



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Bedre produktivitet ved reovering

Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager

Bertelsen, Niels Haldor

Publication date:
2004

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Bertelsen, N. H. (2004). *Bedre produktivitet ved reovering: Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager*. SBI forlag. By og Byg Dokumentation Nr. 061

General rights

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

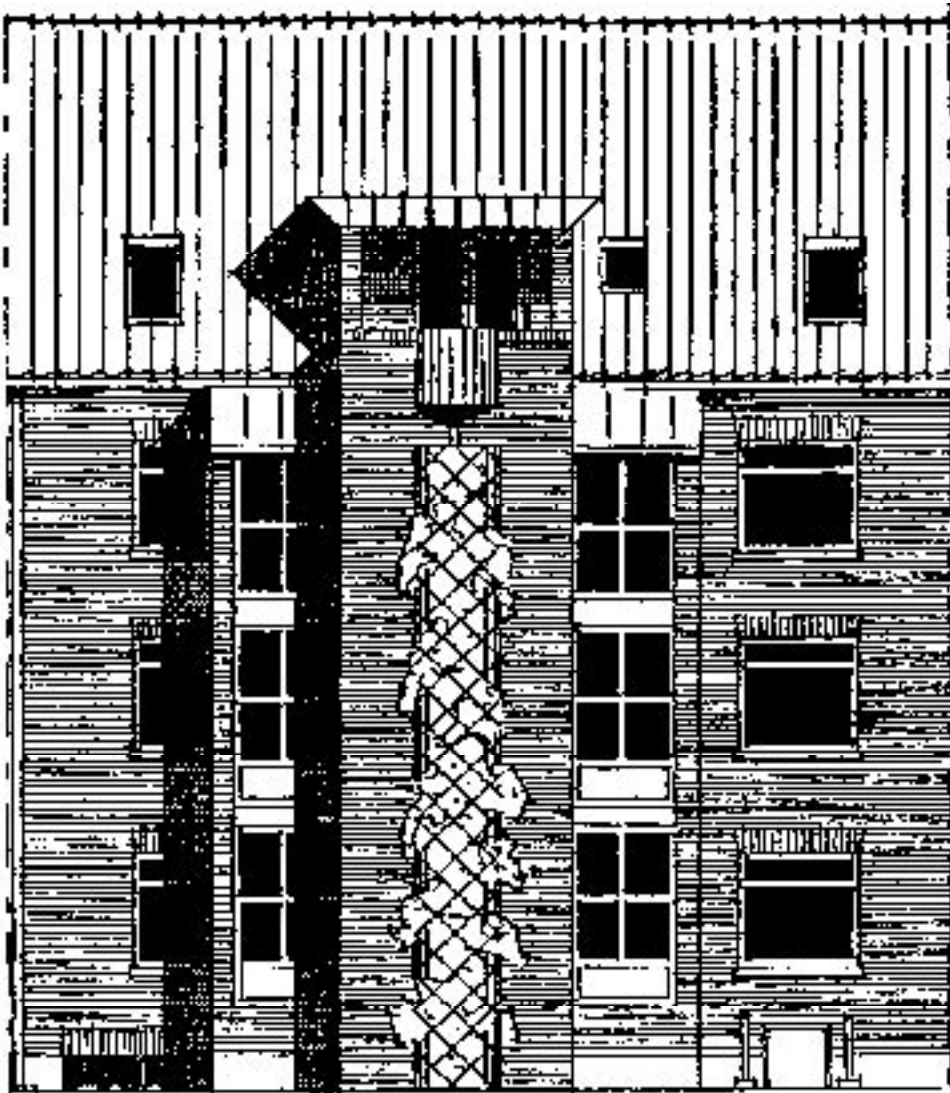
- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in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

Take down policy

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

Bedre produktivitet ved renovering

Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager



Bedre produktivitet ved renovering

Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager

Niels Haldor Bertelsen

Titel Bedre produktivitet ved renovering
Undertitel Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager
Serietitel By og Byg Dokumentation 061
Udgave 1. udgave
Udgivelsesår 2004
Forfatter Niels Haldor Bertelsen
Sprog Dansk
Sidetal 73
Litteratur-
henvisninger Side 70-73
English
summary Side 68-69
Emneord Produktivitet, renovering, processtyring, innovation

ISBN 87-653-1208-3
ISSN 1600-8022

Pris Kr. 160,00 inkl. 25 pct. moms
Tekstbehandling Birgit Bruhn
Fotos Niels Haldor Bertelsen
Forsideillustration Bodolf Hansen

Udgiver By og Byg
Statens Byggeforskningsinstitut,
P.O. Box 119, DK-2970 Hørsholm
E-post by-og-byg@by-og-byg.dk
www.by-og-byg.dk

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: By og Byg Dokumentation 061: *Bedre produktivitet ved renovering. Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager. (2004)*

Indhold

Forord	4
Sammenfatning	5
1. Baggrund og indledning	6
2. Konklusion og anbefalinger til parterne	11
2.1 Anbefalinger til bygherrer, ejere og administratorer	11
2.2 Anbefalinger til rådgivere om styring af egne opgaver og sagen ...	13
2.3 Anbefalinger til faghåndværkere, mestre og svende	15
3. Formål, hypoteser og modeller	18
4. Forløbet af de tre forsøgssager	27
4.1 Forsøg på Baumgartensvej 4, Odense	27
4.2 Forsøg på Godthåbsgade 61A, Odense	30
4.3 Forsøg på Jagtvej 30, Odense	33
5. Resultater og erfaringer i faserne	37
5.1 Forventninger, ønsker, krav og byggeprogram	37
5.2 Projektering og sagsplanlægning	39
5.3 Byggeledelse, arbejdsplanlægning og udførelse	47
5.4 Aflevering og slutregnskab på sagen	53
5.5 Opfølgning og udvikling i virksomhederne	56
6. Erhvervsmæssig perspektivering og forslag til nye udviklingsinitiativer ..	62
6.1 Målet er at halvere ændringer og afvigelser over fem år	62
6.2 Midlet er at industrialisere halvdelen af processerne over fem år ..	64
6.3 Forandring fremmes ved synlighed, kundepres og egenudvikling .	65
Summary	68
Litteratur	70

Forord

Statens Byggeforskningsinstitut (By og Byg) forskning inden for produktivitet og renovering tog sit udgangspunkt i rapporten 'Rationel renovering. Muligheder og problemer i gennemførelse af den støttede byfornyelse' (Ovesen, 1995). Som en væsentlig konklusion blev det fastslået, at produktiviteten kunne forbedres ved at styre planlægningen bedre. Samtidig kunne man flere og flere steder læse, at byggeriets produktivitet var for lavt, og at der burde gøres noget for at ændre dette forhold.

Med By- og Boligministeriets (senere Erhvervs- og Boligstyrelsen) udviklingsinitiativ 'Projekt Renovering' blev det muligt at igangsætte de to forsøgsprojekter – 'Styret planlægning af renoveringssag i Odense I og II', Projekt Renovering j.nr. 123 og 274, hvis resultater er beskrevet i denne publikation. I det første projekt var det formålet at undersøge anvendte metoder til planlægning og styring af en normal byfornyelsessag samt give forslag til et samordnet princip for dokumentation af produktivitet. I det andet projekt skulle sagens parter involveres mere i selve produktivitetsdokumentationen, og der skulle arbejdes med knudepunkter og egenudvikling i virksomhederne.

Projekterne blev gennemført på tre forskellige byfornyelsessager i Odense, der alle blev administreret af Byfornyelsesselskabet Odense. Rådgiverne, entreprenørerne, bygherrerne og kommunen medvirkede i stigende grad gennem projekterne.

Vi vil især takke Byfornyelsesselskabet Odense og dets medarbejdere for det gode samarbejde samt Odense Kommune og bygherrerne for, at de villigt har stillet deres ejendomme til rådighed. En tak rettes også til sagernes rådgivere og entreprenører for deres åbenhed i forbindelse med interview og dokumentation, hvor de stiller deres virksomhed og renoveringssag til offentlig skue. Det skal i den forbindelse påpeges, at det ikke har været formålet med projekterne at kontrollere sagernes parter, men alene at bruge sagerne som objekter for generelle studier, hvorigennem der opnås en bedre forståelse for byggesektorens ageren i almindelighed.

I det første projekt har arkitekt Per Rasmussen som forskningsassistent på By og Byg medvirket i indsamlingen af data og haft kontakten til byggesagen. Rådgivende ingeniør Leon Grønbæk har været tilknyttet begge forsøgsprojekter, og især i det sidste har han varetaget den direkte kontakt til rådgiver og entreprenører samt bygherren.

Vi håber, at publikationen vil bidrage til en styrket egenudvikling i virksomhederne, en bedre produktionsstyring af renoveringssager og en højere renoveringsstandard til gavn for beboere og ejere. Slutteligt vil vi takke Projekt Renovering, Erhvervs- og Boligstyrelsen for den økonomiske støtte til projekterne, idet vi håber, at erfaringerne herfra også kan være til nytte på nye initiativområder.

By og Byg, Statens Byggeforskningsinstitut
Afdelingen for Proces og Innovation
August 2004

Lone Møller Sørensen
Direktør, konstitueret forskningschef

Sammenfatning

Udviklingsprogrammet 'Projekt Renovering' under By- og Boligministeriet (senere Erhvervs- og Boligstyrelsen) har fra 1994-1999 finansieret omkring 100 udviklingsprojekter, som på forskellige områder skulle forbedre pris og kvalitet i forbindelse med bygningers renovering. Denne rapport er afslutningen på udviklingsprojekterne 'Styret planlægning af renoveringssag i Odense I og II', Projekt Renovering j.nr. 123 og 274.

Det første projekt blev gennemført på de to byfornyelsessager - Baumgartensvej 4 og Godthåbsgade 61A begge Odense, og det sidste projekt blev gennemført på byfornyelsessagen, Jagtvej 30, Odense. Alle tre ejendomme er på fire-fem etager og med syv-ni lejligheder, og de blev totalrenoveret i perioden 1995-1998 for omkring 4 mio. kroner pr. ejendom. Arbejdet blev udført af lokale rådgivere og håndværkere i fagentreprise med Byfornyelsesselskabet Odense som administrator og med offentligt tilskud fra Odense Kommune.

Målet med de afprøvede dokumentationsprincipper er, at de skal kunne udføres af parterne selv under sagsforløbet, og at de skal kunne bruges til en systematisk udvikling af de enkelte virksomheders ydelser og af kommende renoveringssager. Projektets mange resultater er samlet i nogle konkrete anbefalinger til bygherre, rådgivere og faghåndværkere i forhold til følgende fem faser i byggeriet: Forventninger og byggeprogram; projektering og sagsplanlægning; byggeledelse og udførelse; aflevering og slutregnskab samt opfølgning og virksomhedsudvikling.

Der blev konstateret mange afvigelser mellem det udførte og kravene i beskrivelse og tegninger, og der var mange ændringer både som følge af nye bygherrekrav og mangler i projekt materialet og planlægningen. Der var især vanskeligheder med at styre timeforbruget, og selv om det samlede budget kun blev overskredet med 15 %, viste mange enkeltposter meget store overskridelser.

Resultatet viser også, at både rådgivere og entreprenører skal ændre deres holdning til den måde, de tilbyder og opfatter deres ydelser på. Rådgivernes ydelser bør optimeres, så de får større effekt på byggesagen, og der bør anvende nogle bedre principper for styring af sagens produktivitet og kvalitet. Håndværkernes holdning til hovedsageligt at udføre skræddersyede løsninger bør ændres, så de kan tilbyde 'standardiserede entrepriseprodukter', der kan sammenlignes og udvikles fra sag til sag.

Til forbedring af programfasen er anbefalingen, at der sker en opstramning af rollefordelingen mellem bygherre, administrator og teknisk rådgiver. Parternes forskellige ønsker og krav skal kunne sammenlignes, således at der tidligere kan foretages en prioritering af de enkelte bygningsdeles renoveringsbehov. Slutteligt er der udført en erhvervsmæssig perspektivering, som anbefaler en lang og sej indlæringsproces i sektorens virksomheder. Det foreslås heri, at de næste fem års udvikling skal have til formål at halvere projektændringer og ikke-overholdte aftaler. Det skønnes, at effekten af denne forandring kan blive en årlig besparelse på 1 milliard kroner eller 1,2 % på den samlede danske renoveringsmasse.

Nærmere om projektet kan ses 'Kvalitet i projektstyring – udvikling af roller, samarbejde og produktivitet i renovering' (Økonomi- og Erhvervsministeriet, Erhvervs- og Boligsstyrelsen, 2003).

1. Baggrund og indledning

Der har gennem lang tid været meget fokus på byggeriets lave produktivitet, og mange har fremlagt forslag til forbedringer. I rapporten 'Rationel renovering. Muligheder og problemer i gennemførelsen af den støttede byfornyelse' (Ovesen, Rasmussen, Schmidt-Jørgensen & Christensen, 1995) foreslås, at produktiviteten forbedres ved at gøre styringen af planlægningen bedre.

Forsøg med disse forhold blev mulig, da det daværende By- og Boligministeriets udviklingsprogram 'Projekt Renovering' bevilgede midler til projekterne 123 og 274 'Styret planlægning af renovering I og II', som er grundlaget for denne rapport. Der blev herigennem mulighed for at gennemføre forsøg på tre byfornyelsessager i Odense og at afprøve forskellige idéer til dokumentation af produktivitet, som parterne med tiden selv vil kunne anvende som grundlag for en procesudvikling.

Erfaringer fra Projekt Renovering

I 'Projekt Renovering' (Boligministeriet, 1999) har der været fokus på produktudvikling, procesudvikling, byøkologi og internationale aspekter. Inden for projektpuljen for procesudviklinger (Dræbye, 1999), der havde særlig relation til dette projekt, har der været arbejdet med at forbedre produktiviteten gennem følgende initiativer:

- Samarbejde om planlægning og om arbejdet på byggepladsen.
- Nye udbuds- og tilbudsformer.
- Bedre beskrivelsesmateriale samt dokumentation, styring og opfølgning på sager.

I samarbejdsprojekterne har der været særlig interesse for Multisjak (By- og Boligministeriet 1998, 1999a; Krarup, 1999) og samarbejdet mellem håndværkerne på byggepladsen samt et tidligt og integreret samarbejde mellem rådgivere og entreprenører om projektering, planlægning og byggestyring.

I initiativerne om udbuds- og tilbudsformer samler idéerne sig om elektronisk udbud, udbud i totalentreprise, tidligt udbud på ramme- og funktionskrav samt serieudbud på flere ejendomme.

På dokumentationssiden har der i projekterne været ønske om, at projekt materialet standardiseres, at afvigelser og fejl analyseres med PONC-analyse 'Price Of Non-Conformance' (Bitsch-Olsen, 1998)), at kvalitetsomkostninger reduceres og at en BPS-publikation udarbejdes for aktiviteter på byggepladsen.

Det interessante ved alle disse forsøg er, at der mangler dokumentation af udviklingens effekt på renoveringssagernes økonomi og kvalitet. Det er tydeligvis svært at få en systematisk produktivitetsdokumentation ind i de enkelte forsøgssager, og det er meget vanskeligt at få synliggjort udviklingen og forandringen i produktivitet.

Produktivitet i andre udviklingsprogrammer

I det andet store offentlige udviklingsprogram 'Proces- og Produktudvikling i Byggeriet (PPB)' (Erhvervsministeriet, 2001), som er gennemført under det daværende Erhvervsfremme Styrelsen og By- og Boligministeriet, var ønsket at komme et stykke videre med dokumentation af produktiviteten. Der blev i forløbet udarbejdet en vejledning i ressourcedokumentation (Bertelsen, Clausen & Nielsen, 1997), og det var planen, at de fire konsortier skulle specificere ressourceforbruget i 24 kontopunkter på alle deres forsøgsbyggerier både i forbindelse med planlægningen og ved afleveringen af byggerierne.

Intentionerne var stadigvæk til stede i en interviewrunde i september 1998 (Bertelsen & Nielsen, 1998), men erfaringerne viser, at flere af konsortierne har svært ved at ændre deres sagspraksis, hvor de hovedsageligt anvendte det detaljerede SfB-klassifikationssystem (Byggecentrum, 1988) og de sagsspecifikke tilbudslistes som styringsgrundlag. At samle dataene i få kontopunkter, som er bygherre- og brugerrelateret er derimod vanskeligt for alle konsortier.

Resultatet for produktivitetsdokumentationen i PPB-programmer er derfor ikke særligt positivt, idet kun de færdige resultater forventes dokumenteret, og det kun i et reduceret omfang for udvalgte sager. Det er desuden svært at vurdere effekten af udviklingsresultaterne, fordi man ikke kan sammenligne forventninger og resultat på et fælles grundlag for alle sager fra de fire konsortier.

I det tredje offentlige udviklingsprogram 'Projekt Hus' (By- og Boligministeriet, 2000) under det daværende By- og Boligministeriet og Erhvervsfremme Styrelsen har man arbejdet videre med forslag til en mere professionel dokumentation af produktiviteten i byggeriet. Arbejdet har være gennemført i følgende ti temagrupper, og især i temagruppe 10 har der været arbejdet med byggeriets dokumentationsprincipper:

- 1 Huse til dobbelt værdi for bruger.
- 2 Bygherrens udbud og valg af samarbejdspartnere.
- 3 Rådgiverydelser og incitamentsaftaler.
- 4 Industrielle processer.
- 5 Nye byggekomponenter.
- 6 Virksomhedssamarbejde og byggepladssamarbejde.
- 7 Arkitektonisk helhedssyn.
- 8 Rammebetingelser.
- 9 Videngrundlag.
- 10 Kvalitetsstyring af udviklingsprojekter.

Man havde bedt temagrupperne om at konkretisere deres udvikling på målbare indikatorer relateret til de enkelte udviklingselementer og udviklingsforsøg. Hver af disse skulle desuden have nøje relation til en given procesdel i byggeriet.

Man havde også krævet, at det indledende udviklingsarbejde skulle evalueres jævnlige, og at der skulle udarbejdes vejledninger til kvalitetsstyring af udviklingsprojekter og forslag til nøgletal som styringsgrundlag for forsøg og byggesager. I de enkelte temagrupper arbejdede man også med at overføre erfaringer fra andre erhverv til byggeerhvervet.

Udviklingstendenser i andre erhverv

Der er i de øvrige erhverv foregået mange nye tiltag, som byggeerhvervet kun i begrænset omfang har adopteret. I flæng kan nævnes temaerne Process Reengineering, Total Quality Management, Process Control, Quality Function Deployment og Just in Time (Møltoft et al., 1998). Byggeerhvervet har heller ikke lært at anvende kendte principper for systematisk produktivtetsudvikling, som hvert år vil kunne give byggevirksomhedens produktivitet et løft.

Kvalitetsstyring og kvalitetsledelse er i mange industrigrene blevet til en integreret del af virksomhedens ledelse. Man har også arbejdet med kvalitetscirkler (Buch-Jensen, Artke & Holmstrøm, 1980), hvis formål er at flytte ansvaret for kvalitet til de medarbejdere, som udfører arbejdet. Med værktøjer som Quality Function Deployment (kvalitetshuset) (Hauser & Clausing, 1988) og Taguchi (Dansk Forening for Kvalitetsstyring, 1989) arbejder de andre industrigrene fx med kundetilfredshed, sammenhæng i krav og specifikationskæder samt bedre toleranceopfattelser og fejlminimering. Dette er forhold som byggeerhvervet bør se nærmere på.

Indsatsen for bedre logistik er i produktionsindustrien ikke kun afgrænset til levering af materialer og udstyr, idet den her integreres i produktionssty-

ring og samtidig bidrager til en bedre kundeservice og øget salg. Der er også en tydelig tendens til, at styring af så forskellige forhold som kvalitet, produktion, miljø, logistik, information, økonomi og andre aktiviteter i virksomhederne bliver mere og mere integreret.

Integrationen mellem virksomhedens produktion, salg og udvikling styrkes i de andre industrigrene bl.a. gennem intens efteruddannelse og træning. I en bog som 'Integreret produktivitetsudvikling' (Dam, Riis & Thorsteinsson, 1994), der er udarbejdet til efteruddannelse af ingeniører på produktionsretningen, er alle disse emner behandlet og illustreret i et antal modeller og metoder.

Problemet er blot, at vi i byggeerhvervet fortsat tænker i enkeltprojekter og på enkeltgevinster og ikke på den løbende årlige forbedring. En opgave for byggeerhvervet kunne derfor være at overføre de bedste erfaringer fra andre erhverv og indlære dem i daglig brug i byggevirksomheder og på byggesager.

Udvikling af byggeriets produktivitet

I By og Bygs Afdeling for Proces og Innovation arbejdes der med at transformere sådanne erfaringer fra andre erhverv til støtte for forandringer i byggeerhvervet.

Tabel 1. Nøgletal for den gennemsnitlige omkostning til renovering af ejendomme i København (Bertelsen, 1999). Priserne er juli 1995 priser til prisindeks 138.

Bygningsdele	Gennemsnit
<i>Udvendig:</i>	
Nyt tag	1.755 kr./m ² bebygget areal
Facadereparation	308 kr./m ² etageareal
Nye vinduer	436 kr./m ² boligareal
<i>Indvendig:</i>	
Nyt etagedæk i bad/køkken	84.577 kr. pr. bolig
Beboelsesrum, istandsat	858 kr./m ² bolig
Nyt bad- og wc-rum	42.378 kr. pr. bolig
Nyt køkkenrum	24.228 kr. pr. bolig
<i>Installationer:</i>	
Nyt varmeanlæg	264 kr./m ² boligareal
Ny vandinstallation	13.394 kr. pr. bolig
Nye afløb og kloak	12.072 kr. pr. bolig
Elinstallation, renoveret	262 kr./m ² boligareal
Ventilation	12.028 kr. pr. bolig
<i>Fælles udgiftsposter:</i>	
Byggeplads	12,1 % af håndværkerudgifter
Teknisk rådgiver	14,6 % af håndværkerudgifter
Adm. rådgiver	3,5 % af håndværkerudgifter
Finansiering	9,2 % af håndværkerudgifter

Et emne, der er arbejdet meget med i afdelingen, er synliggørelse og sammenligning af resultater, som vil kunne fremme kundernes valgmuligheder og målrette byggeriets udvikling. De første erfaringer er indhøstet gennem projektet 'Kortlægning af 88 byfornyelsessager' (Bertelsen, 1999), hvor bl.a. nøgletal for de forskellige bygningsdele er fundet. Et eksempel herfra viser i tabel 1 de gennemsnitlige omkostninger for et antal typiske bygningsdele. Sådanne nøgletal giver bygherrer, rådgivere og entreprenører mulighed for at sammenligne deres sag med andre sager, så de efterfølgende kan træffe mere kvalificerede beslutninger.

Tallene fra tabel 1 har allerede sat gang i debatten om bl.a. udgifter til renovering af bade- og wcrum. Jf. rapporten koster et nyrenoveret bade- og wcrum inklusive installationer, nyt dæk, alle fællesomkostninger og moms i gennemsnit 165.000 kr. (juli 1995 priser ved prisindeks 138). Flere udviklinger er sat i gang, og virksomheder kan nu anvise løsninger, der ser ud til at være væsentligt billigere.

Rapporten anbefaler også, at byfornyelsesselskaber, kommuner og Økonomi og Erhvervsministeriet indfører lignende dokumentation af produktivitet på andre byfornyelsessager. Ligeledes anbefales det, at *20-punktslisten* (Boligministeriet, 1991, 1993), som bruges til indrapportering af byfornyelsesregnskaber til det offentlige, revideres og rettes mod bygherren og produktivitetsudvikling.

En anden indsats, der arbejdes med, er industrialisering og professionalisering af hele byggesagen med særlig vægt på byggepladsen samt planlægnings- og projekteringsarbejdet. Normalt tænkes industrialisering alene som flytning af arbejde fra byggepladsen til industrifabrikation. Eksempler herpå er fremstilling af betonelementer, køkkenelementer og vinduer. Gennemgående for disse industrialiseringer har været, at det første udviklingstrin er foregået ved, at arbejdet er flyttet fra byggeplads til værksted. Senere er arbejdet overgået til en reel industriproduktion, og senere igen er arbejdet blive automatiseret.

Denne industrialisering fra bunden af værdikæden har også haft indflydelse på arbejdet på byggepladsen og på rådgivernes projektering. Mere arbejde udføres nu som montering, og beregninger udføres ofte af producent og entreprenør. Der er dog fortsat stor forskel mellem renovering og nybyggeri.

Tabel 2. Eksempel på omkostningernes fordeling på renovering og nybyggeri (Bertelsen, 1998). Forskellen kan også opfattes som om nybyggeri har højere grad af industrialisering end renovering.

	Renovering	Nybyggeri
Driftsmidler	4 %	5 %
Byggevarer	41 %	60 %
Løn	40 %	25 %
Håndværker i alt	85 %	90 %
Honorarer	15 %	10 %
Byggesag i alt	100 %	100 %

Som det ses i eksemplet i tabel 2 er renovering mere arbejdskrævende både i håndværker- og rådgivertimer, og materialeomkostningerne er kun 2/3 af nybyggeriets. Denne forskel kan også afspejle en forskel i industrialisering, idet den på en måde også viser, i hvilken retning omkostningsfordelingen vil gå for renovering, når arbejdet bliver mere industrialiseret. En flytning til industriproduktion vil imidlertid kun have en vis effekt på den samlede renoveringssags pris. En langt større effekt vil kunne opnås, hvis man også kunne udvikle byggepladsen og rådgiverarbejdet i mere industriel og produktiv retning.

Denne industrialisering af byggeplads og rådgivning forsøges støttet gennem den forskning i integreret planlægning, styring og opfølgning af renoveringsprocessen, der lægges op til i denne rapport. Der lægges heri samtidig op til en løbende egenudvikling i virksomhederne. En egenudvikling der bygger på et fælles princip for dokumentation af ressourceforbrug og kvalitet, og som retter sig mod minimering af fejl, mangler og afvigelser samt forsøg på at balancere kundeønsker imod produktionsmuligheder.

I rapportens andet kapitel er anbefalingerne samlet med relation til de enkelte aktører, idet der hermed ønskes fokus på, at forandringer er nødvendige i de enkelte virksomheder, og at de også selv skal have gavn af dem. Der er kun valgt anbefalinger, som det vurderes, at virksomhederne umiddelbart

kan gå i gang med, og til dette skal det fremhæves, at man hermed kun har taget et lille skridt imod de visionære modeller, der er angivet i kapitel 2.

I tredje kapitel beskrives formål og generelle modeller, som en overordnet forskningsmæssig ramme for forsøgene. Idéen med disse generelle modeller er at vise de tendenser og strukturer, som ses i andre erhverv, og som renoveringssektoren kan lære af. Det er samtidig også et forslag til langsigtede mål, eller en bruttoliste over forslag til udviklingsområder, som byggevirksomhederne kan tage hul på.

I fjerde kapitel gives en tidsmæssig beskrivelse af forløbet af de gennemførte forsøg for herigennem at illustrere de sammenhænge og ændringer, som var resultatet af de erfaringer, man fik fra sag til sag.

I femte kapitel beskrives resultatet på tværs af de enkelte forsøg, men opdelt efter de generelle faser, som sagerne normalt gennemføres i. Man kan sige, at der her er valgt en sagsstrukturel indgang til resultatet. Der ønskes hermed lagt fokus på den indflydelse, de enkelte aktiviteter har på en renoveringssag, de vanskeligheder der er med at spore årsager fra de konstaterede problemer, og sidst men ikke mindst at få illustreret den indbyrdes influens der er mellem disse forhold, når en proces ønskes udviklet.

I sjette kapitel er der udarbejdet en erhvervsmæssig perspektivering, og der er stillet forslag til forskellige erhvervsmæssige udviklingsinitiativer.

2. Konklusion og anbefalinger til parterne

Erfaringerne fra forsøgene er mange, men det har endnu ikke været muligt at udarbejde en klar dokumentation af effekten fra de foreslåede ændringer på renoveringens pris og kvalitet. Det forhindrer dog ikke, at man kan anvende og viderebearbejde erfaringerne på det foreliggende grundlag. Det skal dog påpeges, at de kun er indhøstet på tre forsøgssager i Odense, og at der vil være store variationer fra sag til sag, fra landsdel til landsdel og mellem sagens aktører.

I konklusionen peges der på nogle udvalgte og væsentlige forandringer, som er målrettet de enkelte parter i en renoveringssag. Forandringer som er vigtige for renoveringssager generelt, forandringer som de forskellige parter for tiden er modne til at gennemføre, og forandringer som de også vil få gavn af med det samme. Det er valgt at samle konklusionerne under følgende overskrifter:

- 2.1 Anbefalinger til bygherrer, ejere og administratorer.
- 2.2 Anbefalinger til rådgivere om styring af egne opgaver og sagen.
- 2.3 Anbefalinger til faghåndværkere, mestre og svende.

2.1 Anbefalinger til bygherrer, ejere og administratorer

De tre forsøgssager i Odense var alle mindre renoveringssager med et omfang på omkring otte lejligheder og fire mio. kroner i renoveringsomkostninger. Renoveringen blev desuden gennemført i fagentreprise i et nært samarbejde mellem bygherre, ejer og administrator (Byfornyelsesselskabet Odense) samt kommunen (Odense Kommune). Det var også typisk for sagerne, at de fleste af parterne kendte hinanden på forhånd, og at den kommunale sagsbehandling foregik gnidningsfrit.

Disse forhold er ikke repræsentative for alle renoveringssager i Danmark, men det vurderes, at de fleste erfaringer fra projektet også vil være gældende for mange andre bygningsfornyelser og renoveringssager. Anbefalingerne retter sig derfor mod alle professionelle bygherrer, ejere og administratorer, idet de har mange fælles interesser i forhold til rådgivere, entreprenører og håndværkere.

Det anbefales, at de professionelle bygherrer, ejere og administratorer udvikler og forbedrer følgende forhold vedrørende egne aktiviteter:

- *Bygherrens ønsker til pris, kvalitet og udførelse vedrørende de enkelte bygningsdele beskrives som baggrund for byggeprogrammet. Revision heraf kan evt. være påkrævet under projektering og udførelse.*
- *Incitamentsaftaler indgås på væsentlige sager med rådgivere, entreprenører og håndværkere for at belønne produktivitet og kvalitet samt for at forebygge og begrænse ændringer, afvigelser, mangler og fejl.*
- *Dokumentation og evaluering af sagens produktivitet efter slutregnskab (0-årseftersyn) forbedres og gøres mere bygherrevenlig, og et nøgletalssystem bør udvikles som fælles reference for nye sager.*

Bygherrenes ønsker til pris, kvalitet og udførelse på bygningsdel

Gennem projekterne har man sporet en manglende balance mellem rådgiverens projektidéer og bygherrens udtrykte og ikke udtrykte forventninger. Bygherren forventer helt klart, at der ikke ville være så mange fejl og mangler,

og at rådgiverens projekt ville indeholde bygherrens udtrykte ønsker, hvis ikke andet blev aftalt. Til gengæld forventer rådgiverne og håndværkerne, at bygherren ikke 'blander sig' i arbejdet, når det først var sat i gang.

På lignende måde forventer administrator (byfornyelsesselskabet), at kvaliteten på både det tekniske rådgivningsarbejde og håndværksarbejde er højt, og at det ikke skal være nødvendigt at være 'barnepige' undervejs. Om disse forhold blev udtrykt klart ved byggeriets start vides ikke, men administrator har klart udtrykt, at det samlede budget skulle overholdes, og at ændringer hertil skulle godkendes direkte. De mange underforståede og ikke udtrykte ønsker i en renoveringssag gør det svært for sagens parter at forstå, hvad der skal prioriteres, og de vælger derfor ofte den gamle fremgangsmåde, de plejer at bruge.

Det anbefales derfor, at bygherre, ejer og administrator fra sagens start prøver at beskrive og prioritere de ønsker og forventninger, de har til renoveringen. Det kan fx være generelle ønsker til økonomi, kvalitet, mangelrettelse, tidsstyring samt regelmæssig formidling og nødvendig kommunikation, når ændringer er påkrævet. Det kan også være specifikke ønsker til de enkelte bygningsdele.

Det kan være nødvendigt at revidere ønskerne undervejs, når byggeprogram, detailprojekt og ændringer under udførelsen evt. kræver det. Det er erfaringen, at bygherrens kravkonkretisering ikke kan erstattes af rådgiverens arbejde med projektet. Det er vigtigt, at bygherre, ejer og administrator også arbejder med, og at de gennem en revision af byggeprogrammet og egne forventninger får en forståelse for projektet, som passer til egne ønsker. Det kan i den forbindelse anbefales, at kravene skrives meget kort og gerne i stikordsform, og at man prøver at illustrere dem med eksempler.

Incitamentsaftaler med rådgivere, entreprenører og håndværkere

Det var tydeligt, at man som højeste prioritet havde valgt at overholde det samlede budget og det samlede afleveringstidspunkt, hvilket også er normal praksis. Det var også tydeligt, at gode tekniske løsninger, pæn håndværksudførelse, minimering af ændringer i projektet og forebyggelse af fejl og mangler samt kvalitetsstyring ikke var regnet som primære styringsparametre i de undersøgte sager.

I sagerne var der lagt meget vægt på at specificere håndværkerudgifterne og deres ydelser, medens fællesudgifter til administration, teknisk rådgivning, finansiering o.l. ikke blev specificeret på lignende detailniveau. Det vil sige at der især for rådgivere ikke var et incitament for at gøre sagen både bedre og billigere. Lignende forhold kan i et vist omfang også gælde for entreprenørerne, når de først har fået deres kontrakt i hus.

Det anbefales derfor, at bygherre, ejer og administrator foranlediger, at der i væsentlige renoveringssager indgås incitamentsaftaler med rådgivere og håndværkere, som belønner produktivitet, kvalitet samt få ændringer, fejl og mangler. Man kan desuden forestille sig, at disse aftaler vil kunne udvikles til en slags bedømmelse af sagens parter, som evt. vil kunne anvendes til prækvalificering i nye sager.

Krav om evaluering af sagens produktivitet inkl. brug af nøgletal

Byggeskadefondene har skærpet deres krav til 1-årseftersyn og 5-årseftersyn, og deres nye vejledning i dokumentation af byfornyelsessager 'Logbog - forenklet dokumentation i byfornyelsessager' (Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse, 1999) viser også, at sagernes dokumentation skal forbedres. Dette stemmer godt overens med forsøgenes resultater, som viser manglende opfølgning på sagerne og synlighed om resultaterne, så også andre end sagens parter kan gennemskue problemstillingerne.

Det anbefales, at byfornyelsesselskaber og kommuner arbejder for etablering af et nøgletalssystem, som kan anvendes til at sammenligne bygningsdeles pris, mængde og kvalitet for forskellige renoveringssager. Det foreslås, at disse stilles til rådighed for sagernes parter, og at man anvender dem til at synliggøre konkurrencen på kvalitet og produktivitet. En åben adgang til informationerne på Internettet kan evt. komme på tale for at styrke en bredere information af slutbrugere og offentlighed.

Som baggrund herfor anbefales det, at revisionspraksis over for sagens enkelte parter skærpes, så det bliver muligt stikprøvevis at kontrollere virksomhedernes regnskaber med hensyn til nettoudgifter, timeforbrug og tidsfordeling. Desuden anbefales det, at kvalitetsstyring under udførelsen og ved afleveringen bliver skærpet, at dokumentationen bliver mere bygherrevenlig og at den får fokus på kundetilfredshed, aftaleoverholdelse, minimering af ændringer samt reduktion af afvigelser, mangler og fejl. I tilknytning hertil bør den samlede sagsdokumentation evalueres og evt. justeres, så den er gennemskuelig for tredje part. Disse opgaver kan evt. samles i et slags 0-årseftersyn.

2.2 Anbefalinger til rådgivere om styring af egne opgaver og sagen

Den tekniske rådgiver sidder i en dobbeltrolle i mange renoveringssager. Rådgiveren er på den ene side byggeleder eller den moderne 'bygmester', og han er som sådan bindeled mellem bygherrens ønsker og håndværkerens udførelse. På den anden side er rådgiveren planlægger og projekterende, som udfører delopgaver på sagen, der intet har med sagens ledelse at gøre.

Gennem forsøgene blev det klart, at rådgiveren med sin dobbeltrolle har svært ved at finde sin egen profil. Rådgiveren har bl.a. svært ved at se sine egne ydelser som en kæde af enkeltopgaver med selvstændige budgetter og målsætninger. Han opfatter honoraret som en samlet pulje, han kun i begrænset omfang bliver nødt til at tilpasse efter sagens behov.

Det anbefales, at den tekniske rådgiver udvikler og forbedrer følgende forhold vedrørende egne aktiviteter:

- *Fælles princip for dokumentation på bygningsdele i hele sagsforløbet, som også skal synliggøre produktivitet og kvalitet for andre.*
- *Egne faglige ydelser skal forbedres og udvikles med det mål at opnå størst effekt for sagen, og at de skal kunne tilbydes som specifikke standardydelser med eget budget og mål samt kvalitetsstyring.*
- *Sagsstyringen skal omfatte både ledelse af samarbejde, kvalitet og økonomi, og den skal ses i forhold til både bygherren og de udførende håndværkere samt rådgivernes egne faglige ydelser.*

Fælles princip for dokumentation på bygningsdele i hele sagsforløbet

Med baggrund i de i forsøget viste principper for dokumentation af produktivitet, anbefales det, at rådgiveren indlærer og anvender et fælles princip for dokumentation, som anvendes gennem hele sagsforløbet på de enkelte bygningsdele. Vanskeligheden ligger i at begrænse opfølgningen til de væsentligste faktorer, og til et niveau som også er muligt af gennemføre i praksis.

Erfaringerne fra forsøget har vist, at man lægger stor detaljering i budgetlægning i starten af sagen, medens opfølgning og erfaringsoverføring er tilfældig og spredt. Man ser også, at planlægningen har tendens til at være styret af detailoplysninger, idet man kun har begrænsede erfaringsinformationer på det overordnede niveau. Eller som en arkitekt har sagt det: "Man

projekterer ikke længere med den brede blyant på bygningens helhedsindtryk, men man anvender CAD til at tegne skruer og lignende detaljer, der som Legoklodser sammensættes til en bygning”.

I forsøget er rammer for det fælles princip fastlagt, men der mangler endnu en del praktisk udvikling. Denne udvikling kan dels foregå i de enkelte rådgivervirksomheder og dels i samarbejde mellem toneangivende rådgivere, det offentlige, skoler, institutioner og forskning. Det anbefales desuden, at man forsøger at samle dokumentation af økonomi, kvalitet, ressourcer, tidsforløb, afvigelser, ændringer, fejl, mangler o.l. i et fælles system. Herved minimeres suboptimering og arbejdet begrænses, idet man fortsat skal huske på, at dokumentationen kun er et middel til billigere og bedre renovering.

Egne ydelser skal forbedres og udvikles efter størst effekt for sagen

I jagten på konkrete løsninger i den enkelte sag fornemmer man, at rådgiveren glemmer den nødvendige udvikling og professionalisering af egne ydelser. Blot det at honoreringen af rådgiveren ofte aftales som en procent af de samlede håndværkerudgifter signalerer, at rådgiveren leverer timer og ikke ydelser, og at han betragter arbejdets omfang og karakter som forskellig fra sag til sag.

Det anbefales derfor, at den enkelte rådgiver gennemgår sine egne arbejdsopgaver, fx med baggrund i figur 1, og prøver at effektivisere og udvikle de væsentligste, så det giver sagen en højere kvalitet og lavere pris. Visse opgaver kan måske med fordel udføres af andre. Fx kunne fremgangsmåden i beskrivelsen udføres af håndværkerne.



Figur 1. Uddrag af rådgiverens forskellige opgaver i de enkelte faser af en renoveringssag set i forhold til den udførte dokumentation af produktivitet. Det er disse opgaver, der skal fokuseres på i rådgiverens egenudvikling.

Man kan måske prøve at standardisere arbejdsgange, så nogle af opgaverne kunne tilbydes til fast honorar for en given målbar ydelse, der kan kvalitetssikres. Det kunne fx dreje sig om gennemførelse af byggemøder, beboerkommunikation, forundersøgelse af bygning, udarbejdelse af byggeprogram og udarbejdelse af detailbeskrivelse.

Det skal i den forbindelse tilrådes at starte med de væsentligste opgaver og processer, og ikke gå i gang med mere end man kan fuldføre på kort tid. Det må desuden tilrådes, at man nøje søger efter alternative fremgangsmåder og arbejdsgange, idet det ofte er forandringer af disse, som skaber forbedringer og produktivitetsstigninger. Et andet væsentligt område er afbalancering af 'kundernes' forventning til rådgiverens muligheder med hensyn til pris, kvalitet og tidsforløb. Som slutanbefaling bør man altid fastlægge og synliggøre over for kunden, hvorledes man fastlægger og bedømmer ydelsens kvalitet, samt kriterier for hvornår ydelsen kan betragtes som afleveret eller mangelfuld.

Sagsstyring skal omfatte både samarbejde, kvalitet og økonomi

I det foregående har vi set på rådgivernes egne opgaver, og gennem forsøgene var det indtrykket, at rådgiveren vægtede denne opgave højere end det at lede sagen. En anden generel iagttagelse var, at ledelse hovedsagelig blev opfattet som det at styre sagens økonomi, medens ledelse af tidsforløb, kvalitet og samarbejder kom ind i faldende prioritering. Fra andre sager får man det samme indtryk, og det formodes, at det er et generelt fænomen i renoveringssager.

På det foreliggende grundlag kan det ikke vurderes, om det ville være bedre, hvis rollen som byggeledelse og rollen som tekniske rådgiver blev adskilt, fx som særlig ydelse eller ved at administrator overtager mere af den første rolle. Det må dog anbefales, at rollefordelingen afklares i hver sag, men det løser ikke problemet med, at sagsledelsen står svagt og er underprioriteret i renoveringssektoren. Man ser det kun sjældent en samlet ledelsesfunktion, hvor bl.a. ledelse af samarbejde og kommunikation er en meget vigtig funktion, hvis de økonomiske, de tidsmæssige og kvalitetmæssige mål skal opfyldes.

Det anbefales derfor, at sagsstyringen udvikles som en tværgående ledelsesfunktion, som ud over styring af økonomi også fokuserer på samarbejde, sikkerhed, kvalitet, målopfyldelse og andre ledelsesfunktioner. Ledelsesopgaven skal bl.a. støtte sig til den fælles dokumentation, som er omtalt under den første udviklingsopgave for rådgiveren.

Det er muligt, at et af problemerne er, at man i praksis i dag har delt opgaven mellem administrator og rådgiver, eller at den skifter i de forskellige entreprisereformer. Det anbefales i denne forbindelse, at dette forhold klarlægges, og at der stræbes efter en mere klar ledelsesstruktur, hvor der er sammenhæng og synlighed mellem styringsparametre og resultat.

2.3 Anbefalinger til faghåndværkere, mestre og svende

Forsøgene viste store forskelle mellem den måde de enkelte virksomheder styrede deres entrepriser. Nogle styrede efter underskuddet på kassekredit, medens andre var omhyggelige med detailopfølgning på entreprisen, som støtte for præcise tilbud på kommende sager. Der var store afvigelser mellem planlagt og realiseret, og det var især galt med styring af tidsforløbet og timeforbruget, hvor der var et gennemsnitligt overforbrug på 15 %, og mange poster afveg meget mere.

Det anbefales, at håndværkerne udvikler og forbedrer følgende forhold vedrørende egne aktiviteter:

- *Ændringer, afvigelser, mangler og fejl skal reduceres drastisk selv om bygherre, rådgiver eller andre håndværkere også har del i årsagen.*
- *Forebyggende projektgennemgang og sagsforståelse opprioriteres samt evt. også tidligt samarbejde med rådgiver om sagsplanlægning. Mange hopper direkte ud i udførelsen.*
- *Arbejdsplanlægning og timeforbrug skal styres bedre, og mere åbenhed mellem mestre og svende kan støtte det.*
- *Effektivisering og udvikling af væsentlige entreprisedele skal gøres til en naturlig del af virksomhedens strategi.*

Ændringer, afvigelser, mangler og fejl skal reduceres drastisk

Ændringer, afvigelser, mangler og fejl var så omfattende, at det krævede så megen indsats fra parterne, at kvalitet og finish ofte blev nedprioriteret. Nogle kan have den opfattelse, at der ikke var tid til at lave arbejdet ordentligt, og at det var den egentlige årsag. Vi mener ikke, der på nogen måde er

belæg for dette, og vil i stedet anbefale, at mestre og svende bearbejder disse forhold alvorligt og reducerer antallet af fejl drastisk. Utæt undertag, skæve murstensvægge, halvfærdig lakering, synlige ledninger i stikdåser og utætte varmerør må ikke være det mest synlige resultat af en renovering. Det kan hverken virksomhederne eller samfundet leve med.

Erfaringer fra kvalitetsudvikling i den producerende industri viser, at det ofte er her, man bør sætte ind i starten. Både fordi virksomheder med stort spild, mange ændringer og afvigelser samt fejl og mangler er dem, der har størst risiko for at lukke, og fordi virksomhederne direkte kan tjene penge på at undgå dem. Især håndværksvirksomheder bør starte her, fordi de mange fejl og mangler skjuler de virkelige forbedringsområder, og man herigennem får en god forståelse for virksomhedens stærke og svage sider.

Forebyggende projektgennemgang og sagsforståelse opprioriteres

Et middel til at forebygge ændringer, afvigelser, mangler og fejl er en styrkelse af sagsforståelsen, før arbejdet igangsættes. I forsøgene blev der ikke ofret mange timer på projektgennemgangen, og svendene følte manglende kendskab til projektets omfang og krav, før de gik i gang med arbejdet. Mange problemer kan i forsøgene spores tilbage til denne manglende indsigt i projektet, og selvom mange håndværkere giver projektet materialet skylden, så ligger en del af problemet også hos håndværkerne.

Det anbefales, at håndværksvirksomhederne skærper deres procedurer vedrørende projektgennemgang, og at virksomhederne stræber efter at skabe en bedre forståelse hos svendene for sagens indhold og krav samt virksomhedens målsætninger for arbejdet. Man kan fx teste denne forståelse ved at lade svendene forklare indholdet og forløbet af de enkelte arbejder de skal udføre, samt hvorledes de kan kontrollere, at arbejdet er udført håndværksmæssigt korrekt. Man kan herefter sammenholde det med den opfattelse, rådgiveren og mesteren har til de samme forhold. Er der store forskelle i opfattelse, kan det være et klart tegn på, at forståelsen ikke er opnået, eller at projektet er uklart.

Arbejdsplanlægning og timeforbrug skal styres bedre

Forsøgene viste, at timeforbruget og tidsforløbet var vanskeligt at styre, og at der var mange afvigelser, som tærede meget på virksomhedernes overskud. Selvom der kan rejses tvivl om lødigheden af nogle af dokumentationerne, rører det ikke ved, at det nok er det område, hvor der er størst mulighed for forbedring. Det anbefales derfor, at virksomhederne foretager en kraftig forbedring af timestyringen, og af de aktiviteter, som ikke er værdiskabende.

En tættere styring af entreprisernes timeforbrug vil nødvendigvis kræve en mere detaljeret registrering af det realiserede timeforbrug. Det kan gøres ved at opdele timerne på ugesedlen på væsentlige bygnings- eller entreprisedele, som skal være sammenfaldende med budgetopdelingen.

Opdelingen skal både være tilstrækkelig detaljeret og tage hensyn til svendenes muligheder for at afgrænse timeforbruget til de aktuelle poster. Fx vil det ikke være tilstrækkeligt med fire-seks poster for et murersjak, som arbejder fire-seks måneder på en renoveringssag, medens el-entreprisen, som er langt mindre, godt kan nøjes med dette antal. Det drejer sig med andre ord om at få entreprisen opdelt i nogle timeklumper, som har en rimelig størrelse, og som har en nøje sammenhæng med en afgrænset arbejdsopgave. Men der må heller ikke være for mange, så man taber overblikket.

På enkelte bygnings- og entreprisedele kan det være nødvendigt at gennemføre en yderligere uddybning af timeforbruget. Det kan fx dreje sig om væsentlige, omfattende eller problemfyldte områder, som ønskes forbedret og udviklet. Fx så man på Godthåbsgade 61A, at tømreren brugte en stor andel af timerne (ca. 50 pct.) på flytning af gipspladerne, når de skulle opsætte lette skillevægge.

For sådanne udvalgte områder foreslås det, at man hver gang anvender den samme detailopdeling, idet det letter erfaringsoverføring og styrker overblik over virksomhedens langsigtede produktivitetsudvikling. Man kan fx anvende følgende opdeling i typiske arbejdsoperationer:

- 1 Klargøring, nedrivning og forberedelse.
- 2 Håndtering af materialer og spild.
- 3 Fremstilling, udførelse og montering.
- 4 Information, formidling og planlægning.
- 5 Forbedring og udvikling.

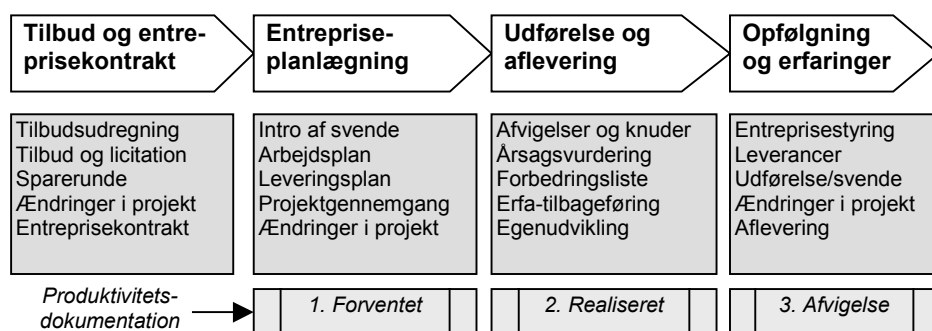
Det anbefales desuden, at virksomheden udarbejder nøgletal, generelle procedurer og værktøjer for styring af arbejdstimer og tidsforløb, og at de i åbenhed med svendene aftaler målsætninger for forbedring og evt. nye ansvarsfordelinger i tilknytning til planlægning, styring, dokumentation og opfølgning. Relationen til aftalesystemet og brancheakkorderne skal i den forbindelse afklares.

Effektivisering og udvikling af væsentlige entreprisedele

En gennemgående erfaring fra forsøgene har været, at håndværksvirksomhederne har interesse i at foretage en egenudvikling, men at de kun har ringe erfaring, og at de har svært ved at få hjælp, idet den tilgængelige litteratur og undervisning ikke er rettet mod dem.

Det vurderes, at håndværksvirksomheder i deres virksomhedskultur bør indføre en planlagt læringsproces og egenudvikling for at øge produktiviteten. I tilknytning hertil anbefales det, at de med baggrund i en systematisk sagsopfølgning skal udpege nogle væsentlige arbejdsprocesser, som de ønsker forbedret, fx med baggrund i figur 2. Ved valget af arbejdsprocesser skal man tænke på, at de indenfor en given periode også skal kunne udvikles, forbedres og indlæres af de ansatte.

Det anbefales desuden, at virksomhederne blandt deres centrale aktiviteter udskiller nogle, som kan udvikles og tilbydes som standardydelse. Virksomheden vil herved kunne udvide salget af disse standardydelser, fordi processen kan rationaliseres, prisen reduceres og den kundeopfattede kvalitet forbedres. Disse aktiviteter kan opfattes som industrialiserede processer eller entrepriseprodukter.



Figur 2. Uddrag af entreprenørernes forskellige aktiviteter i de enkelte faser set i forhold til den udførte dokumentation af produktivitet. Ændring af flere af disse opgaver er nødvendig, hvis entreprenørens produktivitet skal forbedres.

3. Formål, hypoteser og modeller

Projektets idégrundlag bygger på, at man ser renoveringssagen i en helhed som en virtuel virksomhed, der styres efter et fælles mål, og som gennem produktivits- og kvalitetsudvikling styrker de deltagende virksomheders konkurrenceevne. Den renoverede bygning regnes som den virtuelle virksomheds produkt, og rådgivere, entreprenører og håndværkere er forskellige 'afdelinger' med ledere og medarbejdere i den virtuelle virksomhed. Selvom ledelsen af den virtuelle virksomhed i dagens praksis er uklar og ofte er delt mellem flere parter, ønskes der tegnet et billede af parternes forskellige ledelsesroller. Tilsammen kan disse roller beskrive en fiktiv 'bygmesters' rolle i dagens byggeri.

I projektet er der arbejdet med at forstå den virtuelle virksomheds arbejdsform og med at tilpasse og indlære forskellige metoder, som kan styrke planlægning, styring og opfølgning. Det er samtidigt et ønske, at egenudviklingen i virksomhederne med tiden vil blive styrket, for herigennem at fremme produktiviteten hos de deltagende parter og på renoveringssager som helhed. Som baggrund er opstillet en analysemodel til støtte for udvikling af produktivitet, og den bygger på en minimering af afvigelser mellem det forventede, det aftalte og det realiserede. Afvigelserne kan fastlægges for alle parametre og kombinationer af disse, og de kan ses i forhold til de fire dimensioner i analysemodellen:

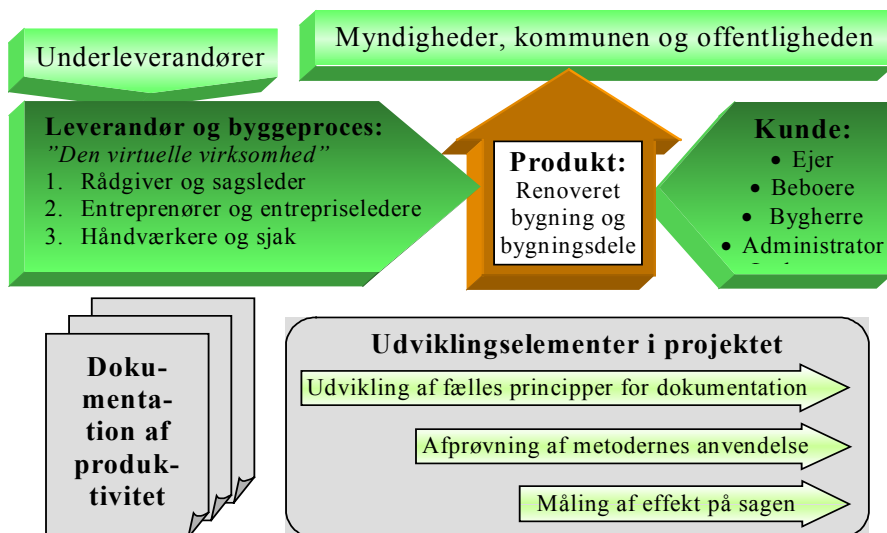
- Sagens bygningsdele og hovedkonti.
- Produktivitsparametre.
- Sagsfaser og dokumentationstidspunkt.
- Sagens parter og styring af aktiviteter.

Formål med forsøgene

Den røde tråd gennem forsøgene er et fælles princip for dokumentation af produktivitet og analyse af afvigelser mellem det planlagte og det realiserede. Formålet er at udvikle et fælles princip, der både kan anvendes af bygherre, rådgivere, entreprenører og håndværkere, og som kan indgå i den daglige styring af sager, samtidig med at det kan fremme og synliggøre produktivitsudviklingen i virksomhederne (figur 3).

Det er desuden formålet at afprøve det fælles princip på renoveringssager, for herigennem at afklare behovet for indlæring og træning i praktisk brug. Afprøvningen vil desuden kunne give anledning til justeringer og tilpasninger af metoderne. Som det tredje formål ønskes udviklingens effekt på fremtidige renoveringer vurderet og perspektiveret.

Det er derimod ikke formålet med forsøgene at vælge organisationsmodeller og samarbejdsformer for den virtuelle virksomhed, idet det overlades til parterne i den enkelte sag. Forsøgets resultat forventes alene brugt som grundlag for en kvalificering af parternes beslutninger og til styrkelse af en egenudvikling, som de selv vælger retning for. Da forsøgene på én gang skal bidrage med forståelse, udvikling, afprøvning, indlæring og måling af effekten må det ikke forventes, at resultatet umiddelbart vil kunne anvendes i virksomhederne.



Figur 3. De tre formål for udviklingsforsøgene retter sig mod renoveringsprocessen 'den virtuelle virksomhed', som producerer produktet 'den renoverede bygning'.

Sagens bygningsdele og hovedkonti

Det er normal praksis, at sagens håndværkerudgifter underdeles i et stort antal underpunkter i tilbudslisten, og at de følger klassifikationen i SfB-systemet (Byggecentrum, 1988) og anvisningerne for sagsbeskrivelse (BPS, 1999). For renoveringssager med offentligt tilskud anvendes parallelt *20-punktslisten* (Boligministeriet, 1991, 1993) til ansøgning og slutregnskab. Ofte er der ikke en entydig sammenhæng mellem tilbudsliste og *20-punktslisten*, og ofte opgøres økonomi og ressourceforbrug på én måde i tilbudet, medens kvalitet, funktioner og brugerværdier opgøres på en anden måde i beskrivelsen.

Entreprenørerne er af den opfattelse, at opdelingen skal følge entrepriserne og den måde sagerne kalkuleres. Flere rådgivere vil gerne, at opdelingen følger principperne for projektering, hvor arkitektur, anlæg, konstruktion, installation og inventar er adskilt. Kun i få tilfælde ser man en opdeling, som også er tilpasset bygherren og brugerne, og som følger de objekter, der er synlige og har funktioner for dem, når byggeriet ibrugtages.

Med baggrund i erfaringerne fra 'Kortlægning af 88 byfornyelsessager' (Bertelsen, 1999) og 'Ressourcedokumentation i PPB' (Bertelsen, Clausen, Nielsen & Rasmussen, 1997) ønskes disse modsætninger samlet i et fælles princip for dokumentation. Ved at justere *20-punktslisten* og skabe en relation til SfB-systemet samt til bygherres, rådgivers og entreprenørers krav, er der i projektet givet forslag til en ny fælles kontoplan - *kontoplan 30* – som er vist i tabel 3. Det er ønsket med denne kontoplan, at den skal være stabil over tid, så den kan anvendes som grundlag for nøgletal og statistik for produktivitet, samt at den får en bred anvendelse i byggeriet.

Produktivitetsparametre

I projektet udtrykkes produktiviteten som et forhold mellem ressourceforbrug og produktionsresultat (figur 4), hvor ressourceforbruget er mandtimer, materialer og driftsmidler, og hvor produktionsresultatet er omfang og mængde; standard og kvalitet samt leveringsforhold. Dvs. at en vurdering af produktiviteten både skal indeholde en bedømmelse af forbrug og resultat. Produktiviteten kan derfor både forbedres ved at reducere forbruget eller ved at forbedre resultatet. En vurdering alene af ressourceforbruget er derfor meningsløs, hvis man ikke samtidig sikrer sig, at resultatet er uændret eller kan vurderes.

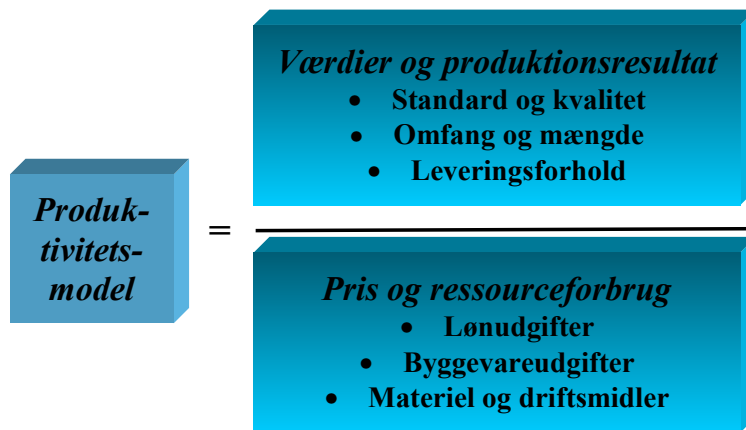
Ressourceforbruget kan måles i økonomiske enheder, som fx nettoudgift, eller i mængder, som fx mandtimeforbrug. Ressourceforbruget kan gennem

økonomiske beregninger sammenlignes totalt og på de specifikke parametre, som det fx fremgår af eksemplet i figur 5. Her ses bl.a., at man kun behøver at måle de med gråt markerede forbrug, medens de med hvidt markerede kan beregnes heraf. I stedet for at måle alle otte parametre kan man derfor nøjes med at måle de fem.

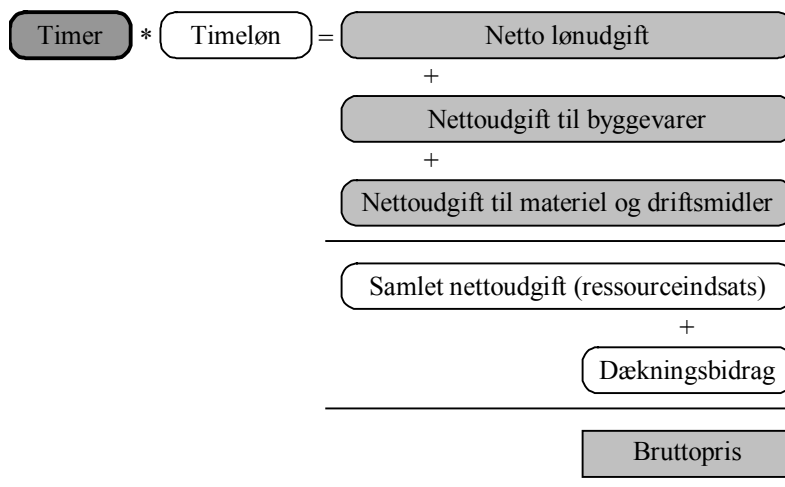
Tabel 3. Forslag til fælles kontoopdeling for renoveringssager på boligejendomme kaldet *kontoplan 30*, der er hierakisk opdelt og har relation til SfB-systemet (Byggecentrum, 1988).

Hovedkonti	Konti på bygningsdele
1. Ejendom og grund	1.1 Byggegrund 1.2 Tilslutningsafgifter 1.3 Installationer 1.4 Terræn og beplantning 1.5 Mindre bygninger
2. Bygning og konstruktion	2.1 Fundamenter og terrændæk 2.2 Udvendige vægge og gavle 2.3 Indvendige vægkonstruktioner 2.4 Etageadskillelser 2.5 Tag og tagkonstruktion 2.6 Vinduer, og udvendige døre 2.7 Altaner, udvendig trapper o.l.
3. Rum og aptering	3.1 Køkkenrum 3.2 Bade- og wcrum 3.3 Stuer, værelser og gange 3.4 Fællesrum 3.5 Fælles trapper og gange 3.6 Erhvervslokaler
4. Installationer	4.1 Afløb og kloak 4.2 Vandinstallation 4.3 Varmeinstallation 4.4 Ventilationsinstallation 4.5 Elinstallation
5. Fælles aktiviteter	5.1 Byggepladsen 5.2 Projektering til byggestart 5.3 Byggestyring med aflevering 5.4 Byggeadministration 5.5 Forsikring af sag 5.6 Finansiering af udgifter
6. Moms og afgifter	6.1 Moms

I modsætning hertil kan parametrene i produktionsresultatet ikke umiddelbart sammenlægges, fx kan 100 m² tag ikke sammenlignes med en høj håndværksmæssig standard for bade- og wcrum eller med to ugers leveringstid for køkkenborde. For at kunne sammenligne produktionsresultatet skal man fikser det til en given bygningsdel. De enkelte parametre vil ikke, som for ressourceforbruget, kunne sammenlignes på tværs. Det er her, beskrivelser og tegninger kommer ind som støtte, når det realiserede byggeri skal sammenlignes med det planlagte og aftalte. Sagens aftalegrundlag er dog ofte uklart, og det er ofte svært at sammenligne resultater fra sag til sag.



Figur 4. Produktivitet er et forhold mellem ressourceforbrug og produktionsresultat.



Figur 5. Primære parametre til bestemmelse af ressourceforbruget. Nettoudgift er de direkte omkostninger med dækningsbidrag på 0.

Man kunne fx anvende en økonomisk omregning, men den er ofte meget usikker, og samtidig svækker den også muligheden for at sammenligne forbrug og resultat i en bedømmelse af produktiviteten. En anden mulighed kan være at definere nogle fælles standarder og klasser, som er ens fra byggesag til byggesag. En tredje mulighed er at anvende principperne fra Quality Function Deployment (Hauser & Clausing, 1988) som gennem et antal 'kvalitetshuse' giver en kæde af sammenhænge mellem kundeværdier, produktions-specifikationer og underleverancer. Princippet er velegnet til sammenkobling på en given sag, men kræver en standardisering, hvis den skal kunne anvendes på tværs af sager i byggeerhvervet.

I 'Kortlægning af 88 byfornyelsessager' (Bertelsen, 1999) er der foreslået en klassificering af nogle af resultatparametrene:

- *Mængden* er det fysiske omfang, fx i m, m², m³ og antal.
- *Renoveringstype* er graden af renovering, fx i klasser fra 1 til 9 fra småreparation til totalfornyelse, hvor 0 er ingen renovering, og hvor 10 er atypisk renovering som fx restaurering.
- *Konstruktionstype* som for tagkonstruktion fx kan være ikke-udnyttet og udnyttet tagetage, rejst tag i forskellige hældninger og forskelle i typer af tagbeklædning.

Der er p.t. ikke arbejdet meget med definitioner af standard og kvalitet samt leveringsforhold i forhold til produktivitetsdokumentation, og det har derfor ikke været muligt at specificere denne parameter yderligere i projektet. I

denne rapport er der foreslået anvendt de i tabel 4 viste parametre for beskrivelse af produktiviteten. I andre sager vil der altid skulle foretages et konkret valg, idet de anvendte parametre vil være afhængige af de seneste erfaringer og virksomhedernes ønsker og muligheder på den aktuelle sag.

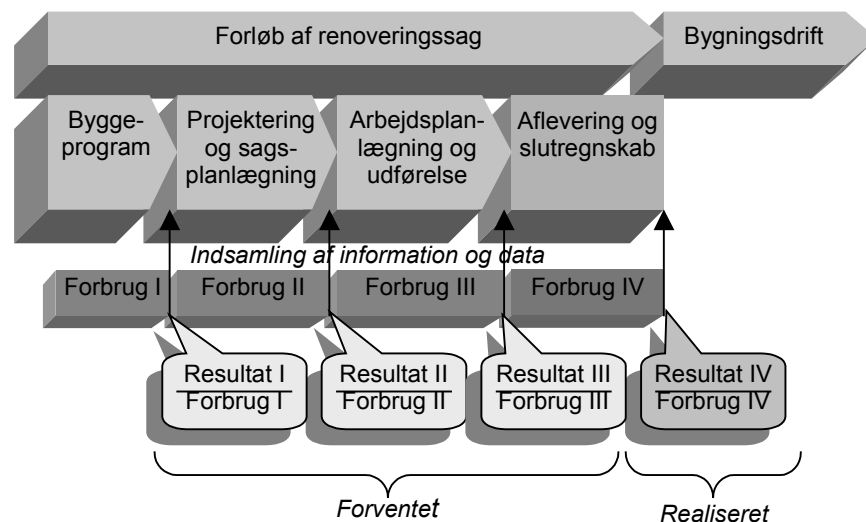
Tabel 4. Forslag til produktivetsparametre, med eksempler på målbare enheder, som anvendes i dette projekt.

Produktivetsparametre	Eksempler på målbare enheder
Ressourceforbrug:	
a. Samlet udgift	Bruttopris, dækningsbidrag, nettoudgift
b. Driftsmidler	Nettoudgift
c. Byggevarer	Nettoudgift, mængde
d. Timeforbrug	Nettoudgift, timeløn, time
Produktionsresultat:	
e. Mængde og omfang	Mængde, renoveringstype, konstruktionstype
f. Standard og kvalitet	Beskrivelse
g. Leveringsforhold	Tidspunkt, leveranceomfang, antal leverancer

Sagsfaser og dokumentationstidspunkter

Følges det normale sagsforløb i en renoveringssag med programmering, projektering, detailprojekt, udbud, licitation og udførelse afsluttende med aflevering vil det være naturligt med følgende statustidspunkter:

- I. Ved afslutning af programfasen.
- II. Efter licitation og før udførelse, (skema 1 for støttet renovering).
- III. Ændringer af aftaler under udførelsen.
- IV. Ved aflevering af byggeriet, som realiserede værdier (skema 3 for støttet renovering).



Figur 6. Forskellige perioder for indsamling af forbrug og resultat i produktivetsdokumentationen. De tre 'Resultat/Forbrug' før aflevering er forventede værdier, mens 'Resultat IV/Forbrug IV' er realiserede værdier.

De fire statustidspunkter er angivet i figur 6 som tidspunkterne I, II, III og IV. De forventede værdier for ressourceforbrug og produktionsresultat angives første gang på statustidspunkt I, og på statustidspunkt II og III revurderes forventningerne med baggrund i mere detaljerede oplysninger. De realiserede ressourceforbrug indsamles i hver af de tre første perioder, og de summeres til slut ved statustidspunkt IV. Det er også på dette tidspunkt, at det realiserede produktionsresultat opgøres.

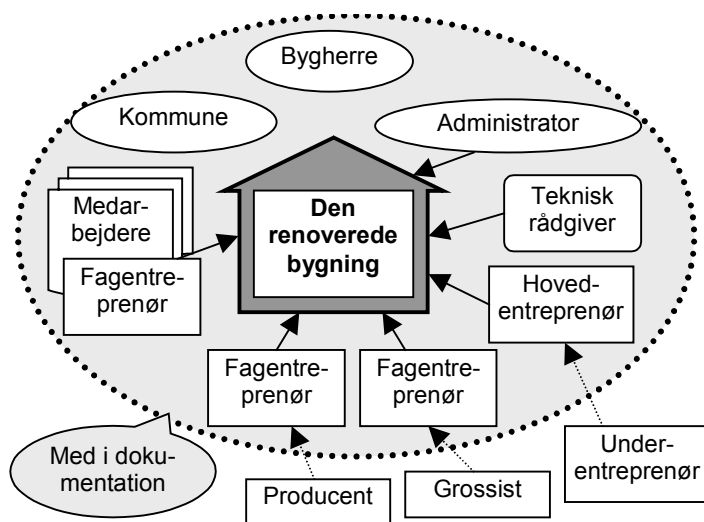
Det realiserede ressourceforbrug vil i mange virksomheder blive fulgt mere intenst, fx med intervaller på en måned eller på en uge. Man må forvente, at det også går i den retning for forbruget på renoveringssager, og at en tilsvarende intensivning må forventes på visse resultatparametre.

Sagens parter og styring af aktiviteter

I det foregående er de tre første dimensioner i produktivitsdokumentationen gennemgået - sagens bygningsdele og hovedkonti, produktivitsparametre samt sagsfaser og dokumentationstidspunkter. De skal nu konkretiseres i forhold til renoveringssagens parter og styring af aktiviteterne.

Hver af parterne bidrager med forskellige informationer til dokumentationen, og de har hver især behov for forskellige informationer fra dokumentationen. Fx har bygherren og kommunen kun behov for information på et overordnet niveau m.h.t. til priser, mængde og kvalitet. I modsætning hertil har svende og mestre behov for detaljerede informationer om timeforbrug og materialeomkostninger samt stedet for de enkelte entreprisedele. Disse forskelle skal alle kunne rummes i det fælles princip for sagens dokumentation.

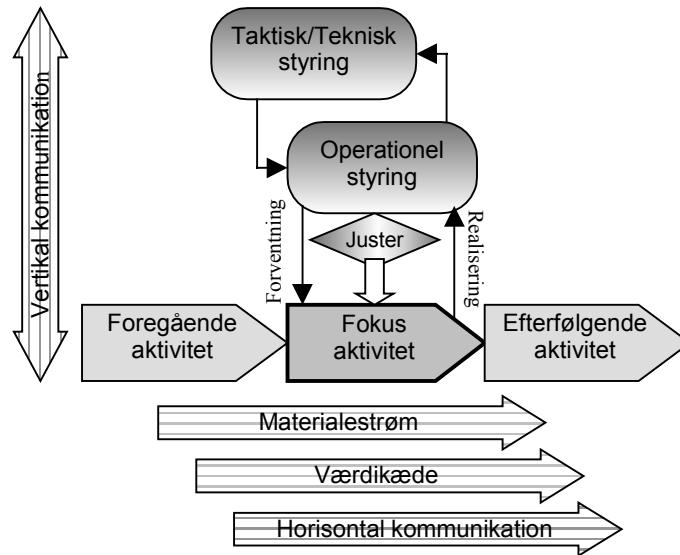
I en konkret sag skal parterne først afgrænse, hvem der bidrager og har adgang til information, fx som angivet i figur 7. Mange argumenterer for en stor grad af lukkethed om informationen for at skærpe konkurrencen, mens andre argumenterer for, at alt skal dokumenteres og alle skal have adgang til den udarbejdede information. Hvilket niveau af åbenhed man vælger bestemmes i den enkelte sag, men det anbefales, at informationen er så samarbejdet, at det er nemt at sammenkæde informationer, når årsager og udviklingsmuligheder til slut skal opspores under opfølgningen.



Figur 7. Leverandører til renoveringssagen (mærket med pile) er alle parter i dokumentation af produktivitet. Den stiplede cirkel angiver, hvem der medvirker i produktivitsdokumentationen i dette eksempel. For hver sag aftales det konkret, hvem der stiller sin dokumentation til rådighed i en åben erfaringsudveksling.

De involverede parter aftaler dernæst, hvilke informationer der videregives og anvendes. Vi taler her ikke blot om den horisontale kommunikation langs værdikæden og mellem de involverede virksomheder, men også om den vertikale kommunikation internt i virksomhederne og på renoveringssagen mellem de forskellige ledelsesniveauer, jf. figur 8. Det er vigtigt, at informationerne på sagen er tilpasset de enkelte brugere, og at kun det nødvendige og tilstrækkelige kommunikeres. Informationerne skal desuden være tidsaktuelle, så den ikke forsinkes de operationelle beslutninger, som den skal understøtte.

Som den tredje opgave for sagens parter skal de planlægge og beskrive det operationelle arbejde i de enkelte aktiviteter, og alle aktiviteter skal have klare relationer til de enkelte bygningsdele. Det drejer sig både om de enkelte entrepriser, de forskellige arbejder på byggepladsen, men også om arbejdet hos rådgiver, administrator og kommunen. Man kan derimod godt begrænse detaljeringen af beskrivelser af operationer, der er god styr på, og hvor fejl, mangler og afvigelser er sjældne.

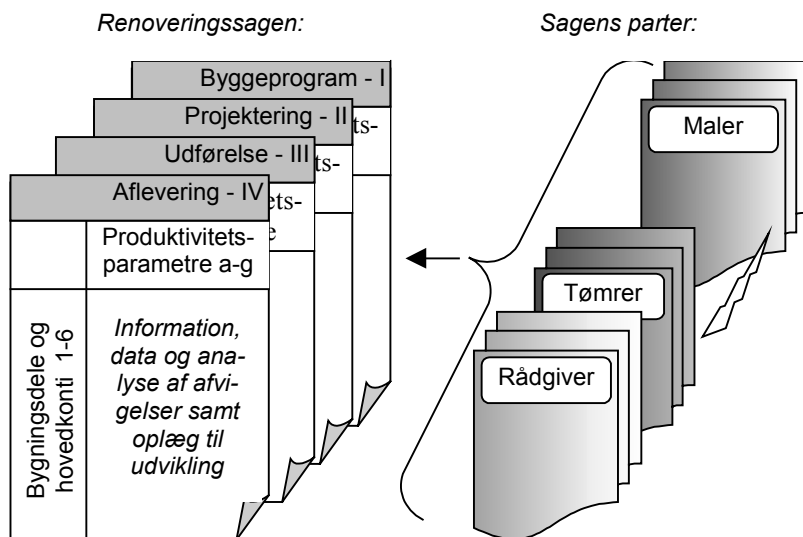


Figur 8. Den generelle styringsmodel med horisontal og vertikal kommunikation som er baggrunden for produktivetsdokumentationen i den aktuelle renoveringssag. Grundmodellem skaber en sammenhæng mellem de operationelle aktiviteter, fremgangsmåde, resultat og de forskellige materialestrømme mv.

Analyse af afvigelser og oplæg til udvikling

Vi har i det foregående beskrevet de fire dimensioner i dokumentationen af produktivitet, samt hvorledes de skal kobles sammen. I figur 9 er sammenstillingen vist oversigtsmæssigt. Det har ikke været meningen med denne beskrivelse at beskrive den direkte anvendelse i renoveringssager. Det har derimod været ønsket at fremlægge en fælles ramme og en bruttoliste, som gennem forsøgene kan tilpasse byggeriets forskelligheder, og som er en igangsætter for egenudviklinger i virksomheder og på renoveringssager. På sigt forventes resultatet også at komme samfundet til gavn.

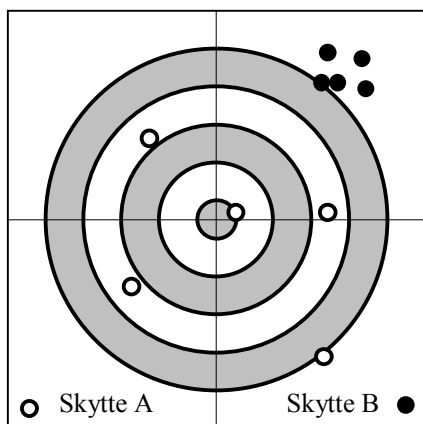
Dokumentation af produktivitet i disse forsøg er baggrund for en analyse, som skal anvendes i en udvikling, hvor man ønsker at minimere afvigelser. En afvigelse er den forskel der er mellem det forventede, det aftalte eller det realiserede, og afvigelser kan findes for alle forannævnte parametre og afledninger af disse. Udviklingsmulighederne søges inden for de felter, hvor afvigelserne er store og væsentlige, og det er en hypotese, at typen af forbedring ofte hænger sammen med afvigelsesernes karakter og form. Idéerne til dette princip er hentet fra statistisk forsøgsteknik, statistisk faktoranalyse og fra successiv kalkulation samt ikke mindst fra skiveskydning.



Figur 9. Sammenhæng mellem de fire dimensioner i produktivitetsdokumentationen som er gennemgået i den foregående tekst.

Bruger vi eksemplet fra skiveskydning er målet klart. Det drejer sig om at ramme plet og få de fleste point. Hvert skuds afstand til centrum kan måles som en afvigelse fra centrum, eller den kan måles i forhold til det koordinatsystem som skivens sigtelinier danner. Herudfra kan både beregnes gennemsnit og spredning. Spredningens størrelse er normalt et udtryk for skyttens kvalifikationer, medens den gennemsnitlige afvigelse fra centrum er et udtryk for våbnets indstilling og tilpasning til skytten.

Det kan fx illustreres ved eksemplet i figur 10. Man ser her, at skytte A får de fleste point i denne skydning. Samtidig ser man, at skytte B ved en bedre indstilling af våbnet sandsynligvis vil vinde næste runde. Både det at skyde bedre, og det at indstille våbnet er noget der kan indlæres, og jo mere træning jo bedre bliver man. Er 'våbnet' og 'skiven' ukendt, må der mere træning til og måske også analyser og forsøg med nye skudteknikker.



Figur 10. To skytter A og B med meget forskellige skudresultater. A får flest point, men spredningen er stor. B får ingen point, men mon ikke en lille justering af sigtelinjerne vil gøre ham til vinder næste gang?

Det er det samme i byggeerhvervet, når produktiviteten skal forbedres. Vi skal reducere afvigelserne, vi skal justere værktøjer og hjælpemidler, vi skal indlære og træne bedre arbejdsformer, vi skal overvinde vanskeligheder og knudepunkter, og vi skal måske udvikle nye metoder og teknikker for at opnå forbedringer. Hvilke virkemidler vi vælger, og hvordan de føres ud i livet kan kun afgøres i den enkelte situation.

Det er disse forhold vi i dette projekt har arbejdet med og udført praktiske forsøg på m.h.t. produktivitsdokumentation i planlægning, styring og opfølgning på renoveringssager. Nogle forhold var kendte på forhånd, hvorfor de var nemme at arbejde med. Andre blev udviklet og tilpasset under forsøgene, og med dem er vi ikke kommet så langt i indlæringsforløbet som ønsket. Man skal samtidig huske på, at sådanne indlæringsforløb er en svær og langsommelig proces, der også afhænger af:

- Den enkelte deltagers indstilling og motivation.
- Virksomhedens opbakning.
- Om udviklingen er tilpasset parternes behov.

4. Forløbet af de tre forsøgssager

Forsøgene er gennemført i to omgange; først på Baumgartensvej 4, Odense, og Godthåbsgade 61A, Odense, jf. Projekt Renovering j.nr. 123, og i anden omgang på Jagtvej 30, Odense, jf. Projekt Renovering j.nr. 274. Forsøgene er gennemført som en blanding af udvikling, tilpasning og oplæring direkte på de enkelte sager og med stigende medvirken af sagens parter.

By og Byg ved Niels Haldor Bertelsen og Per Rasmussen har sammen med rådgivende ingeniør Leon Grønbæk stået for forsøgene. Alle forsøg er gennemført i et nært samarbejde med Byfornyelsesselskabet Odense, som har været administrator på de tre byfornyelsessager. Odense Kommune har været rekvirent på opgaven, idet forsøgene er finansieret som 100 pct. støtte af sagerne gennem Projekt Renoverings udviklingspulje.

Sagens parter har deltaget med dataopsamling, interview og erfaringer i forskelligt omfang gennem forløbet. En del af deres ekstraomkostninger for dette arbejde er blevet honoreret gennem forsøget. Der har desuden været gennemført seminarer og formidling om forsøgene bl.a. med parterne som foredragsholdere.

Gennem de tre forsøg viste det anvendte dokumentationsprincip mere og mere sine kvaliteter. En tidlig motivering og indlæring hos parterne viste sig at være en absolut nødvendighed, og muligheder for forskellige detaljeringsgrader i dokumentationen med mulighed for tilpasning til forskellige behov kan blive en gevinst for princippet på lang sigt.

Det er desuden en erfaring, at dokumentationsprincippet bør anvendes i den løbende styring af en renoveringssag, hvis den skal få effekt på produktiviteten. Det kan fx være som en del af byggemøderne, eller som del i de enkelte virksomheders interne projektstyring. I den forbindelse er det absolut nødvendigt, at man anvender den samme gennemgående opdeling af sagen i alle dens faser, og at der er samme omhyggelighed med indsamling af forventede og realiserede værdier for alle produktivitetsparametre.

Selvom parterne ved disse indledende forsøg ikke medvirkede til fulde, gav interviewene et klart billede af, at virksomhederne har interesse i selv at foretage produktivitsdokumentationen og ikke mindst at gennemføre den egenudviklende opfølgning.

Fuld anvendelse af princippet vil kræve en fortsat udvikling parallelt med tilpasning, afprøvning, indlæring og måling af effekten på produktiviteten. Princippet må desuden være tilpasset de forskellige fag og virksomhedstyper. Det er også en erfaring, at man ved implementeringen af systemet i virksomhederne skal starte med at diskutere og vælge de forbedringer, som virksomhederne ønsker at udvikle og føre ud i livet. Først herefter kan man gå i gang med en indlæring af dokumentationsprincippet efterfulgt af praktisk træning og afsluttende med afprøvning og effektmåling på byggesager.

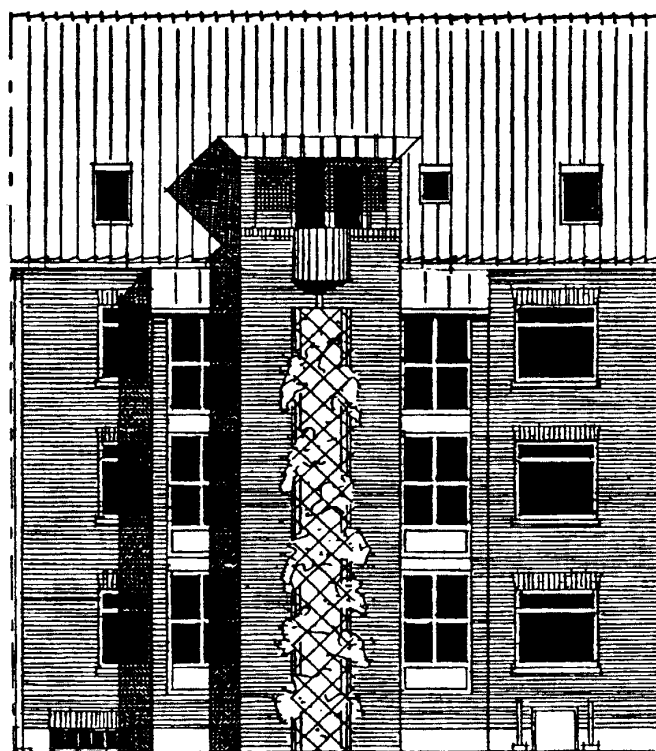
4.1 Forsøg på Baumgartensvej 4, Odense

Ejendommen Baumgartensvej 4, Odense er fra århundredeskiftet og på fire etager med syv boliger i alt. Den øverste bolig er beliggende i tagetagen, hvor der også findes pulterum. Renoveringen omfattede nyt tag, nye vinduer og renovering af kælder og facade samt nedlæggelse af bagtrappe samt etablering af ny karnap med nyt køkken og altan. Projektprogram, tilstands-

rapport, detailprojekt og byggeledelse blev gennemført af et lokalt arkitektfirma med assistance fra en lokal rådgivende ingeniør. Renoveringsarbejdet blev udført i fagentreprise af lokale håndværkere i foråret og sommeren 1995.

Parterne var kun i meget begrænset omfang involveret i forsøget. Hovedvægten var lagt på opsamling af erfaringer gennem interview, samtaler og gennemgang af sagsmaterialet. Der blev hovedsageligt lagt vægt på at afklare følgende forhold bl.a. med tagkonstruktionens renovering som eksempel:

- Konkretisering af egnet metode til analyse af produktivitet.
- Afgrænsning af sagen i forhold til dokumentation af produktivitet.
- Bearbejdning af projektbeskrivelse samt arbejds- og detailtidsplaner.
- Metode til dataopsamling af ressourceforbrug.



Figur 11. Gårdfacade af Baumgartensvej 4, Odense, med planlagt køkkenkarnap og altaner.

Konkretisering af egnet metode til analyse af produktivitet

Det blev forsøgt at tilpasse principperne i rapporten *Integreret produktivetsudvikling* (Dam, Riis & Thorsteinsson, 1994) til byggeriets måde at arbejde og dele sager op på. Vægten blev lagt på princippet om, at alle aktiviteter hænger sammen i kæder, og at der til hver af dem skal være et målbart resultat, der kan aftages af en 'kunde'. Til hver af disse resultater, som kan være en serviceydelse eller et fysisk produkt, kan der være tilknyttet et ressourceforbrug samt et sæt resulterende kvaliteter og værdier.

Det var vanskeligt at formulere modellen i en form, som direkte kunne anvendes af de enkelte parter. Især voldte det problemer at få tydeliggjort, hvad der skulle dokumenteres i renoveringens faser, samt hvorledes dataene fra de enkelte faser kunne sammenstilles. En anden vanskelighed var at begrænse antal data, der skulle indsamles i praksis.

Afgrænsning af sagen i forhold til dokumentation af produktivitet

I starten var det ønsket at følge sagen fra starten med tilstandsbeskrivelse og programmering. Det viste sig dog vanskeligt, fordi meget af dette arbejde foregår på rådgiverens kontor og er vanskeligt at 'måle'. Fx hvorledes måles

kvaliteten af et budgetforslag eller en projektbeskrivelse. Det er derimod nemmere at måle på fysiske objekter, som det renoverede tag og det nye køkken.

Det blev derfor valgt at tage udgangspunkt i den fysiske renovering og de direkte omkostninger i tilknytning hertil. Som følge heraf blev vægten lagt på planlægningen og udførelsen, medens programfasen og projekteringen ikke blev inkluderet. Det var dog tydeligt, at der også var et behov for måling af produktiviteten på rådgivernes tjenesteydelser samt på planlægnings- og administrationsarbejdet i almindelighed.

Bearbejdning af projektbeskrivelse samt arbejds- og detailtidsplaner

De største vanskeligheder med projektbeskrivelsen var, hvorledes informationerne kunne generaliseres og gøres målbare. Beskrivelserne var rettet direkte mod de enkelte entreprenører, og der var alene lagt vægt på beskrivelse af arbejdets omfang i forhold til gældende forskrifter. Der manglede i vidt omfang beskrivelser af det færdige arbejdets kvalitet og funktionsegenskaber, og det var svært at skabe sig et overblik over de samlede arbejder på den enkelte bygningsdel. Eksempelvis viste anvisningerne til kvalitetsstyringen, at vægten primært blev lagt på modtagekontrol, mindre på udførelseskontrol og kun i ringe grad på færdigvarekontrol. Det var også svært at se en nøje relation til ressourceforbruget, og det var helt umuligt at sammenligne kvalitet og forbrug.

Det var en generel erfaring fra sagen, at der i kommende forsøg skulle lægges mere vægt på at gøre beskrivelserne mere læsbare og mere strukturerede. Der skal herved skabes en balance mellem de forskellige niveauer i produktivitetsdokumentationen samt til andre dokumentationer. Der er ingen tvivl om, at der også skal arbejdes med formen, så den både tager hensyn til byggeriets nuværende arbejdsmetoder, men samtidig også sigter højere mod en form, som bedre vil styrke kvalitets- og produktivitetsudviklingen. Et forslag hertil blev givet på tagkonstruktionen, og det blev foreslået at opdele arbejderne i:

- A-arbejder som omfatter nedrivning og klargøring.
- B-arbejder som omfatter totalfornyelser der ligner nybyggeri.
- C-arbejder som omfatter blandet reparation og renovering.

Desuden blev det prøvet, hvorledes hver entreprisedel skulle beskrives i forhold til: Omfang, udfaldskrav og fremgangsmåde. I dette første forslag mangler dog en beskrivelse af de forskellige bygningsdele.

Metode til dataopsamling af ressourceforbrug

Som en væsentlig opgave skulle man ved anvendelse af metoden forsøge at adskille forventede og realiserede timer og omkostninger. Rådgivernes og byggepladslederens timeforbrug blev samtidig forsøgt fordelt på følgende arbejdsopgaver for hver af faserne:

- Udbud og licitation.
- Besparelser og projektændringer.
- Byggeperiode.
- Afslutning.

For håndværksarbejdet blev timeforbruget forsøgt fordelt på følgende arbejdsopgaver under følgende overskrifter:

- Montering, fremstilling og anden udførelse.
- Persontransport, varetransport og affaldshåndtering.
- Instruktions, oplæring, opmåling mv. og kvalitetsdokumentation.
- Fejlrettelse, ændringer og spildtid samt betalt vejrlig og ventetid.

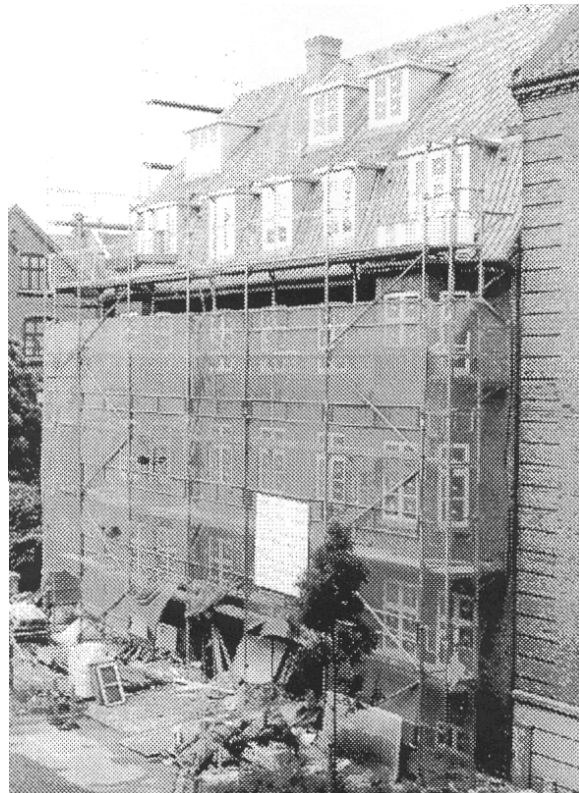
I tilknytning hertil forsøgte man at finde et fælles princip for beregning af de enkelte timesatser, og det blev valgt at opdele den samlede timesats i følgende elementer:

- Udbetalt løn.
- Bidrag til ferie/ATP.
- Bidrag til fælles lønudgift.
- Bidrag til fælles drift.
- Andre bidrag og tillæg.

Opdelingen blev udarbejdet, men ikke afprøvet. En mere enkel opdeling kunne godt være anvendt fra starten, men det var ønsket at prøve opdelingen på de næste forsøg og her se, hvor langt man kunne komme m.h.t. detaljering. En mere detaljeret beskrivelse af disse forhold kan ses i 'Styret planlægning af renoveringssag – Forsøgsdesign, metodebeskrivelse og foreløbige resultater' (Bertelsen, Grønbæk & Rasmussen, 1996i).

4.2 Forsøg på Godthåbsgade 61A, Odense

Ejendommen Godthåbsgade 61A, Odense er fra århundredeskiftet og på fem etager med ni boliger i alt. Den øverste bolig er beliggende i tagetagen, og i stuen er et erhvervslejemål omdannet til bolig. Renoveringen omfatter nyt tag, nye vinduer og renovering af kælder og facade samt nedlæggelse af bagtrappe og etablering af nyt køkken og badeværelse. Projektprogram, tilstandsrapport, detailprojekt og byggeledelse blev udført af lokal rådgivende ingeniør med assistance fra arkitekt. Renoveringsarbejdet blev udført i fagentreprise af lokale håndværkere i sommeren 1995, og de samlede renoveringsomkostninger inkl. moms beløb sig til 4,4 mio. kr.



Figur 12. Gadefacade af Godthåbsgade 61A, Odense under renovering.

I forsøget på Godthåbsgade 61A deltog parterne meget mere end på Baumgartensvej 4. Det var dog ikke muligt at inddrage håndværkerne i forsøget fra starten. Der blev i forsøget primært lagt vægt på, at få alle datasæt indsamlet fra byggesagens parter, medens der ikke blev lagt vægt på at kontrollere deres rigtighed. Det kan muligvis have svækket registreringens nøjagtighed, men det har styrket erfaringerne med indsamling af dokumentation.

De nærmere detaljer om de indsamlede data og informationer for sagen samt de bearbejdede resultater kan ses i dokumentationsrapporterne (Bertelsen, Grønbæk & Rasmussen, 1996a-j).

Projektbeskrivelse, arbejds- og tidsplaner samt afleveringen

Projektbeskrivelsen samt arbejds- og tidsplanen blev omstruktureret af By og Byg i samråd med rådgiveren, jf. det udviklede princip for underdeling af sagen i bygningsdele og entreprisedele, som det er beskrevet i kapitel 1 og i forsøget på Baumgartensvej 4. Princippet muliggør en sammenligning af beskrivelsen med data fra arbejdsplaner og ressourceforbruget på de samme poster.

Omredigeringen af beskrivelsen var arbejdskrævende, da det først blev udført efter at rådgiveren havde færdiggjort den. Det var især vanskeligt at adskille den skrevne tekst under de tre overskrifter: Omfang, udfaldskrav og fremgangsmåde. Mindre vanskeligt var det at dele teksten iht. den fælles opdeling for bygningsdele, jf. tabel 3. Der blev ikke brugt tid til at stramme teksten op og udfylde punkter, hvor der manglede tekst. Havde parterne på det tidspunkt brugt mere tid på disse opdateringer ville flere misforståelser under gennemførelsen sikkert kunne være forhindret. Ved afleveringen blev afvigelser i forhold til beskrivelsen noteret for de enkelte bygningsdele, og resultatet viste nogle interessante forhold.

Omredigeringen af arbejds- og tidsplanerne forløb uden vanskeligheder. Igennem forløbet blev start- og sluttidspunkter for de enkelte arbejder noteret. Der viste sig til slut, at der var mange uoverensstemmelser mellem de registreringer som rådgiver, entreprenørerne og By og Byg havde foretaget. Disse blev efter samtaler med parterne justeret, men det var tydeligt, at man ikke lagde vægt på en opfølgning på arbejdsplanen på det foreslåede detailniveau, og det selvom den indgik som en del af aftalegrundlaget i forsøget. Flere eksempler viste også, at det kostede forsinkelser og omarbejder, som var ret bekostelige. Parterne udtrykte, at de havde dårlige erfaringer med detailtidsplanlægning, fordi man i praksis ikke havde ønsker om at overholde de interne aftaler, men blot skubbede tidsproblemerne videre til den næste i rækken. Interessen lå alene i at overholde det samlede afleveringstidspunkt for hele sagen.

Indsamling af forventede og realiserede værdier for ressourceforbruget

Rådgiveren stod for opsamlingen af budgettallene for ressourceforbrug samt for de realiserede værdier gennem hele forløbet. Værdierne blev indskrevet i fire sæt skemaer, der dækkede følgende ressourcedele:

- 1 Planlægnings- og byggeledelsestimer.
- 2 Håndværkertimer.
- 3 Byggevarer og affald.
- 4 Materiel og driftsmidler.

Hvert sæt skemaer indeholder en forventningsdel og en realiseringsdel, og der blev brugt samme skema for alle deltagere. Der var mulighed for at registrere værdierne hver uge, men som minimum skulle dataene samles på et sumskema for hele forløbet. Det var ønsket, at hver medarbejder skulle udfylde deres eget forbrug, men praksis viste, at det hovedsageligt var mes-

trene, der indskrev dataene sent i perioden. Alle skemaer blev derefter revideret og overført til et antal regneark af By og Byg, og herfra er alle resultater beregnet.

Det var nemt at få budgettallene, men hverken rådgiver eller formænd havde erfaring med at opdele deres timeforbrug i de ønskede punkter. Normalt underopdelte rådgiveren ikke sit timeforbrug, og formændene anførte kun en begrænset del af deres timer på den enkelte sag. Håndværkertimerne blev for hver af de ni udvalgte hovedbygningsdele underdelt på følgende arbejdsopgaver:

- 1 Montering, fremstilling og anden udførelse.
 - 2 Persontransport, varetransport og affaldshåndtering.
 - 3 Instruktion, oplæring, opmåling mv. og kvalitetsdokumentation.
 - 4 Fejlrettelse, ændringer og spildtid samt betalt vejrlig og ventetid.
- A. Nedrivning og klargøring.
B. Totalfornyelser som ligner nybyggeri.
C. Blandet reparation og renovering.

I budgetlægningen skabte det umiddelbart ikke de store vanskeligheder, selvom entreprenørerne tydeligvis ikke var vant til denne opdeling og kun havde begrænset erfaring med at opdele forbruget på denne måde. Langt vanskeligere var det at få de realiserede data indsamlet og opdelt som ønsket. Dels tænker man ikke i retning af effektivisering, som er visionen bag datastrukturen, og dels var parterne ikke vant til en så snæver registrering af deres timeforbrug. Disse forhold bør der arbejdes videre med.

Forbruget af byggevarer blev for hver enkelt leverance forsøgt registreret med hensyn til følgende punkter:

- Leveringstidspunkt.
- Leveringssted: Indbygningssted, byggepladsen og andet sted.
- Leveringsform: Løs vægt, på paller og i container.
- Leveringsmængde: Vægt og rumfang.
- Leverancens samlede pris inkl. rabat og ekskl. moms.

Det var yderst vanskeligt at få indsamlet de ønskede værdier, og der var megen debat om, hvorledes de enkelte punkter skulle tolkes. Mange af de realiserede værdier blev først registreret sent i forløbet, hvilket gav stor usikkerhed om datakvaliteten. Omkostningerne til materiel og driftsmidler viste sig at være minimal på den givne sag. Der blev derfor ikke opnået erfaring med, hvorledes man kunne specificere dataene på dette område.

Forløbet af opfølgning og analyse af data

Opfølgningen og analyse af dataene blev alene foretaget af By og Byg, og ved møder og interview blev resultatet drøftet og kommenteret af parterne. Beregning af afvigelserne mellem det forventede og det realiserede viste sig at være en god analysemetode, som var enkel og forståelig for parterne. Det viste sig også, at det var enkelt af spore sig frem til sammenhængen mellem de enkelte parametre, når årsagerne til store afvigelser skulle findes. Selvom parterne ikke selv havde gennemført analysen, var det indtrykket, at parterne nemt kunne adoptere denne fremgangsmåde, og at de selv ville kunne gennemføre den, hvis blot den blev færdigudviklet, og de fik lært metoden fra starten.

4.3 Forsøg på Jagtvej 30, Odense

Ejendommen Jagtvej 30, Odense er fra århundredeskiftet og på fire etager med otte boliger i alt. De to øverste boliger er beliggende i tagetagen med fire kviste ud til gaden. Renoveringen omfattede nyt tag, nye vinduer på gadesiden og renovering af kælder og facade samt nedlæggelse af bagtrappe og etablering af ny karnap med køkken, badeværelse og altaner på gårdsiden.

Projektprogram, tilstandsrapport, detailprojekt og byggeledelse blev udført af lokal rådgivende ingeniør med assistance fra arkitekt, og de var de samme som på Godthåbsgade 61A. Renoveringsarbejdet blev udført i fagentreprise af lokale håndværkere i vinteren og foråret 1998. De samlede omkostninger til renoveringen inkl. moms beløb sig til 4,0 mio. kr. En enkelt af entreprenørerne var genganger fra forsøget på Godthåbsgade 61A.

Det var fra starten planlagt, at aftaler om dokumentation skulle indgå i licitationen, så entreprenørerne var orienteret. Desuden var det ønsket, at rådgiveren skulle styre indsamlingen af dokumentation fra entreprenørerne, og det skulle være et punkt på de ugentlige byggemøder.

Det blev dog ikke muligt i praksis, da rådgiveren af andre grunde ikke kunne påtage sig denne styringsopgave. By og Byg overtog derfor opgaven og samarbejdede direkte med entreprenørerne om dokumentationen. På en måde viste det sig at være positivt, idet diskussionerne blev mere rettet mod virksomhedernes muligheder, og hvorledes håndværkerne kunne arbejde med produktivitet. Der blev desuden mulighed for at arbejde mere med knudepunkter i byggeriet, samt hvorledes man kunne bruge den indsamlede dokumentation til en systematisk udvikling af produktiviteten i de enkelte virksomheder og på renoveringssager i almindelighed.

De nærmere detaljer om de indsamlede data og informationer for sagen samt de bearbejdede resultater kan ses i projektrapporterne (Bertelsen & Grønbæk, 1998, 2002).



Figur 13. Gedefacade af Jagtvej 30, Odense efter renovering.

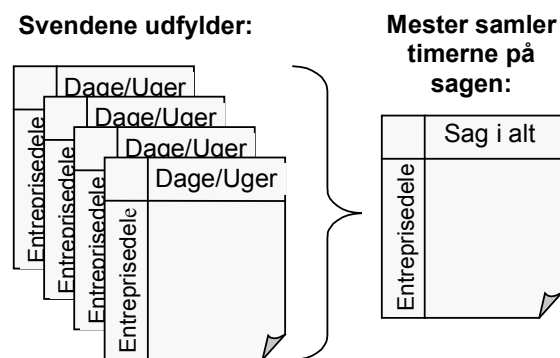
Entreprenørernes indsamling af ressourcedata og tidsplan

Erfaringerne fra Godthåbsgade 61A havde vist, at indsamlingen af ressourcedata skulle forenkles. Generelt for hele sagen blev det derfor valgt kun at indsamle ressourcedata på de fem primære parametre, jf. figur 5:

- Timer.
- Netto lønudgift.
- Nettoudgift til byggevarer.
- Nettoudgift til materiel og driftsmidler.
- Bruttopris.

Budget og forventede værdier blev udarbejdet af mestrene uden de store vanskeligheder, selvom det krævede en del justeringer, da tilbudene ikke var opdelt på samme måde. Eksempler på disse data vil kunne ses i projektrapporten (Bertelsen & Grønbæk, 2002).

De fem entreprenører skulle selv sørge for at opsamle svendenes timeforbrug på de enkelte bygningsdele og entreprisedele. Til støtte herfor var der for hver entreprise udarbejdet en uge/dagseddel, som var opdelt på de aktuelle entreprisedele (figur 14). Mestrenes opgave var at overføre timeforbruget fra svendenes ugesedler til dette skema, samt at overføre summen af disse forbrug til dataskemaet for realiserede værdier. For de fem entrepriser drejede det sig om følgende antal entreprisedele: 11, 8, 17, 22 og 28. Havde man kun skullet opdele timeforbruget pr. bygningsdele ville det i stedet dreje sig om følgende antal underpunkter: 5, 7, 10, 11 og 9 eller knap en halvering af punkter.



Figur 14. Det var på sagen ønsket, at svendenes timer kunne fordeles på de enkelte entreprisedele. Normalt opgøres det kun pr. sag både på dag- og ugesedler og i sagsregnskabet.

Normalt bliver svendenes timer på uge- og dagsedler alene opdelt pr. sag og ikke i sagens enkelte entreprisedele, hvorfor denne underdeling på entreprisedele var en ændring og forandring af praksis. Nogle valgte at skønne fordelingen og andre supplerede ugesedlen med en opdeling på entreprisedele så svendene selv kunne underdele timeforbruget på de enkelte poster. Der var også vanskeligheder med at følge op på timeregistreringen en gang om ugen. En vis forbedring fra Godthåbsgade 61A kunne dog mærkes. Om det skyldes reducerede krav til omfanget af data, eller om det skyldes parternes ønsker om en tættere styring af virksomheden kunne ikke afgøres. Man nåede dog ikke at indarbejde det som normal rutine hos svende og mestre.

De tre nettoudgifter og bruttoprisen skulle også angives på hver bygningsdel og på alle entreprisedele af mestrene, hvilket var en kraftig forenkling fra forsøget på Godthåbsgade 61A. Det lykkedes i de fleste tilfælde, men det skete som ofte sent og efter flere rykkere. De realiserede tidsplaner var det ikke muligt at få fremskaffet fra alle entreprenører. Resultatet af indsamlingen fra de fem entrepriser ses i projektrapporten (Bertelsen & Grønbæk, 2002).

Knudepunkter og arbejdskategorier på udvalgt bygningsdel

Entreprenørerne blev fra starten opfordret til på udvalgt bygningsdel at notere sig knudepunkter og opsamle timeforbruget i forhold til følgende kategorier af arbejde:

- A. Fremstilling, udførelse og montering.
- B. Klargøring, nedrivning og forberedelse.
- C. Håndtering og bortskaffelse af materialer.
- D. Information, formidling og planlægning.
- E. Forbedring og udvikling.

De udarbejdede skemaer til registrering af timeforbruget i de fem kategorier blev ikke brugt, idet ingen af svendene viste interesse for at gennemføre en sådan arbejdsanalyse. En begrundelse var, at de blev sent informeret om opgaven, og der ikke var indgået forsøgsaftale herom. Mere succes ville man uden tvivl have haft, hvis svende og mestre selv var motiveret for at udvikle det valgte område, og hvis metoden var færdigudviklet og trænet af parterne på forhånd.

Bedre gik det med at notere knudepunkter og problemområder. Det gjaldt ikke blot den udpegede bygningsdel men hele forløbet. Man ville gerne fortælle om de problemer, man havde oplevet. Flere svende og mestre noterede løbende oplevelserne i deres lommebøger. Igennem forløbet blev der også gennemført nogle interview for yderligere at uddybe disse knudepunkter.

By og Bygs bearbejdning af projektbeskrivelsen

Projektbeskrivelsen blev bearbejdet og omredigeret af By og Byg på samme måde som for Godthåbsgade 61A, dog blev arbejdet ikke opdelt i A-, B- og C-arbejder. Som før nævnt var det planen, at rådgiveren skulle medvirke mere aktivt i forsøget, men det blev nødvendigt, at By og Byg overtog disse opgaver.

Teksten blev opdelt, så den fulgte den fælles opdeling i bygningsdele, i entrepriser og i entreprisedele, som det bl.a. kan ses i projektrapporten (Bertelsen & Grønbæk, 2002). Teksten for de enkelte entreprisedele blev desuden beskrevet under overskrifterne: Omfang, udfaldskrav og fremgangsmåde. Der blev ikke gjort noget for at udfylde tomme punkter og redigere teksten, så den blev sammenhængende i den nye opsætning. Resultatet kan ses i projektrapporten (Bertelsen & Grønbæk, 1998).

Ved afleveringen blev beskrivelsen anvendt som grundlag, og afvigelser herfra blev noteret. Det var dog ikke muligt, som på Godthåbsgade 61A-forsøget, at få afvigelserne afstemt med parterne, hvorfor de ikke indgår i dette forsøg. Der er dog ingen tvivl om, at den valgte struktur for beskrivelse er ved at nærme sig en operationel form. Det var også erfaringen, at beskrivelsen bør revideres eller suppleres gennem udførelsesforløbet som følge af de ændringer, der forekommer her. Den vil herefter også være velegnet som reference ved afleveringen.

Opfølgning, analyse af data og udvikling i virksomhederne

Opfølgningen og analysen af de indsamlede data blev foretaget af By og Byg. De relative afvigelser mellem data for forventning og realisering blev beregnet for alle parametre og på alle bygningsdele og entreprisedele, og de væsentligste afvigelser blev markeret. Rådgiveren havde fra forsøget på Godthåbsgade 61A anbefalet, at man både medtog forventede værdier ved kontrakttidspunkt samt og ikke mindst, at man supplerede med de aftalte ændringer, der blev indgået på aftalesedler og på byggemøder under udførelsen. Under forsøget viste det sig vanskeligt at indsamle disse ændringer på en sikker måde, bl.a. fordi rådgiveren ikke medvirkede direkte i forsøget, men også fordi der var mange ændringer.

Beskrivelsen blev i forsøget desuden brugt som grundlag for gennemgangen ved afleveringen og 1-årseftersynet. Systematikken ved gennemgangen var dog ikke så gennemført som for Godthåbsgade 61A, og det var derfor ikke muligt at beregne de konstaterede afvigelser.

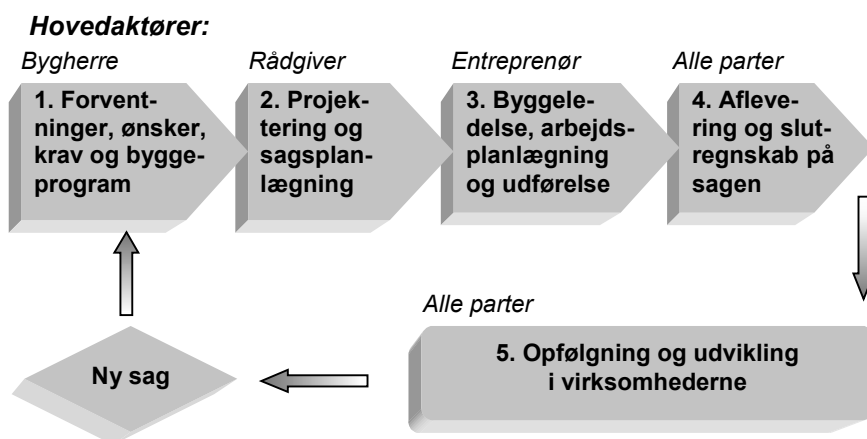
I et vist omfang blev det forsøgt at komme et stykke videre med brugen af de indsamlede data som grundlag for en udvikling i virksomhederne. Væsentlige afvigelser blev sammenholdt med de beskrevne knudepunkter, og forholdene blev drøftet med de enkelte entreprenører. Samtalerne viste, at man ved indførelse af metoderne i entreprenørvirksomhederne måske ikke skal starte med indlæring af dokumentationsprincippet. I stedet burde man starte modsat med forslag til forbedringer, som ønskes udviklet og ført ud i livet. Herefter vil en dokumentation og analyse komme ind som et hjælpeværktøj til den ønskede udvikling og forandring.

5. Resultater og erfaringer i faserne

I forsøgene har vægten på dataindsamlingen primært været lagt på arbejdsplanlægning og udførelse, men der er også indsamlet erfaringer om de øvrige faser. I dette kapitel er de væsentligste resultater og erfaringer på tværs af de tre forsøgssager samlet, og de er beskrevet i rækkefølge efter sagerne faser under følgende overskrifter:

- 5.1 Forventninger, ønsker, krav og byggeprogram.
- 5.2 Projektering og sagsplanlægning.
- 5.3 Byggeledelse, arbejdsplanlægning og udførelse.
- 5.4 Aflevering og slutregnskab på sagen.
- 5.5 Opfølgning og udvikling i virksomhederne.

Idéen med denne organisering af kapitlet er et ønske om at lokalisere erfaringerne til sagens enkelte faser og samtidig sætte fokus på opfølgning som middel til udvikling i virksomhederne og erfaringsoverførsel til kommende sager, jf. modellen i figur 15. I hvert af de fem underkapitler er de væsentligste erfaringer konkretiseret i tekstrammer til slut.



Figur 15. Resultat og erfaringer relateres til renoveringens enkelte faser, og der sættes fokus på opfølgning og udvikling for at forbedre kommende sager.

5.1 Forventninger, ønsker, krav og byggeprogram

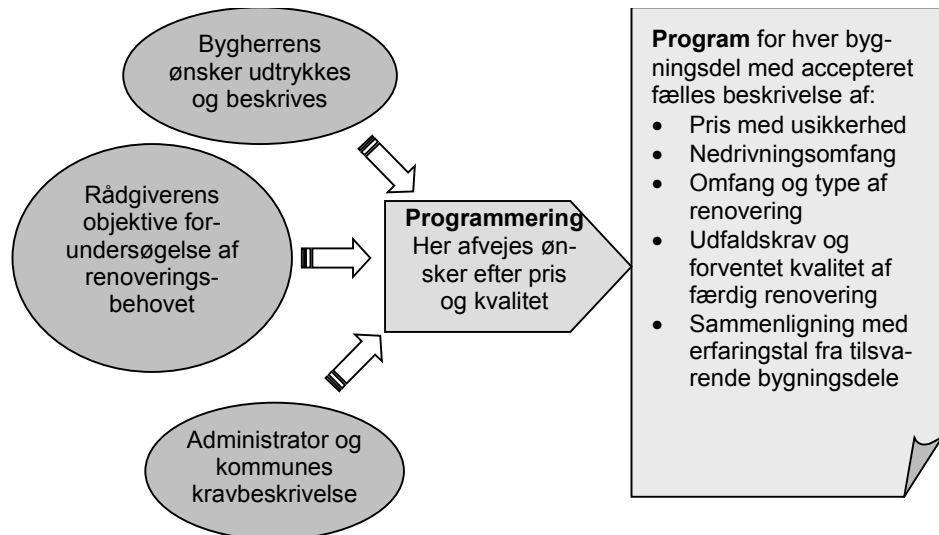
Det har været gennemgående for alle tre forsøgssager, at programmeringen har været baseret på den tekniske rådgivers forundersøgelser og forslag til omfang af renovering. Der er selvfølgelig taget behørigt hensyn til ønsker fra bygherren og til krav fra byfornyelsesselskab og kommune samt de forslag faghåndværkerne har til udførelsen.

I programmeringen er vægten primært blevet lagt på at fastlægge den samlede kvadratmeterpris ud fra nogle overslag på prisen for de enkelte bygningsdele og konti jf. *20-punktslisten* (Boligministeriet, 1991, 1993). Der er ikke lagt så meget vægt på beskrivelse af krav til arbejdets kvalitet samt til de forventede udfaldskrav for de væsentligste bygningsdele.

Ved afleveringen blev det også klart, at bygherrens fremsatte ønsker i programmeringsfasen ikke var blevet beskrevet. Ligeledes fremgik det også ved afleveringen, at der var et stort gab mellem bygherrens og rådgiverens

opfattelse af, hvad der er god håndværksmæssig kvalitet og gode tekniske løsninger. Det var svært ved afleveringen at afgøre, om disse forskelle var blevet fremlagt, drøftet og besluttet under programmeringen eller om de bundede i en manglende kommunikation og ændrede holdninger gennem de efterfølgende faser i byggeriet.

Med baggrund i erfaringerne, specielt fra den sidste sag - Jagtvej 30, må man stille spørgsmålstejn ved, om der i programmeringen skabes en tilstrækkelig fælles forståelse mellem bygherre, administrator, kommune og rådgiver om det reelle indhold og forventningerne til renoveringen. Der tænkes her ikke alene på den samlede pris, men mere på omfang og kvalitet af det udførte arbejde.



Figur 16. Forslag til fremtidigt baggrundsdokumentation i programmeringen og indholdet i et accepteret og fælles program, som er resultatet af denne fase.

Man sidder tilbage med den opfattelse, at programmeringen vil kunne styrkes, hvis man også kunne beskrive bygherrens, administrators (her byfornyelsesselskab) og kommunens ønsker og krav bedre, og man kunne sammenholde dem med den tekniske rådgivers forundersøgelse og analyse af renoveringsbehovet på de enkelte bygningsdele. Desuden vil renoveringsopgavens indhold sandsynligvis kunne synliggøres bedre for parterne, hvis der for hver bygningsdel beskrives:

- Hvad der skal nedbrydes.
- Omfang og type af renovering.
- Udfaldskrav og forventet kvalitet af færdig renovering.
- Pris med relation til tilsvarende byggerier.

Med baggrund i figur 16's forslag til strukturering af baggrundsdokumentationen anbefales byggeprogrammets formål udtrykt som:

- at indsamle og beskrive parternes forskellige ønsker og krav i forhold til en objektiv beskrivelse af bygningsdelenes renoveringsbehov.
- at afveje og prioritere disse i forhold til pris og kvalitet.
- at beskrive den fælles og accepterede beslutning herom i et program, som udgør det mål projektering og udførelse skal opfylde. En senere revision heraf kan evt. komme på tale under projekteringen.

5.2 Projektering og sagsplanlægning

Der er i forsøget lagt vægt på en gennemgående opdeling af sagen i bygningsdele og entreprisedele samt strukturering af beskrivelsen i forhold hertil. Denne stramme struktur gør det muligt at følge ændringer frem til afleveringen og synliggøre afvigelser mellem forventning og realisering for hver bygningsdel både på ressourceforbrug og produktionsresultat. Succesen heraf afhænger selvfølgelig af samarbejdet på sagen, og den accept man herigennem kan skabe om beskrivelse, tegninger og detailbudget mv. Den efterfølgende beskrivelse vil behandle disse forhold under følgende overskifter:

- Opdeling af sagen i væsentlige bygningsdele.
- Beskrivelsens indhold og renoveringsstandard.
- Knudepunkter som kræver særlig beskrivelse.
- Samarbejde om sagsbudget og sagsplanlægning.

Opdeling af sagen i væsentlige bygningsdele

Der har været gode erfaringer med at anvende den i tabel 3 viste måde at dele sagen op i bygningsdele og hovedkonti - kaldet *kontoplan 30*. I de første forsøg havde den en anden form, som var en forenklet udgave af *20-punktslisten*. Da det var ønsket at finde en form, som kunne være fælles for alle typer renoveringssager og gerne også nybyggeri og bygningsdrift, blev *20-punktslisten* (Boligministeriet, 1991, 1993) justeret på flere punkter, så den kunne opfylde disse formål.

Det nye i *kontoplan 30* er, at der er lavet en hovedopdeling, som samler samme type konti under fælles overskifter, og som viser renoveringen i en opdeling, der er forståelig for bygherren. Det var desuden også ønsket, at antallet af kontopunkter skulle være begrænset, fx set i forhold til SfB-systemets mange underpunkter. Derudover skulle de enkelte kontopunkter have en vis vægt og størrelse, fx er vinduer, udvendige døre og porte angivet under tre punkter i *20-punktslisten*, medens den i *kontoplan 30* er samlet i et punkt.

Det nye er også, at rådgiverydelsen er opdelt i to poster; én for projektering til byggestart og én for byggestyring frem til aflevering. Konto 18 'Øvrige ombygningsarbejder' i *20-punktslisten* er desuden blevet konkretiseret i flere rumtyper, og installationstilslutninger, småbygninger og arbejder på gårdanlæg og på terræn er samlet under én overskrift. Selvom udgifterne til disse ofte er begrænsede i en renoveringssag er det med denne opdeling muligt at sammenligne tilsvarende arbejder med nybyggeri. Oversigten muliggør også, at man kan foretage en opfølgning på ejendommens totaløkonomi i hele dens livscyklus, fordi både nybyggeri, renovering, drift og vedligehold kan følge den samme kontoplan.

Der er også foretaget andre mindre justeringer, som ikke er nævnt, og til sammen giver det ca. det samme antal kontopunkter i den nye *kontoplan 30* som i den gamle *20-punktsliste*.

Umiddelbart var det ikke vanskeligt at anvende den foreslåede opdeling. Den var især brugbar for bygherren, som normalt får præsenteret omkostningerne opdelt på et utal af uoverskuelige entrepriseposter. Det var derimod noget vanskeligere for entreprenørerne at acceptere denne overordnede opdeling, idet de klart gav udtryk for, at de kun ønsker at se de poster, som er af interesse for dem.

Systemet blev derfor udformet, så det dels var muligt at samle alle entreprisedele under hver bygningsdel, og det dels var muligt at samle de entreprisedele, som hørte til de enkelte entrepriser. Med denne opdeling blev det muligt for entreprenørerne både at overskue deres egen entreprise, og at se

hvilke andre entreprenører, der også arbejdede på de samme bygningsdele, og med hvem man derfor skulle koordinere.

Det eneste krav, der stilles til rådgiver og entreprenør er, at udbudslistens og tilbudslistens enkelte poster nøje skal have reference til de enkelte poster i *kontoplan 30*. Erfaringerne fra forsøget viste dog, at det var nødvendigt at afvige herfra på to områder.

Det ene var i tilknytning til sagsplanlægning, hvor en yderligere underdeling af entrepriserne i fremtiden kan være nødvendig som fx efter en opdeling pr. etage eller pr. facade. På begge de to sidste sager var der problemer med styring af arbejdstiden på opbygning af køkken og bade- og wc-rummene. Her ville en nøjere specifikation af tidsplanen på rum og etage have været en hjælp. På tilsvarende måde kunne det være ønskværdigt med en opdeling på de enkelte facader, så vinduesudskiftning og facadereovering kunne tidsplanlægges på hver facade for sig.

Det andet område er en forenkling, som viste sig praktisk på malerentreprisen og tømrerentreprisen. I malerentreprisen blev anvendt den samme malerbehandling i køkkenrum, bade- og wc-rum samt i stuer, værelser og gange af henholdsvis træværk og gipslofter og vægge. Der blev derfor lavet to fællesposter i stedet for de ni entreprisedele på de tre rumtyper, og dataene blev derved begrænset til en opsamling på to poster. En efterkalkulation med baggrund i mængderne for arbejderne i de enkelte rumtyper blev herefter brugt til at fordele værdierne på hver af de ni entreprisedele.

Den samme fremgangsmåde blev anvendt på tømrerentreprisen, hvor nye indvendige døre, nye gipslofter og nye parketgulve var gennemgående for flere rumtyper. Dataene blev her kun opsamlet på tre fællesposter og senere fordelt på de otte entreprisedele for de aktuelle rumtyper.

Som helhed var der gode erfaringer med brugen af den foreslåede kontoplansopdeling, og man kom langt i udvikling og afprøvning. Med baggrund i erfaringerne kan følgende fremhæves:

- *Den foreslåede kontoplan 30 skal beskrives mere instruktivt, så den kan anvendes som grundlag for alle byfornyelsessager, nybyggeri og bygningsdrift i fremtiden bl.a. med relation til totaløkonomi.*
- *Udbuds- og tilbudslisters entreprisedele bør ordnes under de enkelte poster i kontoplan 30, og det skal være muligt både at give tilbud i totalentreprise, fagentreprise og multisjak. Det samme krav gælder beskrivelse og kvalitetsdokumentation m.v.*
- *Til opstramning af sagsplanlægningen kan det være nødvendigt på nogle punkter at supplere med en underdeling fx i etager, lejligheder og facader.*
- *Til forenkling af dataindsamlingen kan det være nødvendigt, at nogle entreprisedele kan samles i fællesposter, når arbejdet er det samme på forskellige rumtyper. En efterfølgende uddeling på rumtyper efterkalkuleres på baggrund af mængdeforholdet.*

Beskrivelsens indhold og reoveringsstandard

Teksten i beskrivelsen for de to sidste sager er blevet omstruktureret, så den for hver bygningsdel og hver entreprisedel er blevet opdelt i følgende tre beskrivelsesområder:

- Mængde og omfang af reovering.
- Standard og kvalitet af reovering (ydeevne og udfaldskrav).
- Arbejdets fremgangsmåde.

De to første giver en beskrivelse af to af de tre parametre i produktionsresultatet jf. figur 4 og tabel 4, men de er endnu ikke blevet kvantificeret i for-

søgene, så de kan sammenlignes med andre sager. Det tredje punkt er en beskrivelse af, hvorledes arbejdet tænkes gennemført, og den vil sammen med arbejds- og tidsplanlægningen kunne støtte styringen af arbejdsprocessen.

Det blev også forsøgt at inddrage tegningsmaterialet i denne strukturering, men det var ikke tidsmæssig muligt. Ligeledes blev der på bygningsdelsniveau forsøgt at fastlægge forskellige værdiparametre til konkretisering af nøgletal for renoveringssager. Det drejer sig fx om følgende:

- Renoveringstype, -omfang og -grad i klasserne: 0 = ingen renovering, 1, 2 og 3 = reparation, 4, 5 og 6 = blandet reparation og fornyelse, 7, 8 og 9 = fornyelse samt 10 = atypisk renovering som fx restaureringer.
- Konstruktionstype som fx udnyttet eller ikke udnyttet tagkonstruktion.
- Konstruktionens funktionelle kvalitet.
- Den håndværksmæssige udførelseskvalitet.
- Den æstetiske kvalitet og arkitektur.

Lignende er også foreslået i 'Kortlægning af 80 byfornyelsessager' (Bertelsen, 1999). Man lægger der op til en kvalitetsmæssig underdeling af de enkelte bygningsdele, for at kunne etablere et system af produktivitet snøgletal, som kan sammenlignes fra sag til sag. Det blev dog ikke muligt at komme videre med dette i disse forsøg, men det foreslås, at man i kommende forsøg prøver at få disse forhold afprøvet i tilknytning til sagsstyringen.

Sammenligning af beskrivelse med ændringer og aflevering

I forsøgene blev der arbejdet med at sammenligne beskrivelsen og aftaleændringer med de realiserede værdier ved afleveringen. I forsøget på Godthåbsgade 61A blev beskrivelsen på kontrakttidspunktet sammenlignet med afleveringen. Da det viste sig, at der var mange ændringer til beskrivelsen under udførelsen, blev det i forsøget på Jagtvej 30 foreslået af rådgiveren, at man også skulle forsøge med en sammenligning mellem beskrivelsen på kontrakttidspunktet, ændringerne i udførelsesforløbet og afleveringen. Det lykkedes dog ikke, idet det krævede rådgiverens medvirken, og han kunne desværre ikke medvirke i denne del af forsøget.

På forsøget på Godthåbsgade 61A blev beskrivelsen ved kontrakttidspunktet som nævnt sammenlignet med det realiserede ved afleveringen. For hver bygningsdels og hver entreprisedels forskellige beskrivelsespunkter blev der foretaget en sammenligning, og afvigelse rnes størrelse blev vurderet i henhold til følgende skala:

- 0 Ingen ændring – afvigelse 0.
- 1 Lille ændring – afvigelse 1.
- 2 Nogen ændring – afvigelse 2.
- 3 Stor ændring – afvigelse 3.

Som eksempel på anvendelse af denne vurderingsskala er der i tabel 5 vist tre teksteksempler fra beskrivelsen for Godthåbsgade 61A. Nærmere om indholdet i beskrivelserne og vurderingen for de andre punkter kan ses i dokumentationsrapporten vedrørende afvigelser på projektbeskrivelsen (Bertelsen, Grønbæk & Rasmussen, 1996g).

Tabel 5. Eksempler fra Godthåbsgade 61A på bedømmelse af afvigelser mellem beskrivelsen ved entreprisekontrakt og gennemgangen ved afleveringen (Bertelsen, Grønbæk & Rasmussen, 1996g).

Tekst i beskrivelse:	Realiseret ved aflevering	Afvigelse:
Zinkinddækninger udføres på samtlige kviste på tag, flunker, front samt langs nabogavle.	Der er også udført fodblik i zink nr. 14 langs tagfoden.	Tag: Afvigelse 1
I trapperum videreføres trappevægge i 10 cm gasbeton med puds på to sider, afsluttet med finpuds og maling.	Gasbeton udgår og er erstattet med gips/stålsystem.	Trapper: Afvigelse 2
Eksisterende gulvbrædder bibeholdes og suppleres med spånplader på det tillagte bagtrappeareal.	Eksisterende gulvbrædder i køkken udskiftes med nye plankebrædder. Alle lette etageadskillelser udføres med 150 mm isolering og 2x13 mm gips.	Køkken: Afvigelse 3

Mange ændringer til beskrivelsen på Godthåbsgade 61A

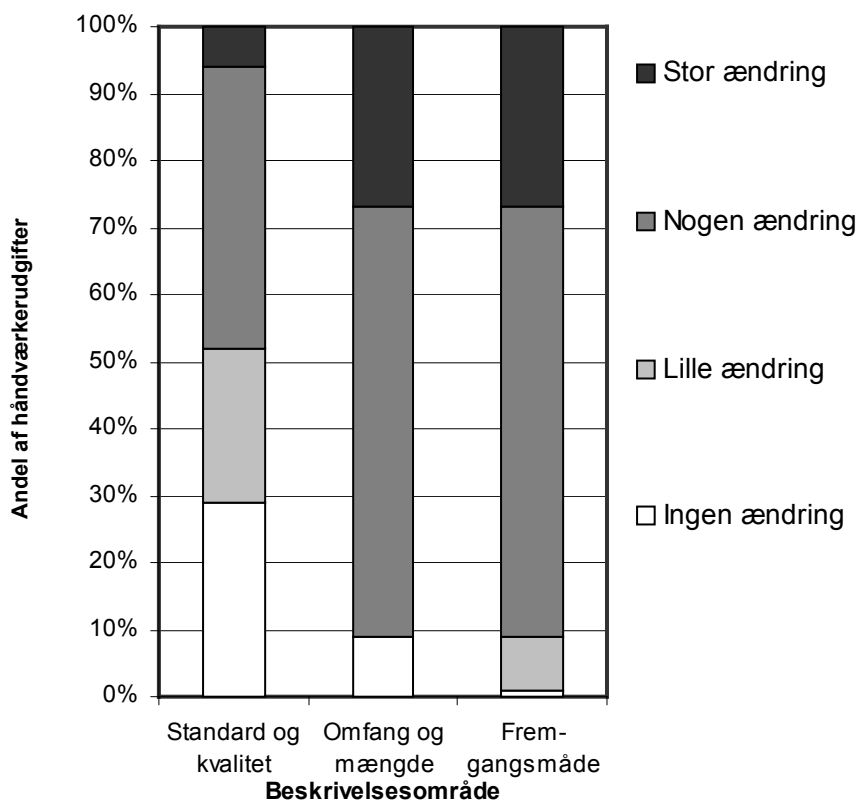
I forsøget på Godthåbsgade 61A blev der som nævnt konstateret mange ændringer, som gav anledning til problemer i udførelsesforløbet. Ændringerne blev registreret for hver af sagens 8 hovedbygningssdele, for hver af de 6 entrepriser og dermed for hver af de 28 aktuelle kombinationer af disse, som denne sags beskrivelsesposter var opdelt i. Resultatet af disse mange registreringer, vægtet i forhold til deres andel af de samlede håndværkerudgifter, kan ses i figur 17, og resultatet var meget overraskende.

For det første var det overraskende, hvor mange ændringer, der forekommer fra beskrivelsen til arbejdets aflevering. Som det ses af figur 17, var der for fremgangsmådens vedkommende sket ændringer i 99 pct. af de gennemførte arbejder, og for omfang og mængde var der sket ændringer i 91 pct. af de gennemførte arbejder.

For det andet var det overraskende, at de største ændringer ikke var sket i arbejdets standard og kvalitet. Som det fremgår af figur 17, skete der færre ændringer her end i forhold til de to andre beskrivelsesområder. Ligeledes var der færre ændringer af stor betydning, 6 pct. i forhold til de to andre på 27 pct. Det er ellers en almindelig opfattelse, at det er på standard og kvalitet, de fleste og væsentligste ændringer ville optræde.

Med så mange ændringer er det uden tvivl vanskeligt at gennemføre en produktiv reovering med et godt resultat. Der bruges uforholdsmæssig meget tid og koncentration på at finde løsninger til alle disse ændringer. Det mærkes særligt i et udviklingsforsøg, hvor der derfor bliver mindre tid til at gennemføre dokumentation og fordybe sig i at ændre de vante rutiner, når processen skal ændres.

Der kan være mange forskellige årsager til disse mange ændringer. En begrundelse, som man ofte hører parterne gøre brug af er, at man ikke kan undgå disse afvigelser, fordi der altid opstår mange uforudsete hændelser, når man arbejder med et gammelt hus. Spørgsmålet er blot, hvilke af afvigelseerne, der har årsag i uforudsete hændelser, og hvilke der har årsag i manglende planlægning herunder manglende indsigt i arbejdsgangene og tværfagligt samarbejde, og hvilke af disse der bunder i mangler i beskrivelsen.



Figur 17. Registrerede ændringer af renoveringen fra kontrakt til aflevering på Godthåbsgade 61A (Bertelsen m.fl. 1996a-j).

Under forsøget blev det af flere foreslået, at ændringer fra bygherre samt projektændringer, som kan gøre arbejdet nemmere, skal behandles anderledes end ændringer, der er forårsaget af deciderede fejl i projekt materialet eller ændrede fremgangsmåder. Man kan også argumentere for, at ændringernes betydning både kan være positiv og negativ, og at de ikke skal vægtes ens.

Disse forhold har det ikke været muligt at belyse i forsøgene, idet der i forsøget på Godthåbsgade 61A ikke var lagt vægt på at spore årsagerne, fordi de mange ændringer helt overskyggede andre problemer. En reduktion af ændringernes antal må derfor alt andet lige have første prioritet i forhold til andre tiltag. Især nu, hvor forsøgene i Odense har demonstreret, hvordan man kan synliggøre ændringernes udbredelse, betydning og omfang.

Erfaringerne fra forsøgene leder også til den konklusion, at de anvendte vejledninger vedrørende aflevering (BPS-centret, 1998) bør revideres, så de bedre støtter produktivitetsdokumentation og udvikling.

God struktur på beskrivelsen for Jagtvej 30

På Jagtvej 30 gik arbejdet med strukturering af beskrivelsen nemt, selvom det blev gennemført af By og Byg sent i forløbet, da rådgiveren ikke havde mulighed for at gennemføre den fra starten. Resultatet heraf kan ses i projektrapporten vedrørende beskrivelse ved kontrakt (Bertelsen & Grønbæk, 1998).

Som på Godthåbsgade 61A havde rådgiveren lagt vægt på at beskrive de enkelte entreprisedele, medens hovedbygningsdelene og fællesaktiviteterne kun i begrænset omfang var beskrevet. Det var en klar mangel, viste det sig senere ved afleveringen, idet beskrivelsen bl.a. ikke indeholdt omfang og udfaldskrav af rådgiverens egne ydelser og de øvrige fælles aktiviteter, som tilsammen dækkede 28 pct. af de samlede realiserede omkostninger. Ved sammenligning med de fælles beskrivelsesprincipper (BPS-centret, 1999)

viste erfaringerne, at man må anbefale en justering heraf, så bygningsdeles beskrivelse flyttes op under sagsbeskrivelse.

En spændende tilbagemelding fra entreprenørerne var, at de i mange tilfælde mente at kunne overtage beskrivelsen af fremgangsmåden. De mente også, at de i mange tilfælde var nødt til det for at sikre deres egen planlægning, og de mente, at mesterforeningerne og virksomhederne nu har så godt et fælles beskrivelsesmateriale, som fx Malerfagligt Behandlings-Katalog (MBK) (Dansk Teknologisk Institut, 1996), at de kan gøre det med større sikkerhed end rådgiverne.

Denne omfordeling af rollerne kan være en mulighed. Det må dog fremhæves som væsentligt, at beskrivelsen skal være synlig og forståelig for alle. Nogle af de eksempler entreprenørerne fremviste tyder på, at entreprenørerne i så fald skal arbejde mere med at tydeliggøre fremgangsmåden, så også andre end dem selv kan forstå den.

Det er vurderingen, at den anvendte struktur for beskrivelsen er meget velegnet, og at den løser flere kommunikationsproblemer mellem sagens parter. Det er vigtigt, at strukturen er hierarkisk opbygget med baggrund i den fælles bygningsdelsstruktur – kontoplan 30, og at den anvendes i hele sagsforløbet fra program til aflevering. Følgende væsentlige krav og ønsker til beskrivelsens indhold og udvikling skal fremhæves:

- *Beskrivelsens tekst skal struktureres efter mængder, omfang, kvaliteter og fremgangsmåde.*
- *Ændringer, aflevering og 1-årseftersynet skal også relateres til den samme opdeling som er anvendt i beskrivelsen, og gældende vejledninger for aflevering (BPS-centret, 1998) bør justeres.*
- *Der mangler en klar relation mellem beskrivelse og tegninger mv., og det anbefales, at de fælles beskrivelsesprincipper (BPS-centret, 1999) justeres.*
- *Det vurderes, at beskrivelserne mangler færdiggørelse, og konsekvensen heraf ses som mange ændringer under udførelsen. Man bør i fremtiden stræbe efter at fjerne de fleste af disse ændringer ved at gøre beskrivelsen mere færdig inden udførelsen igangsættes - beskrivelsens standard skal hæves.*
- *I de enkelte sager bør man overveje, om det ikke skal være entreprenørerne, der skal beskrive fremgangsmåden, fx efter principperne i MBK, og om rådgiveren i stedet burde virke som kritiker af den.*

Der bør udarbejdes kriterier for bedømmelse af beskrivelsens standard, og en evaluering bør gennemføres, inden udførelsen igangsættes. På sigt kan rådgiverens arbejde evt. certificeres herefter.

Knudepunkter som kræver særlig beskrivelse

Det var ønsket med forsøget på Jagtvej 30, at der allerede fra starten skulle arbejdes med de særlige problemområder, der forekommer, når flere håndværkere skal arbejde i det samme rum, eller hvor der er vanskelige tekniske løsninger. Det var planen, at der skulle udarbejdes særlige beskrivelser for disse knudepunkter inden arbejdet blev sat i gang, og at man på den måde skulle kunne forebygge fejl og mangler i renoveringen.

Af flere grunde blev det ikke muligt, hvorfor fokus hovedsageligt blev lagt på behandling af knudepunkter og problemområder, som blev erkendt under udførelsen, og som fremstår endnu tydeligere ved afleveringen. Opdelingen på bygningsdele fulgte det i tabel 3 viste princip, og knudepunkter og problemer blev samlet på de 18 aktuelle bygningsdele samt på tre fællesaktiviteter.

I tabel 6 er der for hver bygningsdel vist en bedømmelse af knudepunkternes betydning og årsag. Betydningen er bedømt efter den samme skala, som er anvendt på Godthåbsgade 61A, og som ses anvendt i figur 17. Årsagen til problemet og dets effekt på sagen er desuden vurderet i forhold til:

- 1 Om det har relation til ændringer i projektet, fx foretaget af bygherren.
- 2 Om det kan bedømmes som en fejl eller mangel, der er forårsaget af rådgiver, entreprenør eller svende. Mange ekstraarbejder er blevet placeret i denne gruppe, fordi de har karakter af fejl og mangler.

Som det ses af tabel 6, er der mange afvigelser, og kun afløb og kloak har ikke fået anmærkninger. Det ses også, at fejl og mangler er udbredt over alle bygningsdele, medens ændringer i projektet er mindre udbredt. Det kan selvfølgelig diskuteres, i hvilket omfang ekstraarbejder skal tilskrives den ene eller anden side. Vi har her valgt at sætte dem som fejl og mangler, når de er bedømt til at kunne forudsiges under normale forhold.

Tabel 6. Knudepunkter og problemer på de enkelte bygningsdele på Jagvej 30 opdelt efter problemets årsag og dets betydning for sagen. Meget ekstraarbejde er blevet karakteriseret som fejl og mangler, fordi de har den karakter.

Betydningen er bedømt efter skalaen: 0 = ingen, 1 = lille, 2 = nogen og 3 = stor betydning for sagen	Problemet årsag	
	Projektændringer	Fejl og mangler
<i>2. Bygning og konstruktion</i>		
2.1 Fundamenter og terrændæk	3	3
2.2 Udvendige vægge og gavle	1	2
2.3 Indvendige vægkonstruktioner	0	3
2.4 Etageadskillelser	0	2
2.5 Tag og tagkonstruktion	0	2
2.6 Vinduer og udvendige døre	1	1
2.7 Altaner, udvendig trapper o.l.	1	1
<i>3. Rum og aptering</i>		
3.1 Køkkenrum	0	2
3.2 Bade- og wc-rum	0	2
3.3 Stuer, værelser og gange	0	2
3.4 Fællesrum	0	2
3.5 Fælles trapper og gange	1	1
<i>4. Installationer</i>		
4.1 Afløb og kloak	0	0
4.2 Vandinstallation	0	1
4.3 Varmeinstallation	1	1
4.4 Ventilationsinstallation	0	1
4.5 Elinstallation	1	1
<i>5. Fælles aktiviteter</i>		
5.1 Byggepladsen	0	1
5.2 Projektering til byggestart	0	3
5.3 Byggestyring med aflevering	0	2

I den konkrete sag fremstår følgende tre punkter som særlig interessante: 2.1 Fundamenter og terrændæk, 2.3 Indvendige vægkonstruktioner samt 5.2 Projektering til byggestart. Det er her, man bl.a. bør sætte ind med forbedringer til gavn for kommende sager. Det må i den forbindelse påpeges, at det er vigtigt, at man ikke søger efter de sagsspecifikke årsager til proble-

merne, men søger efter årsager i de generelle processer og arbejdsmetoder, som ved en ændring kan forebygge lignende problemer i fremtiden.

Ved gennemgang af listen over knudepunkter og problemområder fremgår det også, at mange af dem ville være undgået, hvis beskrivelse og planlægning havde været bedre bearbejdet. Mange af problemerne var allerede tydelige ved projektgennemgangen, men der var ikke interesse fra rådgiver eller entreprenører for at drøfte forholdene dengang. Rådgiveren ønskede at løse problemerne under udførelsen, idet han mente, at der alligevel ville komme ændringer undervejs, som man ikke allerede i projekteringen kunne tage højde for. Entreprenørerne ville også gerne vente til de for alvor kom i gang med arbejdet. I interviewene efter afleveringen udtrykte flere entreprenører, at en anden årsag var, at man prøvede at begrænse timeforbruget i planlægningen, fordi man ikke får honorar for det.

Der var gode erfaringer med at indsamle knudepunkter og problemområder blot ved at lade svende og mestre notere dem i deres lommebog, så de senere kunne overgive dem til By og Bygs rapportering. Det blev forsøgt, at finde årsagerne til de enkelte knudepunkter og at værdisætte konsekvenserne af knudepunkterne. Det lykkedes dog ikke dels på grund af de mange afvigelser, og dels på grund af organisatoriske vanskeligheder på sagen.

Det er interessant at iagttage, hvor lidt interesse parterne har i at forebygge knudepunkter, især når de fra sag til sag fortæller om de samme typer knudepunkter og er enig i, at de var ødelæggende for den gamle sag. Problemet er nok, at parterne har svært ved at generalisere problemkomplekserne fra gamle sager til løsninger og forbedringer på kommende sager. Med baggrund i denne generelle betragtning kan følgende specifikke erfaringer fremhæves:

- *Alle parter i en renoveringssag bør gøre det til en vane at nedskrive de knudepunkter og problemområder, de støder på under sagens forløb samt lade dem indgå som en naturlig del af kvalitetsstyringen.*
- *Parternes noterede knudepunkter bør gøres til genstand for en analyse ved sagens afslutning på samme måde, som man nu gør ved 'mere og mindre arbejder' samt fejl og mangler i byggeriet. Erfaringerne bør indgå i virksomhedernes egenudvikling.*
- *I projektering og sagsplanlægning bør alle parter medvirke til, at væsentlige knudepunkter bliver udpeget og får en særlig planlægningsmæssig behandling. Man vil herigennem kunne forebygge mange fejl og mangler samt projektændringer i kommende sager.*

Samarbejdet om sagsbudget og sagsplanlægning

På ingen af sagerne har der været et tidligt samarbejde om sagsbudgetter og sagsplanlægning. Sagsbudgetterne og sagsplanlægningen er udarbejdet af rådgiveren op til licitationen, og de er revideret i forbindelse med entreprisekontrakterne. Først i forbindelse med arbejdets igangsættelse er der foretaget en detailplanlægning på baggrund af entreprenørernes input.

På Jagtvej 30 er den tekniske rådgivers realiserede omkostninger før og efter kontrakt med entreprenørerne delt. Det var oprindeligt også ønsket, at omkostningerne til programmeringen skulle specificeres for sig. Denne opdeling af rådgiverens honorar var ikke mulig ligesom det at få adgang til det ugentlige forbrug. Omkostningerne har derfor ikke kunnet sammenlignes med de udførte ydelser. Det eneste nøgletal, der derfor kunne beregnes var projekteringsomkostning frem til igangsættelsen af byggepladsen i forhold til de samlede realiserede omkostninger på sagen (8,9 pct.) og i forhold til de samlede realiserede håndværkerudgifter (11,4 pct.).

Det vil i kommende forsøg være interessant at få adgang til data og analyser af følgende forhold:

- *Det tidlige samarbejde om planlægning og budgettering, som lægger op til en bedre sagsstyring af økonomi, kvalitet, varelogistik, arbejdsplanlægning og samarbejde under udførelsen, jf. modellen i figur 8.*
- *Styring af rådgivernes egne ydelser i projektering og sagsplanlægning i forhold til deres timeforbrug og i forhold til effekten på byggesagens kvalitet og produktivitet.*

5.3 Byggeledelse, arbejdsplanlægning og udførelse

I denne del af forsøgene blev der lagt vægt på indsamling af ressource-data på entrepreniveau og på at samordne dem på hovedbygningsskema samt andre forhold, der er væsentlige i udførelsesforløbet. Erfaringerne er samlet under følgende overskrifter:

- Byggeledelse og sagsstyring.
- Arbejds- og tidsplanlægning i forhold til realisering.
- Entreprisebudgetter og indsamling af ressource-data.
- Timeforbrug og opmåling i forhold til budget.

Byggeledelse og sagsstyring

Byggeledelsen foregik primært på byggemøderne og på regelmæssige besøg på byggepladsen. Styringsmæssigt blev der primært lagt vægt på styring af de samlede udgifter og den samlede færdiggørelsesdato. Store afvigelser på de enkelte udgiftsposter og tidsplanens enkelte punkter tyder på, at planlægningsdataene i praksis kun i begrænset omfang er blevet brugt til at følge udviklingen.

Byggemødereferater, kvalitetsstyringsdokumenter og aftalesedler med mere og mindre ydelser var vanskelige at overskue og sammenholde med de andre informationer, der blev indleveret fra de forskellige parter. Især savnes en dokumenteret kvalitetsstyring, som kunne være et supplement til de øvrige data på sagen.

Omkostningerne til byggestyring frem til aflevering er for Jagtvej 30 beregnet til 5,0 pct. af de samlede sagsomkostninger eller 6,4 pct. af håndværkerudgifterne. Set i forhold til de samlede omkostninger til teknisk rådgivning udgør byggestyringen 36 pct., medens projekteringen udgør 64 pct.

Samarbejdet mellem parterne var i den sidste sag vanskeligt, hvilket givet også har haft stor indflydelse på det færdige resultat. Årsagen til problemerne blev ikke afklaret, men der er ingen tvivl om, at det også har vanskeliggjort forsøget en del. Disse forhold er dog meget normale for dansk byggeri, og må derfor også skulle kunne indeholdes i praktiske forsøg med planlægning og styring af renoveringssager.

Det ville i kommende forsøg være interessant at følge samarbejdet om byggeledelse og sagsstyring lidt nøjere, for herigennem at få et indtryk af hvorledes styringen af byggesagen egentlig foregår i praksis. Var det samtidig muligt at sammenholde disse vurderinger med styringens effekt på kvalitet og produktivitet, ville der blive sammenhæng i forsøget.

Arbejds- og tidsplanlægning i forhold til realisering

På Godthåbsgade 61A blev der arbejdet med vurdering af arbejds- og detailtidsplanen, medens det var vanskeligt at gennemføre på Jagtvej 30. På Godthåbsgade 61A blev der bl.a. opsamlet timeforbrug til planlægningen for både rådgiver og de fem entreprenører. Ingen af entreprenørerne fører normalt regnskab med dette timeforbrug, idet det indgår som en udgift på overheadet på svendetimerne.

Erfaringerne var dog begrænsede, og det virkede i begge sager, som om ingen af parterne i virkeligheden bruger planerne til at styre efter. På byggemøderne foregik der løbende justeringer, og der var ingen væsentlige konsekvenser af afvigelserne. Som det er nævnt før, kan tidsplanlægning ses i sammenhæng med beskrivelsen af fremgangsmåden. Her blev der også konstateret tilsvarende store afvigelser, hvilket parterne kun i begrænset omfang tog notits af.

Selvom der ikke kom meget ud disse vurderinger, giver det anledning til eftertanke. Har vi måske i dansk byggeri sat fokus på det forkerte, når vi vil forbedre produktiviteten og styre renoveringssager bedre? Kan man styre den færdige kvalitet, og kan man forbedre produktiviteten, hvis man ikke som grundlag har styr på sine arbejdsgange, fremgangsmåde og tidsforbrug?

Med disse spørgsmål er vi tilbage til styringsmodellen i figur 8, hvor det fremgår, at det er aktiviteten, som er kernen i styringen. Den indeholder forretningsgange og tidsforløb, og den forbruger ressourcer, som løber gennem den og bliver til resultater og værdier, man kan måle kvaliteter på. Altså er det den enkelte aktivitet, som skal forandres, hvis ressourceforbruget skal ned og resultatet skal blive bedre.

Vi er altså nu inde ved arnestedet til problemerne for de mange afvigelser på forsøgssagerne, idet der givetvis er en nøje sammenhæng mellem den svage styring af fremgangsmåden og den manglende kvalitet og de udeblivende produktivetsforbedringer. Det er altså her, vi skal sætte ind med forandringen, og resultatet kan så måles som mindre ressourceforbrug og bedre kvalitet.

Det er en generel erfaring fra forsøgene, at produktivetsforbedringer bør tage sit udgangspunkt i følgende hypotese:

- *Kernen til bedre kvalitet af det færdige resultat og reduktion af ressourceforbruget og dermed til en øget produktivitet går gennem forandring af arbejdsgange i de enkelte aktiviteter.*
- *Det er på disse, der skal styres og skabes ny udvikling.*
- *Effekten af udviklingen skal måles på ressourceforbruget og på kvaliteten af det færdige resultat.*

Entreprisebudgetter og indsamling af resourcedata

Et væsentligt resultat af forsøgene på Godthåbsgade 61A var, at lønudgifter var meget sværere at forudsige og planlægge end byggevareudgifter og udgifter til driftsmidler. Selvom denne konklusion kan virke indlysende, er der i projektet lagt meget vægt på at kunne dokumentere denne hypotese entydigt og klart.

Ved projektets start blev håndværkerne bedt om at vurdere, hvordan deres udgifter ville fordele sig på lønudgifter, byggevareudgifter og udgifter til driftsmidler såsom stilladser, byggeplads, el, vand o.l. Udgifterne skulle desuden underdeles på de 28 aktuelle kombinationer af bygningsdele og entreprisedele. Under hele udførelsesforløbet blev detaildata for de faktiske udgifter indsamlet af håndværkerne og afleveret til databehandling på By og Byg.

Som baggrund for beregning af lønudgifter er timeforbruget pr. uge for alle håndværkere, arbejdsmænd og lærlinge opsamlet, og netto- og brutto-timesatsen fastlagt. Byggevareudgifter og udgifter til driftsmidler er beregnet med baggrund i sæt af data, der er opsamlet for hver enkelt leverance til byggepladsen.

Ved vurdering af dataene er håndværkernes budgetterede udgifter sammenlignet med de realiserede værdier for hver af sagens 28 aktuelle kombinationer af bygningsdele og entreprisedele, og den relative afvigelse er beregnet med reference til de budgetterede udgifter. I de deraf fremkomne tabeller for relative afvigelser er det derfor muligt at spore, hvor de største afvigelser mellem håndværkernes budgetter og de realiserede udgifter forekommer.

Med relation til de otte bygningsdele, der er anvendt som gennemgående reference i forsøgsprojektet Godthåbsgade 61A, er der foretaget en sammenstilling af de relative afvigelser for de samlede håndværkerudgifter samt for lønudgitter, byggevareudgitter og driftsmiddeludgitter andel heraf. I forhold til det samlede håndværkerbudget på kr. 2.542.347 udgør lønudgifter 47 pct. og byggevareudgifter 49 pct., medens kun 4 pct. går til driftsmidler.

Budgetoverskridelserne på håndværkernes egne budgetter er for de samlede håndværkerudgifter opgjort til 6 pct., men der er stor forskel mellem de enkelte poster. Lønudgifter har et underskud på 15 pct., byggevareudgifter har et overskud på 3 pct., og driftsmiddeludgifter har et underskud på 3 pct.

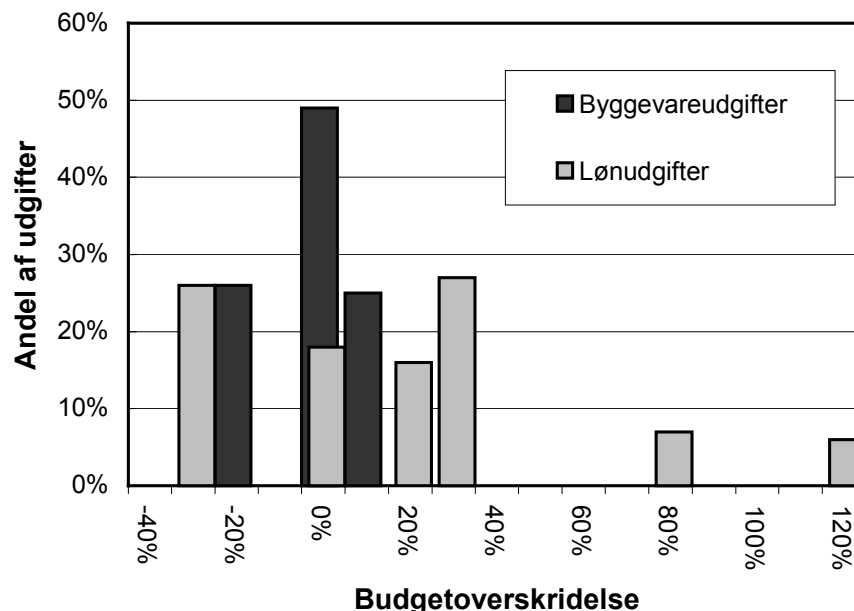
Det er desuden også interessant at se af figur 18, hvor stor forskel der er på budgetoverskridelserne for de enkelte bygningsdele. For lønudgitternes vedkommende strækker fordelingen sig fra en overskridelse på -30 pct. for 26 pct. af lønudgitterne helt op til en overskridelse på 120 pct. for 6 pct. af lønudgitterne. Byggevareudgitterne derimod samler sig meget mere om nulpunktet. For eksempel ligger en så stor andel som 49 pct. af byggevareudgitterne på mellem -5 og 5 pct. overskridelse, hvorimod lønudgitterne med tilsvarende overskridelser kun udgør 18 pct. af lønudgitterne.

På den baggrund ville det have været hensigtsmæssigt at målrette forbedringsindsatsen mod lønudgitterne, men det sker kun sjældent i praksis. I mange renoveringssager bliver der normalt lagt mest vægt på at forbedre budgetterne for byggevareudgitterne til trods for, at det er på det område, man er bedst til at planlægge, jf. resultaterne fra forsøget. En grund til dette valg kan muligvis være, at man her har gode styringsværktøjer, og at det kan virke nemmere at gennemføre forbedringer her. I modsætning hertil må man nu konkludere, at vægten i stedet burde være lagt på forbedring af budgetterne for lønudgitterne, ikke fordi det er let, men fordi man sandsynligvis vil kunne opnå de største besparelser her.

Erfaringer fra Godthåbsgade 61A anvendt på Jagtvej 30

På Jagtvej 30 har forsøgene koncentreret sig om at få den samlede ressourcedokumentation fra entreprenørerne til at hænge sammen. Oprindeligt var det planlagt, at det skulle være rådgiveren som foretog indsamlingen. Det blev dog ikke muligt, ligesom en tidlig medvirken fra entreprenørerne heller ikke kunne lade sig gøre.

By og Byg stod derfor for indsamlingen af data og den efterfølgende behandling. Resultat heraf kan ses i projektrapporten (Bertelsen & Grønbæk, 2002). For alle aktuelle kontoposter blev de forventede værdier før arbejdets igangsættelse samt de realiserede værdier efter afleveringen registreret.



Figur 18. Fordelingen af budgetoverskridelser for byggevarer- og lønudgifter på Godthåbsgade 61A. Den gennemsnitlige budgetoverskridelse er henholdsvis -3 pct. og +15 pct., og de to udgiftstyper dækker henholdsvis 49 pct. og 47 pct. af de samlede håndværkerudgifter (Bertelsen & Grønbæk, 1998).

Tabel 7. Fordeling af fakturapris på omkostningstyper og overhead for de tre grupper af bygningsdele for Jagtvej 30, Odense.

Bygningsdele	Faktura- pris	Netto driftsudgift	Netto vareudgift	Netto løn- udgift	Overhead
Bygning og konstruktioner	100 %	7 %	36 %	42 %	15 %
Rum og aptering	100 %	0 %	47 %	33 %	19 %
Installationer	100 %	1 %	40 %	36 %	23 %
I alt ekskl. fælles akt.	100 %	4 %	40 %	38 %	18 %

For alle entrepriser er de fem ressourceparametre, jf. figur 5, fastlagt for alle entreprisedele, og for nogle entrepriser er produktionsresultatet også fastlagt m.h.t. mængde, renoveringstype og afleveringsdato. Det lykkedes ikke for alle entreprenører at indsamle troværdige realiserede værdier.

Tabel 8. Fordeling af fakturapris på omkostningstyper og overhead for de fem entrepriser på Jagtvej 30, Odense. I modsætning til tabel 7 er der i denne oversigt ikke medtaget udgifter til ekstraarbejder, men der er medtaget udgifter til byggeplads.

Entrepriser	Fakturapris	Netto driftsudgift	Netto vare- udgift	Netto lønudgift	Overhead
Råhusentreprise	100 %	25 %	24 %	49 %	2 %
Tømrer- og snedker	100 %	4 %	50 %	31 %	15 %
Malerentreprise	100 %	0 %	19 %	56 %	24 %
Vvs entreprise	100 %	2 %	47%	34 %	18 %
El-entreprise	100 %	4 %	57 %	25 %	14 %
I alt ekskl. fælles akt.	100 %	10 %	40 %	38 %	12 %

Selve indsamlingen af data var efter forholdene vellykket, selvom det havde været ønskværdigt, at entreprenørerne var blevet inddraget tidligere i forløbet. Struktureringen af skemaerne og de primære resourcedata fungerede godt og vil direkte kunne anvendes i kommende sager, blot den suppleres med en instruktion. Hvorvidt alle resourcedata skal være åbne for alle parter må afgøres specifikt i hver enkelt sag.

Oversigten i de to tabeller skal tages med et vist forbehold, hvad angår de faktiske værdier, idet nogle data ikke har samme troværdighed som andre. Ser man fx på det samlede resultat i tabellerne fremgår det, at det samlede overhead er størst i tabel 7 med 18 pct. og mindst i tabel 8 med 12 pct. Det hænger givetvis sammen med, at opgørelserne i det første tilfælde inkluderer ekstraarbejde (mere og mindre arbejder), og man på ekstraarbejder har et større overhead. Desuden er byggepladsomkostningerne kun medregnet i det sidste tilfælde, og overheadet på råhusentreprisen er meget lav.

En anden interessant iagttagelse er, at overheadet i tabel 7 er størst for installationer og mindst for konstruktioner, hvilket muligvis hænger sammen med råhusentreprisens lave overhead. Ved sammenligning af figur 18, tabel 7 og tabel 8 ses også, at fordelingen af omkostningerne mellem vareudgifter og lønudgifter er nogenlunde den samme for de to forsøgssager.

De samlede erfaringer fra forsøget vedrørende entreprisbudgetter kan samlet angives som følger:

- *Opdelingen i fakturapris, netto driftsmidler, netto vareudgifter, netto lønudgift og timeforbruget er en god opdeling anvendt på den foreslåede kontoplan 30. En yderligere detaljering er kun nødvendig i særlige tilfælde.*
- *Timeforbruget er en væsentlig styringsfaktor, og i kommende projekter bør den kobles direkte til beskrivelsen af fremgangsmåden og til den tilknyttede arbejds- og tidsplanlægning.*
- *Indsamlingen af data og informationer skal trænes bedre og indgå i den daglige styring af sagen samt i virksomhedens egenopfølgning på entrepriserne.*
- *Det skal i hver sag afgøres, hvilke data der skal formidles mellem parterne. Man kan bl.a. heraf analysere, hvilken grad af åbenhed og tillid der er mellem parterne.*

Timeforbrug og opmåling i forhold til budget

På malerentreprisen på Jagtvej 30 blev det muligt at sammenligne det budgetterede timeforbrug med opmålingen, som blev udført i forbindelse med akkordafregningen. Det var dog ikke muligt at sammenligne disse værdier med det realiserede timeforbrug på de enkelte entreprisedele.

Malerentreprisen var opdelt i 13 entreprisedele. Under budgetlægningen var de syv entreprisedele for boligens forskellige rum samlet under to fælles entreprisedele: Maling af træværk og maling af overflader. På hver af de tilbageblevne otte entreprisedele var timeforbruget budgetteret, og timerne på de to fælles entreprisedele blev herefter fordelt på de enkelte rum i forhold til overfladearealerne. Fordelingen mellem de enkelte entreprisedele kan ses af tabel 9, og det fremgår bl.a. heraf, at det samlede timeforbrug var budgetteret til 588 timer.

Opmålingen blev foretaget på hver bygningsdel og for hvert rum på hver etage. Opmålingslisten fyldte 6 A4-sider. De mange opmålte timeforbrug blev herefter samlet under hver af de 13 entreprisedele. De sammenlagte værdier kan også ses i tabel 9. Det samlede opmålte timerforbrug er 681 timer, og det ses, at det er 16 pct. større end det samlede budgetterede antal timer.

Det ses også af tabellen, at afvigelserne mellem budget og opmålt timeforbrug svinger meget, og at der er store forskelle. Afvigelserne udtrykker, hvor omhyggelig maleren har været i budgetlægningen. Afvigelserne afspejler også i de ændringer der er sket i projektet undervejs efter budgettet er blevet lagt, idet budgettet ikke er blevet justeret, siden kontrakten blev underskrevet.

Tabel 9. Sammenligning af det budgetterede og opmålte timeforbrug for malerentreprisen på Jagtvej 30, Odense. Afvigelsen er beregnet efter formelen: Opmålt/Budget - 1.

Entreprisedele	Budget	Opmålt	Afvigelse
<i>2.6 Vinduer og udv. døre:</i>			
M1 Eksist. vinduer i gård	108	82	-24 %
M2 False i nye vinduer	8	25	216 %
M3 Reno. af hoveddør	0	0	0 %
<i>3.1 Køkkenrum:</i>			
M1 Maling af træværk	13	24	86 %
M2 Maling af loft	107	132	23 %
<i>3.2 Bade- og wc-rum:</i>			
M1 Maling af træværk	6	11	82 %
M2 Maling af loft	8	8	-4 %
<i>3.3 Stuer, værelser og gange:</i>			
M1 Maling af træværk	32	51	59 %
M2 Loft og vægge i entre	80	79	-1 %
M3 Loft og vægge i boligrum	8	12	55 %
<i>3.4 Fællesrum:</i>			
M1 Overflader og døre i kælder	72	24	-67 %
<i>3.5 Fælles trapper og gange:</i>			
M1 Maling af træværk	20	60	199 %
M2 Maling af overflader	54	60	12 %
I alt malerentreprise	588	681	16 %

Det ville have været interessant, hvis man også havde kunne sammenligne de opmålte værdier med de realiserede. Herved ville man kunnet få en bedømmelse af normtallene i opmålingen. I interviewet med malermesteren fortalte han, at opmålingerne jævnligt blev ajourført bl.a. i forbindelse med overenskomstforhandlingerne.

Erfaringerne fra forsøget viste, at en systematisk dokumentation af produktivitet og styring af en entreprise også skal forholde sig til opmålingsprincipperne. Det foreslås, at følgende forhold afklares før en egentlig anvendelse i virksomhederne kan komme på tale:

- *Virksomheden skal fokusere sin styring på et overskueligt antal entrepriseprodukter, som dækker virksomhedens væsentligste ydelser.*
- *Der skal løbende samles nøgletal på disse, så man kan sammenligne dem fra sag til sag.*
- *Der skal foretages en opfølgning på de enkelte sager, som kan føre frem til justeringer i budgetlægning, planlægning, normtallene for opmåling samt til den måde arbejdet udføres på.*
- *Virksomheden skal i tilknytning hertil jævnligt vurdere, hvorledes deres nøgletal, normtal o.l. afviger fra konkurrenternes.*

5.4 Aflevering og slutregnskab på sagen

Et væsentligt resultat for Godthåbsgade 61A er, at det er vist, at det normalt anvendte slutregnskab ikke er anvendeligt, når man skal søge efter produktivetsforbedringer. I renoveringssektoren er det den normale opfattelse, at der er god overensstemmelse mellem de enkelte sagers samlede budget og slutregnskabet. Denne opfattelse bygger på, at man normalt ikke har adgang til håndværkernes faktiske budgetter og regnskaber, for hvis man havde det, ville man opdage, at der i praksis er stor forskel.

På mange enkeltopgaver blev der allerede i budgetterne kalkuleret med et stort underskud eller overskud. Fx var der i budgettet for både trapper og varmeanlæg kalkuleret med et underskud på 33 pct., medens elinstallationer forventedes at give et overskud på 49 pct.

Det er interessant at konstatere, at der findes mindst lige så store variationer, når håndværkernes realiserede udgifter sammenlignes med deres egne budgetter. I mange tilfælde gav de opgaver, som håndværkerne fra starten regnede med ville give underskud, et større underskud end planlagt, og de der var budgetteret til et overskud gav et større overskud end planlagt. Som det fremgår af tabel 10, drejer det sig om afvigelser i forhold til slutregnskabet på helt op til 45 pct., -51 pct., 58 pct. og -78 pct.

Det er desuden erfaringen fra projektet, at man kun modvilligt anvender kontoopstillingen i *20-punktslisten*, og at den i praksis hæmmer mulighederne for at opdage de steder, hvor der kan ske forbedringer. Det foreslås derfor, at omfanget af *20-punktslisten* justeres og indholdet skærpes. Samtidig anbefales det, at der sker en opstramning af praksis, således at der bliver en entydig kobling mellem konto- og aktivitetsopdelingen i beskrivelse, tilbudslister, entrepriser, slutregnskab o.l.

Tabel 10. Sagens slutregnskab for Godthåbsgade 61A sammenlignet med håndværkernes egne budgetter og realiserede udgifter. Procentangivelserne for planlagt og realiseret overskud er i begge tilfælde udregnet i forhold til sagens slutregnskab.

Bygningsdele	Sagsregnskab I alt i kr.	Håndværkernes budget og regnskab			
		Budget i kr.	Planlagt overskud	Regnskab i kr.	Realiseret overskud
Tag	508.072	523.836	-3 %	611.387	-20 %
Facader/vinduer	510.466	534.239	-5 %	555.652	-9 %
Trapper	99.506	129.883	-31 %	149.961	-51 %
Bad og wc	288.996	262.672	9 %	228.026	21 %
Køkken	379.359	359.626	5 %	346.881	9 %
Varmeanlæg	152.209	202.867	-33 %	271.199	-78 %
Afløb, vand mv.	326.601	325.402	0 %	272.514	17 %
El	166.017	84.106	49 %	91.875	45 %
Øvrig ombygning	113.912	103.864	9 %	144.139	-27 %
Byggeplads	45.574	15.854	65 %	19.036	58 %
Udgifter i alt	2.590.712	2.542.347	2 %	2.690.670	-4 %

Jagtvej 30 viste også store afvigelser

Lignende erfaring blev også opnået på Jagtvej 30, og samtidig viste det sig her, at det foreslåede dokumentationsprincip jf. kapitel 3 havde et tilstrækkeligt grundlag for en videre analyse af produktiviteten. Det giver desuden mulighed for en sporing af årsagerne til de konstaterede afvigelser. Det skal i den forbindelse anbefales, at man i kommende forsøg arbejder med at få værdiparametrene for produktionsresultatet bedre indarbejdet i det anvendte skemasystem.

Tabel 11. Forholdet mellem de forskellige kontoposter dels i forhold til sagens samlede omkostninger og dels i forhold til de samlede håndværkerudgifter.

Kontoposter	Fakturapris pr. 'Renoveringssag total'	Fakturapris pr. 'Håndværker i alt'	Timer pr. 'Håndværker i alt'
Bygning og konstruktioner	36,4 %	46,6 %	55,7 %
Rum og aptering	21,8 %	27,9 %	27,9 %
Installationer	14,1 %	18,0 %	16,5 %
Byggeplads	5,9 %	7,5 %	0,0 %
Håndværker i alt	78,2 %	100,0 %	100,0 %
Projektering til byggestart	8,9 %	11,4 %	
Byggestyring med aflevering	5,0 %	6,4 %	
Byggeadministration	3,0 %	3,9 %	
Forsikring på sagen	0,3 %	0,4 %	
Finansiering af udgifter	3,7 %	4,7 %	
Fælles aktiviteter i øvrigt	0,9 %	1,1 %	
Renoveringssag total	100,0 %	127,9 %	

Det blev valgt ikke at foretage en nærmere analyse af sagens data. I tabel 11 er der dog givet en oversigt over fordelingen af omkostninger mellem de forskellige kontoposter. Det ses bl.a. heraf, at 78,2 pct. af de samlede omkostninger går til entreprenørerne, og at omkostningerne til bygning og konstruktion udgør lidt under halvdelen heraf (46,6 pct.). Hvad angår omkostningerne til teknisk rådgivning mv. ligger den på 17,8 pct. (11,4 + 6,4 pct.) af håndværkerudgifterne, hvilket er højt i forhold til tilsvarende sager i København (Bertelsen, 1999), hvor tallet i gennemsnit ligger på 14,6 pct. I forhold til samme kilde ligger byggeadministrationen på samme niveau, medens finansieringsomkostningerne ligger på omkring den halve værdi af Københavnske erfaringstal.

Tilsvarende sammenligninger kan også foretages for de enkelte bygningsdele på baggrund af beregnede nøgletal og erfaringstal fra København (Bertelsen, 1999). Et eksempel herpå kan ses i tabel 12. Der er dog en del usikkerhed ved nogle af værdierne, hvorfor tabellen skal tages med forbehold. Princippet må dog anbefales anvendt på kommende sager.

Af tabel 12 ses bl.a., at omkostningerne til tag og vinduer er størst i Odense, at køkkenrummet er meget dyrere, at byggeplads og finansiering er billigere samt at teknisk rådgivning er dyrere end det københavnske gennemsnit. Årsagen til det dyre køkkenrum kan bl.a. skyldes forskel i konteringen, idet det er svært at adskille dem fra omkostningerne til bade- og wc-rummet, som havde været meget billige. De ekstra omkostninger til teknisk rådgivning kan skyldes forskelle i sagernes størrelse, men selv med denne forklaring vurderes det, at udgifterne ligger i overkanten. Hvad angår de lave finansieringsomkostninger er de givetvis på det rigtige niveau, idet de seneste sager i København også ligger på dette niveau.

Selvom der kan være forskelle i konteringen, og erfaringstallene endnu ikke er veludbyggede, må lignende sammenligninger anbefales anvendt i fremtiden. Det er derfor vigtigt, at der arbejdes med disse sammenligninger blandt alle parter på renoveringssager, og at de anvendes både på program- og afleveringstidspunktet.

Tabel 12. Sammenligning af nøgletal for bygningsdele på Jagtvej 30 med erfaringstal fra København (Bertelsen, 1999), (omregnet fra prisindeks 138, juli 1995 til prisindeks 147, december 1997). Nøgletallet er udregnet som fakturapris pr. mængdeenhed. Tabellens værdier skal tages med forbehold, idet der kan være forskelle i konteringsprincipperne.

Bygningsdele	Jagtvej 30	København	Enhed	Forskel
<i>Bygning og konstruktioner:</i>				
Tag og tagkonstruktion	2.213	1.869	kr./m ² bebygget	26 %
Nye vinduer	680	464	kr./m ² boligareal	56 %
<i>Rum og aptering:</i>				
Bade- og wc-rum	22.463	45.142	kr. pr. bolig	-47 %
Køkkenrum	51.918	25.808	kr. pr. bolig	114 %
<i>Installationer:</i>				
Vandinstallation	12.587	14268	kr. pr. bolig	-6 %
Afløb og kloak	14.705	12.859	kr. pr. bolig	22 %
<i>Fælles aktiviteter:</i>				
Byggeplads	7,5%	12,1 %	af håndværkerudg.	-38 %
Teknisk rådgivning	17,8%	14,6 %	af håndværkerudg.	22 %
Adm. rådgivning	3,9%	3,5 %	af håndværkerudg.	11 %
Finansiering	4,7%	9,2 %	af håndværkerudg.	-49 %

Ved afleveringen af Jagtvej 30 blev der konstateret mange afvigelser, og en syv sider lang mangelliste viste problemer på næsten alle bygningsdele. Det drejede sig hovedsageligt om forhold, som blev lokaliseret ved inspektion af overflader. I alt fordelte de 226 punkter på mangellisten sig på følgende måde på de enkelte bygningsdele:

- 31 på lejligheder generelt.
- 118 på de otte lejligheder specifikt.
- 6 på trappen.
- 31 i kælder.
- 12 på taget.
- 26 på facader.

Ved 1-årseftersynet var antallet faldet til 65 punkter. Mange af punkterne var mindre overflademæssige mangler, og en del af disse var gentagelser fra mangellisten.

Der var gode erfaringer med at sammenligne forventede og realiserede værdier ved beregning af afvigelser. Dette princip bør videreudvikles og forenkles i en form, som passer ind i den daglige styring af en renoverings-sag. Der bør lægges mere vægt på at afklare de væsentligste årsager fx ved hjælp af følgende vurderinger:

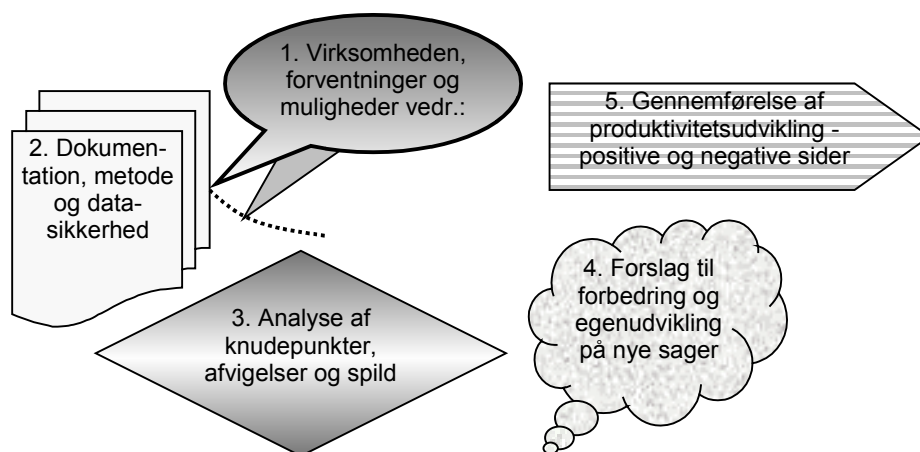
- *At bedømme karakteren af afvigelsen – fx som en mangel, en fejl, en forbedring, en rationalisering, en projektændring eller en uklar aftale.*
- *At bedømme betydningen af afvigelsen – fx som lille, mellem eller stor betydning samt positiv eller negativ efter skalaen: -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3.*
- *At bedømme ændringer i afvigelser gennem sagsforløbet – fx ved at sammenligne afvigelse I/II med afvigelse II/III og med afvigelse III/IV, jf. nummerforklaring i figur 6.*
- *At bedømme kilden til afvigelsen – fx som offentlige krav, bygherrekrav, rådgivers beslutning eller entreprenørers beslutning.*
- *At bedømme værdien af afvigelsens effekt på sagen, virksomheden og medarbejderne.*

5.5 Opfølgning og udvikling i virksomhederne

Som optakt til Jagtvej-sagen blev der gennemført en serie interview med entreprenørerne fra Godthåbsgade-sagen, og efter afslutningen af Jagtvej 30 blev der også gennemført en serie interview med entreprenørerne på denne sag. Interviewene dækkede de fem emner, som er vist i spørgerammen i figur 19, og der blev diskuteret virksomhedernes muligheder i forhold til dokumentation, analyse, forslag til forbedringer og gennemførelse af produktivitetsudvikling i virksomhederne.

For Jagtvej 30 tog man udgangspunkt i den dokumentation, der er angivet i projektrapporten (Bertelsen & Grønbæk, 2002), og der blev lagt speciel vægt på analysen af afvigelser og bearbejdning af knudepunkter. Erfaringerne fra sagen blev drøftet og sammenholdt med de beregnede afvigelser, registrerede knudepunkter og problemområder, som dokumentationsrapporten viser. Som afslutning på interviewene blev der også mulighed for at drøfte, hvilke forbedringer entreprenørerne kunne se for kommende sager.

Strukturen på interviewene var samtidig et idéoplæg til en fremgangsmåde for, hvorledes man kunne komme i gang med en produktivitetsudvikling i virksomhederne. I det efterfølgende er denne proces forsøgt illustreret i dens væsentligste trin.



Figur 19. Interviewene af entreprenørerne fulgte en femdelte spørgeramme.

Udgangspunktet for igangsætningen af forsøgene var et ønske om at kunne dokumentere produktiviteten på en renoveringssag og bruge dokumentationen til at styre nye sager bedre i fremtiden. Først sent i forløbet blev det klart, at hvis byggeriet skulle have gavn af projektet, var det også vigtigt at se på, hvorledes man kunne indføre erfaringerne fra projektet i byggeriets enkelte virksomheder. Erfaringerne viste nemlig, at det var nødvendigt med en ændring af praksis, som både kunne komme virksomheden og byggeriet i almindelighed til gavn.

Praksis i forskning er normalt, at man først fremskaffer dokumentation om det nuværende stade for det udvalgte forskningsområde. Det er en praksis, som ikke findes i byggeriet, idet man her går direkte efter en tilstrækkelig løsning, medens dokumentationen først kommer senere, hvis den overhovedet kommer. I projektet blev der valgt en forskningsmæssig tilgang til problemerne, hvorfor det var vanskeligt at motivere virksomhederne i diskussionerne af ideer til dokumentation og principper for styrkelse af udviklingsprocessen i virksomhederne. Det var derimod nemmere at diskutere ideer til udvikling samt de problemer entreprenørerne havde set i den aktuelle sag.

Det foreslås derfor, at forløbet af en udvikling følger en udviklingsspiral i fem dele, og at entreprenører starter ved punkt 3 med først at udarbejde forslag og ideer til egenudvikling af ydelser på nye sager alene med baggrund i egne fornemmelser:

- 1 Dokumentation og beregning af afvigelser på entreprisedele.
- 2 Analyse af afvigelser og opfølgning på nøgletal og enhedspriser.
- 3 Forslag og ideer til egenudvikling af ydelser på nye sager.
- 4 Valg af udvikling, målsætning og planlægning af udviklingsforløb.
- 5 Gennemførelse af forandringsproces frem til anvendelse.

Dokumentation og årsager til afvigelse på entreprisedele

Hvorledes virksomheden vil kunne foretage en systematisk dokumentation som grundlag for en produktivitetsudvikling vil i det efterfølgende blive illustreret med baggrund i eksemplet, som bl.a. er vist i tabel 13, tabel 14, tabel 15 og tabel 16. Eksemplet er et uddrag fra projektrapporten (Bertelsen & Grønbæk, 2002) vedrørende entreprisedele under bygningsdel 2.5 'Tag og tagkonstruktion'. Tilsvarende dokumentationsprincip er blevet anvendt på alle øvrige entreprisedele på Jagtvej 30.

I de tre tabeller er forventet, realiseret og afvigelse vist for henholdsvis fakturapris, netto vareudgift og netto lønudgift, og afvigelse er beregnet efter udtrykket: $Afvigelse = Realiseret/Forventet - 1$. I nogle felter er angivet et 'ERR', hvilket betyder, at værdien ikke kan udregnes, fordi den forventede værdi er angivet til værdien '0'. Nogle af afvigelse har værdien '0', og man må normalt tolke det på den måde, at de realiserede værdier er en kopi af de forventede værdier, hvilket givetvis er gældende i de fleste af de viste tilfælde.

I interviewene har man først set på de største afvigelser på fakturaprisen. Dernæst har man sporet disse ned til de enkelte nettoudgifter for at finde den nærmere årsag.

Fx kan man af tabel 13 se, at 'R1 Brandkammer og gesims opmures' har den største procentvise afvigelse på 108 pct. Af tabel 14 og tabel 15 fremgår, at det er forårsaget af ekstraudgifter til materialer på kr. 1.500 og ekstraudgifter til svendetimer på kr. 8.000, samt at begge har en stigning på henholdsvis 97 og 111 pct. En stigning som parterne forklarer med forkert opmåling af arbejdets omfang under budgetlægningen.

I tabel 13 ses også, at 'T2 Nyt tag til skifer og indvendige overflader' har den største absolutte afvigelse på kr. 21.720. Af tabel 14 ses, at overforbrug af materialer er kr. 33.600, hvilket er forklaret med utæt undertag, som skulle omlægges til kittet tagbelægning. Det medførte desuden, at tagarbejdet gav et underskud på kr. 6.710 imod et forventet overskud på kr. 7.600 jf. tabel 16.

Af tabel 13 ses slutteligt, at 'T3 Gangbro og isolering af loft' er udført som ekstraarbejde til en pris på kr. 10.128, og det er betalt som merarbejder, jf. aftalesedler. Man kan også se, at den samlede afvigelse på bygningsdelen er 21 pct.

Disse sammenhænge bliver endnu tydeligere, hvis man beregner de tilsvarende afvigelser på det beregnede overhead, som kan ses af tabel 16. Det skal her bemærkes, at der selvfølgelig kan rejses tvivl om dataenes troværdighed og rigtigheden i konteringerne. Det vurderes dog, at det ikke ændres væsentligt ved de generelle erfaringer, der er indhøstet under forsøget, og vist i dette illustrative eksempel.

Tabel 13. Opfølgning på fakturapris på tagkonstruktion for Jagtvej 30.

Fakturapris i kroner	Forventet	Realiseret	Afvigelse	Afvigelse
<i>2.5 Tag og tagkonstruktion inkl. kvist og isoler.:</i>				
R1 Brandkamme og gesims opmures	10.478	21.799	11.321	108 %
R2 Stillads opsættes og nedtages	65.625	65.625	0	0 %
T1 Blotlægning af spær og kviste	18.500	18.500	0	0 %
T2 Nyt tag til skifer og indvendige overflader	58.400	80.120	21.720	37 %
T3 Gangbro og isolering af loft – ekstraarb.	0	10.128	10.128	ERR
V1 Tagrender og tagedløb inkl. kviste	24.400	24.400	0	0 %
V2 Oplægning af skifertag, hætter og rygning	73.095	86.715	13.620	19 %
V3 Zinkinddækning og –beklædning	24.600	24.600	0	0 %
I alt	275.098	331.887	56.789	21 %

Tabel 14. Opfølgning på netto vareudgifter på tagkonstruktion for Jagtvej 30.

Netto vareudgifter i kroner	Forventet	Realiseret	Afvigelse	Afvigelse
<i>2.5 Tag og tagkonstruktion inkl. kvist og isoler.:</i>				
R1 Brandkamme og gesims opmures	1.550	3.050	1.500	97 %
R2 Stillads opsættes og nedtages	15.000	1.500	-13.500	-90 %
T1 Blotlægning af spær og kviste	0	0	0	ERR
T2 Nyt tag til skifer og indvendige overflader	14.200	47.800	33.600	237 %
T3 Gangbro og isolering af loft – ekstraarb.	0	0	0	ERR
V1 Tagrender og tagedløb også på kviste	7.800	7.455	-345	-4 %
V2 Oplægning af skifertag, hætter og rygning	36.000	41.700	5.700	16 %
V3 Zinkinddækning og –beklædning	8.400	8.450	50	1 %
I alt	82.950	109.955	27.005	33 %

Tabel 15. Opfølgning på netto lønudgift på tagkonstruktion for Jagtvej 30.

Netto lønudgifter i kroner	Forventet	Realiseret	Afvigelse	Afvigelse
<i>2.5 Tag og tagkonstruktion inkl. kvist og isoler.:</i>				
R1 Brandkamme og gesims opmures	7.181	15.181	8.000	111 %
R2 Stillads opsættes og nedtages	14.000	14.000	0	0 %
T1 Blotlægning af spær og kviste	13.700	12.770	-930	-7 %
T2 Nyt tag til skifer og indvendige overflader	35.100	39.030	3.930	11 %
T3 Gangbro og isolering af loft – ekstraarb.	0	0	0	EER
V1 Tagrender og tagedløb også på kviste	9.400	11.250	1.850	20 %
V2 Oplægning af skifertag, hætter og rygning	19.200	34.650	15.450	80 %
V3 Zinkinddækning og –beklædning	8.000	9.500	1.500	19 %
I alt	106.581	136.381	29.800	28 %

Tabel 16. Opfølgning på beregnet overhead på tagkonstruktion for Jagtvej 30.

Overhead i kroner	Forventet	Realiseret	Afvigelse	Afvigelse
<i>2.5 Tag og tagkonstruktion inkl. kvist og isoler.:</i>				
R1 Brandkamme og gesims opmures	1.747	3.568	1.821	104 %
R2 Stillads opsættes og nedtages	-10.375	9.125	19.500	-188 %
T1 Blotlægning af spær og kviste	2.400	5.730	3.330	139 %
T2 Nyt tag til skifer og indvendige overflader	7.600	-6.710	-14.310	-188 %
T3 Gangbro og isolering af loft - ekstraarb.	0	10.128	10.128	-
V1 Tagrender og tagedløb også på kviste	6.200	3.895	-2.305	-37 %
V2 Oplægning af skifertag, hætter og rygning	13.895	4.865	-9.030	-65 %
V3 Zinkinddækning og -beklædning	8.200	6.650	-1.550	-19 %
I alt	29.667	37.251	7.584	26 %

Analysen og opfølgning på nøgletal og enhedspriser

Der blev også diskuteret med entreprenørerne, i hvilket omfang de selv skulle udarbejde nøgletal og enhedspriser på de væsentligste arbejder, fx hvad det kostede at leje stilladser pr. m² eller oplægning af et skifertag pr. m², som det er vist i tabel 17. En sådan opfølgning vil bl.a. kunne bruges til justering af kalkulationsgrundlaget for kommende sager og dermed medvirke til, at tilbud og budgetter for kommende sager bliver mere rigtige.

Det var gennemgående, at ingen af entreprenørerne gennemførte regelmæssige opfølgninger på sagerne for at kunne overføre erfaringer fra en sag til en anden. Det er dermed ikke sagt, at der ikke sker en erfaringsoverføring, men i så fald foregår den tilfældigt og er ikke synlig i det daglige. Der er interesse for at kunne gøre det i fremtiden, men der blev udtrykt stor usikkerhed over, hvorledes man skulle få tid til det, og hvordan man kunne gøre det i praksis.

Der var også enighed om, at det var sværest at styre timerne i forhold til materialeforbruget. Under diskussionen tog man bl.a. udgangspunkt i erfaringerne fra Godthåbsgade 61A, som viste, at afvigelserne mellem de forventede og de realiserede timeforbrug var langt større end afvigelserne på byggevareudgifterne, jf. figur 18.

Tabel 17. Nøgletal på entreprisedele på tagkonstruktion for Jagtvej 30.

Nøgletal	Faktura pris	Mængde	Type	Pris/Mængde
<i>2.5 Tag og tagkonstruktion inkl. kvist og iso.:</i>				
R1 Brandkamme og gesims opmures	21.799 kr.	20 m	3	1.090 kr./m
R2 Stillads opsættes og nedtages	65.625 kr.	350 m ²	8	188 kr./m ²
T1 Blotlægning af spær og kviste	18.500 kr.	150 m ²	5	123 kr./m ²
T2 Nyt tag til skifer og indvendige overflader	80.120 kr.	150 m ²	5	534 kr./m ²
T3 Gangbro og isolering af loft – ekstraarb.	10.128 kr.			
V1 Tagrender og tagedløb også på kviste	24.400 kr.	99 m	9	246 kr./m
V2 Oplægning af skifertag, hætter og rygning	86.715 kr.	150 m ²	9	578 kr./m ²
V3 Zinkinddækning og -beklædning	24.600 kr.	155 m	9	159 kr./m
I alt	331.887 kr.	150 m ²	8	2.213 kr./m ²

Forslag og ideer til egenudvikling af ydelser på nye sager

Selv om man havde forventet mange afvigelser, var de fleste dog overraskede over afvigelsernes antal og den lange liste af knudepunkter, der blev registreret. Entreprenørerne lagde en del af skylden på beskrivelsen, men også en manglende egenstyring kunne man se som en årsag. Forslag om

egen projektgennemgang og en fælles projektgranskning umiddelbart før arbejdet skulle igangsættes blev sammen med en bedre entreprenørbeskrivelse, fx efter princippet i Malerfagligt BehandlingsKatalog (MBK) anvist som løsningsmuligheder.

Disse diskussioner førte i mange af samtalerne frem til en diskussion af de ydelser entreprenørerne selv leverede. Et gennemgående indtryk var, at man primært tænker ydelsen som en pris eller som nogle timer og materialer, man leverer. Man tænker ikke ydelsen som en samlet pakke kunden får, hvor kvalitet og pris hænger sammen, og hvor man løbende kan udvikle og forbedre ydelsen, så kunden bliver mere tilfreds og arbejdet kan udvikles og effektiviseres.

Det fremgik desuden, at nogle var i gang med at indføre en tættere 'produktionsstyring', der skulle forbedre arbejdsplanlægningen. Alle var enige om, at man som fagentreprenør ikke har interesse i de mange ekstraarbejder, fordi de er svære at planlægge, og ofte er de medvirkende til, at sagen ikke er økonomisk rentabel. Man ønsker hellere, at beskrivelse og aftaler dækker lige nøjagtigt det der skal laves, hverken mere eller mindre.

Et gennemgående emne var desuden, hvad der kunne motivere virksomhederne til at gå i gang med en systematisk dokumentation af produktivitet og gennemførelse af egenudvikling. Den umiddelbare opfattelse var, at det skulle tvinges igennem af bygherre og det offentlige. Dette stemmer dog ikke overens med det virksomhederne normalt udtrykker, nemlig at de vil have større selvbestemmelse.

Valg af udvikling, målsætning og planlægning af udviklingsforløb

Der er ingen tvivl om, at det er en vanskelig beslutning at gå i gang med en systematisk produktivitsdokumentation og udvikling i en entreprenørvirksomhed. En beslutning som afhænger af krav fra det offentlige og bygherren, samt af hvad konkurrenterne gør.

Det koster penge, og det er forbundet med en vis risiko, når virksomheden skal til at arbejde på nye måder. Det er altid mere trygt at vente til andre virksomheder har vist vejen og betalt lærepengene. I modsat fald kan man også vente så længe, at andre virksomheder får et for stort forspring. Man skal i den forbindelse huske på, at en omstilling tager tid, og det kan tage år fra man beslutter sig, til virksomheden kan mærke gevinsten på regnskabet.

Lad os derfor se på de to hovedvalgmuligheder virksomhederne har vedrørende indføring af produktivitsdokumentation og systematisk udvikling af virksomhedernes ydelser.

De kan sige nej, og her vil konkurrencesituationen være uændret i det tilfælde, hvor konkurrenterne også siger nej, samt hvis det offentlige, bygherren og rådgiveren undlader at stille krav om produktivitsdokumentation på sagerne. Situationen ændrer sig derimod væsentligt, hvis konkurrenterne går i gang, og især hvis også det offentlige, bygherren og rådgiveren kræver det. Man løber altså en stor risiko ved at sige nej og bliver således meget afhængig af omverdenens beslutninger.

Siger de derimod ja, vil situationen i værste tilfælde være neutral, hvis konkurrenterne også går i gang. Det vil derimod være positivt, hvis konkurrenterne venter, og det offentlige, bygherren og rådgiveren stiller krav om dokumentation af produktivitet. Ved en 'ja-beslutning' løber man altså umiddelbart ingen risiko.

Hele denne beslutningsfølge er selvfølgelig betinget af, at udviklingsarbejdet giver effekt, og man kan få sine investeringer igen i form af større produktivitet, bedre kvalitet eller større salg, fx som følge af bedre renommé. Beslutningen er derfor ikke, om man skal gå i gang, men hvorledes man sikrer sig hurtig effekt af de investerede udviklingsmidler. Samtidig skal der holdes en tilstrækkelig udviklingshastighed, så man hele tiden har en reel

'ja-beslutning'. Der er ingen tvivl om, at usikkerheden herom er det der især er med til at holde virksomhederne tilbage. Men hvor lang tid kan man vente med at tage beslutningen i virksomheden?

Selvom interviewene kun er gennemført med nogle udvalgte entreprenører er det indtrykket, at fremhævelse af disse problemstillinger også er dækkende for mange andre entreprenører og byggesektoren i almindelighed.

Det var nyt for entreprenørerne at foretage en opfølgning og udvikling på reoveringssager efter den beskrevne metode, og det må forventes, at de vil få problemer med at prioritere dette arbejde i praksis.

Såfremt det offentlige eller byggeerhvervet ønsker en forbedring af produktivitet, kan man ikke komme udenom at bruge sådanne principper på alle væsentlige reoveringssager og i de førende virksomheder, idet det er et væsentligt led i en industrialisering af byggeprocesserne.

Det må derfor anbefales, at det offentlige og organisationerne går sammen om at støtte denne forandring, så virksomhederne får lettere ved at indlære og anvende lignende principper i praksis.

6. Erhvervsmæssig perspektivering og forslag til nye udviklingsinitiativer

Set fra et generelt erhvervsmæssigt perspektiv viser forsøgene, at det kræver en lang og sej udviklings- og indlæringsindsats i sektorens virksomheder, før effekten bliver målbar, men en forandring er en absolut nødvendighed. Det er både fra et bygherre- og fra et samfundssynspunkt meget utilfredsstillende med det meget store antal ændringer i projektmaterialer og de mange væsentlige afvigelser fra det aftalte. Mange må endog betegnes som grove mangler og fejl.

Der er opnået gode erfaringer med den anvendte datastruktur som grundlag for styring og udvikling af produktivitet. Det er hermed muligt at skabe en klar forbindelse mellem forandringen i det enkelte udviklingsselement til den ændring, det skaber i processen og igen til det færdige resultat. I projektet er der arbejdet med flere eksempler på forbedringsområder, og deres omfang og betydning er vurderet.

Det vurderes dog, at det er for tidligt at give et samlet overblik over effekten af de foreslåede ændringer. Det er ligeledes svært at vurdere, hvilke besparelser på kvadratmeterprisen og hvilke forbedringer af kvaliteten, det vil give på den fremtidige renovering. Til trods herfor vil der i det efterfølgende blive stillet forslag til mål og midler for den fremtidige udvikling under følgende overskrifter:

6.1 Målet er at halvere ændringer og afvigelser over fem år.

6.2 Midlet er at industrialisere halvdelen af processerne over fem år.

6.3 Forandring fremmes ved synlighed, kundepres og egenudvikling.

De konkrete tal i den efterfølgende analyse skal dog tages med alt muligt forbehold, idet beregningerne bygger på usikre skøn og kun skal bruges til illustration af, hvordan en erhvervsmæssig perspektivering vil kunne gennemføres

6.1 Målet er at halvere ændringer og afvigelser over fem år

Der har været talt meget om, at prisen på en renovering skal nedbringes, og at der er problemer med dårlig kvalitet, som skal løses. Det er erfaringen fra projektets forsøg, at der er et behov for at få nedbragt antallet af ændringer i projektmaterialer samt at få nedbragt antallet af afvigelser mellem det aftalte og det realiserede. Erfaringerne viser også, at der er flere betydende og væsentlige ændringer og afvigelser, som påvirker det færdige resultat kraftigt.

Det vurderes, at forbedringer på disse områder også vil medføre en reduktion af antallet af fejl og mangler ved aflevering (0-årseftersyn, 1-årseftersyn og 5-årseftersyn). En reduktion af disse kunne også være et mål i sig selv. Et sidste mål kunne være at gå direkte efter økonomiske besparelser ved at reducere spild og forbedre effektiviteten af arbejdsudførelsen.

Det foreslås, at byggeerhvervet på det undersøgte renoveringsområde vælger en strategi, hvor man går efter at reducere antal af ændringer i projektmaterialer samtidig med, at man søger at nedbringe antal afvigelser mellem det aftalte og det realiserede. Begrundelsen herfor er, at antallet af ændringer og afvigelser er så stort, at de tidsmæssigt overskygger alle andre problemer, og fordi en forbedring her i sig selv vil kunne give en meget stor økonomisk gevinst. Denne strategi muliggør desuden, at man gennem-

fører andre besparelser, og den vil samtidig have en afsmittende virkning på andre udviklingsområder.

Følgende forhold kunne bidrage til at nedbringe prisen på renovering og løse problemerne med dårlig kvalitet:

- 1 Nedbringe antallet af ændringer i projektmaterialet.
- 2 Nedbringe antallet af afvigelser mellem aftalt og realiseret.
- 3 Fjerne betydende og væsentlige ændringer i projektmaterialet.
- 4 Fjerne betydende og væsentlige afvigelser mellem aftalt og realiseret.
- 5 Reducere antal af fejl og mangler ved aflevering og 1- og 5-årseftersyn.
- 6 Reducere spild.
- 7 Forbedre effektiviteten af arbejdsudførelsen.

De to første forhold foreslås som primære mål i en fremtidig forbedringsstrategi.

Ad 1: Mål for reduktion af antal ændringer i projektmaterialet

Et mål for reduktionen af ændringer i projektmaterialet kunne fx være, at man over en femårsperiode kunne få antallet af ændringer (herunder også mere og mindre arbejder samt uforudsete hændelser) halveret. Det forudsættes desuden, at andelen af aktiviteter med ændringer efter at målet er nået fordeler sig som følger:

- 1 Kritiske ændringer - mindre end 5 %.
- 2 Væsentlige ændringer – mindre end 10 %.
- 3 Mindre ændringer – mindre end 20 %.

Ændringer i projektmaterialet forstås i denne sammenhæng som de rettelser, der er blevet aftalt eller gennemført i beskrivelse, tegninger, tidsplaner og budget fra tilbudsrunde eller kontrakt med entreprenører til byggeriets aflevering. Ændringsprocenterne regnes som et gennemsnit af de forskellige produktivetsparametre og vægtes efter kontopostens størrelse.

En kvantificering af effekten af den foreslåede forbedring kunne fx illustreres som følger: Niveauet af ændringer planlægges halveret over fem år, kritiske ændringer har en omkostning på gange to, væsentlige ændringer en omkostning på gange én og mindre ændringer en omkostning på gange en halv. Anvender man fx rådgiverens honorar som udgangspunkt for beregning af den økonomiske effekt af forslaget vil man, jf. tabel 18, kunne få en besparelse på 5 % af de samlede sagsomkostninger.

Tabel 18. Forslag til beregning af besparelse ved reduktion af ændringer i projektmaterialet til det halve over fem år.

	Δ ændring	Faktor	Rådgiverhonorar	Sagsomkostning
Sagens samlede omkostning				100 %
Rådgiverhonorar			100 %	18 %
<i>Besparelser over fem år:</i>				
Kritiske ændringer fra 10%-5%	5 %	2,0	10 %	
Væsentlige ændringer fra 20%-10%	10 %	1,0	10 %	
Mindre ændringer fra 40%-20%	20 %	0,5	10 %	
Antaget besparelse over fem år i alt			30 %	5 %

Ad 2: Mål for reduktion af antal afvigelser mellem aftalt og realiseret

Hvis man skulle sætte et mål for reduktion af afvigelser mellem det aftalte og det realiserede ved afleveringen, kunne det fx gøres som følger: Niveauet af afvigelser planlægges halveret over fem år, kritiske afvigelser har en omkostning på gange to, væsentlige afvigelser en omkostning på gange én og mindre afvigelser en omkostning på gange en halv. Hvis man fx anvender de

samlede udgifter til entreprenørerne eksklusive byggepladsen som udgangspunkt, så vil man, jf. tabel 19 kunne opnå en besparelse på 20 % af de samlede sagsomkostninger.

Forudsætningen for forslaget er, at alle afvigelser kapitaliseres, enten ved at arbejdet rettes eller laves om, eller også ved at man beregner det værditab, bygherren lider ved den manglende udbedring af afvigelsen.

Tabel 19. Forslag til beregning af besparelse ved reduktion af afvigelser mellem det aftalte og det realiserede til det halve over fem år.

	Δ afvigelser	Faktor	Entreprenørudgift	Sagsomkostning
Sagens samlede omkostning				100 %
Samlet entreprenør udgift			100 %	66 %
<i>Besparelser over fem år:</i>				
Kritiske afvigelser fra 10%-5%	5 %	2,0	10 %	
Væsentlige afvigelser fra 20%-10%	10 %	1,0	10 %	
Mindre afvigelser fra 40%-20%	20 %	0,5	10 %	
Antaget besparelse over fem år i alt			30 %	20 %

6.2 Midlet er at industrialisere halvdelen af processerne over fem år

Som det er vist i de foregående kapitler, er hovedparten af de aktiviteter der gennemføres af rådgivere og fagentreprenører af en sådan karakter, at de ligner engangsydelser, der udføres som skræddersyet arbejde. Hvis en væsentlig del af disse aktiviteter i byggeprocessen kunne ændres til mere standardiserede og professionelt styrede operationer vurderes det, at man vil opnå store kvalitetsforbedringer og rationaliseringer.

Det er bl.a. denne tankegang, der har ligget bag dette projekts udvikling af et dokumentationsprincip til støtte for en professionel processtyring og udvikling. Den industrielle proces tankegang har også ligget bag Projekt Renoverings-projekterne 'Industriel design og udvikling af centralt placerede varmeanlæg' (By- og Boligministeriet, 2001a) og det såkaldte Proxima-projekt 'Variationsmodellen - Procesmodellering med IT-værktøjer' (Økonomi- og Erhvervsministeriet, Erhvervs- og Boligstyrelsen, 2003b). Erfaringerne fra det sidste projekt viser bl.a., at man sandsynligvis vil kunne opnå besparelser på omkring 30 % ved at konvertere de egnede byggeprocesser til standardiserede industrielle byggeprocesser. Specialisering af udførelsen i fx multistak, i montering af vinduer og i lægning af gulve er eksempler på tiltag, der går i den omtalte retning.

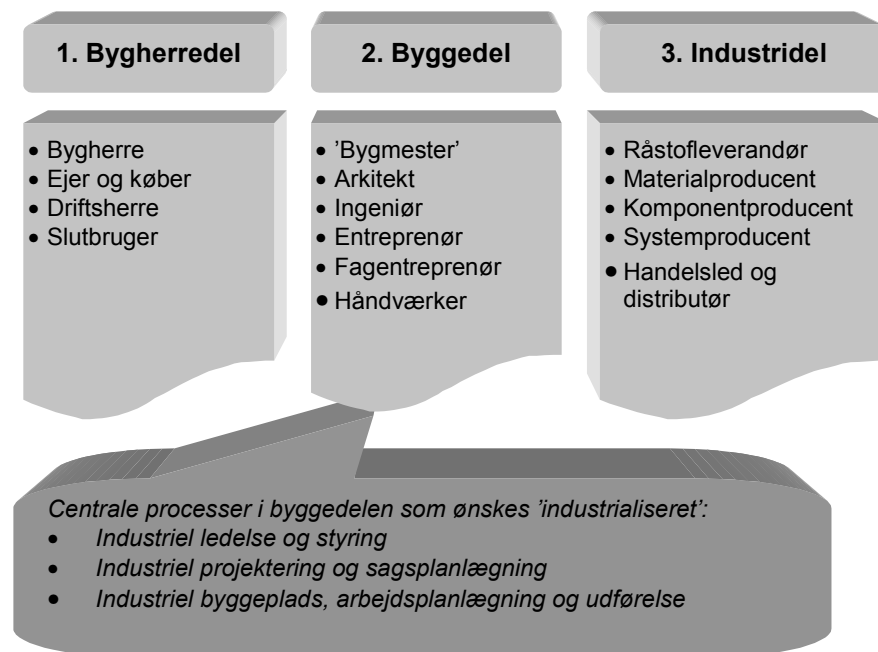
Når man ellers taler om industrialisering, tænker de fleste ofte på det at flytte håndværksarbejde fra byggepladsen til en lukket industriproduktion, eller det at forædle og automatisere produktionen af materialer, komponenter og store byggesystemer. Man tænker også på 60'ernes standardiserede betonbyggerier og kransporindustrialiseringen. Det er ikke det, der foreslås her. Det foreslås i stedet, at man forbedrer følgende centrale processer i den såkaldte 'byggedel', jf. figur 20:

- Industriel ledelse og styring.
- Industriel projektering og sagsplanlægning.
- Industriel byggeplads, arbejdsplanlægning og udførelse.

Ved at forstå rådgiverens rolle i forsøgssagerne som todelt, nemlig som byggeleder og som projekterende, forventes forslaget også at kunne anvendes fx i totalentreprise. Den eneste forskel er, at ledelsesrollen for hele sagen nu er skiftet til totalentreprenøren.

Når vi taler om en industriel processtrukturankegang drejer det sig altså alene om de processer, som er udført af rådgivere, entreprenører, mestre og svende på eller i tilknytning til arbejdet på byggepladsen. Samtidig forstås en industriel proces i denne sammenhæng som:

- At processen er industrielt styret og gentages flere gange.
- At ydelsens resultat er markedsorienteret og dokumenteret.
- At der foregår en løbende innovation og læring i virksomheden.



Figur 1. Fokus sættes på forandring af tre centrale processer i byggedelen.

Regner man med, at halvdelen af alle relevante procesdele i en renoverings-sag kan konverteres til den industrielle processtrukturankegang, og at der opnås en besparelse på 35 % for hver af disse, så vil man jf. tabel 20 få en besparelse på 15 %.

Tabel 20. Forslag til beregning af besparelse ved indførelse af industrielle byggeprocesser i halvdelen af alle renoveringsprocesser over fem år.

	Δ forbrug	Industriel proces	Procesdel	Sagsomkostning
Sagens samlede omkostning				100 %
Rådgiver- og entreprenøruddgifter			100 %	84 %
Antaget besparelse over fem år i alt	35 %	0,5	18 %	15 %

6.3 Forandring fremmes ved synlighed, kundepres og egenudvikling

Hvis halvdelen af de foreslåede besparelser kan realiseres over fem år vil man jf. tabel 21 kunne spare 5 milliarder kr. eller 1 milliard kr. pr. år. Det forudsætter selvfølgelig en kraftig udviklingsindsats i de enkelte virksomheder, jf. forslagene i kapitel 2, og man må derfor forvente, at en del af gevinsten vil komme de mest initiativrige byggevirksomheder til gavn. Der er nok ingen tvivl om, at den foreslåede udvikling ikke igangsættes af sig selv, og at en offentlig støtte som katalysator for denne forandring vil være en god nationaløkonomisk investering.

Til at understøtte den foreslåede udviklingsindsats foreslås etableret en åben statistik med baggrund i offentligt støttede sager, hvor de enkelte pro-

cesdeles ressourceforbrug og ydelser er beskrevet. Statistikken skal muliggøre en sammenligning af forskellige virksomheders effektivitet på samme segment og type af ydelse. Hvilket vil sige, at ydelsen skal rette sig mod samme kundetype og anvendelse, og at den skal have samme funktion og kvalitet. Gennem frekvensanalyser skal denne åbne statistik gøre det muligt at danne sig et indtryk af den prismæssige spredning set i forhold til den markedsmæssige øvre og nedre prisværdi.

Tabel 21. Den samlede udnyttede besparelse over fem år, som er beregnet med baggrund i de tre forslag til målsætninger for udviklingen.

	Besparelse	Udnyttet	Byggedel	Omsætning*
Byggedelen i alt			100 %	79 milliard kr.
Målgruppes andel			30 %	24 milliard kr.
<i>Besparelser over fem år:</i>				
1. Ændringer i projekt	5 %			
2. Afvigelser fra aftalt	20 %			
3. Industrielle processer	15 %			
Udnyttet besparelse over fem år	40 %	0,5	6 %	5 milliard kr.

*Omsætningen for byggedelen er fra 'Bygge/Bolig: En erhvervsanalyse' (Erhvervsministeriet, Erhvervsfremme Styrelsen, 2000).

Der skal i den forbindelse udvikles et datablad for den færdige renoverings pris og kvalitet, som er tilgængelig på Internettet for alle væsentlige offentligt støttede sager. Der skal dels indsamles procesdata på udvalgte sager, fx for 5-10 sager pr. år fordelt over hele landet og på forskellige typer af sager. Procesdataene skal analyseres, og der skal udarbejdes en statistik, som viser omkostningsfordelingen for de enkelte segmenter og produkttyper.

For at etablere et pres på markedet skal det offentlige sammen med byggherrerne løbende skærpe kravene til og konkurrencen på kvalitet og pris, og de skal udarbejde incitamentsaftaler med byggeparterne for at lokke parterne til at forbedre deres ydelser. Det er vigtigt, at man etablerer et bredt spekter af 'pisk og gulerod' for herigennem at sikre et stort antal af udbydere og forskelle i produktivitet på markedet. Få udbydere og samme produktivitet hos alle udbydere vil svække konkurrenceincitamentet og den stadige fornyelse og forandringskraft i virksomhederne – altså et usundt marked.

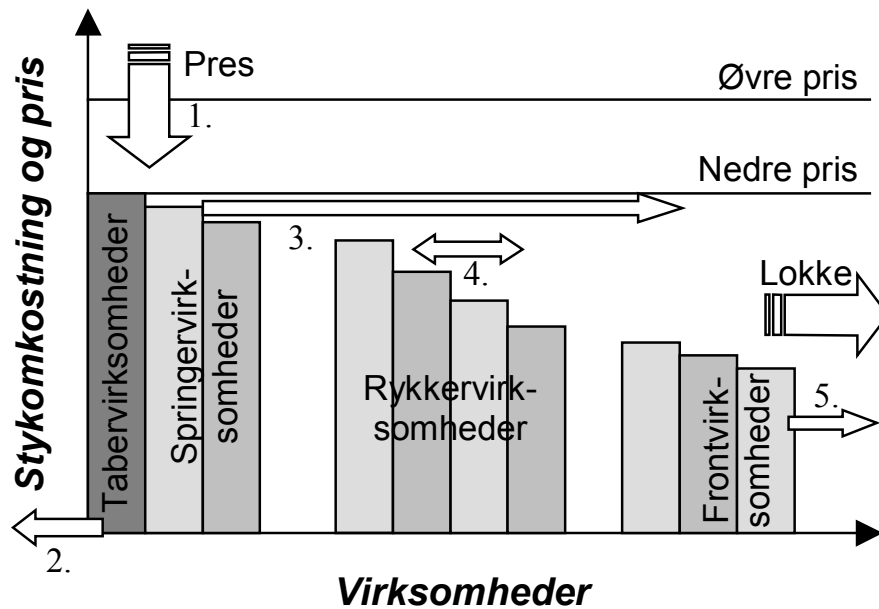
Det tredje initiativ er støtte i innovation og læring i virksomhederne samt styrkelse af medarbejdernes kompetence i planlægning, styring og opfølgning samt ikke mindst i deres parathed i samarbejde og forandring. Denne indsats er en overset opgave i udvikling af byggeriet, og et område hvor det offentlige sammen med organisationerne har et stort ansvar. Det foreslås, at der udvikles programmer, som kan støtte forskellige virksomhedstyper i egenudvikling og læring, og at det spredes ud i alle grene af byggeerhvervet.

Det foreslås slutteligt, at disse tre hovedinitiativer styres strategisk med baggrund i følgende hypotese og model for forandring, jf. figur 21, som gælder alle væsentlige segmenter af procesmarkedet:

- 1 Det øvre og nedre prisniveau presses ned af konkurrencekrav fra byggherrer og det offentlige.
- 2 Tabervirksomheder presses ud af markedet.
- 3 De mulige springervirksomheder presses intenst og tilbydes hjælp til det store spring frem mod frontvirksomhederne, idet springervirksomhederne har valget mellem udslettelse eller overlevelse gennem store forandringer.
- 4 Rykkervirksomhederne i midten tilbydes små praktisk og gennemprøvede forbedringer, som de selv nemt kan indføre, idet deres motivation er at få fred og ingen problemer på markedet.

- 5 Frontvirksomheder tilbydes behovsstyret støtte, og de lokkes med økonomiske og faglige incitamenter, idet det er dem der skaber spredningen i effektivitet og kvalitet på markedet.

Med disse differentierede initiativer lokkes fronten hele tiden med guleroden, midten fredes i en vis grad og halen piskes til enten at springe langt frem eller dø. Det er dog vigtigt hele tiden at være opmærksom på, at alle tiltagene nøje skal balanceres, for at de enkelte markedssegmenter forbliver sunde.



Figur 2. Hypotese og model for en samlet strategi for initiativer til fremme af industrialisering af byggeprocesserne, hvor frontvirksomheder lokkes med guleroden, midten fredes og halen presses med pisk.

Det foreslås, at industrialiseringen af de tre centrale procesdele i byggedelen fremmes ved at iværksætte følgende udviklingsinitiativer:

- Synlighed – udarbejdelse af statistik over den markeds-mæssige spredning af de forskellige processers effektivitet og resultat.
- Kundepres – Etablering af skærpede beboer- og bygherrekrav understøttet af konkurrence på pris og kvalitet samt bedre incitamentsaftaler.
- Egenudvikling – Støtte til innovation og læring i virksomhederne samt uddannelse af medarbejdere i planlægning, styring og opfølgning.

Summary

By og Byg Documentation 061: Improved productivity in the renovating process

Experiments with planning, controlling and follow-up of cases

The national programme 'Project Renovation' launched by the former Ministry of Housing and Urban Affairs (now the Ministry of Economic and Business Affairs) has funded around 100 development projects from 1994-1999. The projects are to contribute to reduced prices and improved quality in the renovation process in various areas. This report is the concluding report of the development project 'Controlled planning of renewal cases in Odense I and II', Project Renovation, project no. 123 and 274.

The first part of the project was carried out on two different renewal cases in Odense, Denmark, and the second part on one renewal case, also in Odense. The three buildings all had 4-5 storeys and 7-9 apartments and from 1995-1998 they were totally renovated for approx. DKK 4 million per building. The work was carried out by local consultants and contractors in open tender with the Urban Renovation Company Odense as the administrator and with public funding from the Municipality of Odense.

From case to case a systematic procedure for documenting productivity was developed. In due course this documentation is envisioned to be part of the process control worked out by the parties themselves. It is also anticipated that the documentation will promote a systematic development in the companies and that better and more inexpensive renovation will be the outcome in future cases.

The many results of the project are expressed in different recommendations for the owner, the consultant and the contractor according to the following five phases of the building process: expectations and building programme, design and planning, construction and delivery as well as follow-up and development. Many building parts were discovered to deviate from the demands in the description and drawings, and most of the deviations were a result of new demands from the builder or faulty project and planning material. Especially control of the man-hour budget caused problems and though the total budget was exceeded by only 15 %, many single entries exceeded this several times more.

It is recommended that both the consultant and the contractor change their attitude to customer service. The consultant's services should be optimised to have more effect on the final renovation of the building, and they should develop better principles for controlling both productivity and quality. The contractor's attitude mainly to offer custom-made solutions has to be changed to primarily 'standard contractor products', which can be compared in price and quality.

To improve the programme phase, it is recommended that the disposition of roles between owner, administrator and consultant should be improved. Comparison of the different wishes and demands from the individual parties should be possible and an earlier priority of the needs for renewal or repair of each building part should be made. It is further recommended to change the tender practice from custom-made tenders for different contracts to standard tenders on main building parts.

Finally, initiation of a long and tough learning process in the companies is proposed if the recommended change of practice is to be more professional. It is also recommended that the goals for the next five years should be to re-

duce by 50 % both the project changes and the deviations between demands and results. And it is proposed that the means to fulfil this should be to change half of the building processes to industrialised processes. If this succeeds, the estimated effect of the proposed changes would amount to annual savings of DKK 1 billion or 1.2 % of the total Danish renovation market.

Litteratur

Bertelsen, N. H. (1998). Produktivitet i renovering: Forsøgsprojekt i Odense. In Byfornyelsesselskabet Odense, *Beretning 1997*, (pp. 12 – 13). Odense.

Bertelsen, N. H. (1999). *Kortlægning af 88 byfornyelsessager: En analyse af slutregnskaber og renoveringsomfang* (SBI-rapport 307). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Bertelsen, N. H. (red.). (2000). *Dobbelt værdi til halv pris - på vej mod målet : Resumé af temagruppernes slutrapporter og temaprodukter*. Projekt Hus seminar den 26. oktober 2000. Resumérapport. København: By- og Boligministeriet, Projekt Hus.

Bertelsen, N. H., Clausen, L., & Nielsen, J. (1997). *Ressourcedokumentation - Vejledning - Proces- og Produktudvikling i Byggeriet* (Projekt F5-193, Notat 1). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., Clausen, L., Nielsen, J., & Rasmussen, M. (1997). *Ressourcedokumentation - Eksempel - Proces- og Produktudvikling i Byggeriet* (Projekt F5-193, Notat 2). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., & Grønbæk, L. (1998). *Beskrivelse ved kontrakt - Jagtvej 30, Odense* (Projekt F5-195, Hæfte 2). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., & Grønbæk, L. (2002). *Dokumentation af produktivitet - Jagtvej 30, Odense* (Projekt F5-195, Hæfte 3). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996a). *Afvielser på arbejds- og detailtidsplaner - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projektrapport 4). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996b). *Afvielser på byggeledelsestimer - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projektrapport 6). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996c). *Afvielser på byggeledelsestimer - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projektrapport 5). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996d). *Afvielser på byggeledelsestimer - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projektrapport 8). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996e). *Afvielser på driftsmidler - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projektrapport 9). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.

- Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996f). *Afvielser på planlægningstimer - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projekttrapport 2). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.
- Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996g). *Afvielser på projektbeskrivelsen - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projekttrapport 3A og 3B). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.
- Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996h). *Dokumentation af produktivitet - Godthåbsgade 61A, Odense* (Projekt F5-189, Projekttrapport 10). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.
- Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996i). *Styret planlægning af renoveringssag: Forsøgsdesign, metodebeskrivelse og foreløbige resultater* (Projekt F5-189, Projekttrapport 1). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.
- Bertelsen, N. H., Grønbæk, L., & Rasmussen, P. (1996j). *Styret planlægning af renoveringssag: Vurdering og afvielser på håndværkertimer* (Projekt F5-189, Projekttrapport 7). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.
- Bertelsen, N. H., & Nielsen, J. (1998). *Plan for ressourcedokumentation: Interview af de fire konsortier: Proces- og Produktudvikling i Byggeriet – PPB* (Projekt F5-207, Hæfte 1). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. Upubliceret projektrapport.
- Bitsch Olsen, E. (1998). *PONC - analyse i Odense: Sammenfattende uddrag*. København: Boligministeriet. Upubliceret.
- Boligministeriet. (1997). *Styret planlægning af renovering* (Projekt Renovering, Informationsblad 18). København.
- Boligministeriet. (1999). *62 foredrag : Nye produkter, nye processer - og ny viden om renovering* (Projekt Renovering). København.
- Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen. (1991). *Vejledning: Gennemførelse af ombygningsprojekt - med støtte efter lov om byfornyelse og boligforbedring*. København.
- Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen. (1993). *Gennemførelse af ombygningsprojekt - med støtte efter lov om byfornyelse og boligforbedring: Bilag til vejledning*. København.
- BPS-centret. (1999). *Fælles beskrivelsesprincipper* (4. udg.) (BPS-publikation 41). Hørsholm.
- BPS-centret. (1998). *Afleveringsprotokol* (3. udg.) (BPS-publikation 50). Hørsholm.
- Buch Jensen, P., Artke, A., & Holmstrøm, B. (1980). *Kvalitetscirkler: En praktisk metode til at gøre medarbejderne kvalitetsbevidste gennem samarbejde*. Tåstrup : Teknologisk Institut.
- Byggecentrum. (1988). *BC/SfB-bygningsdeltavle*. København.

- Byggeskedefonden vedrørende Bygningsfornyelse, BvB. (1999). *Logbog: Forenklet dokumentation i byfornyelsessager: En vejledning for rådgivere og bygherrer*. København.
- By- og Boligministeriet (1998). *Multisjak i byfornyelsen* (Projekt Renovering, Projekt 035). København.
- By- og Boligministeriet. (1999a). *Multisjak: Nye samarbejdsformer i byfornyelsen* (Projekt Renovering, Projekt 236). København.
- By- og Boligministeriet (2000). *Huse med dobbelt værdi for bruger : Temagrupper 1*. Slutrapport, Projekt Hus. København.
- By- og Boligministeriet (2001a). *Industriel design og udvikling af centralt placerede varmeanlæg* (Projekt Renovering, Projekt 242-1, Informationsblad 47). København.
- By- og Boligministeriet (2001b). *Kvalitet i projektstyring: Udvikling af roller, samarbejde og produktivitet i renovering* (Projekt Renovering, Projekt 274, Informationsblad 56). København.
- Dam, A., Riis, J. O., & Thorsteinsson, U. (1994). *Integreret produktivitsudvikling: En fremgangsmåde*. Lyngby: Polyteknisk Forlag.
- Dansk Forening for Kvalitetsstyring, DFK. (1989). *Taguchi-SPC: Værktøjer til kvalitetsstyring og -forbedring* (DFK publikation nr. 144). Viby J.
- Dansk Teknologisk Institut, Byggeri. (1996). *Malerfagligt Behandlings-Katalog: Nybehandling*. Tåstrup.
- Dræbye, T. (1999). Procesudvikling - konklusioner og anbefalinger. In By- og Boligministeriet, *Temaseminar om procesudvikling, 27. januar 1999*. København. Upubliceret.
- Erhvervsministeriet, Erhvervsfremme Styrelsen. (2000). *Bygge/Bolig: En erhvervsanalyse: Analyse af de danske ressourceområder 1*. København.
- Erhvervsministeriet, Erhvervsfremme Styrelsen. (2001). *Proces- og Produktudvikling i Byggeriet: Erfaringer og resultater: Slutrapport over PPB-initiativet*. København.
- Hauser, J. R., & Clausing, D. (1988). Kvalitetshuset - Quality Function Deployment. *Harvard Børsen*, (29), 54-62. (Harvard Business Review, 1988, (May/June), 63-73).
- Krarup, P. (1999). Multisjak. *Byggeindustrien*, 50(2), 14-15.
- Møltoft, J., et al. (1998). *Grundbog i kvalitetsstyring og måleteknik* (2. udg.). Industriministeriet. København: Industriens Forlag.
- Ovesen, K., Rasmussen, P., Schmidt-Jørgensen, F., & Christensen, F. (1995). Rationel renovering: *Muligheder og problemer i gennemførelse af den støttede byfornyelse* (SBI-rapport 245). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Økonomi- og Erhvervsministeriet, Erhvervs- og Boligstyrelsen. (2003a). *Kvalitet i projektstyring - udvikling af roller, samarbejde og produktivitet i renovering* (Projekt Renovering, Projekt 274). København.

Økonomi- og Erhvervsministeriet, Erhvervs- og Boligstyrelsen. (2003b). *Variationsmodellen – Procesmodellering med IT-værktøjer* (Projekt Renovering, Projekt 197). København.

Det er en udbredt opfattelse, at priserne er for høje, og at kvaliteten er for dårlig i renoveringen. I denne rapport gives en beskrivelse af forsøg på tre ejendomme i Odense, hvor man har undersøgt de forskellige dele i renoveringsprocessen. Der er arbejdet med rollefordelingen, beskrivelsen, fejl og mangler, og især hvordan parterne kan gennemføre en systematisk dokumentation af priser, ressourceforbrug, produktionsresultat og værdier. Der gives anbefalinger til bygherrer, rådgivere og håndværkere, og en erhvervsmæssig perspektivering stiller forslag til den fremtidige udvikling.

1. udgave, 2004

ISBN 87-563-1208-3

ISSN 1600-8022