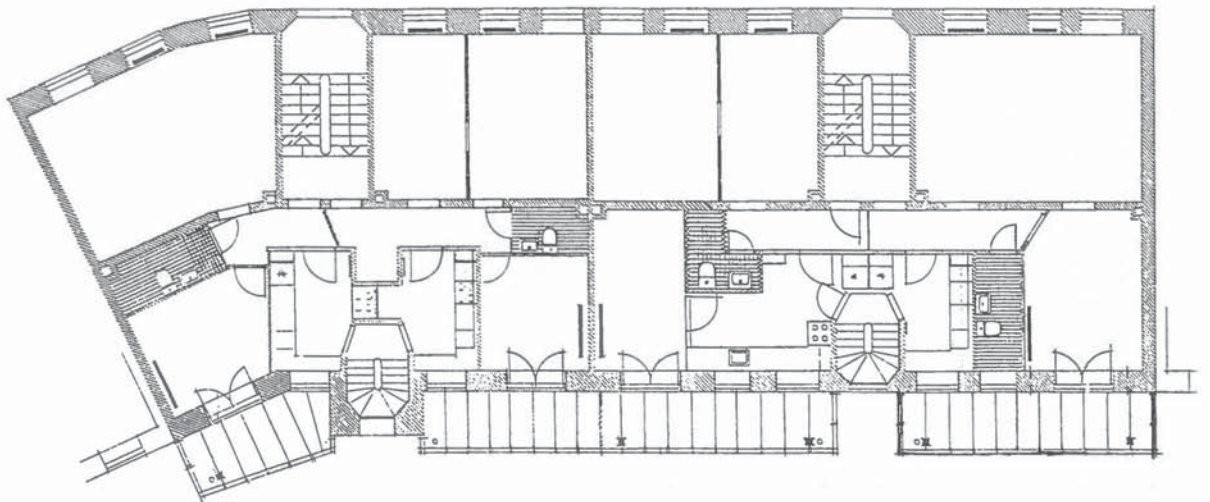
Tilbygningen bæres af ståldragere og RHS-søjler på punktformige fundamenter. Søjlerne er understøbt med beton og bemalet til klasse BS-60. Altandækkene er udført som præfabrikerede letbeton dæk.

Uderummets skydevinduer er monteret i aluminiumsprofiler. Det er muligt at åbne mellem 34 og 38 % af uderummets facade, idet vinduerne over brystningen er opdelt i felter af 2-4 skydevinduer. Vinduerne er placeret 100 cm over gulvet og har en højde af 160 cm. Vinduerne i uderummets gavle er monteret i dreje/vippe rammer af PVC. Uderummets brystning består af 6 mm hærdet glas monteret i faste pvc rammer med udeluftventiler. Gavlenes brystninger er forsynet med ugenomsigtige plader.





*Glastilbygningen, lodret snit 1:100.*



*Vandret snit, 1:200.*

De projekterende oplyser at "der ikke har været lejlighed til at udnytte erfaringerne fra Elmegade 8-10 i andre projekter".

### Energiforhold

Glasuderummene er opbygget således at gulvet ligger 2 trin højere end gulvet i lejligheden. På denne måde hæves undersiden af det overliggende altandæk med ca. 40 cm i forhold til en traditionel løsning i ét plan, og synsvinklen til himlen øges. Denne løsning er valgt for at reducere tilgangen af dagslys til lejlighederne mindst muligt.

Tilbygningen af de glasinddækkede uderum forventedes at kunne reducere ejendommens energiforbrug til opvarmning med ca. 10 %. I følge registreringer fra fjernvarmeselskabet havde ejendommen et forbrug i 1996 som var ca. 14 % lavere end umiddelbart før ombygningen.

Opgørelserne fra fjernvarmeselskabet viser et fjernvarmeforbrug på mellem 160 og 200 kWh/m<sup>2</sup> pr. år med en klart faldende tendens. Forbruget har ligget omkring gennemsnittet ved opførelsen af de glasinddækkede uderum og er siden faldet til et niveau på ca. 10 % under gennemsnittet. Årsagen til det stadige fald i fjernvarmeforbruget må søges i andre energibesparende foranstaltninger samt en meget energibevidst beboerskare, overvejende bestående af yngre mennesker.

### Økonomi

Prisen for opførelse af de 19 glasinddækkede uderum i Elmegade var ca. 60 tkr. pr. stk, svarende til ca. 6.800 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet og 4.535 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

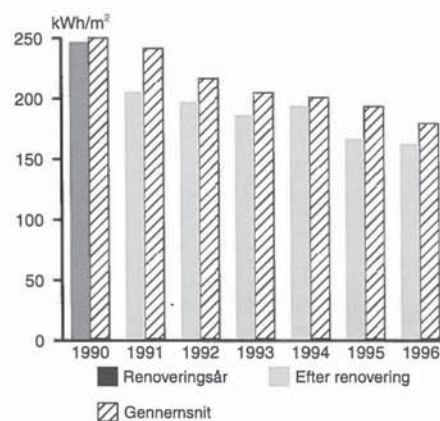
De projekterende oplyser at "sammenbygningen mellem altandækkene og det eksisterende murværk var besværlig og dyr. Denne detalje vil blive lavet anderledes i fremtidige projekter. Desuden peges der på at lukningsentreprisen kunne have været gennemført mere smidigt og dermed billigere".

### Brugsværdi

Beboerne er overvejende yngre mennesker og i tre husstande er der børn. De fleste af beboerne har erhvervsarbejde.



Cykelrum under altansøjlen.



Fjernvarmeforbrug i Elmegade 8-10.

Ca. halvdelen af beboerne har også boet der før renoveringen og kan således sammenligne mellem før og nu. Halvdelen af de 20 husstande med uderum har svaret på spørgeskemaet.

### **Brug af uderum**

Uderummene bruges overvejende til opholdsstue, spiseplads og væksthus. Børnefamilierne bruger desuden uderummet til legerum. Endelig bruges uderummet til tøjtørring, opbevaring og soleplads. En enkelt anvender det til soveværelse - formentligt kun i sommerhalvåret.



*Uderummet.*

Uderummet bruges normalt ikke om vinteren undtagen til opbevaring. Det bruges noget om efteråret, mere om foråret og mest om sommeren. Uderummet bruges en del på hverdage men mest i weekenden. Og det bruges noget om formiddagen, mere om eftermiddagen og mest om aftenen.

Selv i den kolde og regnfulde uge 44 var der nogle der brugte uderummet 5-10 timer.

### **Energi og indeklima**

Halvdelen lader aldrig dør eller vindue til uderummet stå åben for at opvarme opholdsstuen, men det gør den anden halvdel, nemlig om foråret og sommeren.

Halvdelen lader heller aldrig dør eller vinduer til opholdsstuen stå åben for at opvarme uderummet. Det gør imidlertid den anden halvdel, mest om sommeren.

Alle svarer ja til at der kan blive for varmt i uderummet i sommerhalvåret.

Alle finder at udluftningsruderne i uderummet er nemme at betjene. Nogle finder at uderummets ruder dugger lidt eller en del. Halvdelen erklærer at det trækker i uderummet. Ingen finder at uderummet hæmmer udluftningen af opholdsstuen.

Uderummets gulv og loft er hævet to trin i forhold til boligen inden for med henblik på at undgå forringede lysforhold i boligen. Den overvejende del af de beboere, som har en mening om dagslysforholdene, finder at disse er blevet bedre.

Om varmeregningen er blevet større eller mindre med etableringen af uderum ved beboerne ikke.

### **Komfort**

Halvdelen af beboerne synes at uderummet er nemt at møblere og indrette. Den anden halvdel finder at det har forkert form eller er for lille, men ingen nævner specifikt forskellen i gulvhøjde mellem uderummet og lejligheden.

I de fleste tilfælde tager en vinduespudser sig af den udvendige vinduespudsning - der er etableret en fælles ordning. De fleste tager sig selv af den indvendige vinduespudsning, nogle benytter dog også her vinduespudseren i den fælles ordning.

Alle finder at vinduerne i uderummet er nemme at åbne og lukke. Der er ikke på forhånd etableret persienner, gardiner eller anden regulerbar afskærmning af glasarealerne. De fleste oplever ikke indkig-gener, kun nogle finder at det kan være generende med indkig fra folk i gården udenfor.

### **Arkitektur**

De fleste synes at huset er blevet smukkere og bedre af glastilbygningerne, dog synes nogle at huset nok er blevet bedre, men ikke smukkere. Praktisk taget alle er imidlertid enige om at lejligheden er blevet såvel smukkere som bedre af glasuderummet.

### **Samlet vurdering**

Beboerne finder at de største fordele ved uderummet er at det giver lys, luft og mere plads. Som en siger: "Det er et skønt sted at opholde sig - som at være ude". Flere nævner det også som en fordel at man her kan dyrke grønne planter.

Blandt de største ulemper fremhæves at her kan blive alt for varmt om sommeren samt at der om sommeren er utilstrækkelig ventilation og til gengæld træk og fugt, når det er koldt. Endelig refereres der til besværet med vinduespudsning.

Alt i alt er næsten alle imidlertid tilfredse eller meget tilfredse med uderummet, kun et par erklærer sig ligeglade med det.



*Gårdanlægget.*

## Arkitektur

Bygningen ligger i en husrække fra tiden omkring 1890. I kvarteret mellem den gamle mosaiske kirkegård og Skt. Hans Torv på Nørrebro ligger mange renoverede bygninger med fint istandsatte facader. De er næsten alle pudsede og malede, de fleste i lyse grå nuancer. Således også Elmegade 8-10, der med sin reliefrige facade passer smukt ind i dette bevaringsværdige bybillede. Anderledes forholder det sig med gårdfacaden, der har fået en tilbygning af glasinddækkede altaner i forbindelse med bygningens totalrenovering og modernisering. Tilbygningens bærende konstruktion er af stål med søjler af betonstøbte stålrør. Altandækkene er præfabrikerede betonelementer. Herpå er hængt en curtain wall, hvis sprosseværk er af kunststofprofiler, der er isat enkelt lag glas. Kunststof er valgt for at undgå rådproblemer som følge af den uundgåelige kondensdannelse på enkelt lag glas.

Under altankarnapperne er der ud for den høje kælderetage bag trådnnet indrettet aflåselige cykelrum.

Den lyse og lette facade skiller sig markant ud fra nabohusene, hvis oprindelige, triste gårdfacade er bevaret, rengjorte og forsynet med nye dannebrogsvinduer. Det er som om den nye facade fremhæver de gamle gårdfacaders tristhed, der ikke lever op til den nye, meget store gårdhave, som er indrettet efter karréens sanering. Her er græsplæner, små skovplantninger, siddepladser og legepladser - altså noget kønt og underholdende at se på. Alle solvendte gårdfacader i karréen kunne vinde ved at få tilbygninger med udsigts- og opholdsmuligheder. Den her omhandlede tilbygning har sådanne muligheder. Altanerne har en dybde på ca. 1,5 m og en længde som lejlighedens bredde, de største er næsten 7 m lange. De er næsten alle møbleret til ophold.

Hvis alle solvendte gårdfacader fik tilbygget glaskarnapper kunne det blive et flot gårdinteriør, også selv om glasfacaderne ikke alle var arkitektoniske mesterværker, men dog af en rimelig standard som den her omhandlede.



*Elmegade 8-10, gårdfacaden.*

### Litteratur om eksemplet

- Miljøkontrollen (red.). *Passiv solvarme i byfornyelsen på indre Vesterbro*. Magistratens 5. afdeling - Københavns Kommune, 1991.
- Niels Herskind og Jens Harild. *Rapport om myndighedsbehandling af "glastilbygninger"*. Byens Tegnestue ApS, december 1990.

# Godthåbsvej 11-13

Det såkaldte Svømmehalskvarter på Frederiksberg er et meget homogent bebygget byområde med 4½ og 5 etages karréer opført som mindre ejendomme med to til tre opgange. Bebyggelsen minder i karakter om bebyggelserne på de københavnske brokvarterer. Karréernes gadefacader er nøgterne, uden karnapper, balkoner el.lign., og gårdfacaderne er helt anonyme og mage til hinanden.

Godthåbsvej 11-13 ligger ved et stærkt trafikeret hjørne i et forretningskvarter. Ejendommen er opført i slutningen af forrige århundrede, og renoveringen med glastilbygninger og installation af fjernvarme er gennemført i 1992. Som noget særligt ved denne bebyggelse er også en gavl forsynet med glasuderum. Den resterende del af gavlen er udvendigt efterisoleret. Glasuderummene vender ud mod gården med et grønt fællesareal der blev etableret samtidigt med renoveringen af bygningerne. Karréen er temmelig åben, og glastilbygningerne kan ses fra de omliggende gader.

Ved renoveringen er 18 små 2-værelses lejligheder i nr. 13 A-C blevet slået sammen til 9 større lejligheder. I seks lejligheder er der etableret uderum ved gennembrydning af den sydvendte gavl. Der er samtidig oprettet 6 nye lejligheder med åbne altaner i et tidligere loftsrum.



*Godthåbsvej 11-13.*

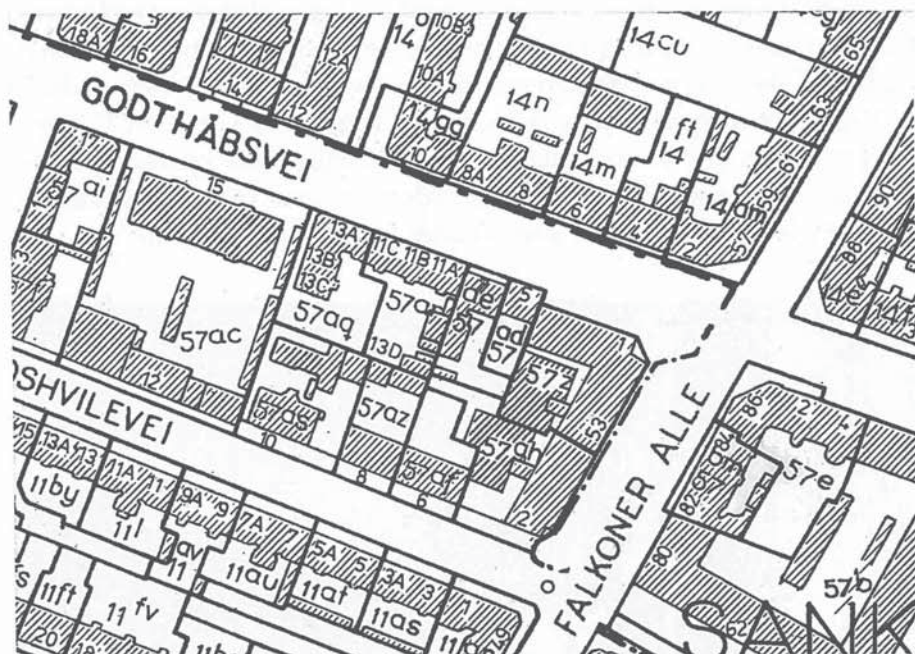


Godthåbsvej 11-13, gadefacaden.



Gårdfacaden før renoveringen.

I Bydelsatlas Frederiksberg er Godthåbsvej 11-13 ikke tillagt særlig bevaringsværdi.



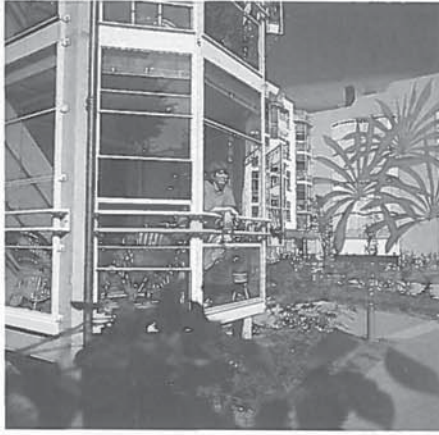
Oversigtskort med Godthåbsvej 11-13.

## Konstruktioner

Den bærende konstruktion består af præfabrikerede betonsøjler, -drage og -dæk og opfylder BS-60 kravet.

Glasdelen består af et lag glas monteret i aluminiumsprofiler. Den oplukkelige del er monteret som det såkaldte "balancevindue". Konceptet for "balancevinduet" består af to faste og to lodret forskydelige vinduesrammer. De forskydelige vinduer er indbyrdes forbundne via et simpelt wire-system, således at et løft i det øverste vindue automatisk vil sænke det nederste. Alle fem flader i uderummet er udført sådan hvilket muliggør at 50 % af facadearealet kan åbnes. De øverste 2/3 af glassene er almindeligt float-glas, og brystningen er 6 mm hærdet glas.

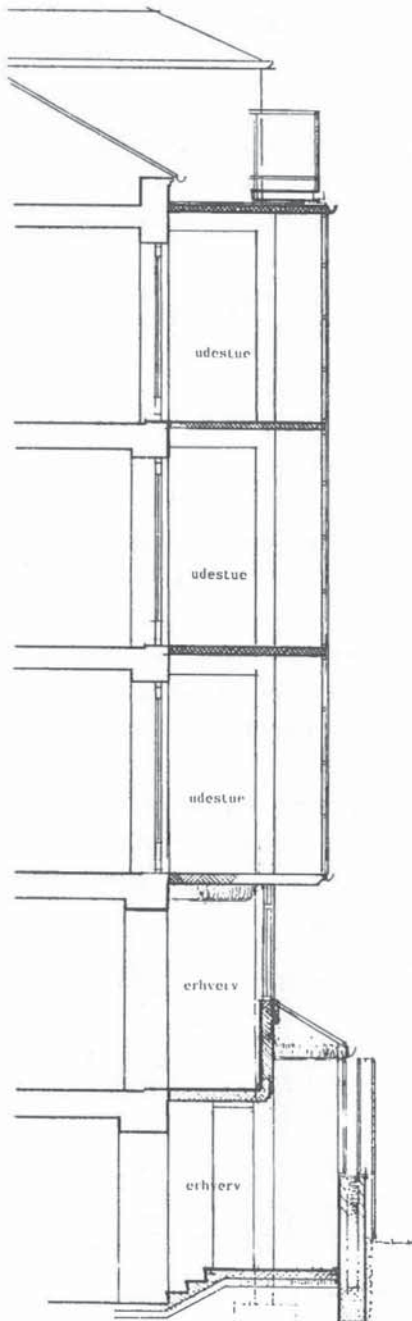




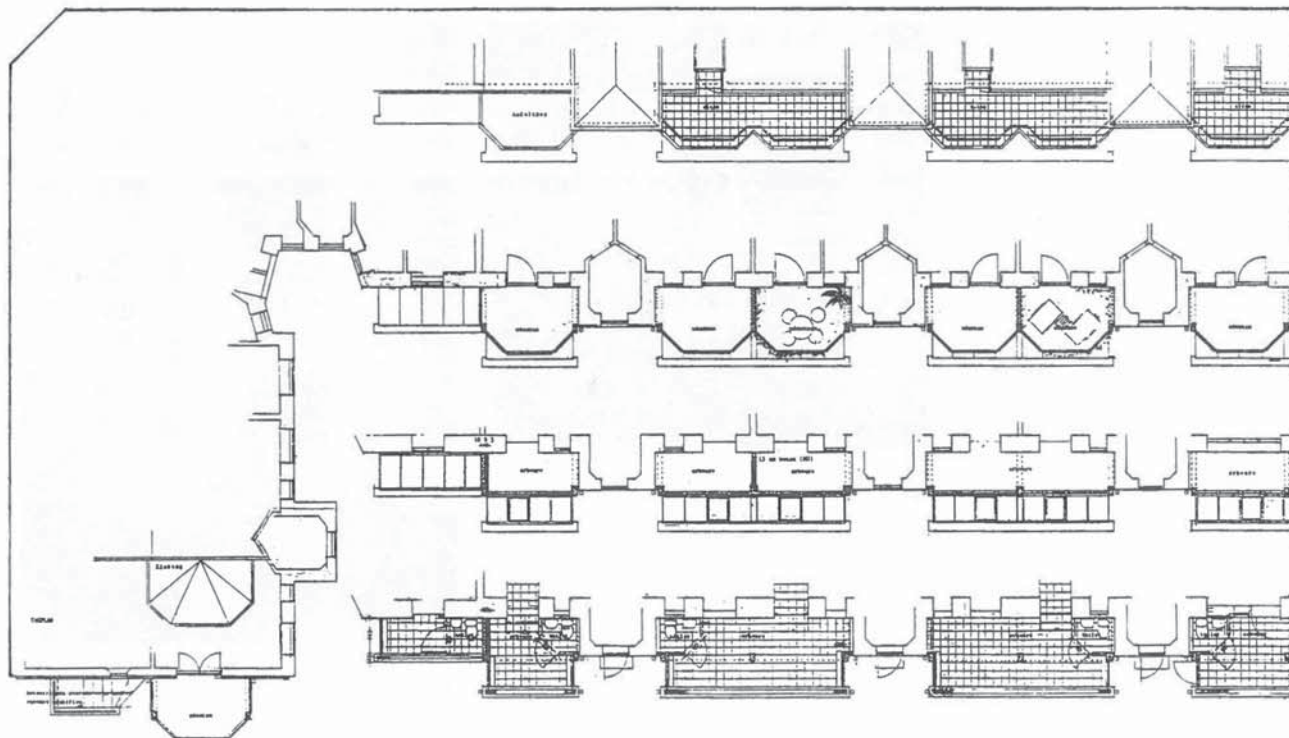
*"Balancevinduet".*



*Montage af betonstragere.*



*Glastilbygningen, lodret snit 1:100.*



Der er etableret fælles solafskærmning ved uderummene opførelse i form af indvendige persiener ved alle vinduer. Desuden er den syd-øst vendte flade forsynet med mulighed for udvendig solafskærmning i form af en altkasse med tilhørende espalier.

*Vandret snit i uderum: Terræn, stueetage, 1-3 sal og tagplan.*

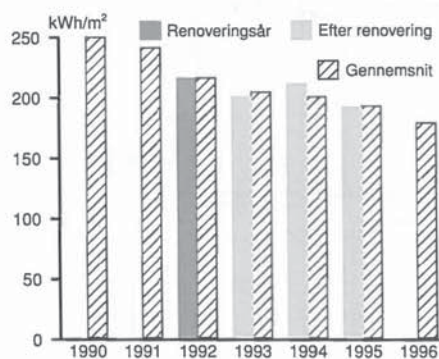
De projekterende udtaler at den største landvinding fra projektet er "balancevinduet" som har været benyttet i andre projekter, senest i Damparken i Rødovre.

### Energiforhold

Ud over uderummene er ejendommens vinduer udskiftet, brystningerne isoleret, de to gavle forsynet med udvendig efterisolering og der er etableret fjernvarme.

Det var de projekterendes forventning at glasuderummene, brugt rigtigt, skulle kunne give en besparelse på ca. 20 % af den oprindelige varme-regning. Det er ikke muligt at vurdere om målet er nået, da der var individuel opvarmning før renoveringen.

Ud over Godthåbsvej 11-13's 1.377 m<sup>2</sup> indgår Sindshvilevej 10A med sine 937 m<sup>2</sup> i den samlede afregning fra fjernvarmeselskabet. Sindshvilevej 10A er ikke forsynet med glasinddækkede uderum hvorfor en direkte sammenligning med de øvrige ejendomme ikke er mulig. Af fjernvarmeregnskaberne fremgår det at bebyggelsen i 1992-95 havde et normaliseret fjernvarme-forbrug på 190-215 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. Forbruget ligger tæt på gennemsnittet i de ni ejendomme. Grunden til at det ikke afviger, skyldes blandt andet de energiforbedringer der i øvrigt er foretaget i ejendommen.



*Fjernvarme-forbrug, Godthåbsvej 11-13.*

## Økonomi

Udgiften til etablering af glasinddækkede uderum var 57 tkr. pr. styk, svarende til en pris på 6.355 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade, hvoraf glasinddækningen alene udgjorde 2.212 kr. Prisen svarer til en m<sup>2</sup>-pris på 7.344 kr.

Projektet har modtaget støtte fra Energistyrelsen og EU.

Der kan fra de projekterendes side *ikke umiddelbart peges på enkelt elementer som har været specielt dyre eller billige i dette projekt.*

## Brugsværdi

### Beboerne

Langt den overvejende del af beboerne er yngre mennesker, men kun en enkelt af husstandene har hjemmeboende børn. Der er ingen ældre blandt svarerne. De fleste har erhvervsarbejde.

Kun få har boet her før renoveringen og kan sammenligne før med nu. De fleste af beboerne med uderum har besvaret spørgeskemaet.

### Brug af uderum

Praktisk taget alle benytter uderummet til ophold og spising. Flere opgiver desuden at bruge det til opbevaring, fortrinsvis om vinteren. Kun en enkelt anfører at bruge uderummet som væksthuse. Ligeledes en enkelt bruger uderummet som gæsteværelse - formentlig kun i sommerhalvåret.

Uderummet bruges ikke eller kun lidt om vinteren, noget om efteråret, mere om foråret og mest om sommeren. Uderummet bruges ligeligt meget på hverdage og i weekends. Det bruges noget om formiddagen, mere om eftermiddagen og mest om aftenen.

I den kolde og regnfulde uge 44 brugte ingen af de adspurgte uderummet i over 5 timer.

### Energi og indeklime

De fleste har sommetider - forår, efterår og også sommer - dør eller vindue til uderummet stående åben for at opvarme opholdsstuen. Omvendt har de fleste aldrig i den kolde tid i året lukket dør eller vindue til opholdsstuen op for at opvarme uderummet, men tre angiver at dette kan ske om vinteren. En miljøbevidst beboer bemærker: "Det piner mig at se andre forsøge at opvarme udestuen via opholdsstuen om vinteren."

Praktisk taget alle opgiver at det kan blive for varmt i uderummet i sommerhalvåret.

Alle finder at udluftningsruderne i uderummet er nemme at betjene. Praktisk taget ingen finder at uderummets ruder dugger, men ca. halvdelen finder at det trækker i uderummet. Praktisk taget ingen oplever at uderummet hæmmer udluftningen af opholdsstuen.

Om uderummet har betydning for varmeregningens størrelse véd ingen - der er kollektiv varmebetaling.

### Komfort

De fleste synes at uderummet er nemt at møblere og indrette. Dog synes nogle få at uderummet, der har skrå sidestykker mod det fri, er for lille eller har en forkert form.

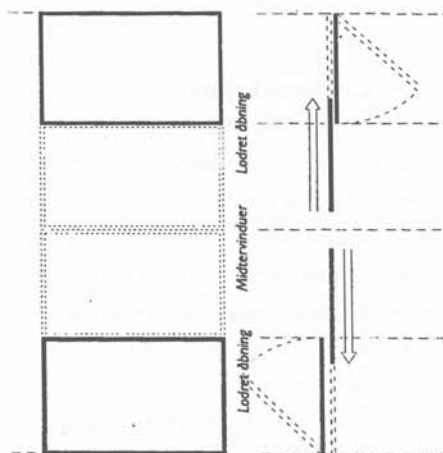


*Uderummet.*

Vinduerne i uderummet er de såkaldte "Balancevinduer", der kan åbnes i hele uderummets bredde - alle synes at de er nemme at åbne og lukke.

Nogle har vinduespudser til den udvendige pudsning, men de fleste pudser selv vinduerne såvel indvendigt som udvendigt. Det beklages imidlertid at pudsningen såvel udvendigt som indvendigt er meget vanskelig.

I forbindelse med reoveringen blev der etableret persiener i uderummene. Alle finder at disse er gode til at regulere lys, varme og indkig. Ikke desto mindre oplever praktisk taget alle at der kan blive for varmt i uderummet og de fleste at der er visse indkig-gener - det gælder især dem der bor nederst i bygningerne.



*Balancevinduet.*

### **Arkitektur**

De fleste beboere synes at huset er blevet smukkere og bedre af glastilbygningerne. Og praktisk taget alle er enige om at lejligheden er blevet såvel smukkere som bedre af glasuderummet.

### Samlet vurdering

Blandt udestuens største fordele fremhæver beboerne adgangen til sol, lys og luft. Når mange desuden fremhæver den ekstra plads uderummene giver, skal det nok ses på baggrund af at lejlighederne i denne bebyggelse tidligere var meget små.

Blandt de største ulemper ved glastilbygningen nævnes vanskeligheden ved vinduespudsning, at uderummet kan blive for varmt om sommeren samt at det er noget utæt og slipper regnvand ind. Endelig bemærker flere at udsyn og lys i opholdsstuen er forringet.

Alt i alt er samtlige svarere imidlertid tilfredse eller meget tilfredse med uderummet.



*Gårданlægget.*

### Arkitektur

Som én af Frederiksbergs vigtigste handels- og trafikkorridorer blev Godthåbsvej udbygget i slutningen af forrige århundrede, fortrinsvis med 4-etagers boligejendomme med butikker bag stueetagens rustikke murpiller. Opgangene 11 A-C og 13 A-C ligner således hinanden stærkt, bortset fra at hjørnejendommen (nr. 13) er en halv meter lavere og at denne forskel sætter sig igennem som forskudte gesimshøjder på de malede facader. Modkarréens gårdrum fremstår de to naboejendomme med brokvarterernes karakteristiske køkkentrappetårne.

I forbindelse med byfornyelsen er der sket en udfyldning med udposende glasuderum mellem tårnfremspringene, ligesom hjørnehusets gavlf har modtaget et lignende glasstuemodul. Uderummene er bygget som et system af præfabrikerede dækelementer båret af betondragere og -søjler. Dækelementernes forkant krager ud med stumpe vinkler, der igen definerer glasuderummenes krystallinske facade. Facaderne består af ét lag glas i hvide aluminiumsrammer, og i den oprindelige sydfacade bagest i uderummet er isat en dobbelt glassdør. Kun fra 1.-3. sal tillades glasuderummene at pose udad; på 4. sal afsluttes de af åbne altaner med hvid metalbrystning - og i stueetagens erhvervslejemål står glasfacaden glat med trappetårnet. På gavlen af nr. 13 strækker karnapmodul sig over 4 etager - flankeret af efterisolering bag sorte metalpaneler.

Styrken i dette system beror på, at det nedadtil kan tilpasses andre funktioner, ligesom uderummene indadtil har en rummelig og møblérbar form. Også glasfacadens aerodynamiske form er positiv ved sin overflademinimering og medfølgende mindsning af varmetabet til omgivelserne. Facaderne er udstyret med vertikalt-gående skydevinduer suppleret med en udvendig netafskærmning som sikkerhed for, at de mindste beboere ikke kan falde ud. Endvidere er glasuderummene forsynet med indvendige gardiner til regulering af solindfald og indblik.

Vurderet isoleret forekommer glastilbygningen at være en god designløsning på det aktuelle behov for at kombinere solaltaner med ener-



*Godthåbsvej 11-13, gårdfacaden.*

gisparetiltag. Ja, løsningen kunne med fordel udbygges til et komplet etageboligsystem. Men som supplement til eksisterende etageejendomme i den delikate balance med bevarelse af disse arkitektoniske egenskaber, virker løsningen forfejlet. I deres selvtilstrækkelige udtryksfuldhed trænger glasuderummene sig bastant på mod den mørke efterisolerede gavl på nr. 13. Og i nr. 11 dækker glasuderummene gårdfacaden i en udstrækning, der byarkitektonisk ligner en parasit, der kvæler værten.

Det bliver noget af et paradoks, at hverken nytteværdi eller holdbarhed for disse glasuderum lader sig anfægte - og resultatet alligevel virker problematisk. Især glasprofilernes hvidhed forvolder byarkitektoniske problemer ved deres store kontrast til de oftest mørkere glasuderumsinteriører. Den hvide farve resulterer i en påtrængende, udvendig mønstring så inderlig ligegyldig for glasuderummets øvrige egenskaber. I det ofte grålige danske vejr er kontrasten simpelthen blevet for aggressiv.

Som unikum besidder glasuderummet mange kvaliteter, men til en generel anvendelse vil prisen blive urimelig høj for omgivelserne og bybilledet. I en mere afdæmpet iscenesættelse, især hvad angår farvevalget, kunne glasuderummets rummelighed gøre systemet attraktivt.

### Litteratur om eksemplet

- Miljøkontrollen (red.). *Passiv solvarme i byfornyelsen på indre Vesterbro*. Københavns Kommune, Magistratens 5. afdeling, 1991.
- Niels Herskind og Jens Harild. *Rapport om myndighedsbehandling af "glastilbygninger"*. Byens Tegnestue ApS, december 1990.
- Jørgen Hegner Christiansen. *Glaskarnapper med lodrette skydevinduer*. Arkitekten nr. 16 1992, side 481.
- Kim Bang Sørensen. *A/B Frederik: Byfornyelse er til for at bruges*. ABF-NYT, april 1990.
- Johnny Hundt. *Udestuen forvandles til en åben balkon*. Politiken, 23. juli 1992.
- Niels Herskind og Jens Harild. *Glasaltaner er varmebesparende og boligforbedrende*. Andels- og ejerboligbladet nr. 4 1991.

# Helgesvej 21

Det såkaldte Svømmehalskvarter på Frederiksberg er et meget homogent bebygget byområde med 4½- og 5-etages karréer opført som mindre ejendomme med to til tre opgange. Bebyggelsen minder i karakter om bebyggelserne på de københavnske brokvarterer. Karréernes gadefacader er nøgterne, uden karnapper, balkoner el.lign., og gårdfacaderne er helt anonyme og mage til hinanden.

Helgesvej 21 (mat.nr. 11gt Frederiksberg) og 23 ligger i samme karré og er opført samme år, 1893, men af forskellige bygmestre. Glastilbygningerne til de to ejendomme er fra hhv. 1992 og 1991. Mens de oprindelige gårdfacader var meget ens, er glastilbygningerne meget forskellige. De repræsenterer hvert sit bud på en arkitektonisk løsning. Glasuderummene ligger ud til en grøn gård som er anlagt i forbindelse med den generelle renovering af karréen i 1991-92. Der er samtidigt installeret fjernvarme.

Helgesvej 21 har en opgang i 5 etager med i alt 10 tre-værelses andelsboliger. Der er fire lejlighedsstørrelser, fire på 77 m<sup>2</sup>, fire på 81 m<sup>2</sup> og to på hhv. 72 og 74 m<sup>2</sup>. Det samlede beboede areal er 802 m<sup>2</sup>. Otte lejligheder har fået glasinddækkede uderum, og der er etableret åbne altaner med kviste ved de to lejligheder på øverste etage. Hvert uderum har et areal på 5,4 m<sup>2</sup>.



*Helgesvej 21, gårdfacaden.*





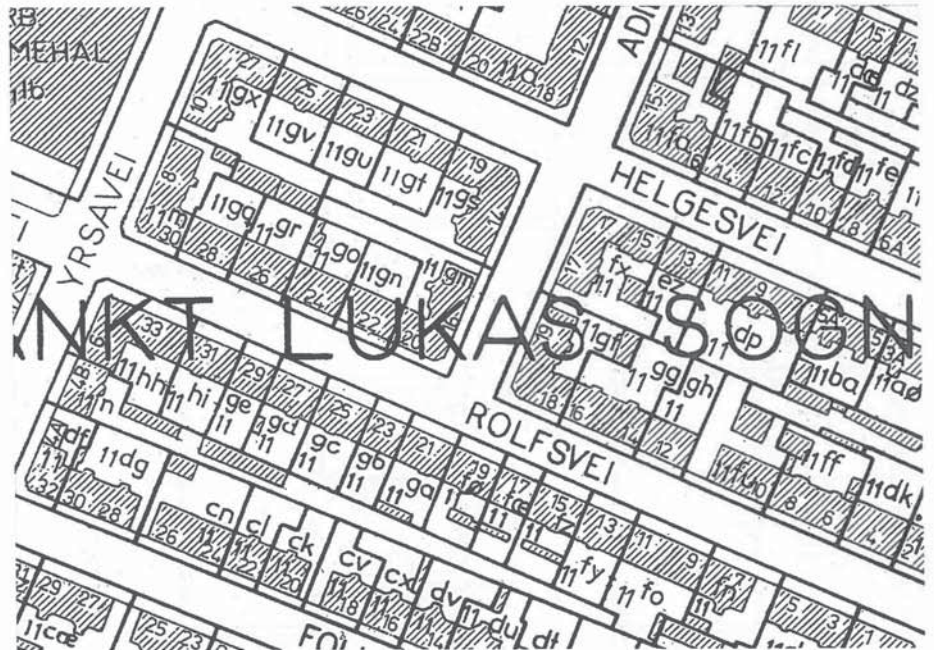
*Helgesvej 21, gedefacaden.*



*Gårdfacaden før renoveringen.*

I forbindelse med renoveringen er lejlighedsplanen ændret. Der er etableret køkken-alrum eller køkken og opholdsrum ved gårdfacaden, afhængigt af beboernes individuelle ønsker. I forbindelse med renoveringen er ejendommens udtryk ført tilbage imod det oprindelige, idet dannebrogsvinduerne har erstattet vendbare vinduer. Vinduerne var både før og efter renoveringen forsynet med termoruder.

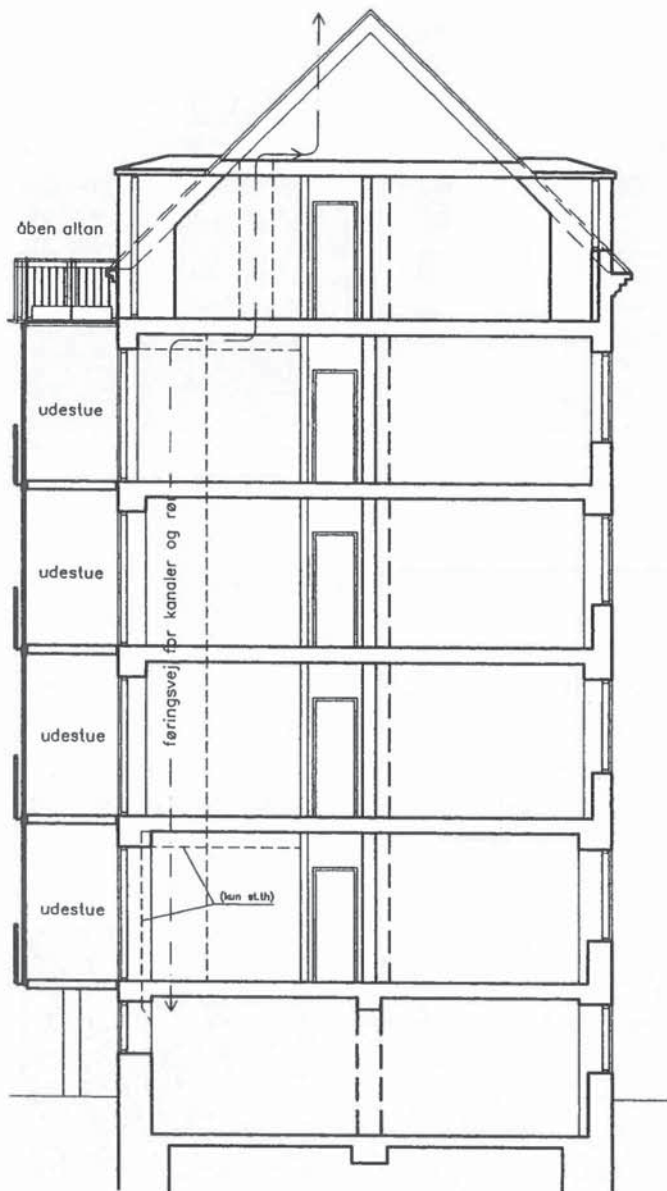
I *Bydelsatlas Frederiksberg* er de to ejendomme karakteriseret som markant bebyggelse af middel bevaringsværdi.



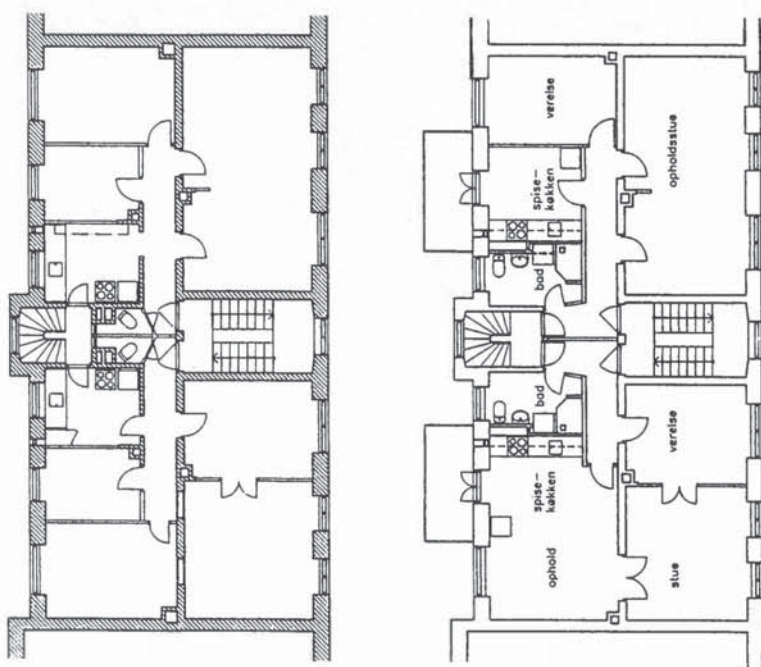
*Oversigtskort med Helgesvej 21.*

### *Konstruktioner*

Uderummene på Helgesvej 21 er opført som følge af et præmieret konkurrenceforslag til "Glasinddækninger i ældre ejendomme" i 1989.



*Glastilbygningen,  
lodret snit.*



*Lejlighedsplan før og efter renoveringen.*

Etageadskillelsen i uderummene er udført i præfabrikeret beton og opfylder kravene til en BS-60 konstruktion. Dækket bæres af to stålsøjler der hviler på et punktfundament. Denne konstruktion giver mulighed for en meget stor glasandel i facaderne, ca. 85 %.

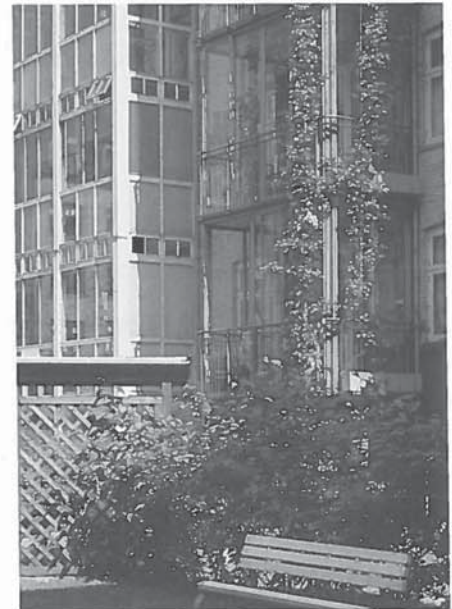
Der er etableret fælles solafskærmning ved uderummenes opførelse i form af løvfældende beplantning i siderne. Der er desuden etableret mulighed for udvendig solafskærmning ved brystningerne. Der kan flettes en bane markisestof ind i balustrene som derved både virker som solafskærmning og hindrer indkig. På denne måde er der mulighed for udvendig solafskærmning ved ca. 50 % af glasarealet - ved besigtigelsen en varm dag i juni havde ingen beboere udnyttet denne mulighed. En del af beboerne har selv installeret indvendig solafskærmning i form af persienner.

Skydevinduerne i uderummet er rumhøje og monteret på hjul i metalskinner. Med denne konstruktion kan ca. 50 % af facaderne åbnes. Typen er valgt på grundlag af erfaringer fra et altanlukningsprojekt i bebyggelsen Høje Gladsaxe.

De projekterende fortæller at de har "benyttet konceptet med udvendig, biologisk reguleret solafskærmning og de rumhøje skydevinduer i andre projekter".



Montage af altandæk.

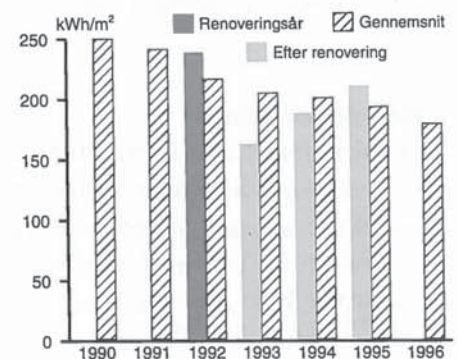


Udvendig solafskærmning.

## Energiforhold

I forbindelse med projekteringen blev der gennemført en vurdering af energibesparelsen ved etablering af glasuderum og den forventede besparelse var 10-20 % af den oprindelige varmeregning.

I forbindelse med renoveringen er der etableret fjernvarme. Aflæsninger fra fjernvarmeselskabet viser et forbrug på ca. 160 kWh/m<sup>2</sup> i 1993, der siden er vokset jævnt til



Fjernvarmeforbrug på Helgesvej 21.

ca. 210 kWh/m<sup>2</sup> pr. år i 1995. Denne generelle stigning kan kun forklares med et ændret forbrugsmønster og en gradvis afmatning af energi-bevidstheden blandt beboerne. Der blev i forbindelse med opførelsen af uderummene uddelt en folder til beboerne om hvordan uderummet benyttes energimæssigt optimalt, men folderen er ikke uddelt siden da.

Fjernvarmeforbruget i Helgesvej 21 ligger lidt under gennemsnittet for undersøgelsens øvrige ejendomme med en tendens til at stige til over gennemsnittet. Dette fænomen kan til dels forklares med at de oprindelige beboere i Helgesvej 21 med tiden har glemt vejledningen i folderen, og at nye beboere ikke har modtaget den.

## *Økonomi*

Prisen for uderummene var ca. 90 tkr. pr. stk., inklusive nye altandøre. Denne pris svarer til 16.500 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet eller 9.037 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

De projekterende oplyser at "de fordyrende elementer i projektet bl.a. er det lille antal altaner - 8 lukkede og 2 åbne - de trange adgangsforhold og den udvendige solafskærmning". Effekten af det lille antal altaner er nok overvurderet, da antallet er det samme som i andre af de ni eksempler. Den udvendige solafskærmning er, om end billig, ikke set i andre af eksemplerne.

## *Brugsværdi*

### **Beboerne**

Beboerne er typisk midaldrende mennesker, der er flere enlige og der er ingen hjemmeboende børn. Ca. halvdelen af beboerne er erhvervsaktive eller studerende.

De fleste har boet i ejendommen også før renoveringen og kan således sammenligne situationen nu med situationen før. Samtlige 8 husstande med uderum har svaret.

### **Brug af uderum**

Alle bruger uderummet som opholdsstue, spiseplads og væksthus. En enkelt angiver desuden at bruge det til solbadning om sommeren. Ingen bruger uderummet til ophold om vinteren. Det bruges en del om foråret og efteråret og mest om sommeren. Uderummet bruges mest i weekenden og mest eftermiddag og aften.

I den kolde og regnfulde uge 44 brugte ingen uderummet over 5 timer.

### **Energi og indeklima**

Praktisk taget alle har sommetider om foråret, sommeren og efteråret dør eller vindue til uderummet stående åben for at opvarme opholdsstuen. Ingen åbner nogensinde dør eller vinduer til opholdsstuen for at opvarme uderummet. En beboer fortæller imidlertid at døren mellem uderum og opholdsstue hele året står åben om natten i mere eller mindre grad, alt efter temperaturen uden for.



### *Uderummet.*

Praktisk taget alle synes at der kan blive for varmt i uderummet i sommerhalvåret.

Alle finder at udluftningsruderne, som faktisk er skydedøre, er nemme at betjene.

De fleste finder at uderummets ruder mod det fri dugger lidt eller noget, men det trækker ikke i uderummet, og ingen finder at det hæmmer udluftningen af opholdsstuen. Flere synes at dagslyset i opholdsstuen er blevet bedre efter etableringen af uderummet.

Ingen ved om varmeregnen er blevet større eller mindre pga. uderummene.

### **Komfort**

Et flertal finder at uderummet er nemt at møblere og indrette, nogle få finder det dog for lille, og det påpeges at søjlerne reducerer møbleringsmulighederne.

På nær en enkelt deltager alle i en fællesordning hvor en vinduespudser kommer og pudser såvel udvendigt som indvendigt.

Skydedørene er som nævnt nemme at åbne og lukke - for nemme mener en enkelt, der fortæller at de glider op igen af sig selv, og at det kan regne ind. En beboer i stueetagen så gerne at skydedørene her kunne låses.

Uderummene ligger ud til karréens fælles grønne område med opholdspladser og stier. Der er her skabt mulighed for udvendige planter som delvist kan dække glasarealerne, men der er ikke på forhånd etableret persienner eller lignende indvendig afskærmning. Det beklages af nogle - halvdelen af beboerne føler sig generet af indkig fra naboer, genboer eller folk i gården.

## Arkitektur

Alle uden undtagelse finder at såvel huset som den enkelte lejlighed er blevet smukkere og bedre af glastilbygningerne.

### Samlet vurdering

Blandt de største fordele ved uderummet nævnes lys og luft og den ekstra plads det giver. Uderummet betegnes af én som "et dejligt ekstra rum hvor det er muligt for en bybo at opholde sig ude - hjemme".

Som de største ulemper nævnes at man ikke kan pudse vinduerne selv, og at afskærmningen for solen og for indkig er utilstrækkelig. Og så nævnes i øvrigt den forringede pladsudnyttelse pga. søjlerne, samt at det er svært at sætte altankasser op udvendigt.

Alle erklærer sig imidlertid endog meget tilfredse med uderummene.

## Arkitektur

Helgesvej er en rolig gade i hjertet af Frederiksberg, i et område, der lokalt kaldes Svømmehalskvarteret. Og Helgesvej løber faktisk mellem Frederiksberg Svømmehal og Falkonér Alle. Mod gaden fremtræder Helgesvej 21 som en særdeles nobel gulstensejendom med mange fine detaljer i murværket, herunder dekorativ indramning af vinduer med sortglasserede teglsten. Huset blev opført i 1893 og indeholder 10 treværelses lejligheder grupperet om en enkelt trappeopgang.

Mod syd vender Helgesvej 21 ud mod et større, beplantet gårdrum, hvis anvendelse eksklusivt tilfalder karréens egne beboere, idet adgangs-smøgerne til dette fællesareal holdes aflåst.

I årene 1991-93 blev ejendommen renoveret med bl.a. nyt skifertag, køkkener, baderum, fjernvarme og glasinddækkede altaner. Altanerne blev udformet som to selvstændige karnapsektioner - på hver side af køkkentrappen. Hver glaskarnap bæres af indvendige betonsøjler i karnappens sider. Udefra fremstår karnapperne som gennemgående glaspartier, etagevis brudt af blymønjefarvede dækkanter og spinkle glasprofiler. Et vandret gelænder med lodrette balustre er opsat udvendigt, ligesom plantekasser er ophængt på siden af glasuderummenes dæk. Glasfacaden er inddelt i fire etagehøje vinduer, hvoraf de to midterste kan åbnes sideværts. Såvel indefra som udefra fremstår glaskarnapperne usædvanligt underspillede. For de relativt små lejligheder (81 m<sup>2</sup>) får den rumlige udvidelse især en oplevelsesmæssig nytteværdi.

Fraværet af lukkede brystninger kan give brugerne en følelse af at være dristige exhibitionister på et skrøbeligt dæk, hvilket bagvæggen af blank tegl dog modvirker ved sin trygge tyngde. Fra beboernes side har den væsentligste anke mod glaskonstruktionen været, at det er umuligt at pudse alle glaspartierne indefra. Mens det for samfundet mest problematiske nok vil være, hvis glasuderummenes succes er så total, at beboerne har glasdøren mellem glasuderum og opholdsstue stående åben året rundt.

Vurderet fra karréens gårdrum er glasuderummenes underspillede minimalisme blevet et tilskud til de skræbete bagfacader. Såvel den spinkle dimensionering som den mørkegrå overflade på karnappens sprosser bidrager væsentligt til lethed.

Karnapperne har en yderst enkel og krystallinsk hovedform, men dertil en delikathed i detaljeringen, der vedgår opbygning og dimensionering af bygningsdelene.



*Helgesvej 21, gårdfacaden.*

Denne lethed forstærkes af, at karnapperne ikke lander på terræn, men bæres af slanke søjlebe.

Arkitektonisk er glasuderummene mere blevet en gevinst end en problematisk tilføjelse, fordi det oprindelige hus er blevet respekteret for sin egenverdi, alt imens uderummene diskret danner et nyt bygningselement. Glasuderummet besidder således en selvstændig skønhedsværdi, alt imens dets underspillethed udviser et forbilledligt hensyn til omgivelserne.

#### **Litteratur om eksemplet**

- Flemming Skude. *Grønt og glaskarnapper*. Politiken, 2. april 1995.

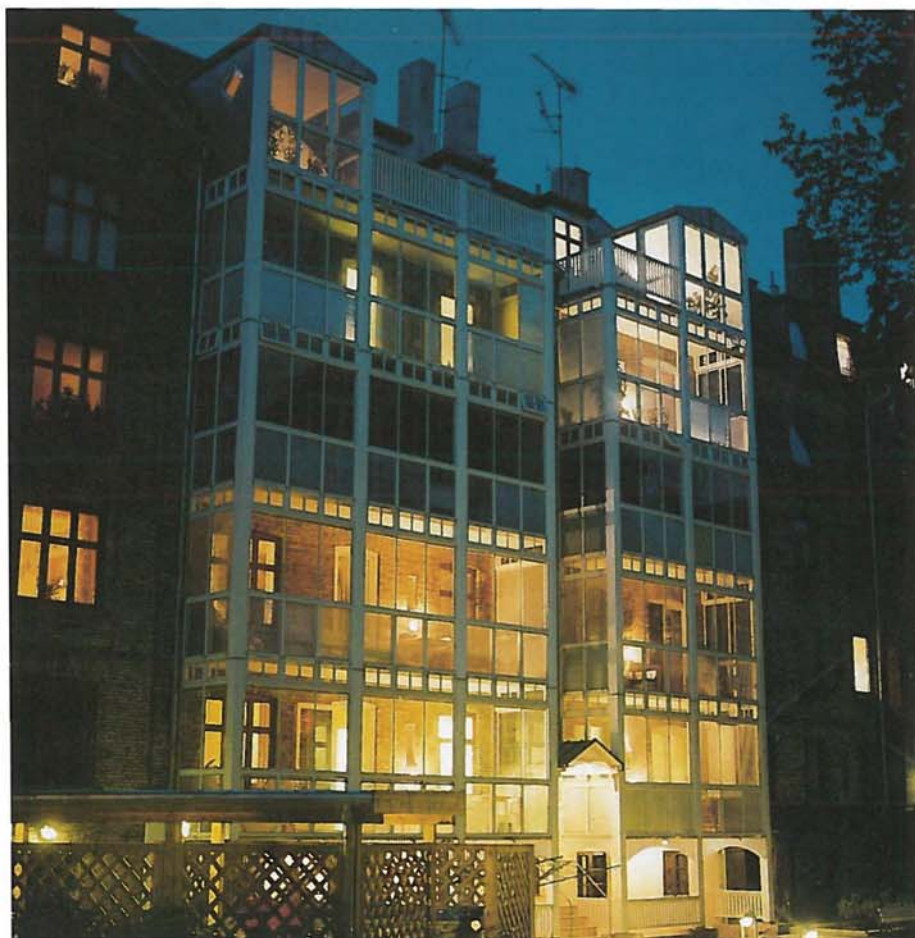
# Helgesvej 23

Det såkaldte Svømmehalskvarter på Frederiksberg er et meget homogent bebygget byområde med 4½- og 5-etages karréer opført som mindre ejendomme med to til tre opgange. Bebyggelsen minder i karakter om bebyggelserne på de københavnske brokvarterer. Karréernes gadefacader er nøgterne, uden karnapper, balkoner el.lign., og gårdfacaderne er helt anonyme og mage til hinanden.

Helgesvej 21 og 23 (mat.nr. 11gu Frederiksberg) ligger i samme karré og er opført samme år, 1893, men af forskellige bygmestre. Glastilbygningerne til de to ejendomme er fra hhv. 1992 og 1991. Mens de oprindelige gårdfacader var meget ens, er de nye glastilbygninger meget forskellige. De repræsenterer hvert sit bud på en arkitektonisk løsning. Glasuderummene ligger ud til en grøn gård som er anlagt i forbindelse med den generelle renovering af karréen i 1991-92.

Helgesvej 23 har en opgang i 5 etager med i alt 10 tre-værelses lejligheder. Der er to lejlighedstyper på hhv. 66 og 72 m<sup>2</sup> med et samlet beboet areal på 685 m<sup>2</sup>.

Ved renoveringen er lejlighedsplanen ændret. De små lejligheder er blevet to-værelses, med et køkken-alrum imod det glasinddækkede ude-



*Helgesvej 23, gårdfacaden.*



rum. De store lejligheder er stadig tre-værelses og har også fået et køkken-alrum ved uderummet. Der er desuden indført fjernvarme. For de to taglejligheders vedkommende er der etableret en mindre karnap og en mindre, åben altan.

I *Bydelsatlas Frederiksberg* er de to ejendomme karakteriseret som markant bebyggelse af middel bevaringsværdi.



*Indgangspartiet.*



*Oversigtskort med Helgesvej 23.*

### *Konstruktioner*

Glasuderummene på Helgesvej 23 er udviklet som et generelt anvendeligt byggesystem der kunne udbydes i konkurrence til små håndværksmestre. Forslaget til byggesystemet blev præmieret i Storbyenergi's konkurrence om glastilbygninger i 1989.

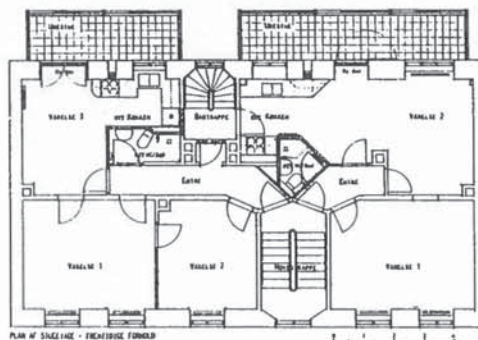
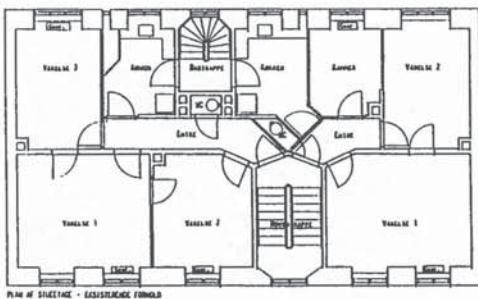
Konstruktionerne er baseret på gængse T- og L-jern, stålbyggeplader og limtræssøjler. Komponenterne er lette og kan let transporteres til byggepladsen og monteres i glasuderummene uden brug af byggekraner. Systemet har bærende limtræssøjler i facaden, og dækkene er opbygget på langsgående stålprofiler, fastgjort på murværk og søjler. Dækket er branddæmpende og virker samtidigt reducerende for trinstøj. De bærende konstruktioner klassificeres som BD-60, og der er dispenseret fra kravet om mindst BS-120. Glasset i uderummets sider er brandglas type F-30.

Uderummets glasdel består af ét lag glas, med en fast brystning og øvre trækruder udført som traditionelle snedkerelementer, i alt ca. 50 % af uderummets facader. De resterende 50 % er monteret i aluminiums-glideskinner således at ca. 37 % af facaden og ca. 25 % af siderne kan åbnes. Med trækruderne i toppen af uderummet er der søgt etableret mulighed for udluftning uden for brugstiden.

Der er etableret fælles solafskærmning ved uderummenes opførelse i form af indvendige persienner ved alle vinduer. Persienerne er delt i to således at brystningen har sin egen persienne der kan fungere som afskærmning mod såvel solen som indkig.



*Limtræssøjlerne.*

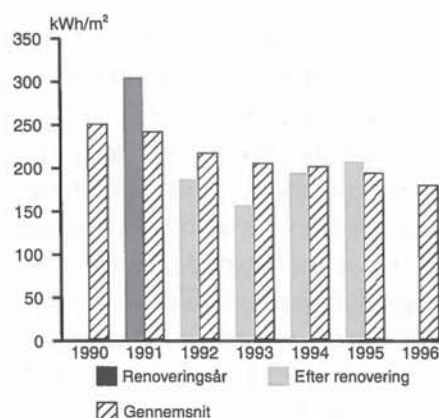


*Lejlighedsplaner før og efter renovationen, 1:250.*

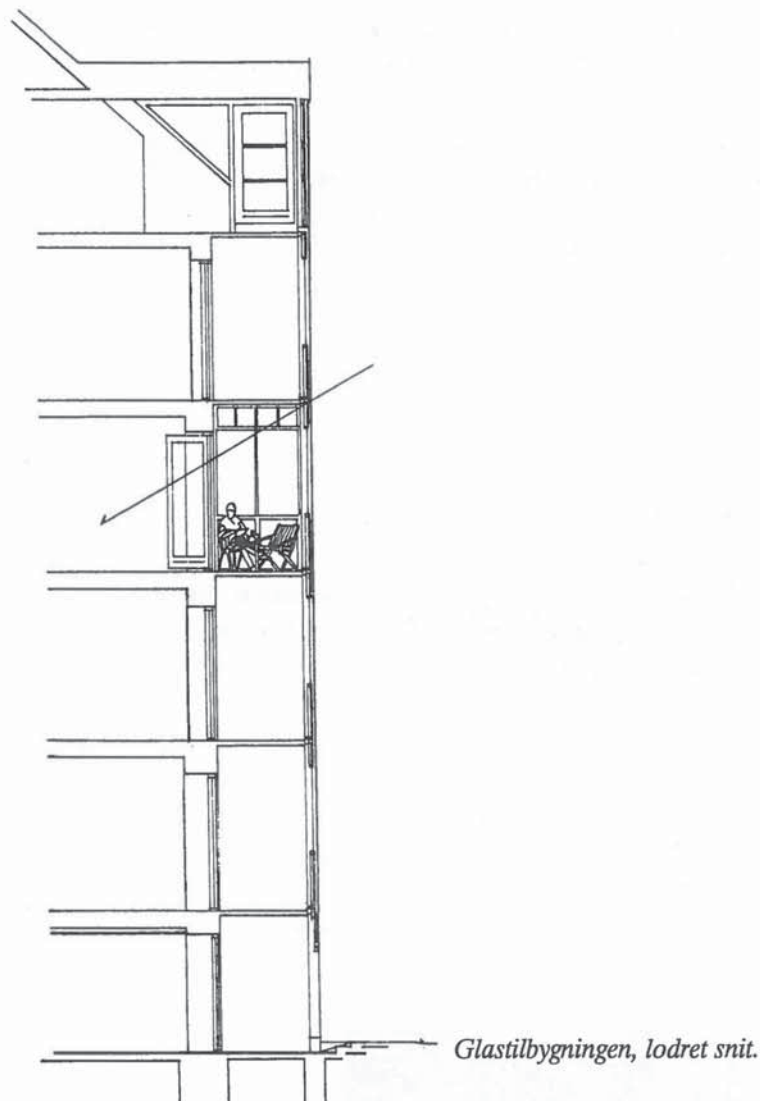
## Energiforhold

I forbindelse med projektet blev der gennemført en vurdering af energibesparelsen ved etablering af glasuderum, og den forventede besparelse for denne størrelse var 15.300 kWh pr. år. Besparelsen blev anslået på baggrund af målinger, gennemført i et tilsvarende projekt i Baggesensgade 5, hvor der blev registreret en reduktion på ca. 30 % i løbet af en fyringssæson.

For ikke at opfordre til opvarmning er elstikkontakter udeladt.



*Fjernvarmeforbrug på Helgesvej 23.*



Aflæsninger fra fjernvarmeselskabet viser et normaliseret forbrug på ca. 185 kWh/m<sup>2</sup> i 1992 med et fald til ca. 155 Wh/m<sup>2</sup> i 1993 og en udjævning af forbruget i 1994 og 1995 til ca. 200 Wh/m<sup>2</sup>. Stigningen fra 1993 til 1994 og 1995 kan ikke umiddelbart forklares med andet end en afmatning i beboernes energibevidsthed. Fjernvarmeforbruget i Helgesvej 23 ligger tæt på gennemsnittet af de øvrige ejendomme, bortset fra Østerbrogade-karréen, og forbruget må således betragtes som acceptabelt.

### *Økonomi*

De samlede omkostninger for renoveringen var 6,2 mio.kr. hvoraf omkostningerne til glasuderommene inklusive nye altandøre udgjorde 1,36 mio. kr. Stykprisen for et uderum er således hhv. 109 tkr. for de små og 164 tkr. for de store. Dette svarer til en pris på 12.500 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet og 7.483 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

Den samlede renovering har medført en gennemsnitlig stigning i boligafgiften på 288 kr./m<sup>2</sup> eller ca 145 %. Den månedlige stigning alene på grund af glasuderommene udgør ca. 650 kr. pr. lejlighed.

Opførelsen af glasaltaner har modtaget tilskud fra Energistyrelsen (59 tkr.) og EU (60 tkr.).

De projekterende hævder at "bærende limtræssøjler og lette stålprofiler generelt er en billig løsning. Blandt de ni eksempler er Helgesvej 23 imidlertid blandt de dyreste".

"Af brandmæssige hensyn kan bærende limtræssøjler ikke tillades i alle kommuner, fx ikke i Københavns Kommune. Det er lykkedes at opnå dispensation til at benytte systemet i Damparken i Rødovre. Her har man opført glasinddækkede uderum med bærende limtræssøjler og "balancevinduer" og stykprisen er kun 65 tkr."

## *Brugsværdi*

### **Beboerne**

Beboerne består overvejende af yngre mennesker som er erhvervsaktive - ingen har hjemmeboende børn.

Alle der svarer har boet i ejendommen før glasuderummene blev etableret og kan altså sammenligne nu med før. Der foreligger svar fra 5 af de i alt 8 husstande der har glasuderum.

### **Brug af uderum**

Beboerne bruger uderummet til ophold og spisning samt som væksthus. Én beboer opgiver imidlertid kun at bruge uderummet til opbevaring.

Beboerne bruger uderummet ligeligt forår, sommer og efterår, mest i weekenden og mest eftermiddag og aften.

Den kolde og regnfulde uge 44 brugte ingen af beboerne uderummet i over 5 timer.



*Uderummet.*

## Energi og indeklima

Næsten alle har somme tider i den varme del af året dør eller vindue til uderummet stående åben for at opvarme opholdsstuen. Ingen lader nogensinde døre eller vinduer til opholdsstuen stå åben for at opvarme uderummet.

Alle opgiver at der kan blive for varmt i uderummet i sommerhalvåret.

Alle finder at udluftningsruderne i uderummet er nemme at betjene. Uderummets ruder mod det fri dugger ofte, men kun lidt. Det trækker ikke i uderummet, og alle er enige om at uderummet ikke hæmmer udluftningen af opholdsstuen.

Ca. 1/3 mener at dagslyset i opholdsstuen er blevet bedre efter etableringen af uderum, ca. 1/3 finder at det er blevet ringere og de øvrige har ingen mening om det.

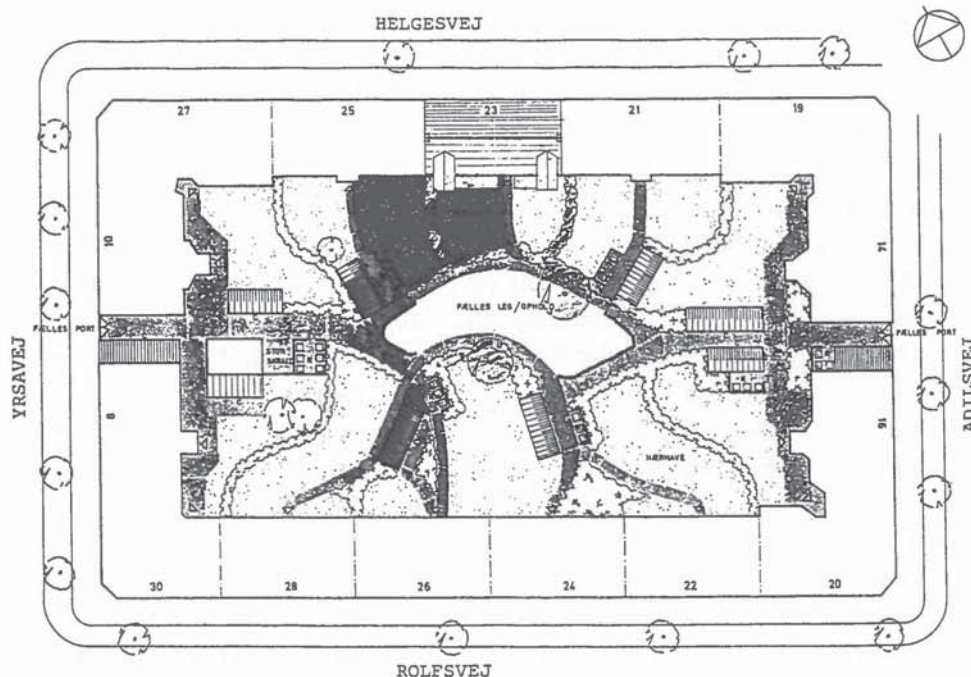
Ingen ved om varmeregningen er blevet større eller mindre efter glastilbygningen.

## Komfort

Ca. halvdelen af beboerne synes at uderummet er nemt at møblere og indrette. De øvrige beboere synes at uderummet er for lille eller har en forkert form.

Halvdelen af beboerne pudser selv glaspartierne udvendigt og indvendigt, men udvendig pudning af gavlvinduerne er vanskelig fordi vinduespartierne er faste af hensyn til brandsikkerheden. Den anden halvdel af beboerne bruger da også en professionel vinduespudser - der er imidlertid ikke etableret en fælles ordning.

Der er ikke enighed om hvorvidt vinduerne i uderummet er nemme at åbne og lukke; nogle mener at det er de ikke.



## Haveplan.

Uderummene ligger ud til karréens fælles grønne område med stier og opholdspladser, og der er ca. 30 m til den modstående facade i karréen. På forhånd var der etableret persienner i uderummene med den hensigt at beboerne selv skulle være aktive mht. afskærmning for sol og indkig. Alle er da også enige om at persiennerne er gode til at regulere lys, varme

og indkig - men modsætningsvis jo også enige om at der kan blive for varmt i uderummet. Praktisk taget ingen føler sig generet af indkig.

### **Arkitekturen**

Næsten alle synes at såvel huset som lejligheden er blevet smukkere og bedre af glastilbygningerne. Kun én - beboeren som kun bruger uderummet til opbevaring - synes det ikke.

### **Samlet vurdering**

Som de største fordele ved uderummet nævnes at lejligheden er blevet større og lysere, samt at uderummet er godt at dyrke grøntsager i.

Som de største ulemper nævnes "at vinduerne ikke kan pudses udefra" samt "mørkere opholdsstue".

På nær den tidligere nævnte ene, som er ligeglad, er beboerne imidlertid tilfredse eller endog meget tilfredse med uderummene.

### **Efterskrift**

En beboerundersøgelse med interviews vedrørende glasuderummene blev gennemført i Helgesgade 23 i 1992. Der er god overensstemmelse mellem svarene fra hhv. undersøgelsen i 1992 og nærværende undersøgelse.

## *Arkitektur*

Godt gemt i kernen af Frederiksberg, i det såkaldte Svømmehalskvarter ved Axel Møllers Have, ligger Helgesvej som en fredelig, lille boligvej. Som sine naboer fremtræder Helgesvej 23 udadtil som et traditionelt brokvartershus i gul tegl - uden andet særkende end dekorative bånd i sort-glaseret teglsten. Ejendommen er fra 1893 og har en asymmetrisk placeret hovedtrappe, der deler 5 tre-værelses fra 5 to-værelses lejligheder.

I forbindelse med byfornyelse er Helgesvej 23 blevet totalrenoveret i 1991 og har bl.a. fået nye køkkener, baderum og centralvarme. Desuden er der på husets gårdside opført en ekstra glasfacade godt en meter fra den gamle sydfacade. De nye glasuderum er baseret på et enkelt byggesystem af bærende limtræsdragere med dæk af stålprofiler, stålbyggeplader og klinkebelægning på gulv. Mod gavle og fællesarealer er de nye facader lukket med et lag glas i alu-skyderammer.

Også brystningerne er udført i klart glas, men her kan transparensen styres ved at dreje indvendige persienner. Øverst i hvert glasuderum er indlagt et ventilationsbånd af oplukkelige sprossevinduer. Og over trappeindgangen mellem de to glastilbygninger er indføjet et lille sadeltag med lodrette gavllister og buet afskæring nedadtil. Et motiv der i større skala gentages på skørtet under altanerne.

Inspirationen til de svalegangslignende glasaltaner over flere etager skal formentlig søges i La Coruña (Galicien), men dertil kommer hjemlige referencer såsom hvide verandatilbygninger fra tiden omkring århundredeskiftet. Som energibesparelse er indkapsling af en sydvendt facade med en ekstra glasfacade principielt en glimrende foranstaltning. Mere tvivlsom er nytteværdien af en så smal tilbygning for lejlighederne. Ud fra almindelig fornuft ville større dybde og mindre bredde medføre bedre møblérbarhed. Til gengæld lægger de langstrakte rum op til at udtænke nye anvendelser, ligesom de sprossede glasuderum om natten udfolder sig fra deres allermest maleriske side.



*Helgesvej 23, gårdfacaden.*

Med nogen vedligeholdelse vil holdbarheden være god for glasuderummene.

Mere problematisk er det at dække en ejendom så fuldstændigt med glasklumper i fuld facadehøjde, at det bagvedliggende hus nærmest elimineres. Kun i en smal kile ud for køkkentrappen anes det endnu glimtvis. Skal glasuderum eventuelt tillades at løbe med det arkitektoniske hovedindtryk, bør de som mindstemål besidde en selvstændig skønhedsværdi. I dette tilfælde virker formgivningen nærmest naivistisk og skæmmes af reflekser, hvor brystningspersiener står lukkede. Dertil har såvel hovedkonstruktion som opsprosnings hvidhed, der nærmest skærer i øjnene. Og opadtil afsluttes tilbygningen af halvt åbne altaner, halvt glaskviste med zinkgavle og diagonalstillede småruder, der ikke just brillerer ved formsikkerhed.

Ud fra forsøget på Helgesvej 23 forekommer glasuderummene bedst egnet til at skjule mindre heldige boligbyggerier. Trods byggesystemets enkelhed savnes en arkitektonisk egenverdi, der tåler at komme ud af baggårdens diskretion. Systemets største force beror på dets pædagogiske illustrering af, at ekstra glasfacader kan mindske energiforbruget.

### Litteratur om eksemplet

- Niels Herskind og Jens Harild. *Rapport om myndighedsbehandling af "glastilbygninger"*. Byens Tegneste ApS, december 1990.
- Niels Herskind og Jens Harild. *Udestuer på Helgesvej 23 - Byfornyelse med udestuer, et EF-støttet forsøgsprojekt udført af Byens Tegneste ApS*, 1993.
- Miljøkontrollen (red.). *Passiv solvarme i byfornyelsen på indre Vesterbro*. Københavns Kommune, Magistratens 5. afdeling, 1991.



# Ole Rømers Gade 38-42

Ejendommen (mat. nr. 751a Marselisborg Århus Grunde) ligger i en sidegade til Frederiks Allé, der har høj tæt bebyggelse og megen trafik. Ejendommen danner med sine 4 etager overgang mellem den høje bebyggelse på Frederiks Allé og Ole Rømers Gades øvrige bebyggelse, der består af en blandet samling huse overvejende i 1 og 2 etager.

Ole Rømers Gade 38-42 består af to bygninger, adskilt af en slippe. Ejendommen er bygget under ét i 1897 i en historistisk, men dog anonym stil. Ejendommen indeholder tre opgange i tre etager med i alt 15 lejligheder. Der er 3 lejlighedstyper: 10 to-værelses; 3 tre-værelses og 2 fire-værelses, med et totalt boligareal på 894 m<sup>2</sup>. Der er desuden et erhvervslejemål på 102 m<sup>2</sup> i nr. 42.

Glastilbygningerne er opført i 1990 i forbindelse med "Grøn Byfornyelse Århus", der viser hvordan der kan byfornys og samtidig tages hensyn til naturressourcerne. Der er derfor også gennemført en indvendig isolering af gavlene og over loftet samt en renovering af varmtvandssystemet og installation af vandbesparende udstyr. Vinduerne er ikke udskiftet i forbindelse med renoveringen da de i forvejen var forsynet med nyere 2-lags termoruder.



*Ole Rømers Gade 38-42, gårdfacaden.*

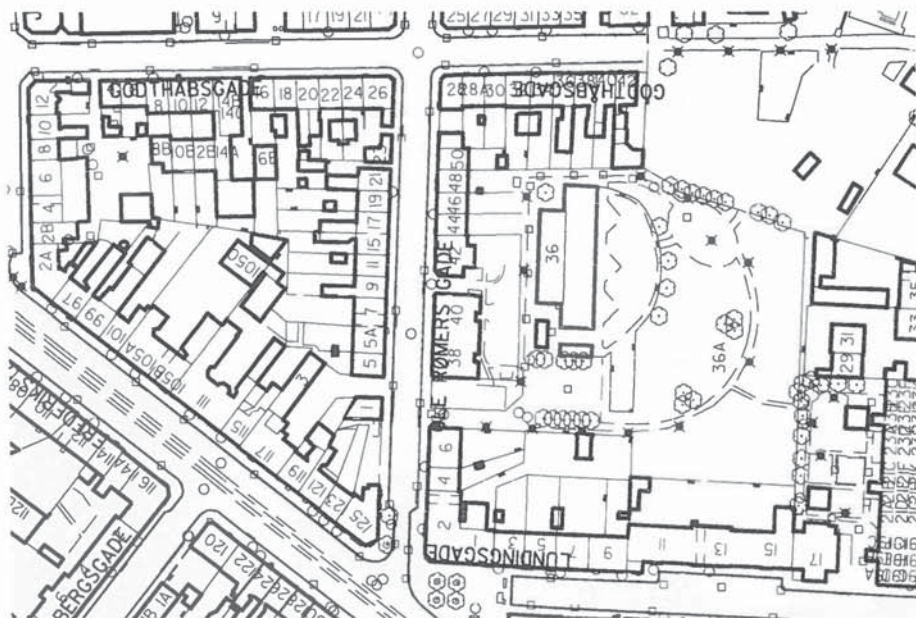
Der er desuden installeret et aktivt solvarmeanlæg til produktion af varmt brugsvand med et solfangerareal på 26 m<sup>2</sup>. Anlægget er placeret som en solafskærmning på 2/3 af glasaltanernes tag i den øverste etage.

Lejlighedsplanen i nr. 38 og 40 er vendt således at opholdsstuen er flyttet til gårdsiden. Dermed ligger den med direkte forbindelse til uderummet. Der er samtidig gennemført en modernisering af køkken-alrum og badeværelser.

Glastilbygningerne vender ud mod en lille grøn gårdhave omgivet af et højt plankeværk. Fra uderummene i glastilbygningen ser man ud på gårdhaven og videre ud på et mere åbent byområde. Ovenover slippen, der fører til gårdhaven, er der som dekoration etableret en stor jern- og glasskærm.



Ole Rømers Gade 38-42, gadefacaden.

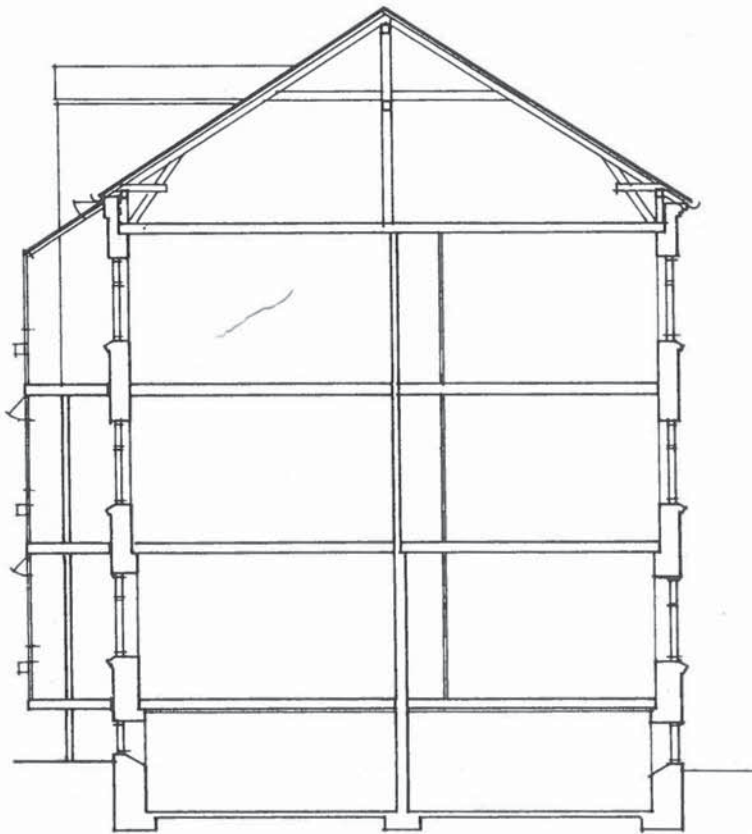


Oversigtskort med Ole Rømers Gade 38-42.

## Konstruktioner

Glastilbygningerne i Ole Rømers Gade 38-42 er en realisering af 1. præmieprojektet i "Teknologirådets idé-konkurrence" (1989). I nr. 38 og 40 er hele den sydvendte facade glasinddækket, bortset fra bitrapperne. I nr. 42 er de glasinddækkede uderum derimod opført i et hjørne mellem lejligheden og bitrappen.

Det konstruktive princip er baseret på industriel fremstilling af et basismodul (1,8 m × 2,4 m) og et sammenbygningsmodul (1,8 m × 2,0 m). Basismodulet bæres af en stålsøjle med et punkt-fundament og sammenbygningsmodulet udspændes imellem to basismoduler eller et basismodul og en bitrappe.



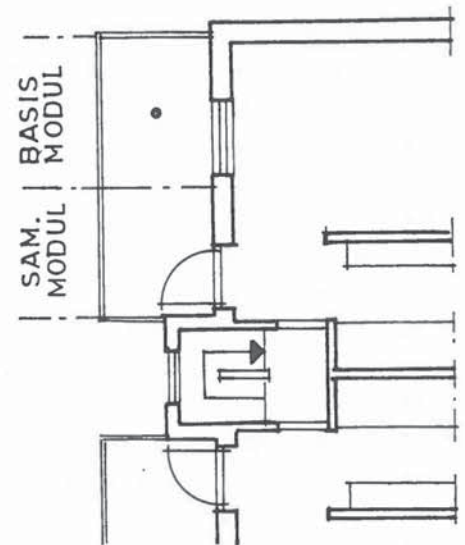
Lodret snit, Ole Rømers Gade 38-40.

Etageadskillelsen er udført i RHS-rammer med 3 cm præfabrikeret fiberbetondæk og en brugsklar overflade. Undersiden er beklædt med hårdt isoleringsmateriale for brandisolering (BD-90) og lydabsorption.

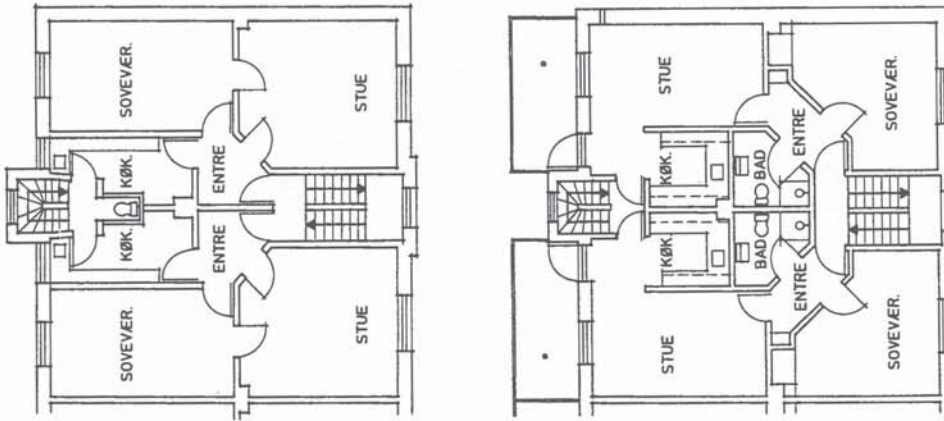
Altanernes glasdel består af ét lag glas monteret i aluminiumsprofiler med skydevinduer i fuld facadebredde. Det er muligt at åbne ca. 30 % af altanens facadeareal. Det er desuden muligt at have et lille (0,9 m × 0,35 m), højtstående, top-hængt vindue stående permanent åbent.

Ved 2/5 af brystningen er der etableret solafskærmning i form af udvendige lameller der kan justeres manuelt. Desuden er der opsat en altankasse ved det ene af de fem skydevinduer. Over altankassen er opsat et espalier til støtte for klatrende planter der kan fungere som biologisk reguleret solafskærmning. Herudover er der ikke etableret fælles solafskærmning.

De projekterende oplyser at "ejendommen huser Århus Kommunes Byfornyelses- og økologicenter. Projektet har været flittigt besøgt og dermed inspirationskilde for mange, men egentlige projekter med udspring i dette kan der ikke peges på. En helt konkret erfaring er dog at placering af en søjle midt i uderummet er uheldig hvad møblering angår. Ved et tilsvarende projekt i dag ville man nok placere søjlen i uderummets facade".



Plan af altanmoduler.



Lejlighedsplaner i Ole Rømers Gade 38-40, før og efter renoveringen.

## Energiforhold

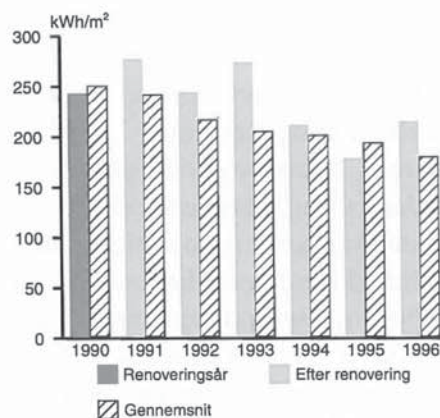
Det årlige forbrug af fjernvarme til rumopvarmning og varmt brugsvand i ejendommen var i 1990 ca. 134 MWh. Ifølge beregninger foretaget i forbindelse med projekteringen skulle glasaltanerne alene yde en reduktion svarende til 17 MWh eller 13 %.

I ejendommen er der yderligere etableret indvendig gavlisolering samt isolering af loftet med en forventet besparelse på i alt 9 MWh. Den forventede reduktion af opvarmningsbehovet var således 26 MWh eller 21 %.

Forbruget af fjernvarme omfatter, foruden forbruget til opvarmning, forbruget til varmt brugsvand. Det samlede årlige forbrug til varmt brugsvand var før renoveringen ca. 46 MWh. Etableringen af badeværelser forventedes at give et merforbrug på ca. 9 MWh. Det aktive solvarmeanlæg og renoveringen af varmtvandsystemet forventedes til gengæld at reducere energiforbruget til varmt brugsvand med 66 %. Den forventede samlede reduktion i fjernvarmeforbruget var således ca. 34 %.

Registreringer fra Århus kommunale værker viser et normaliseret forbrug på 175-250 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. Hvilket reelt er en stigning i forbruget.

Disse forbrug er over forventningerne under projekteringen, men skal ifølge PlanEnergi ses i sammenhæng med en forventet stigning på 28 % uden de energibesparende foranstaltninger. Besparelsen viser i modsætning til de øvrige ejendomme en tendens til at falde med tiden siden renoveringen og stabilisere sig på et niveau omkring gennemsnittet. Årsagen til at forbruget pr. m<sup>2</sup> ikke ligger under gennemsnittet på trods af det installerede solvarmeanlæg kan være ejendommens udformning. Ejendommen er delt op i to bygninger med kun tre etager og har derfor en stor eksponeret overflade i forhold til det opvarmede areal.



Fjernvarmeforbrug i Ole Rømers Gade 38-42.

## Økonomi

De totale omkostninger for renoveringssagen var 5,4 mio. kr. og huslejen er steget fra 265 kr. pr. m<sup>2</sup> til 427 kr. pr. m<sup>2</sup> svarende 61 %.

De 12 glasuderum (inkl. døre) i nr. 38 og 40 havde en anslået pris på 55 tkr. pr. stk. svarende til 6.945 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummene og 4.334 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade. De 3 glasuderum (inkl. døre) i nr. 42 havde en anslået pris på 65 tkr. pr. stk. svarende til 10.700 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummene og 5.031 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

De gennemsnitlige priser i Ole Rømers Gade nr. 38, 40 og 42 er 7.570 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet og 4.449 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

Projektet har modtaget støtte fra Energistyrelsen under ordningen "Støtte til passiv/aktiv solvarme".

De projekterende *kan ikke umiddelbart pege på enkelte elementer som har været specielt dyre eller billige i dette projekt.*

## Brugsværdi

### Beboerne

Kun 5 af 15 husstande med uderum i Ole Rømers Gade 38-42 har svaret på spørgeskemaet. Det kan skyldes at beboerne har modtaget mange besøg og forespørgsler om uderummene og nu er lidt trætte af det.

De beboere, som har svaret, repræsenterer en jævn spredning af aldersgrupper. Iblandt dem findes én familie med flere børn og et par ældre. Ingen af svarerne har erhvervsarbejde i over 20 timer pr. uge.

### Brug af uderummet

Alle bruger uderummet til ophold og spisning og som væksthuse. Én bruger det desuden som gæsteværelse - formentligt kun i sommerhalvåret.

Uderummet bruges ikke om vinteren, undtagen til opbevaring, men lige meget forår, sommer og efterår. Det bruges mest på hverdage, om eftermiddagen og om aftenen.

Selvom uge 44 var kold og regnfuld har et par beboere brugt uderummet mellem 5 og 10 timer.

### Energi og indeklime

De fleste har sommetider - forår, sommer og efterår - dør eller vindue til uderummet stående åben for at opvarme opholdsstuen. Flere opgiver også sommetider at have dør eller vindue til opholdsstuen stående åben for at opvarme uderummet.

Alle finder at der kan blive for varmt i uderummet i sommerhalvåret.

Alle synes at udluftningsruderne i uderummet er nemme at betjene. Uderummets ruder dugger ikke eller kun lidt. Praktisk taget ingen finder at uderummet hæmmer udluftningen af opholdsstuen. Og det trækker ikke i uderummet.

De, der har en mening om det, finder at dagslyset i opholdsstuen er blevet ringere efter at uderummet er bygget til.

Nogle ved ikke om varmeregningen er blevet større eller mindre, andre angiver at den er af samme størrelse som før.



*Uderummet.*

### **Komfort**

Ca. halvdelen synes at uderummet er nemt at møblere og indrette. De øvrige synes at det er for lille og at søjlen i midten begrænser møbleringsmulighederne - "der er kun lige plads til to ved et spisebord".

De fleste pudser selv vinduerne såvel ude og inde, men kun sjældent udvendigt, fordi de finder det næsten umuligt: Nogle få har vinduespudser til det udvendige.

Alle finder at vinduerne i uderummene er nemme at betjene.

Uderummene ligger ud til en lille fælles have omgivet af et relativt højt plankeværk, og der er langt til modstående bebyggelse. Der er udvendigt etableret regulerbare lameller foran en del af brystningen og skabt mulighed for en yderligere afskærmning med planter, men der er ikke fra begyndelsen etableret nogen indvendig afskærmning. Enkelte har imidlertid selv sat gardiner og persiener op. De fleste beboere føler ikke at der er indkiggen fra naboer, genboer eller andre, men et par beboere føler sig generet.



*Udsigt fra uderummene.*

### **Arkitektur**

På nær en enkelt syntes alle at såvel huset som lejligheden er blevet

smukkere og bedre af glastilbygningen.

### Samlet vurdering

Beboerne finder at de største fordele ved uderummet er mere plads, frisk luft samt fine muligheder for grønne planter.

Som de største ulemper nævnes den lejlighedsvis for store varme som "gør ophold umuligt", søjlen der specielt i det lille uderum forringer møbleringsmulighederne og forringet dagslys i opholdsstuen.

En enkelt er ligeglad med uderummet, men de øvrige er tilfredse eller endog meget tilfredse med det.



*Slippe med dekorativ skærm.*

## Arkitektur

De to 3-etages bygninger med henholdsvis én og to opgange er opført 1897 efter tegninger af den tyske arkitekt H. Fehmer. Bygningerne var funktionærboliger for Århus Glasværk, der var placeret i karréen.

Gadefacaderne i rødt murværk har et karakteristisk tungt, gotisk udtryk, som gør bygningerne bevaringsværdige. De indgår naturligt i det ca. 100 år gamle boligkvarter, der i nyere tid er blevet attraktivt for både børnefamilier og enlige.

På de sydvendte gårdfacader er nye, glasinddækkede altaner placeret mellem de to gamle, fremspringende bagtrappetårne. Altanerne er udført i en konstruktion af stål og fiberdækbeton. En enkelt, svær stålsøjle går gennem altanerne midt i møbleringsområdet, hvilket må være upraktisk. Mellem nederste altan og jorden er der til gengæld nogle meget spinkle afstivninger, der statisk ser forkerte ud.

På altanernes øverste, skrå tagflade er der placeret aktive solfangere. Glasinddækningen er monteret i hvidlakerede aluminiumsprofiler i flere varianter. En del af brystningsarealet er forsynet med en afskærmning mod indblik i form af drejelige, vandrette lameller, som er farvet irgrønne. Kanten af dækelementerne er farvet blå. I forbindelse med tilbygningen af altaner er lejlighederne ombygget med nyt køkken og baderum.

Bagtrappetårnene danner naturlige nicher for placeringen af de nye altaner. Derfor er sammenføjnngen af gammelt og nyt i store træk vellykket. Den solide takt i de gamle bygninger anes stadig i de nye gårdfacader. I glasinddækningens sprosseinddeling indgår en del forskellige profiler, og inddelingens proportioner er mere ordinære end spændstige. Derfor opfattes tilbygningerne, trods de store glasarealer, som et noget tungt vedhæng til de gamle bygninger. Farverne hvid, blå og grøn slår kraftigt fra i forhold til de gamle rødstensbygninger og i forhold til farverne i nabolaget. Det bidrager til en adskillelse mellem nyt og gammelt, mens der i hovedtrækkene er sigtet mod en integration. Der er med andre ord en konflikt mellem hoveddisposition og detaljer.



*Ole Rømers Gade 38-42, gårdfacaden.*

Ejendommenes gårdareal er anlagt som en have, der er omgivet af et lavt hvidt stakit, men som også indgår i en større gårdsanering i karréen. I denne større sammenhæng, dvs. set på afstand, er glasaltanerne et tidstypisk men ikke særlig bymæssigt islæt. Proportionering og farver får dem til at virke parcelhusagtige. Konflikten mellem hoveddispositionen, der knytter det gamle hus og tilbygningen tæt sammen, og detaljerne der adskiller dem igen, gælder således også fjernvirkningen.

#### **Litteratur om eksemplet**

- Stadsarkitektens kontor (red.). *Århus - Grøn by, Byøkologiprojektet i Ole Rømers Gade 38-42*. Århus Kommune, 1991.
- Stadsarkitektens kontor (red.). *Byfornyelse, Ole Rømers Gade kvarteret - Vejledning i Byøkologi*. Århus Kommune, 1992.
- PlanEnergi (red.). *Aktive solfangere indbygget i 2. generations glastilbygninger - et eksempel fra Århus*. 1991.
- PlanEnergi (red.). *Grøn Byfornyelse - to skitseprojekter på Frederiksbjerg i Århus*. PlanEnergi, Afdeling Midtjylland, 1990.
- Niels Herskind og Jens Harild. *Rapport om myndighedsbehandling af "glastilbygninger"*. Byens Tegnesteue ApS, december 1990.



# Vestergade 75

Ejendommen (mat.nr. 1994g Århus) ligger i den vestlige del af Århus bymidte, på hjørnet af den stærkt befærdede Vester Allé. Bygningen, der er opført i 1917, har to opgange med i alt ti 90 m<sup>2</sup> store lejligheder og er i fire etager med mansardtag. Facaden til Vestergade, mod nord, er opført i røde mursten i moderat nationalromantisk stil. Gårdfacaden mod syd var mere anonym indtil glastilbygningen her blev opført i 1991. Glastilbygningen er opført med Ole Rømers Gade 38-42 som forbillede.

Ejendommen huser en aktiv andelsboligforening og er blevet renoveret i flere omgange. I 1980 blev de eksisterende altaner fjernet og erstattet med franske altaner på 1. til 3. sal, i 1986 blev vinduerne udskiftet med termoruder, i 1987 blev øst-gavlen indvendigt efterisoleret og i 1988 blev badeværelserne moderniseret. I forbindelse med opførelsen af uderummene blev loftet over øverste etage isoleret med 200 mm mineraluld, og der blev etableret et regnvandsanlæg til ejendommens fælles vaskeri.

Mod vest langs Vestergade er bygningen sammenbygget med en tilsvarende ejendom. Mod øst og syd ligger den mere åbent idet den her er omgivet af lavere erhvervsbebyggelse, bl.a. en benzintank og et trykkeri. Glastilbygningerne er derfor meget synlige herfra. Den lille have foran glastilbygningerne er anlagt af beboerne selv.



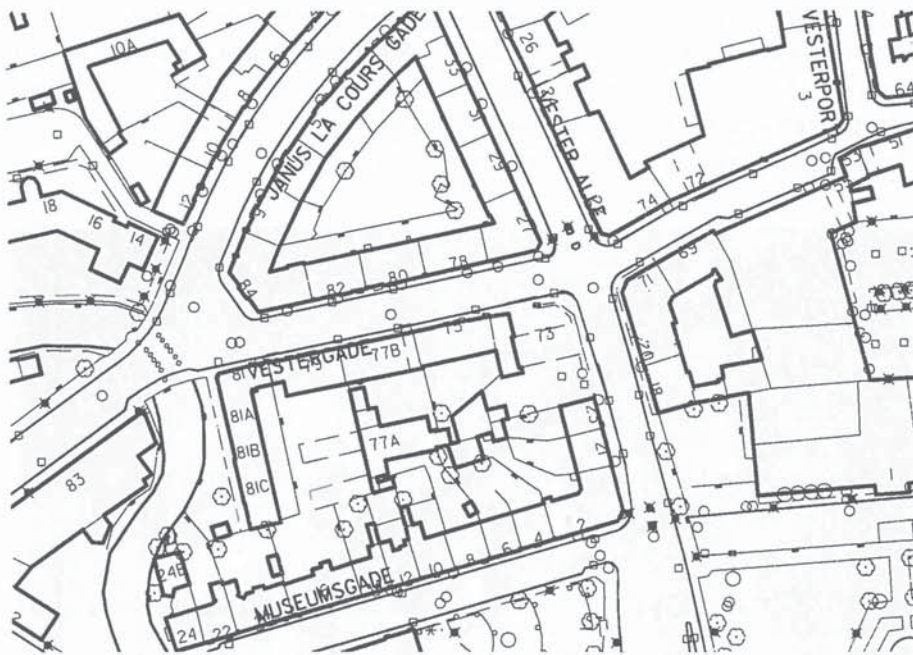
*Vestergade 75, gårdfacaden.*



*Vestergade 75, gadefacaden.*



*Gårdfacaden før renoveringen.*



*Oversigtskort med Vestergade 75.*

## *Konstruktioner*

Ejendommen blev inden renoveringen opmålt ved udnyttelse af analytisk fotogrammetri i et samarbejde med Arkitektskolen i Århus. Denne metode sikrede en hurtig og sikker opmåling som dannede grundlag for opsætning af fabriksfremstillede byggelementer uden behov for yderligere tilpasning på byggepladsen.

Dækket i uderummene er præfabrikerede af 18 cm beton og bæres af to RHS-profiler i facaderne på punktformige fundamenter. Søjlerne bæres på fundamentet af en justerbar bolt som muliggør udligning af eventuelle

sætninger af fundamentet. Hvert dæk er fastgjort til eksisterende facade med fire limankre. Gavlene imod naboskel er udført i letbeton som BS-60 konstruktioner.

Grundplanen for uderummene er dobbelt kileformet fra midten og ud til gavlene. Dybden er 2,0 m på midten og 1,2 m ved gavlene. Denne udformning er valgt for at sikre minimal skyggevirkning på nabo-ejendommens vinduer.

Vinduerne i uderummet er ét-lags glas monteret i aluminiumsrammer. Vinduerne i facaderne kan skydes vandret, og vinduet i gavlen kan åbnes indad. Herved er det muligt at åbne ca. 40 % (8 m<sup>2</sup>) af uderummets samlede facadeareal. Brystningen er 1 m høj og udført i 6 mm hærdet glas.

De projekterende oplyser at have benyttet "de skjulte RHS-profiler i sprosserne i andre projekter".

## Energiforhold

Ejendommen var allerede inden renoveringen tilsluttet Århus Fjernvarmeværk og havde et gennemsnitligt forbrug til opvarmning og varmt brugsvand svarende til 6-800 kr. pr. lejlighed pr. kvartal.

Glastilbygningen ville ifølge beregninger i projekteringen give en energibesparelse på ca. 1.060 kWh pr. år pr. lejlighed, svarende til 150-180 kr. pr. kvartal.

Ifølge registreringer fra fjernvarmeselskabet har ejendommen haft et lavt normaliseret forbrug på ca. 155 kWh/m<sup>2</sup> pr. år både før og efter opførelse af de glasinddækkede uderum. Der er til gengæld meget store udsving i forbruget fra år til år, hvilket kan skyldes at afregningen frem til sommeren 1994 var baseret på m<sup>3</sup>-aflæsninger. I perioder endog med et højere forbrug end før renoveringen. Tilbygningen har således tilsyneladende ikke ført til energibesparelser.

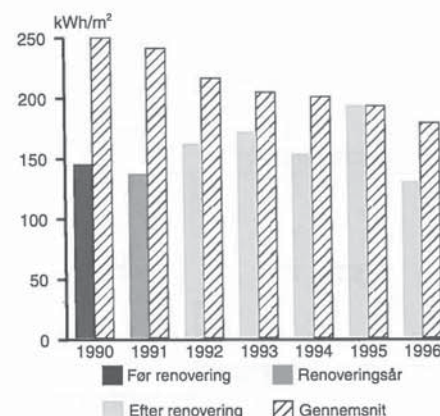
Årsagen til det lave varmeforbrug skal dels findes i de tidligere gennemførte energibesparende foranstaltninger og dels i en høj grad af energibevidsthed blandt beboerne.



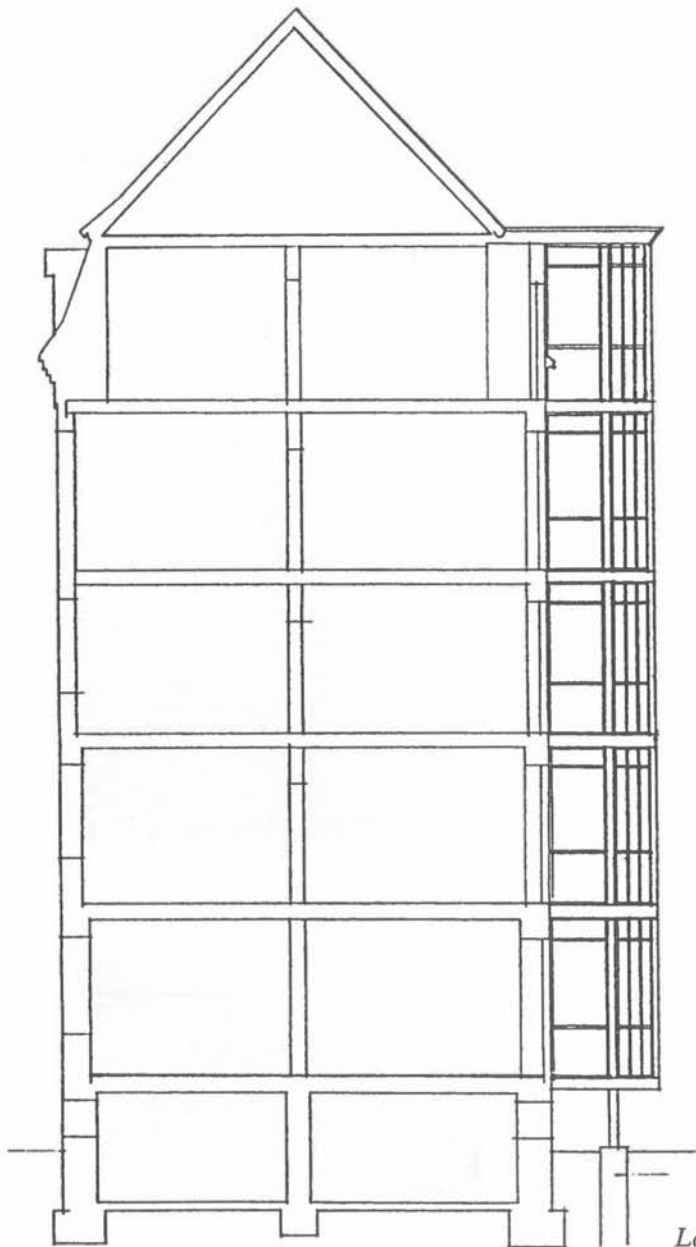
Montage af altandæk.



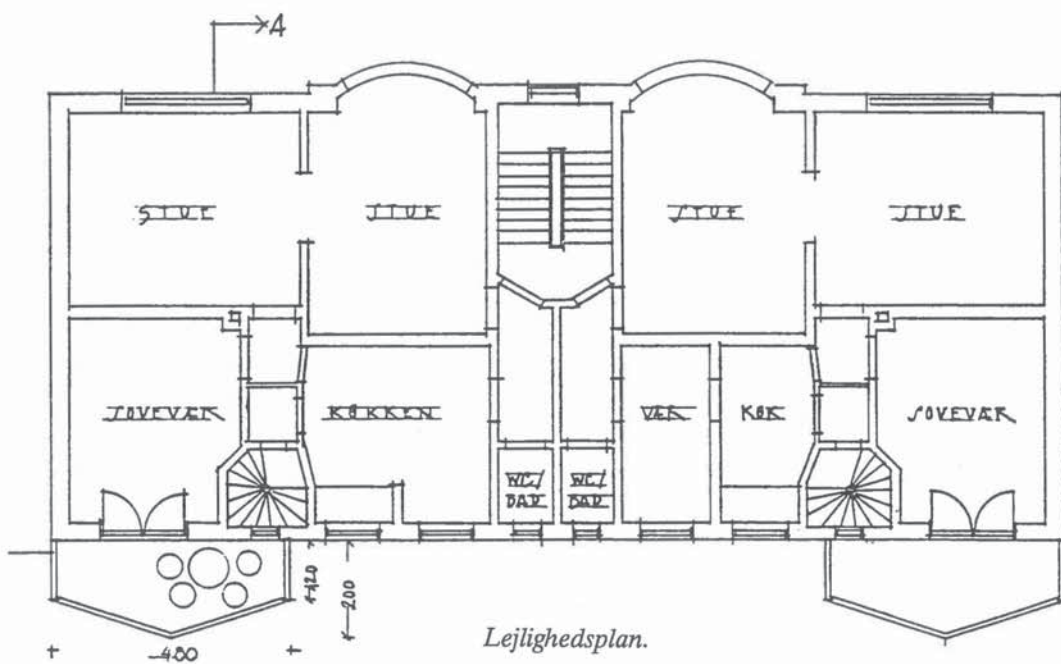
Tilbygningens fundament.



Fjernvarmeforbrug i Vestergade 75.



Lodret snit.



Lejlighedsplan.

## *Økonomi*

Det har kostet 788 tkr. (inkl. fire dobbelte døre) at gennemføre projektet, svarende til 79 tkr. pr. uderum eller 9.850 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet og 5.434 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

De projekterende oplyser at "de ustabile jordbundsforhold og den deraf følgende jordbundsundersøgelse samt de snævre adgangsforhold har været fordyrende. Til gengæld har det billiggjort projektet at 6 altandøre fra de franske altaner har kunnet genbruges".

## *Brugsværdi*

### **Beboerne**

De fleste af dem der har svaret har kun boet få år i lejligheden og ikke før etableringen af uderummene. Enkelte har dog boet noget længere i ejendommen og én meget længe: 58 år.

Beboerne består overvejende af yngre mennesker, og i tre husstande er der børn. Næsten alle har erhvervsarbejde.

Praktisk taget alle beboerne med uderum har svaret på spørgeskemaet.

### **Brug af uderum**

Alle bruger uderummet til ophold og ca. halvdelen desuden til spisning. Hvor der er børn bruges uderummet som legerum. Alle bruger uderummet som væksthus. Halvdelen bruger det til opbevaring, formentlig fortrinsvis om vinteren. Og i to tilfælde bruges det til "rygerum".

De fleste beboere bruger uderummet noget om hverdagen, men mest i weekenden. Det bruges kun lidt om formiddagen, noget mere om aftenen og mest om eftermiddagen.

I den kolde og regnfulde uge 44 brugte kun en enkelt husstand uderummet i mere end 5 timer.

### **Energi og indeklima**

De fleste har sommetider i løbet af foråret, sommeren og efteråret dør eller vindue til uderummet stående åben for at opvarme soveværelset inden for. Bortset fra en enkelt har ingen nogensinde dør eller vindue til soveværelset stående åben for at opvarme uderummet. Denne ene angiver at dette kan ske om vinteren.

Alle finder at der kan blive for varmt i uderummet i sommerhalvåret.

Alle synes at udluftningsruderne i uderummet er nemme at betjene. Der er enighed om at uderummets ruder dugger lidt eller en del. Praktisk taget ingen finder at det trækker i uderummet. Og ingen finder at uderummet hæmmer udluftningen af opholdsstuen.

Kun en enkelt har et svar på om varmeregningen er blevet større eller mindre siden etableringen af uderummene, vedkommende angiver at den er blevet mindre.

### **Komfort**

Uderummet er givet en speciel femkantet form for ikke at skygge for naboerne. De fleste finder at uderummet er nemt at møblere og indrette, et par finder imidlertid at det er for lille og en enkelt at det har en forkert form.



*Uderummet.*

De fleste tager sig selv af vinduespudsning ude såvel som inde, nogle har imidlertid en vinduespudser til at tage sig af de udvendige glasarealer. Alle er enige om at vinduerne i uderummet er nemme at åbne og lukke.

Foran uderummene er der en mindre fælles have, omgivet af et højt plankeværk, og der er relativt langt fra uderummene til modstående bebyggelse. Der er ikke på forhånd etableret persienner i uderummet og kun en enkelt, højst oppe, har selv etableret persienner. Kun et par føler at der er indkiggen fra folk udefra.



*Haveanlægget.*

### **Arkitektur**

Alle synes at såvel huset som lejligheden er blevet smukkere og bedre af glasuderummet.

### **Samlet vurdering**

De største fordele ved uderummet er ifølge beboerne solen, lyset og varmen. Også den gode kontakt til det fri fremhæves. Og så nævnes det at uderummene reducerer trafikstøjen i soveværelset inde bagved. De

største ulemper ifølge beboerne er at der kan blive for varmt om sommeren - "det ødelægger både planter og genstande". Og så beklages vanskeligheden ved vinduespudsning.

Alle er tilfredse eller meget tilfredse - der er flest af de sidste.

### *Arkitektur*

Bygningen er opført 1917 i fire etager og mansardetage og med to opgange. Mod vest er bygningen sammenbygget med en tilsvarende beboelsejendom. Mod øst står gavlen frit og uden vinduer, dog er der på nabogrunden opført en énetages bygning mod gavlen. Gadefacaden i rødt murværk har to markante karnaptårne, der over mansardetagen er afsluttet af altaner. Gårdfacaden mod syd er opført som udpræget "gårdsidemur", dvs. i gule sten, der nu står i en grågul farve. Gårdsidens ret små vinduer er i nyere tid udskiftet med sprosseløse vinduer med en trækrude. De oprindelige franske altandøre giver nu adgang til de nye altanrum. Den gamle bygnings arkitektoniske værdi ligger alene i gadefacaden, hvis gedigne og robuste reliefvirkning passer naturligt i gadebilledet og kvarteret.

Glasaltanerne er opført som to tårne, der ligesom karnaptårnene mod gaden når til mansardetagen, dog uden altaner på taget. Altanernes plan er femkantet, så de to glasflader mod syd danner en stump vinkel. Denne form er valgt for at altantårnene skal skygge mindst muligt for naboejendommene, idet tårnene er placeret i naboskel. Den smalle side af tårnene,



*Vestergade 75, gårdfacaden.*

der vender mod naboerne, er beklædt med hvid eternit. Derudover består tårnenes facader udelukkende af glas, og der er ingen brystningsafskærmning. Altandækkene er af beton, der er afdækket med hvid eternit, og facaderne er en hvidmalet stålkonstruktion. Tårnenes tagkanter er inddækket med blankt metal. Det smalle udhæng skråner svagt opad. Tilbygningerne har ikke medført ændringer i lejlighedernes indretning.

Tilbygningerne har en udpræget karakter af tårne, hvilket til en vis grad svarer til karnaptårnene mod gaden. Tårnenes knækkede sydfacader har en gunstig virkning - ikke bare for skyggedannelser hos naboerne - men også for det samlede arkitektoniske indtryk af tilbygningerne, der som plan betragtet følger sig efter den gamle facade. Når tårnene alligevel skiller sig ret kraftigt ud fra det gamle hus, skyldes det især, at de når op foran mansardetagen, hvor tårnformen fylder mere. Den valgte form på tagkanterne giver yderligere fylde til denne øverste del af tårnene.

Glasfacadernes profiler er enkle. Sprosseinddelingen er logisk men uspændende. Adskillige sprosser kunne undværes. Det virker generende, at der ude fra er indblik til hele altanrummet, fordi der ikke er brystningsafskærmninger. Farven hvid, der sidder på alle bygningsdele, der ikke er glas - bortset fra tagkanterne - adskiller sig ikke kraftigt fra farven på den gamle facade, der er grågul. Farvemæssigt er det tårnenes øverste del, der skiller sig ud, fordi den ses på baggrund af det røde tegtag.

Ejendommen har et meget snævert haveanlæg, ligesom gård- og gaderum generelt er snævre i kvarteret. Tårnene kan derfor ses på stor afstand. Uden for ejendommens område lægger man især mærke til tårnenes hvide ydersider og de blanke tagkanter.

#### Litteratur om eksemplet

- Energi- og Miljøkontoret i Århus (red.). *Grønne huse i storbyen*. Energi- og Miljøkontoret i Århus, 1992.
- Hans Jacob Jacobsen. *Glastilbygninger*. Energi Århus, nr. 31, december 1996.
- Ejvin Beuse. *Attraktiv boligudvidelse*. Vedvarende energi og miljø, nr. 1/92, februar 1992.
- *Glastårne skal pynte på miljøet*. Århus Stiftstidende, 10. marts 1991.



# Østerbrogade-karréen

Den her benævnte Østerbrogade-karréen (mat. nr. 5090 Ydre Østerbro) omfatter Østerbrogade 109, Hjortøgade 1-3, Langesund 2-6 og Tåsingegade 2-4. Karréen ligger i en del af Østerbro, der blev udbygget relativt sent og er en af i alt fire, der opførtes samlet omkring 1925. Karréen er omgivet af blandet bolig- og erhvervsbebyggelse af nyere oprindelse.

Karréen, der er i 5 etager, har i længen mod Østerbrogade butikker i stueetagen. Den er opført i nyklassicistisk stil, uden fremspring eller dekorationer og med en stor indre gård indrettet til ophold.

Ved den omfattende renovering i forbindelse med et EU-THERMIE projekt blev der i 1992 bygget glaskarnapper på gadefacaderne, ikke blot mod syd og vest, men tillige mod nord. Der blev desuden bygget glaskarnapper mod gården på vestfacaden samt stuelejlighederne. Alle facaderne mod gården blev udvendigt isolerede og en del af sydfacaden mod gården blev forsynet med 178 m<sup>2</sup> solvæg. Alle vinduer blev udskiftet med 3-lags super lavenergivinduer med en center U-værdi på 0.7 W/m<sup>2</sup> °C. Og der blev installeret 238 m<sup>2</sup> tagintegreret solfanger til produktion af varmt brugsvand. Målet med renoveringen var at reducere energiforbruget med 60-70 %. Målet blev siden reduceret til en 50 % besparelse, da der ikke kunne tillades gennemført en udvendig efterisolering på gadefacaderne.



*Østerbrogade-karréen.*



Østerbrogade-karréen, gedefacaden.

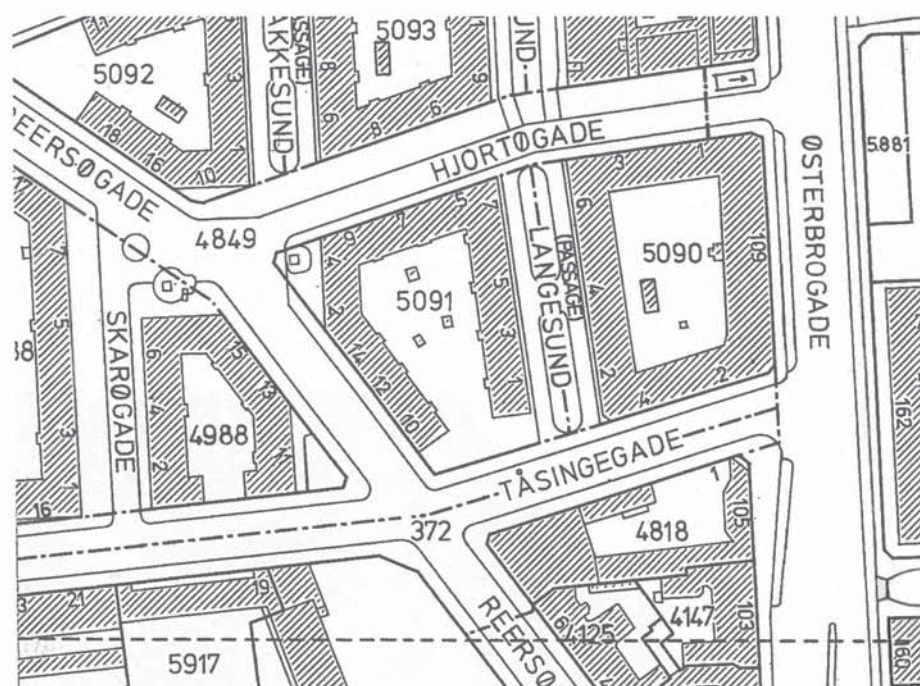


Gårdfacaden før renoveringen.

Projektet blev gennemført for at demonstrere muligheden for at bringe en ældre ejendom op på en energimæssig standard svarende til dagens.

I forbindelse med renoveringen blev gården nyanlagt som opholdsareal.

I *Bydelsatlas Østerbro* er karréen karakteriseret som dominerende i bybilledet, og den er tillagt høj bevaringsværdi.



Oversigtskort med Østerbrogade-karréen.

## Konstruktioner

Solvæggen på ejendommens sydvendte gårdfacade er af typen "solvæg til forvarmning af ventilationsluft" med et dæklag af transparente isoleringsmaterialer. Indvendig har væggen et luftlag til transport af den opvarmede luft fra facaden til varmeveksleren på loftet. Midt i luftlaget sidder en sort-malet metalplade der opfanger solstrålingen. Den er isoleret fra udeluften med 62 mm transparent isolering (Okalux honey-comb) der på hver side er



Ventilationskanaler bag solvæggen.

lukket med et glaslag. Mellem den transparente isolering og det yderste glaslag er der en spalte på 8 mm til bortventilation af eventuel kondens. Ventilationskanalerne fra den enkelte lejlighed føres af pladshensyn under den 200 mm tykke udvendige efterisolering eller bag solvæggen på gårdfacaderne. Konstruktionen forbedrer U-værdien for ydervæggen med ca. 30 % fra 0,61 til 0,41 W/m<sup>2</sup> °C. Den øvrige gårdfacade er udvendigt efterisoleret til en U-værdi på 0,17 W/m<sup>2</sup>°C. Det skal dog anføres at solvæggen giver et positivt bidrag til bygningens opvarmning.



Tre typer gårdfacade.

De glasinddækkede uderum er opført med en bærende stålkonstruktion af RHS-profiler, ophængt med limankre på ejendommens massive mure. Gulvet er udført som krydsfinér-plader med en PVC overflade. Loftet består af 6 mm højtrykslaminat. Af brandmæssige årsager er altandækkene isoleret med 100 mm mineraluld over en 9 mm gipsplade.

Rammesystemet til vinduerne samt inddækningen af stålprofilerne er udført i aluminium. I alle ruderne er der benyttet 6 mm hærdet glas, i brystningerne som råglas.

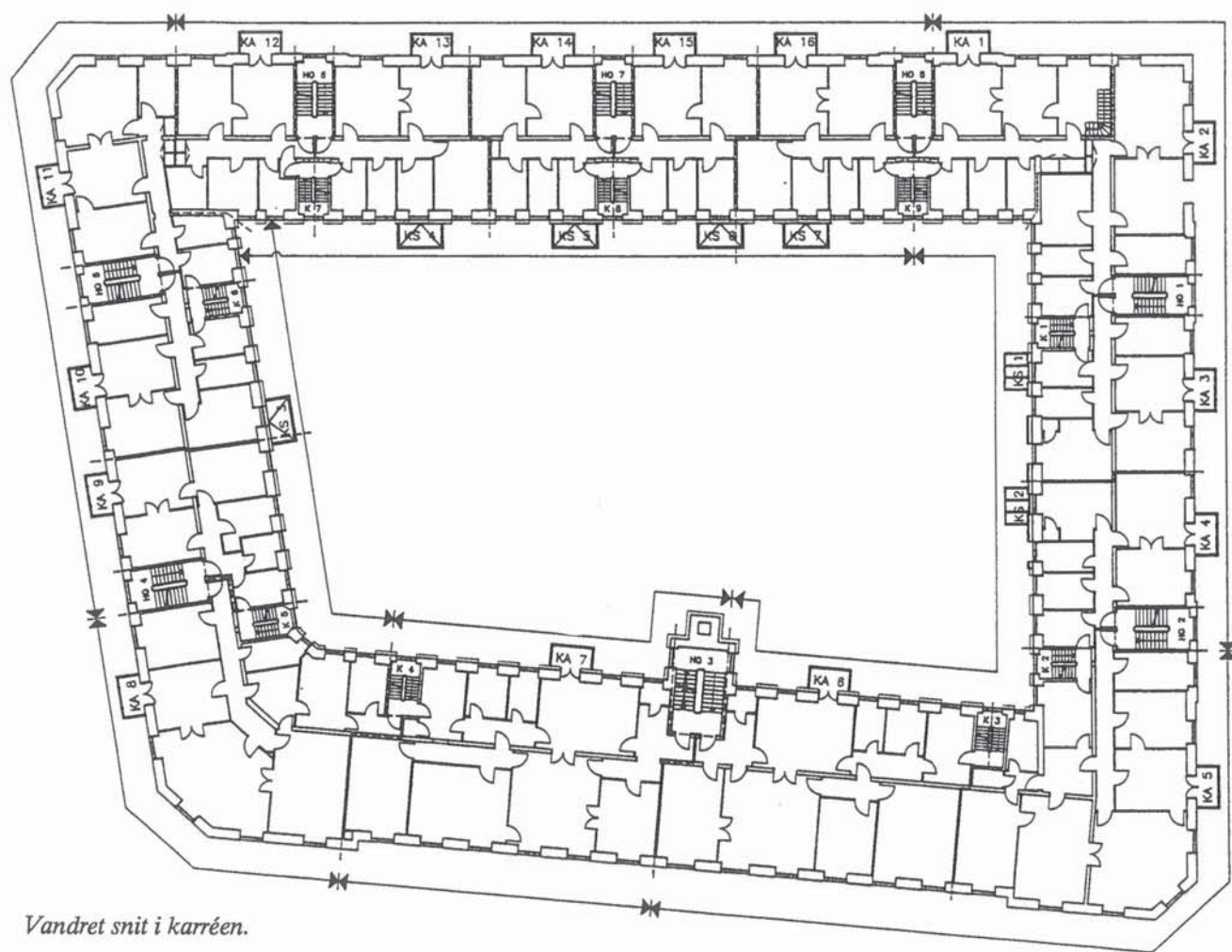
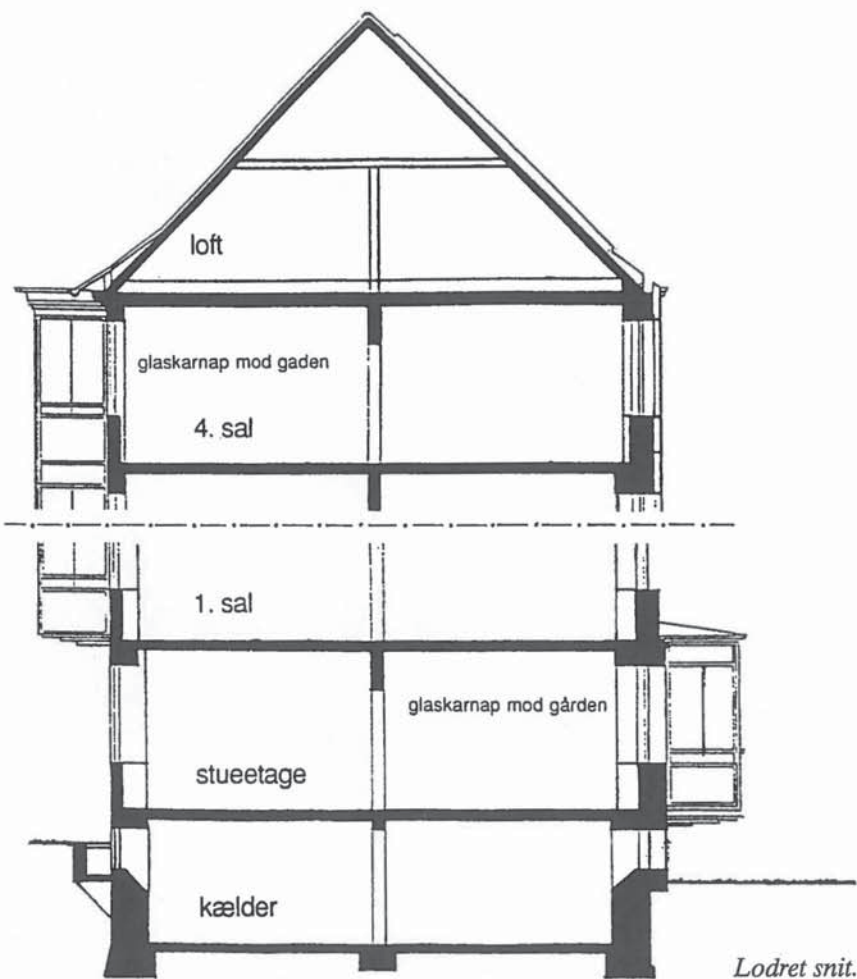
## *Energiforhold*

Målet med energirenoeringen var at opnå en besparelse på 50 % i forhold til det oprindelige forbrug til opvarmning og varmt vand.

Før renoeringen havde ejendommen et normalforbrug af fjernvarme svarende til 1.583 MWh eller ca. 160 kWh pr. m<sup>2</sup> pr. år. Målinger gennemført i perioden april 1995 til marts 1996 viste et energiforbrug på 1.044 MWh, svarende til en energibesparelse på 34 %. I denne periode var der problemer på grund af forkerte radiatorventiler og manglende vedligeholdelse af ventilationssystemerne. Fejlene blev udbedret, og efterfølgende målinger gennemført i perioden marts til maj 1996 viste en forbrugt fjernvarmemængde svarende til 871 MWh pr. år eller ca. 88 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. Besparelsen svarer til en reduktion af energiforbruget på ca. 45 %. Den forventede energibesparelse er næsten opnået, og de projekterende anslår at det med yderligere indregulering af varmesystemet og oplysningskampagne til beboerne vil være muligt at spare de resterende 5 %.

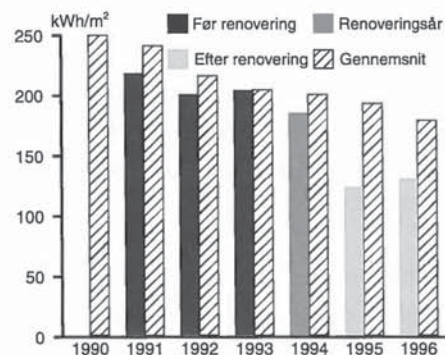
Ydelsen fra solvæggen er anslået til 105 kWh/m<sup>2</sup> solvæg pr. år eller et samlet årligt varmetilskud på 18,7 MWh, svarende til ca. 2,5 % af karréens årlige opvarmningsbehov. Betragtes alene lejlighederne bag solvæggen dækkes ca. 16 % af opvarmningsbehovet af vedvarende energi.

Energibesparelsen ved opførelse af glasinddækkede uderum er anslået ved modelberegninger til ca. 1.300 kWh pr. år, svarende til ca. 1 % af det samlede energiforbrug for karréen.



*Vandret snit i karréen.*

Ifølge registreringer fra fjernvarmeselskabet, som ikke stemmer 100 % med Cenergia's detaljerede målinger, er energiforbruget faldet med ca. 40 % i forhold til 1993 hvilket er et mindre fald end forventet i renoveringsprojektet. Årsagerne hertil er ifølge Cenergia til dels problemer ved indreguleringen og driften af solfangere og solvæg og dels U-værdien af vinduerne som har vist sig at være noget højere end forventet.



Fjernvarmeforbrug i Østerbrogade-karréen.

Østerbrogade-karréen har et gennemsnitligt fjernvarmeforbrug på ca. 125 kWh/m<sup>2</sup> pr. år hvilket er klart det laveste blandt de ni eksempler. De øvrige ejendomme har et gennemsnitligt fjernvarmeforbrug på ca. 190 kWh/m<sup>2</sup> pr. år eller ca. 5 % højere end i Østerbrogade-karréen.

## Økonomi

Omkostningerne ved opførelse af de glasinddækkede uderum var i alt 2.840 tkr. eller 35 tkr. pr. stk., svarende til ca. 9.400 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet og 4.470 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade. Prisen var et fast tilbud som blev en del overskredet. Et tilsvarende tilbud i dag ville ifølge arkitekten lyde på 45 tkr. pr. stk. eller ca. 12.200 kr. pr. m<sup>2</sup> gulv i uderummet og 5.747 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade. Denne pris ville bringe m<sup>2</sup>-prisen på niveau med de dyreste glasinddækkede uderum, hvilket er forventeligt på grund af uderummenes lille areal.

Udgifterne forbundet med det samlede renoveringsprojekt beløb sig til 25.470 tkr., heraf udgjorde ekstraomkostningerne til opnåelse af lavenergistatus 13.354 tkr.

Solvæggen kostede 1.476 tkr., svarende til 8.300 kr. pr. m<sup>2</sup> dækket facade.

Projektet har modtaget støtte fra Landsbyggefonden, EU, Energistyrelsen, Boligministeriet og Solvarmekontoret på i alt ca. 19,5 mio. kr.

Der er beregnet en simpel tilbagebetalingstid for ekstrainvesteringerne til energibesparende foranstaltninger på ca. 34 år. Hvis man havde fjernet solvæggen og den dyre, udvendige efterisolering på gårdfacaden fra projektet og dermed havde forøget energiforbruget med ca. 30 %, ville tilbagebetalingstiden have været ca. 12,5 år. De projekterende regner med at det vil være muligt at reducere priserne for energiforbedringerne med 20 % hvilket vil give en tilbagebetalingstid på ca. 10 år.

På grund af gunstige finansieringsmuligheder er den huslejestigning som skyldes renoveringen kun ca. 10 %.

De væsentligste årsager til den lave stykpris for uderummene i Østerbrogade-karréen er nok det meget store antal ens uderum og at uderummene er fæstnet direkte på den eksisterende facade og ikke hviler på et fundament.

## *Brugsværdi*

Østerbrogade-karréen er særlig interessant som eksempel fordi den har uderum såvel mod syd og vest som - helt usædvanligt - mod nord. Desuden er der her - ligeledes usædvanligt - etableret den store solvæg på gård-facaden mod syd.

### **Beboerne**

Praktisk taget alle beboerne har boet her i adskillige eller endog mange år og kan således vurdere forskellene mellem bebyggelsen før renoveringen og nu. Beboerne består overvejende af yngre og midaldrende mennesker. Der er nogle, men ikke mange børn i karréen, og der er forholdsvis få ældre. Et stort flertal af beboerne er erhvervsaktive. Alle beboerne har uderum, og langt de fleste af dem har svaret på spørgeskemaet.

### **Brug af uderum**

Alle bruger uderummet til ophold, spisning og som væksthus. Hvor der er børn bruges uderummet tillige til legerum, og små børn sover i deres barnevogn her. Uderummet bruges også til tøjtørring.

Om vinteren bruger mange uderummet til opbevaring af mad- og drikkevarer. Et par steder mod den smalle gade Langesund bruges uderummet hele året udelukkende til opbevaring, idet beboere her "føler udestuen som et akvarium", hvor "privatliv ikke er muligt".

Uderummene bruges kun meget lidt om vinteren (undtagen til opbevaring), en del forår og efterår og mest om sommeren. De syd- og nordvendte uderum bruges nogenlunde ligeligt hverdage og weekender, mens de vestvendte uderum bruges mest i weekenderne. Denne forskel er dog ikke markant.

Uderummene bruges kun lidt om formiddagen, mest om eftermiddagen og noget om aftenen - uderummene mod nord bruges dog kun lidt om aftenen.

I den kolde og regnfulde uge 44 brugte praktisk taget ingen uderummene. Der var dog tre undtagelser - alle mod vest - hvor uderummene blev brugt lidt.

### **Energi og indeklima**

Halvdelen af beboerne med uderum mod syd lader somme tider dør eller vindue til uderummet stå åbent for at opvarme opholdsstuen. Det er ikke tilfældet hvor uderummene vender mod vest eller mod nord. Praktisk taget ingen lader dør eller vindue til opholdsstuen stå åben for at opvarme uderummet. Dog opgiver to med sydvendte uderum at gøre dette somme tider om efteråret.

Praktisk taget alle med uderum mod syd og vest finder at der kan blive for varmt i uderummet i sommerhalvåret. Kun 1/3 af beboerne med uderum mod nord finder at der kan blive for varmt.

De fleste er enige om at uderummets ruder ikke dugger eller i hvert tilfælde kun dugger lidt. Én kommenterer at "revnen mellem ruderne er ret smart, men så trækker det og sner til gengæld ind". De fleste er da også enige om at det trækker i uderummet, og flere bemærker at der kommer sne, regn og gadestøv ind i uderummet så gulvet bliver vådt og beskidt.

Kun ganske få finder at uderummet hæmmer udluftningen af opholdsstuen eller køkkenet, som ligger indenfor. Der er divergerende opfattelser



*Uderummet.*

af om dagslyset i opholdsstuen er blevet bedre eller ringere efter etableringen af uderummene. En del finder at det er blevet ringere, og en beboer undrer sig i den forbindelse over at lofterne i uderummene er givet en mørk overflade. Der peges på at dagslysforholdene er blevet særligt meget ringere i stueetagen pga. overboens uderum.

Ingen af beboerne véd om etableringen af uderum og solvæg har haft indflydelse på varmeregningen.

### **Komfort**

De fleste af beboerne finder at uderummet er nemt at møblere og indrette. Et stort mindretal mener imidlertid at det er for lille, og det kommenteres at det er svært at få plads til fire spisende.

Halvdelen af karréens beboere pudser selv uderummets vinduer udvendigt, mens den anden halvdel har vinduespudser - for norges vedkommende i en fælles ordning. Den overvejende del af beboerne i karréen pudser selv udestuens vinduer indvendigt, mens et mindretal har professionel vinduespudser - dog ikke i en fælles ordning.

Praktisk taget alle finder at vinduerne i uderummet, selv om de er tunge, er nemme at åbne og lukke. Nogle beboere med børn finder at de er *for* nemme at åbne og efterlyser børnesikring. Et par steder er uderummene for det meste lukkede og tomme for møbler af frygt for at børnene skal åbne vinduer og kravle op.

Der er ikke fra begyndelsen etableret persienner eller anden regulerbar afskærmning i glasuderummene. Brystningerne består imidlertid af råglas, som er translucent, men slører hvad der er bag det. De fleste beboere mod Tåsingegade og Hjortøgade føler sig ikke generet af indkig fra naboer,



*Lejligheden og uderummet.*

genboere eller folk på gaden. Overfor uderummene i Tåsinge-gade er der da heller ikke umiddelbart anden bebyggelse, og i bebyggelsen overfor uderummene i Hjortøgade er der kun få vinduer. Halvdelen af beboerne med uderum mod karréens gård eller mod Langesund finder derimod, at der er indkig-gener. Fra de tre andre sider i karréen er der da også frit udsyn til uderummene på gårdens vestfacade, og der er kun ca. 16 m fra uderummene mod Langesund til den modstående bebyggelse med mange vinduer.



*Udsigt.*

### **Arkitektur**

Beboerne i karréen er stærkt splittede i opfattelsen af om huset er blevet smukkere og bedre af glastilbygningerne. Mod Tåsinge-gade og mod Hjortøgade finder kun halvdelen af beboerne at det er tilfældet, mens de fleste, der bor på Østerbrogade eller i Langesund, finder at huset er blevet smukkere og bedre. På spørgsmålet om selve lejligheden er blevet smukkere og bedre af glasuderum svarer de fleste ja, undtagen i Tåsinge-gade hvor kun ca. halvdelen svarer ja. Forskellen i svarene kan ikke umiddelbart forklares.



Næsten alle beboerne i karréen synes at gårdfacaden med den dekorativt udformede solvæg er pæn.

### **Samlet vurdering**

Beboerne finder at de største fordele ved glasuderummene er luften, lyset og udsynet - og så den ekstra plads. "Her er dejligt at sætte sig ud, når vejret er fint". Og én siger at "den øger boligens rekreative muligheder". En anden siger: "Tænk at kunne gå uden for selv om man er på 4. sal." En tredje finder at den "om sommeren virker som en have, hvor man har åbent ud til det fri til langt ud på natten".

Beboerne finder at de største ulemper ved glasuderummene er at de kan blive for varme om sommeren, at vinduespudding er vanskelig, at vinduerne larmer og at snavs, sne og regn trænger ind selv når de er lukkede.

Og så nævnes fra forskellig side at råglaset nok er godt for lyset, men i øvrigt for åbent - det forhindrer ikke indkig-gener, og man kan se folks rod igennem det. Det beklages også at man ikke kan hænge noget, fx pottplanter og genstande, op i uderummet. Og nogle, som bor nærmest Østerbrogade, beklager sig over trafikstøjen herfra.

Selv om uderummene i karréens fire længer har forskellig situation mht. orientering og modstående bebyggelse er beboernes samlede vurdering af uderummene sammenfaldende: Næsten alle er tilfredse eller endog meget tilfredse med uderummene - kun ganske få er utilfredse eller ligeglade med dem.

## *Arkitektur*

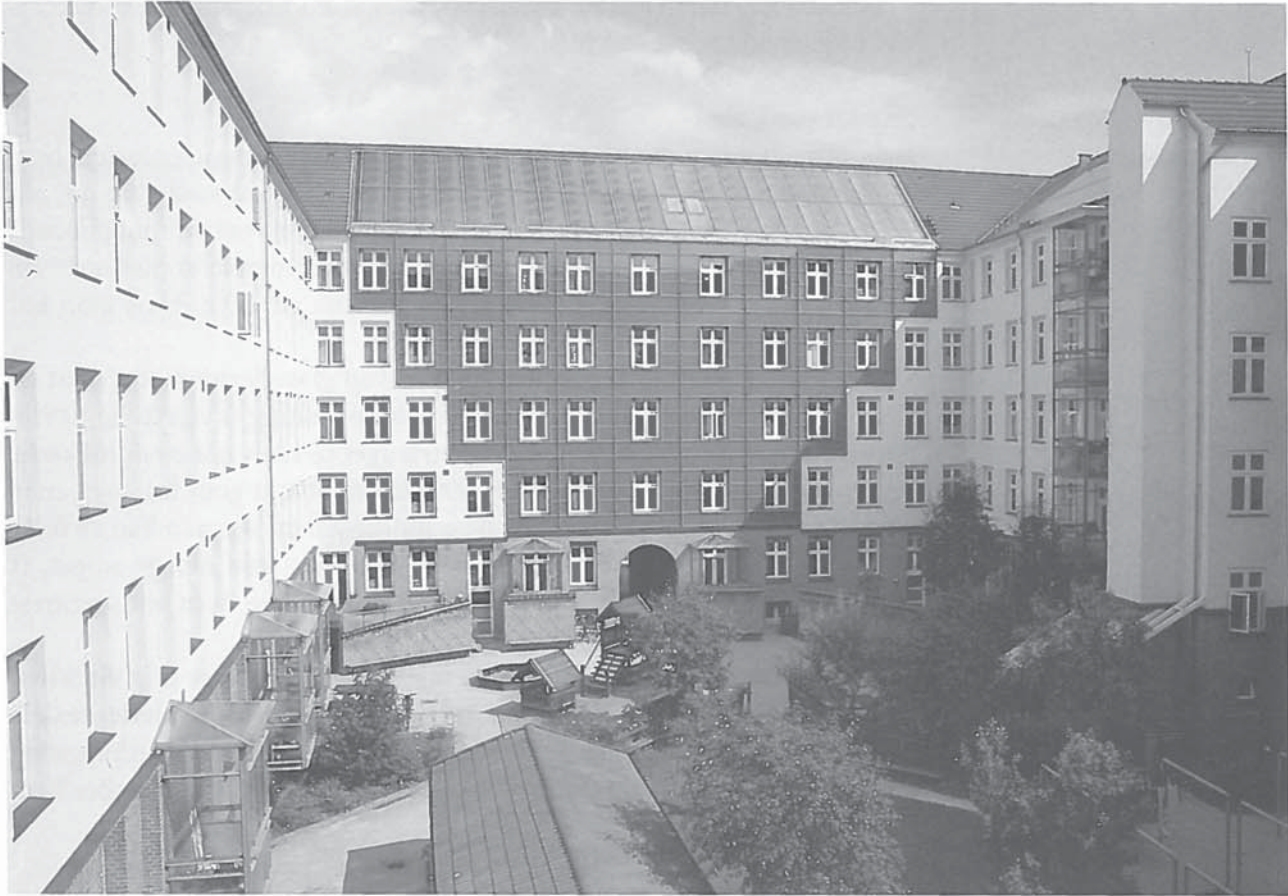
Karréen fra 1925 er et typisk nyklassicistisk hus fra tiden. Foruden boliger er der i stueetagen butikker mod Østerbrogade. Genbohuset i Langesund er fra samme tid og i samme udformning. Andre nærliggende bygninger i området er fra tiden efter 2. verdenskrig

Med sine nyklassicistiske træk, de rolige, taktfast inddelte facader i rødt murværk og med hvidmalede vinduer kunne facaderne have været værdige at bevare uændret, sådan som man kan se det på genbohuset i Langesund.

Renoveringen af karréen har imidlertid haft det ambitiøse mål at reducere bygningens energiforbrug til et minimum, efter beregninger med ca. 70 pct. Det har krævet store indgreb, der har berørt alle facader på nær den mod Østerbrogade. Især gårdfacaderne har ændret karakter. De oprindelige trævinduer er erstattet med plasticvinduer med højisolerede termoruder. Mange af boligerne har fået et glasinddækket uderum på ca. 2 m<sup>2</sup>. Gårdfacaderne er blevet højisolerede med 200 mm mineraluld, dækket af et pudslag, i stueetagen dog dækket af en skalmur i røde sten. Den sydvendte gårdfacade er forsynet med en glasinddækning. Hele den sydvendte tagflade mod gården er dækket af solfangere.

De glasinddækkede uderum, der er udført af gråmalet profilstål, er i sig selv i et acceptabelt design, men de er som fremmedlegemer helt ødelæggende for facadernes oprindelige, arkitektoniske udtryk, som det endnu kan ses på genbohuset. Karnapperne tilfører ikke facaderne nye kvaliteter til erstatning for de tabte. De ca. 2 m<sup>2</sup> uderum synes ikke at være meget anvendt til ophold, i hvert fald er meget få møbleret til dette formål.

Gårdfacaderne er totalt ændrede. Den tykke isolering har medført, at vinduerne nu ligger i dybe nicher. De nye vinduer ligner de gamle, og



*Østerbrogade-karréen.*

selvom de ikke er identiske, er de en erindring om det gamle. Derfor opstår der en uskøn blanding af de gamle vinduesformater og placeringer og den nye tykke overfrakke med gult malet puds. Gårdfacaderne ligner opsvulmede ansigter. Heller ikke den sydvendte facade med det glasklædte panel er vellykket, selv om der åbenbart er tilstræbt en kunstnerisk udformning.

#### **Litteratur om eksemplet**

- Peder Vejsig Pedersen. *Solar Low-Energy retrofit for an old housing block in Copenhagen*. CENERGIA, 1996.
- Peder Vejsig Pedersen. *Solar Low-Energy retrofit project for an old housing block in Copenhagen*. European Directory of Sustainable and Energy Efficient Buildings. James & James, 1996.
- Peder Vejsig Pedersen. *Solar low-energy retrofit project for an old housing block in Copenhagen*. I proceedings fra EU-Rebuild, konference på Corfu, juni 1995.
- Jesper Tornbjerg. *Hug forbruget ned*. Ingeniøren nr. 51, december 1994.
- Niels Lykkested. *Store energibesparelser ved bygningsrenovering*. Teknik & Miljø, juni 1995.
- Claus Boyer Rasmussen. *THERMIE projektet*. Arkitekten nr. 9, juni 1993.

# Eksemplernes data

*Nedenstående data er indsamlet ved spørgeskemaer og interviews med glastilbygningernes projekterende teknikere. Der tages forbehold mht. fuldstændighed og korrekthed.*

- 1 Adresse
- 2 Arkitekt
- 3 Ingeniør
- 4 Bygherre
- 5 Kilde vedr. arkitekturen
- 6 Kilde vedr. energi-oplysninger
- 7 Opførelsesår

## C. T. Barfoeds Vej 11-13, Frederiksberg

- 2 Karsten Pålssons Tegnestue
- 3 Dominia A/S
- 4 Frederiksberg Boligfond
- 5 -
- 6 Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat, Fjernvarmeforsyningen
- 7 1994-95 (1921-23)

## Dannebrogsgade 18, København, Vesterbro

- 2 Boje Lundgaard & Lene Tranberg ApS, arkitekter m.a.a.
- 3 Dominia A/S
- 4 Byfornyelsesselskabet København s.m.b.a.
- 5 Arkitektur DK 5-6/1993
- 6 Københavns Belysningsvæsen, Fjernvarmeforsyningen
- 7 1992 (1860)

## Elmegade 8-10, København, Nørrebro

- 2 Arkitektkontoret Jørgen Schramm A/S
- 3 Arkitektkontoret Jørgen Schramm A/S
- 4 A/B Elmebo
- 5 Præmieret i idékonkurrencen "Glastilbygninger" 1989
- 6 Københavns Belysningsvæsen, Fjernvarmeforsyningen
- 7 1992 (1890)

## Godthåbsvej 11-13, Frederiksberg

- 2 Byens Tegnestue ApS
- 3 Torben Wormslev A/S, Energi- og miljørådgivning, FALKON Rådgivende Ingeniører F.R.I.
- 4 A/B Frederik
- 5 Videreudvikling af præmieret forslag i Storbyenergi's konkurrence om glastilbygninger, 1989
- 6 Tekniske målinger v. Torben Wormslev A/S  
Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat, Fjernvarmeforsyningen
- 7 1992 (-)

## Helgesvej 21, Frederiksberg

- 2 A5 Tegnestuen A/S
- 3 Jørgen Nielsen ApS
- 4 A/B Helgesvej 21
- 5 Præmieret forslag i Storbyenergi's konkurrence om glastilbygninger, 1989
- 6 Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat, Fjernvarmeforsyningen
- 7 1992 (1893)

## Helgesvej 23, Frederiksberg

- 2 Byens Tegnestue ApS
- 3 Torben Wormslev A/S Energi- og miljørådgivning
- 4 A/B Helgesvej 23
- 5 Præmieret forslag i Storbyenergi's konkurrence om glastilbygninger, 1989  
Arkitekten 16/1992
- 6 Tekniske målinger v. Torben Wormslev A/S  
Frederiksberg Kommune, Teknisk Direktorat, Fjernvarmeforsyningen
- 7 1991 (1893)

## Ole Rømers Gade 38-42, Århus

- 2 Tegnestuen Plan 1 ApS (glastilbygninger), PlanEnergi (solfangere)
- 3 S. E. Brockhuus ApS (konstruktionen), PlanEnergi (solfangere)
- 4 Århus Kommunes Ejendomsafdeling
- 5 1. præmie, Teknologirådets konkurrence om billiggørelse af glastilbygninger 1989
- 6 Aarhus kommunale værker
- 7 1990 (1897)

## Vestergade 75, Århus

- 2 Hans Jacob Jacobsen
- 3 Ingeniørgruppen i Århus
- 4 A/B Vestergade 75
- 5 -
- 6 Aarhus kommunale værker
- 7 1991 (1917)

Østerbrogade-karréen: Østerbrogade/Hjortøgade/Lan-  
gesund/Taasingegade, København, Østerbro

2 Klaus Boyer Rasmussen, arkitekt m.a.a., Fennet Consult

3 Fennet Consult, Cenergia Energy Consultants ApS

4 AAB afd. 23

5 -

6 Cenergia Energy Consultants ApS

Københavns Belysningsvæsen, Fjernvarmeforsyningen

7 1992 (1925)

## Fotos i rapporten

Michael Varming

Ole Svensson

Karsten Pålssons Tegnestue

Byens Tegnestue ApS

A5 Tegnestuen A/S

Hans Jacob Jacobsen

Cenergia Energy Consultants ApS

Klaus Boyer Rasmussen

# Litteraturliste

*Generel litteratur om energi og arkitektur samt litteratur særligt om glasfacader (litteratur om det enkelte eksempel er anført i slutningen af hver gennemgang).*

Aggerholm, Søren og Ole Svensson (1995): *Energi og Arkitektur - en eksempelsamling af nyere byggerier*. SBI-rapport 242. Statens Byggeforskningsinstitut, SBI. Hørsholm.

Andersen, Niels Erik (1992): *Etageboliger med lavt energiforbrug til opvarmning*. SBI-rapport 217. Statens Byggeforskningsinstitut, SBI. Hørsholm.

Arnfred, Tyge, Bente Fog-Møller og Knud Rasmussen (1989): *Glasudestuer i etagebyggeri. En undersøgelse af glasudestuernes brug i Sibeliusparken, Rødovre*. BUR-rapport. Byggeriets Udviklingsråd, BUR. København.

*Bag facader af glas. 10 præmierede og indkøbte forslag fra idékonkurrence om glastilbygninger* (1989). Hovedstadsrådet, København.

Bjerregård, H. (1991): *Slutrapport fra projektet: Glastilbygninger - idekonkurrence om glastilbygninger*. Danmarks Tekniske Universitet, DTU. Lyngby.

Bregenhøj, T., E. Bystrup og K. Thybo (1987): *Altanrenovering. Afprøvning af nyudviklet glasaltan på 2 byejeendomme*. BUR-rapport. Byggeriets Udviklingsråd, BUR. København.

Buckley, M. (red.) (1991): *Solar Architecture in Europe. Design, Performance and Evaluation*. Publication No. EUR 12738 EN. Commission of the European Communities. Dorset.

Engelmark, Jesper (1983): *Københavnsk etageboligbyggeri 1850-1900*. SBI-rapport 142. Statens Byggeforskningsinstitut, SBI. Hørsholm.

*Facadeprojektet i Baggesensgade, Boligforbedring og facaderenovering med glasaltaner* (1986). BUR-rapport. Byggeriets Udviklingsråd, BUR. København.

Falck, Ulla, Nick Bjørn Andersen og Connie Honoré Hansen (1992): *Passiv solvarme. Eksempler og komponenter*. Dansk Teknologisk Institut, DTI. Taastrup.

*Glasoverdækkede altaner - brug og energibesparelser* (1991). Dansk Teknologisk Institut, DTI. Taastrup.

*Glastilbygninger Ndr.Fasanvej 92 - Frederiksberg. Afslutningsrapport* (1993). Tegnestuen Plan 1. København.

Gnan, K.-H. (1986): *Glas in der passiven Solararchitektur, Glastype, Eigenschaften, Problemlösungen*. Wiesbaden.

Grimmig, M. et al. (1988): *Billigere glasinddækkede altaner til etageejendomme En vurdering af mulighederne for at udføre billige glasinddækninger til udnyttelse af passiv solvarme i eksisterende etageejendomme*. Dansk Teknologisk Institut, DTI. Taastrup.

Guénoun, G. og J.-C. Kalmanovitch (1985): *Glashäuser zum Wohnen. Anbauten, Veranden, Wintergärten, Gewächshäuser. Konstruktion, Sonnenenergienutzung, Bauausführung*. Wiesbaden.

Hansen, Connie Honoré (1993): *Evaluering af byøkologiprojekter*. Dansk Teknologisk Institut, DTI. Taastrup.

Herskind N., J. Harild og H. Monrad Juel (1990): *Rapport om myndighedsbehandling af "glastilbygninger"*. Byens Tegnestue. København.

Lange, Mads, Peter Steensen og Max Kjellerup (1990): *Byformyelse og energibesparende foranstaltninger. En sammenfatning af mulighederne for gennemførelse af energibesparende foranstaltninger og solvarmeudnyttelse i forbindelse med bygningsrenovering*. Dansk Teknologisk Institut, DTI. Taastrup.

Lund Nielsen, B. (1990): *Fugt- og temperaturforhold efter lukning af altaner*. BUR-rapport. Byggeriets Udviklingsråd, BUR. København.

*Modulsolvægge. Slutrapport 2. Eksempler* (1991). COWIconsult. Lyngby.

Mogensen, K. og E. Jørgensen (1991): *Glasoverdækkede uderum - en byggeteknisk undersøgelse*. BUR-rapport. Byggeriets Udviklingsråd, BUR. København.

Moltke, I. (1990): *Energi i arkitekturen*. Dansk Teknologisk Institut, DTI. Taastrup.

Niche, W. (1988): *Glashäuser im Geschosswohnungsbau. Benutzerfreundliche Planung bei Neu- und Altbauten*. Wiesbaden.

Nielsen, Benny (1989): *Glastilbygninger. Registreringsprojekt for inden- og udenlandske erfaringer og produkter*. Teknologirådsprojekt. 1989-144/001-890229. U.st.

Nielsson, P.-E., S. Aronsson and J. Gustén (1996): *Learning from experiences with Energy Efficient Retrofitting of Residential Buildings*. CADDET analyses series no. 18. Sittard.

Nørregaard, A. og O. B. Jørgensen (1992): *Glas-altaninddækninger med høj udnyttelse af passiv solvarme*. Meddelelse nr. 228. Danmarks Tekniske Universitet, DTU. Lyngby.

Petersen, E. og C. Honoré Hansen (1992): *Passiv solvarme i bebyggelsesplanen*. Dansk Teknologisk Institut, DTI. Taastrup.

Poel, A (red.)(1994): *Technology Simulation Sets - part C, Atria. International Energy Agency. Technical Report, task 13 "Advanced Solar Low Energy Buildings"*. Damen Consultants, Rotterdam.

Rasmussen, K., B. Fog-Møller og T. Arnfred (1989): *Glasudestuer i etagebyggeri - En undersøgelse af glasudestuerne i Sibeliusparken, Rødovre*. BUR-rapport. Byggeriets Udviklingsråd, BUR. København.

Rasmussen, O. (red.)(1996): *Bygningsintegreret solenergi*. BPS-publikation 120. BPS-centret. Taastrup.

*Renovering af etageejendomme til ældre og handicappede* (1996). BPS-publikation 119. BPS-centret. Taastrup.

Sigsgaard, N. (1985): *Glasoverdækkede uderum. En registrering af 12 skandinaviske byggerier*. BUR-rapport. Byggeriets Udviklingsråd, BUR. København.

Thomsen, K. E., J. E. Christensen og C. E. Madsen (1991): *Beregning af temperaturer i glastilbygning på opgang i etagehusene "Fortunen" samt sammenligning af beregnede og målte værdier*. Danmarks Tekniske Universitet, DTU. Lyngby.



# Bilag 1: Spørgeskema, beboerundersøgelsen

*I beboerundersøgelsen, oktober-november 1996, blev anvendt spørgeskemaer som det følgende. På grund af forskelle mellem de ni undersøgte eksempler var der 3 varianter af spørgeskemaet, men variationerne var små.*

## Spørgeskema

Sæt venligst tal eller kryds

### A. Husstandens størrelse og sammensætning

*Hvor mange beboere er der i husstanden?*

Børn	0 - 15 år	antal <input type="checkbox"/>
Unge	15 - 21 år	antal <input type="checkbox"/>
Voksne	22 - 45 år	antal <input type="checkbox"/>
Voksne	45 - 67 år	antal <input type="checkbox"/>
Ældre	over 67 år	antal <input type="checkbox"/>

*Hvor mange af beboerne i husstanden har  
erhvervsarbejde 20 timer pr. uge eller*

*mere?* antal

*Hvor mange år har du/I boet i lejligheden?*

antal

### B. Brug af udestuen

*Hvordan bruges udestuen?*

*(sæt gerne flere kryds og tilføj*

*eventuelt andre måder at bruge ude-  
stuen på)*

som opholdsstue

som spiseplads

som legerum

som væksthuse

som opbevaring

andre måder .....

<i>Hvilken tid af året bruges udestuen?</i>	bruges:	ikke	lidt	noget	en del	meget
(sæt et kryds i hver række)	vinter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	forår	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	sommer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	efterår	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>Hvilken tid på ugen bruges udestuen?</i>	bruges:	ikke	lidt	noget	en del	meget
(sæt et kryds i hver række)	hverdage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	weekends	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>Hvilken tid på dagen bruges udestuen?</i>	bruges	ikke	lidt	noget	en del	meget
(sæt et kryds i hver række)	formiddag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	eftermiddag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	aften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>Hvor mange timer bruges udestuen i sidste uge? (dvs. ophold af een eller flere)</i>	antal timer i udestuen			
	0-5	5-10	10-15	15-20
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Andet om brugen af udestuen?* .....

.....

### C. Energi og indeklima

<i>Står dør eller vindue til udestuen sommetider åben for at opvarme opholdsstuen?</i>	nej				
	<input type="checkbox"/>				
	ja:	vinter	forår	sommer	efterår
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Står døre eller vindue til opholdsstuen sommetider åben for at opvarme udestuen?*

nej				
<input type="checkbox"/>				
ja: vinter	forår	sommer	efterår	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

*Kan der blive for varmt i udestuen i sommerhalvåret?*

ja	nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Er udluftningsruderne i udestuen nemme at betjene?*

ja	nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Dugger udestuens ruder mod det fri ofte ?*

nej	lidt	en del	noget
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Hæmmer udestuen udluftningen af opholdsstuen?*

ja	nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Er dagslyset i opholdsstuen blevet bedre eller ringere efter at udestuen er bygget til?*

bedre	ringere	ved ikke
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Trækker det i udestuen?*

ja	nej
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Er varmeregningen blevet større eller mindre efter renoveringen, hvor udestuen blev bygget til?*

større	mindre	ved ikke
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andet om energi og indeklima? .....

.....

## D. Komfort

*Er udestuen nem at møb-  
lere/indrette?*      ja      nej, for lille      nej, forkert form  
           

*Hvem tager sig af udven-  
dig vinduespudsning?*      du/I selv      vinduespudser      fælles ordning  
              
(eventuelt 2 krydser)

*Hvem tager sig af ind-  
vendig vinduespudsning?*      du/I selv      vinduespudser      fælles ordning  
              
(eventuelt 2 krydser)

*Er vinduerne i udestuen  
nemme at åbne og lukke?*      ja      nej  
     

*Er persienerne gode til at  
regulere lys, varme og  
indkig?*      ja      nej      der er ikke persiener  
           

*Er der indkigsgener fra  
naboer, genboer eller folk  
i gården?*      ja      nej  
     

Andet om komfort? .....

.....

## E. Arkitektur

*Synes du/I, at huset er blevet smukkere og bedre af glastilbygningerne?*

ja                      nej  
                     

*Synes du/I, at lejligheden er blevet smukkere og bedre af glasudestuen?*

ja                      nej  
                     

*Synes du, at gårdfacaden med solpaneler er pæn?*

ja                      nej  
                     

## F. Samlet vurdering

*Hvad er de 2 største fordele ved udestuen?*

.....

*Hvad er de 2 største ulemper ved udestuen?*

.....

*Hvordan er alt i alt din/jeres tilfredshed i forbindelse med udestuen?*

meget utilfreds    utilfreds    ligeglad    tilfreds    meget tilfreds

*Andre oplysninger eller synspunkter om udestuen?*

.....

**Tak for din besvarelse!**

*Læg den venligst i den frankerede svarkuvert og put denne i postkassen.*

## Bilag 2: Brugervejledning

*Uddrag af vejledning til beboerne i Ole Rømers Gade 38-42. Foruden det her gengivne afsnit om glastilbygningernes rette brug, indeholder vejledningen et afsnit om solvarmeanlægget.*

*Vejledningen blev uddelt til beboerne i 1991, kort tid efter renoveringen. Vejledningen er imidlertid ikke uddelt siden - heller ikke til nye, indflyttede beboere.*

### BRUGERVEJLEDNING

#### SPAR ENERGI - OG PENGE

Med glastilbygningerne har de fået en "altanstue" som samtidig giver varmebesparelser.

Forudsætningen for at opnå denne energibesparelse er, at systemet anvendes rigtigt:

- Altanstuen **SKAL** være **UOPVARMET**, der må **IKKE** opsættes varmekilder i "altanstuen".
- Dør og vindue til "altanstuen" skal være lukkede, når der er koldere i "altanstuen" end i boligen. Der kan dog stadig luftes ud.
- Evt. skyggegardiner i "altanstuen" anvendes kun, når der ikke er varmebehov i boligen, eller når det er mørkt.

#### DUG ELLER KONDENS

Der dannes dug på ruderne når vanddampe i den varme luft møder den koldere glasflade. Dugdannelse kan ikke helt undgås, men den kan begrænses:

- Undgå at varm fugtig luft fra boligen trænger ud i "altanstuen" i den kolde periode. Hold dør og vindue mod altanstue lukket.
- Undgå overvanding af potteplanter i "altanstuen".
- Luft kort og kraftigt ud i "altanstuen" lige før solnedgang. Skyd f.eks. 2-3 vinduesfelter helt til siden i 5-10 min. Luft evt. ud i boligen samtidig.

#### OVEROPHEDNING

For at undgå at der bliver ubehageligt varmt i "altanstuen" i stærk solskin, kan følgende gøres:

- Luft kraftigt ud, skyd evt. alle vinduer til side, mens solen er fremme.
- Opsæt evt. skyggegardiner.



## UNDGÅ FUGT

Møbler, udsmykninger m.m. til "altanstuen" skal kunne tåle fugt. Altanerne må ikke anvendes som drivhus, da luftfugtigheden bliver for stor. Der må dog gerne opstilles enkelte pottedplanter. Det er bedst, at holde skydevinduerne lukkede. Men at der en sjælden gang kommer regn ind gennem et åbent vindue, kan næppe undgås - især i sommerperioden. Om sommeren vil det være fornuftigt at efterlade "altanstuen" med åbent ventilationsvindue. Ventilationsvinduet er placeret øverst i glasfacaden. Det er tophængslet og regnvand trænger derfor vanskeligt ind på altanen. Ventilation af "altanstuen" kan forøges ved yderligere at åbne skydevinduet i siden, helt inde ved ydervæggen, med en 10-20 cm spalte. Betongulvet tager ikke skade af en enkelt gang at blive vådt, men det bør begrænses mest muligt. Da der ikke er afløb fra "altanstuen" SKAL evt. vand tørres op.

## REGULERING AF TEMPERATUREN

"Altanstuen" giver mulighed for, at benytte altanen mere effektivt end ved en åben altan.

Temperaturen er afgørende, og den kan reguleres ved at åbne og lukke skydevinduerne mere eller mindre.

Årstiderne stiller forskellige krav til regulering:

FORÅR OG EFTERÅR er den periode hvor man har størst udbytte af glasinddækningen. Allerede i marts vil der på soldage være varmt nok til, at man kan opholde sig på altanen. Det samme vil gøre sig gældende i oktober og november.

SOMMER er normal varm og skydevinduerne sikrer, at altanen kan bruges som en åben altan. Forlader man lejligheden SKAL vinduerne lukkes. Et åbent ventilationsvindue sikrer imod overophedning og kan evt. suppleres af en 10-20 cm spalteåbning i ET skydevindue.

VINTER Hvis ventilations- og skydevinduer holdes lukkede, vil der kun i meget korte perioder være frost på altanen. Når solen skinner, vil temperaturen i "altanstuen" hurtigt stige. Evt. pottedplanter som ikke kan tåle frost bør tages ind. Der vil m.h.t. planter være varmest ved den murede ydervæg.

## BRANDSIKRING

"Altanstuen" er båret af en enkelt søjle i stål. Søjlen er malet med brandhæmmende maling, som sikrer at den bærende konstruktion, i tilfælde af brand, kan modstå brandpåvirkning i én time. Af hensyn til Deres egen sikkerhed er det derfor vigtigt at:

- Søjlen IKKE overmales med anden maling.
- Malingen IKKE beskadiges.

Lofterne i "altanstuen" er beklædt med malerbehandlet mineraluld. Lofterne sikrer ligeledes brandmodstanden af etageadskillelsen. Af hensyn til Deres egen sikkerhed er det derfor vigtigt at:

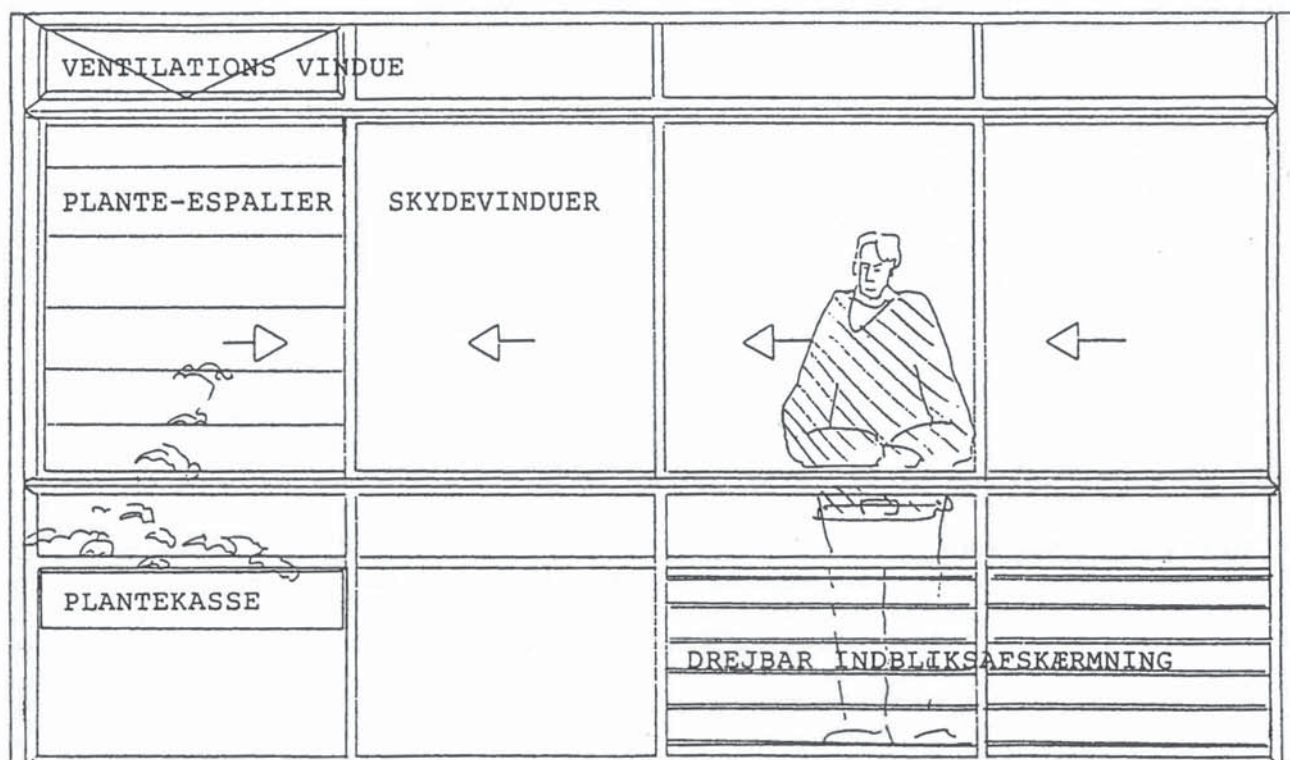
- Der IKKE sættes ting op i loftet.
- Lofterne bevares intakte.

### INDRETNING AF ALTANSTUE

Væggen ind mod nabo, for lejlighederne nr. 38 tv. og nr. 40 th., består af 13 mm gipsplade med mineraluldsfyld. Vil man sætte espalier m.v. op på væggen, skal man sætte skruer i de områder hvor der i forvejen sidder skruer. Her er man sikker på, at der sidder stålskinner bag. Alternativt kan anvendes rawplug til gipsplader.

Skyggegardiner kan monteres indvendigt, foran skydevinduerne. Den billigste løsning er almindelige rullegardiner af rispapir eller bambus. Persienser i aluminium eller PVS kan også anvendes.

Opsætning **SKAL** ske med 20 mm selvskrænde skruer med forborede huller, som passer til skrue dimension.



## VEDLIGEHOEDElse

Vinduespudsning. Skydevinduerne er konstrueret, så man kan komme til at pudse dem udvendigt fra begge sider.

Til selve pudsningen anvendes med fordel håndvarmt vand tilsat salmiakspiritus. Brug ikke sulfomiddel, der ofte efterlader striber. For at lette arbejdet bør man anskaffe det bedst mulige værktøj - især svaberen bør være af en "professionel" kvalitet, f.eks. Jonex.

Arbejdet skal altid udføres inde fra altanen. Man må ikke træde ud på vindueskarmen eller alu-beklædningen, der ikke er konstrueret til at kunne bære den ekstra vægt.

Hvis man ønsker at stå på en skammel eller lignende, bør man anskaffe en sikkerhedsline. For en sikkerheds skyld vil det også være fornuftigt at have snor i svaberen.

Vindueskarme og rækværker er lavet af aluminium og kan rengøres med almindelige rengøringsmidler, f.eks. med blød klud vredet op i sulfosæbe - ikke klorin og skurepulver.

Bundskinne skal holdes ren for snavs, så skydevinduerne fungerer optimalt. Kontroller jævnligt, at drænhuller i bundkarmen ikke er tilstoppede, så regnvand frit kan købe ud.

Hjulene under skydevinduerne må helst ikke smøres. Kræves det alligevel skal der anvendes syrefri olie.

Hvis der opstår problemer med skydevinduernes funktion, skal man henvende sig til Ejendomsafdelingen, hos Århus Kommune.

Gulve afvaskes med almindelig brun sæbe opløst i lunkent vand og aftøres med en opvredet klud.

Med venlig hilsen

TEGNESTUEN PLAN 1 ApS



Med nye glastilbygninger i ældre etageboligbyggeri kan man ud over bygningsmæssige forbedringer og lave vedligeholdelsesomkostninger opnå energibesparelser. I denne rapport er ni eksempler beskrevet og analyseret med hensyn til energibesparelse, brugsmæssige forhold og arkitektur. Der peges på væsentlige fejl og mangler, som kan undgås i fremtidige glastilbygninger. Rapporten henvender sig først og fremmest til projekterende arkitekter og ingeniører.