

SBI - publ.

# Kortlægning af en moderniseringsproces

SBI

SBI-RAPPORT 179 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1986



# Kortlægning af en moderniseringsproces

SØREN SKIBSTRUP ERIKSEN

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

*A.4 00154P*  
22 AUG. 1996



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

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

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

ISBN 87-563-0621-0.

ISSN 0573-9985.

Pris: Kr. 117,75 inkl. 22 pct. moms.

Oplag: 1000.

Tryk: Dyva Bogtryk, Glostrup.

Fotos: Per Hansen og Jan C. Westphall.

Tegninger: Leman Caglar og Børge Holmen.

Omslag: Henning Holmsted.

Statens Byggeforskningsinstitut:

Postboks 119, 2970 Hørsholm. Telefon 02 86 55 33.

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen:

*SBI-rapport 179: Kortlægning af en moderniseringsproces. 1986.*

## Indhold

<b>Forord</b> .....	5
<b>Indledning</b> .....	7
Ejendommen .....	7
Moderniseringsprojektet .....	7
Undersøgelse .....	7
Myndighedsbehandling .....	8
Beboerinformation .....	8
Forventede udgifter til moderniseringen .....	9
<b>Projektbeskrivelse</b> .....	10
Tegningsmateriale .....	10
Beskrivelse .....	16
Licitation .....	19
Underentreprenører .....	19
Tidsplaner .....	19
<b>Byggepladsen</b> .....	21
Indretning .....	21
Opstart af byggepladsen .....	24
<b>Studiets tilrettelæggelse og gennemførelse</b> .....	25
Aktivitetsliste .....	25
Nummerering af lokalitet .....	27
Registreringsskema .....	27
Dagbog .....	28
<b>Problemer og problemløsninger</b> .....	31
<b>Projektets organisation</b> .....	42
Hovedentreprenøren .....	42
Bygherren .....	43

Den rådgivende ingeniør .....	44
Arbejdets tilrettelæggelse .....	45
<b>Arbejdsmetoder og produkter .....</b>	<b>47</b>
<b>Tidsforbrug .....</b>	<b>51</b>
<b>Beboerreaktion .....</b>	<b>56</b>
<b>Konklusion .....</b>	<b>57</b>

## Forord

I debatten om boligforbedring kontra nedrivning er det ofte fremhævet, at en gennemgribende boligforbedring i mange tilfælde er dyrere end nedrivning og nybyggeri – og så er de forbedrede boliger alligevel ikke på højde med nybyggeriet.

Skønt der er mange grunde til alligevel at boligforbedre, betyder det ikke, at man uden videre skal acceptere de store udgifter, som en boligforbedring er forbundet med.

Men *hvorfor* bliver boligforbedring så dyr? Skyldes det fejl, slendrian, uvidenhed eller mangel på egnede metoder og komponenter? Det er der ingen, som kan give os et præcist svar på, men det var for i hvert fald at få nogle brudstykker til et svar, at SBI iværksatte den undersøgelse, som her er refereret.

Der findes ingen standardopskrift på gennemførelse af en sådan undersøgelse. Vores første tanke var, at placere en observatør på byggepladsen som kunne notere alt af interesse ned – men vi forlod den hurtigt igen. Det ville næppe være muligt for en observatør at bevare evnen til at observere inspireret og objektivt i så lang en periode. For at skabe en distance til byggeriet – til observationsmålet – var det nødvendigt at indlægge en vis systematik i observationerne.

Udgifterne er nært forbundet med tidsforbruget, så det var nærliggende at anvende en eller anden form for tidsstudieteknik, selv om vi var klar over risikoen for at stå med et stort talmateriale, som egentlig ikke forklarede noget.

Som metode blev valgt en kombination af tidsmåling og fri observation. Observatøren gik rundt til alle arbejdssteder 3–4 gange i timen og noterede de igangværende arbejdsoperationer – og brugte øjnene. Observationerne blev ført i en dagbog, hvor også andre begivenheder, såsom byggemøder og beboerproblemer, blev beskrevet.

De væsentligste resultater kom fra de frie observationer, men tallene understreger observationernes resultat: Hvis en

boligforbedring skal kunne kaldes rationel, er der noget at tage fat på.

Der findes næppe noget moderniseringsprojekt, der kan kaldes typisk. Det er vores indtryk, at det her kortlagte projekt må betegnes som rimelig godt gennemført sammenlignet med andre moderniseringsprojekter. De problemer som vi har beskrevet, vil derfor genfindes i mange projekter.

Vi takker alle byggeriets parter: bygherre, projekterende, udførende og deres håndværkere samt beboerne for deres hjælpsomhed og tålmodighed.

Statens Byggeforskningsinstitut  
Afdelingen for bygningsinstallationer, juni 1986  
*Kaj Ovesen*

## Indledning

### Ejendommen

Til undersøgelsen blev udvalgt en ejendom beliggende på Vesterbro i København

Ejendommen er en ældre hjørneejendom opført omkring år 1900, men i så god stand, at man fandt den renoveringsværdig i modsætning til de omkringliggende ejendomme, der alle i årene forinden var erstattet af nybyggeri.

Ejendommen har en meget irregulær facon, idet den har facade mod 3 gader, som ikke danner rette vinkler med hinanden.

Ejendommen er opført i 4 etager i mursten og taget er belagt med skifer. Der er 3 opgange med i alt 24 beboelseslejligheder og 5 erhvervslejemål. Alle erhvervslejemål er placeret i gadeniveau. Under hele bygningen er kælder, som bruges som opbevaringsrum, og der er loft, der anvendes til pulterrum og tørreplads.

### Moderniseringsprojektet

Projektet omfattede installation af varmeanlæg, badeværelser, nye vinduer samt forskellige mindre arbejder og reparationer. Moderniseringen skulle gennemføres medens huset var beboet, idet dog nogle af lejlighederne stod tomme. Disse lejligheder viste sig at være en meget stor hjælp for moderniseringsprocessens gennemførelse, idet de fungerede som »baser« for håndværkerne.

### Undersøgelse

Der blev anvendt en tillempet form for frekvensstudie. I hele byggeperioden blev alle aktiviteter observeret og registreret. Der blev tillige ført dagbog, hvor problemer, hændelser og vurderinger blev anført.

Egnet til  
modernisering

Antal lejemål

Projektets  
omfang

Baser

## Myndighedsbehandling

Saneringsselskabet, som er ejer af ejendommen, fik i maj 1981 godkendt et tillæg til en ældre saneringsplan for området, hvilket gjorde det muligt at modernisere ejendommen.

Projektet blev fremsendt til godkendelse i september 1981 samtidig med en ansøgning om rentesikring til moderniseringen.

Projektet blev anbefalet af Københavns kommune, direktoratet for stadens faste ejendomme, i september 1982.

Boligstyrelsen udstedte godkendelse af projektet i marts 1983 og moderniseringen startede derefter den 1. juni 1983.

Byggesagen har således haft et temmelig langt tidsforløb gennem de forskellige offentlige instanser.

## Beboerinformation

Beboerne var allerede i januar 1980 blevet informeret om, at der skulle ske en modernisering af ejendommen, idet de på dette tidspunkt var blevet indkaldt til beboermøde.

På dette møde blev de udarbejdede forslag gennemgået til lige med de økonomiske betingelser.

Fra dette mødes afholdelse i januar 1980 og frem til moderniseringens start den 1. juni 1983 fik beboerne ikke megen information.

Der blev først indkaldt til nyt beboermøde den 30. maj 1983, hvor hele projektet blev gennemgået. Desuden blev der tilbudt forskellige muligheder for ekstraarbejder som nye køkkener, fællesantennner, dørtelefoner ved hovedtrappen og lignende.

Beboerne blev tilbudt hjælp af en rådgiver til udregning af de økonomiske konsekvenser ved en modernisering af deres lejlighed, ligesom de blev tilbudt genhusning andre steder, hvis huslejen ikke kunne magtes.

Samtidig blev de lejere, som ønskede det, tilbudt andre opholdsmuligheder medens byggeriet stod på.

Beboerne blev informeret om, at det under udførelsen af moderniseringsarbejdet ville være hensigtsmæssigt, såfremt beboerne sluttede sig sammen i en beboerforening, således at Saneringsselskabet, de rådgivende ingeniører samt hovedentreprenøren havde nogle bestemte personer at henvende sig til med de problemer, der kunne opstå i løbet af byggeprocessen.

Projektets  
tidsforløb

Beboermøder

Beboerforening

Beboerne udpegede på mødet den 30. maj 1983 3 personer til at repræsentere sig. Dette burde være sket på et meget tidligere tidspunkt, hvis de skulle have haft mulighed for at arbejde sammen som en gruppe.

Beboerne opfordrede derefter hovedentreprenøren til at indhente priser på et fællesantenneanlæg samt på dørtelefoner ved hovedtrappen.

Saneringsselskabet lovede, at beboerne under udførelsen af moderniseringen ville modtage løbende information.

Derudover anbefalede Saneringsselskabet beboerne at danne et andelsselskab efter moderniseringen.

Andelsselskab

## Forventede udgifter til moderniseringen

Der blev informeret om, at den samlede pris for moderniseringen ville være ca. 5 millioner kr. svarende til 2000 m<sup>2</sup> beboet areal à 2.500 kr. Der blev foretaget en opdeling af udgifterne på forbedrings- og vedligeholdelsesudgifter.

Den udgift, der kunne pålægges huslejen, androg 1.800 kr. pr. m<sup>2</sup> og skulle forrentes med ca. 13 pct. p.a., hvilket svarede til en huslestigning på ca. 235 kr. pr. m<sup>2</sup> pr. år. Dette betød i praksis, at en lejlighed på 90 m<sup>2</sup> ville komme til at koste ca. 2000 kr. pr. måned.

Derudover påregnedes udgifter til varme og varmt vand, som skønsmæssigt ville andrage 275 kr. pr. måned.

Denne huslestigning ville for de fleste beboeres vedkommende kunne dækkes af huslejetilskuddet. Det førte til en huslestigning på ca. 70 pct., som dog først ville træde i kraft efter et år, hvorefter huslejen skulle være stigende indtil den fulde husleje var nået efter fem år.

I projektet indgår også installation af nye køkkener som ekstraarbejde. Prisen blev anslået til ca. 30.000 kr. pr. køkken, hvilket ville medføre en huslestigning på 350 kr. pr. måned. Desuden var der mulighed for at få en ny el-installation. Fristen for svar blev sat til ca. 14 dage. Kun én beboer ønskede nyt køkken, og ingen ønskede ny el-installation.

Huslestigning

# Projektbeskrivelse

## Tegningsmateriale

Udgangspunktet for projektet var de tegninger, der var udarbejdet ved bygningens nyopførelse, og som var skaffet fra Københavns kommune.

Der var selvfølgelig sket ændringer i tidens løb, især i erhvervslejemålene, der undervejs både havde skiftet ejer og branche; men også i de enkelte lejligheder var der sket ændringer, fordi beboerne havde foretaget mindre moderniseringer.

Registrering

Der var i 1981 foretaget registreringer af ændringer, men projektet blev først startet i midten af 1983, så der var også i de mellemliggende to år foretaget ændringer. Disse ændringer voldte en del kvaler undervejs, idet tegningsmateriale ikke altid var ført ajour. Korrektioner af arbejdsgang under projektets gennemførelse var derfor nødvendige.

Tegningsart

Som grundlag for arbejdets udførelse og prissætning må man sige, at det foreliggende tegningsmateriale var dårligt dækkende, idet hovedparten af tegningerne var principtegninger og derfor efterlod en del uafklarede spørgsmål.

Kun det rådgivende ingeniørfirma havde udarbejdet tegninger på baggrund af dels tidligere tegninger og dels registreringer af nuværende forhold.

Problemerne var størst inden for VVS-arbejderne, hvor tegningerne måtte korrigeres mange gange, fordi det viste sig, at de på tegningerne viste føringsveje flere steder var blokerede af fx fryser, køleskabe og reoler.

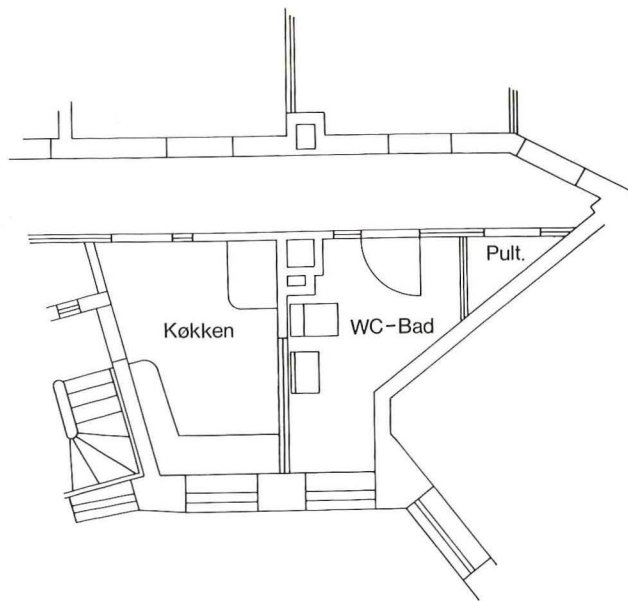
Bygningens mure gav anledning til mange hovedbrud, fordi murene ikke har samme tykkelse overalt. Dette gjorde måltagninger meget vanskelige.

Det samlede tegningsmateriale, se figur 1, der blev udarbejdet og udleveret til brug for licitationen, omhandlende følgende:

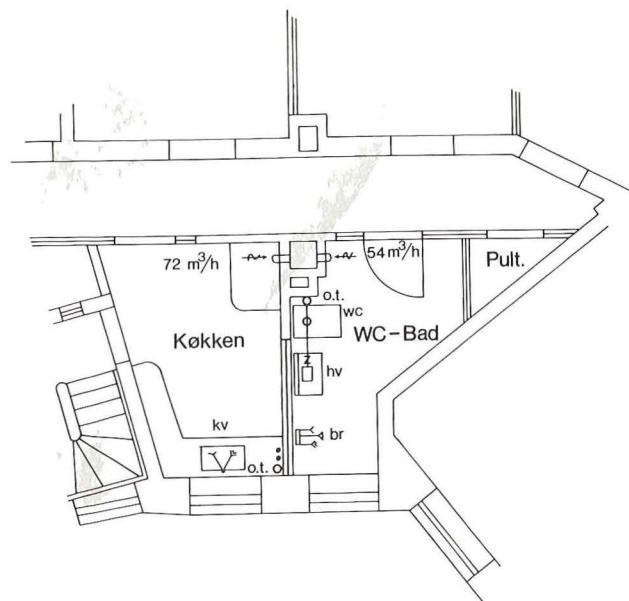
Etageplan, eksist. forhold	1:100	Vanddiagram	
Stueplan, eksist. forhold	1:100	Faldstammediagram	
Loftsplan, eksist. forhold	1:100	Plan af beholderrum	1:20
Kælderplan, eksist. forhold	1:100	Beholderrum – principdiagram	
Facade, eksist. forhold	1:100	Varmediagram	
Snit, eksist. forhold	1:100	Fjernvarmeindføring	1:50
Etageplan efter modernisering	1:100	Ventilationsdiagram	
Loftsplan, isolering	1:100	Loftsplan, ventilation	1:100
Facade efter modernisering	1:100	Kælderplan, kloak og VVS-install.	1:100
Vinduesoversigt, nye vinduer		Stueplan efter modern. VVS-inst.	1:100
Cykelskur, beliggenhedsplan	1:100	Etageplan efter modern. VVS-inst.	1:100
Cykelskur	1:50	Plan efter modern., 1.sal, VVS-inst.	1:100
Baderum, type A	1:20	Plan og opstalt af toilet, type A	1:20
Baderum, type B	1:20	Plan og opstalt af toilet, type B	1:20
Baderum, type C og D	1:20	Plan og opstalt af toilet, type C og D	1:20
Baderum, type E	1:20	Plan af toilet, type E	1:20
Baderum, type F	1:20	Plan og opstalt af toilet, type F	1:20
Detail, baderum	1:20	Tegningsliste – El	
Køkken, type A	1:20	El-installationer, kælderplan	1:100
Køkken, type B	1:20	El-installationer, stueplan	1:100
Køkken, type C og D	1:20	El-installationer, 1., 2., 3. og 4. sal	1:100
Køkken, type E	1:20	El-installationer, loftsplan	1:100
Køkken, type F	1:20	El-installationer, lejlighedstyper	1:100
Detail, køkken	1:20	El-installationer, tavler, el-diagram	

Figur 1. En oversigt over samtlige tegninger, som var udarbejdet til projektet. En del tegninger var til brug for ekstraarbejder såsom el-installationer i lejligheder og nye køkkener.

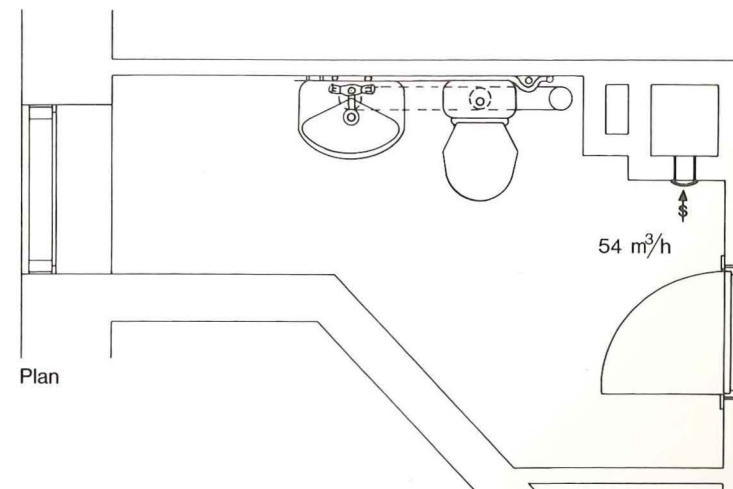
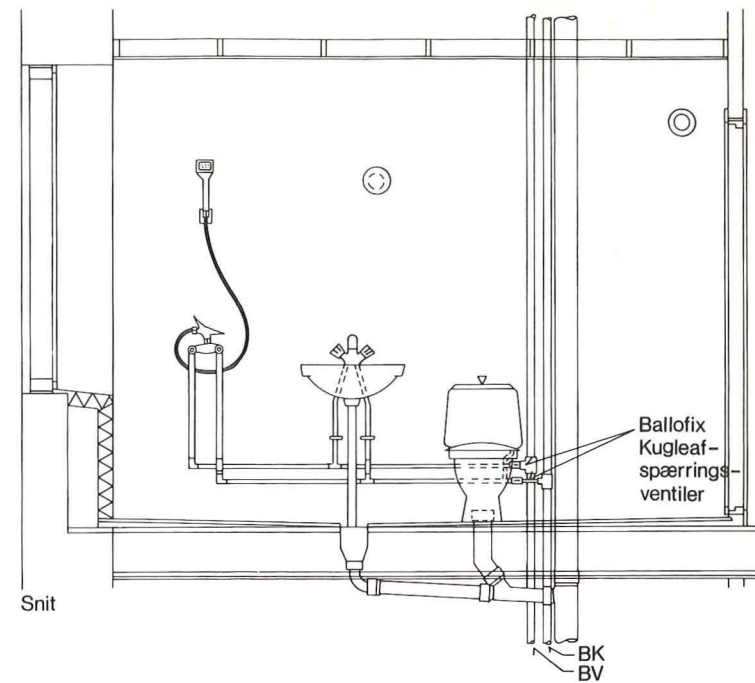
I figur 2–6 er vist de tegninger, der omfattede installation af badeværelse og køkken. Der forelå også afløbs- og vanddiagram.



Figur 2. Udsnit af etageplan, der viser, hvordan baderum, type B, kom til at se ud efter moderniseringen, samt hvordan køkkenet så ud.

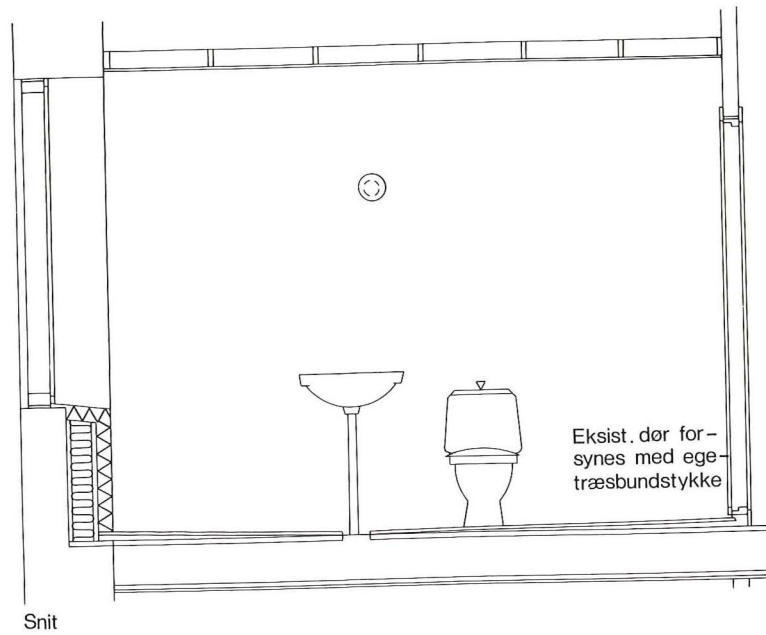


Figur 3. Udsnit af etageplan, der viser VVS-installationer i det moderniserede baderum, type B, samt hvilke nye installationer, der kunne udføres i køkkenet, hvis beboerne ønskede det.

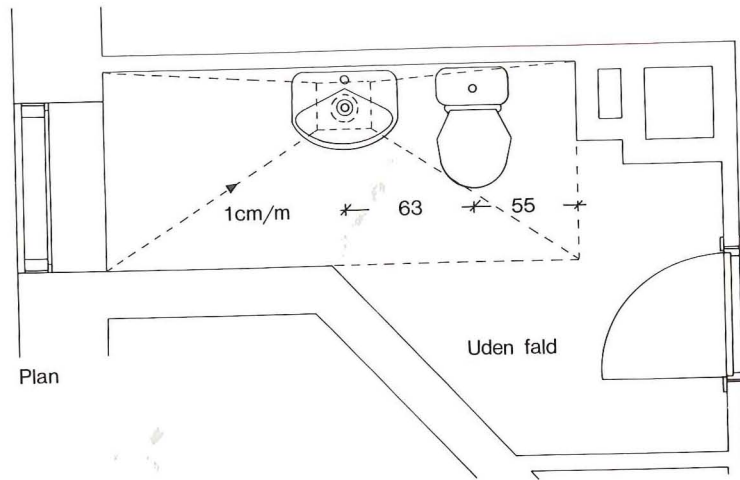


Figur 4. Plan og opstalt af toilet, type B. Tegningen viser, hvor VVS-installationer skal placeres og hvordan de skal udføres.



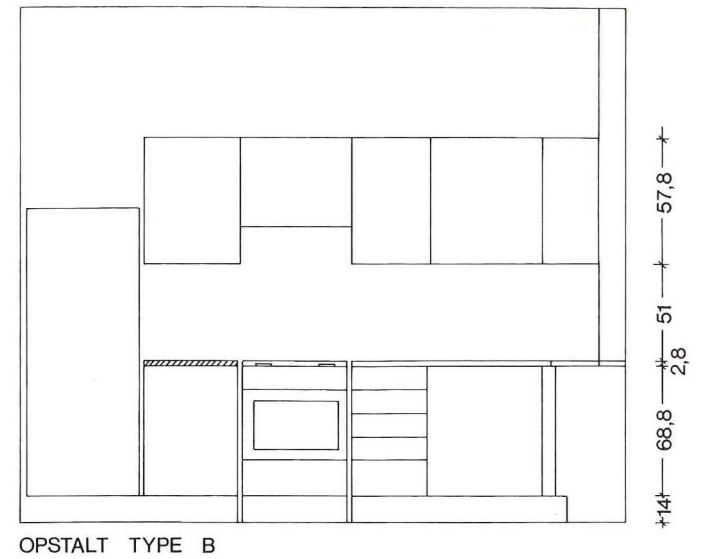


Snit

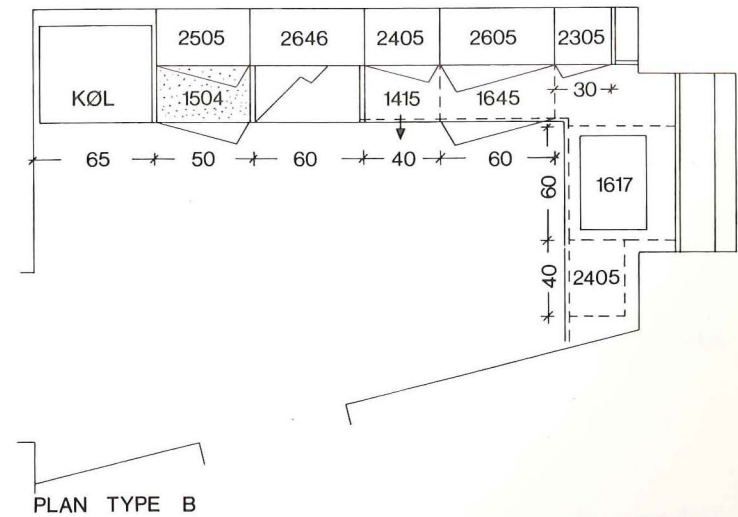


Plan

Figur 5. Plan og snit af toilet, type B. Tegningen viser, hvor der skal være fald på gulvet. Snit og plan passer ikke helt sammen, da der på snittet er fald på hele gulvet, mens planen viser, at der kun skal være fald på en del af gulvet.



OPSTALT TYPE B



PLAN TYPE B

Figur 6. Plan og opstalt af køkken, type B. Tegningen viser, hvordan et moderniseret køkken ville komme til at se ud.

## Beskrivelse

Der var udarbejdet en beskrivelse samt en tidsplan. Beskrivelsen var inddelt i følgende hovedgrupper:

Fællesafsnit for samtlige leverancer  
Arbejdets omfang  
Arbejdets udførelse.

### *Fællesafsnit for samtlige leverancer*

Afsnittet indeholdt tilføjelser til »Almindelige betingelser« (AB.72), især til de administrative bestemmelser, idet disse på områderne tilbud, licitation, arbejdsplan, aflevering og udbetaling er forældede.

Særlige byggepladsbestemmelser er også behandlet i dette afsnit.

### *Arbejdets omfang*

#### VVS-arbejde

- Installation af helt nyt centralvarmeanlæg med fjernvarmeforsyning i samtlige lejligheder og erhvervslejemål.
- Ny vandinstallation og nye armaturer i køkken og badeværelse inklusive nedtagning af alle eksisterende vandledninger.
- Nedtagning af alle gamle faldstammer samt opsætning af nye faldstammer i køkken og badeværelse samt tilslutning til eksisterende afløbsledning i kælder.

#### Tømrer/snedkerarbejde

- Nye vinduer overalt.
- Nyt loft og gulv i alle nye badeværelser.
- Udskiftning af enkelte døre, der krævede brandisolering og små reparationer af trapper.
- Nye fodpaneler i alle kakkelovnskroge.
- Opsætning af brædder til fastgørelse af radiatorer.
- Nedtagning af fodpaneler, lysningspaneler og indfatninger i alle rum, hvor der skulle installeres badeværelse.
- Nye køkkener (som var ekstraarbejde).

#### Malerarbejde

- Maling af nye vinduer indvendig og udvendig.
- Tapetsering eller maling af kakkelovnskroge.

- Maling af vægge, lofter, træværk og rør i badeværelser.
- Maling af centralvarmerør, vandrør og rørkasser.
- Maling af murede vægge og lofter i kælder.
- Maling af vægge, lofter, vinduer og rør i beholderrum.
- Maling af murerens efterreparationer.

#### Murerarbejde

- Nedtagning af tre altaner og opmuring af brystninger til samme højde som de øvrige.
- Pudsreparationer af vægge, trappeløb og reposer.
- Nedtagning og nedbæring af kakkelovne, kaminer og tanke.
- Opmuring og pudsning af nye vinduesbrystninger og lysninger i samtlige nye badeværelser.
- Blanding af enkelte vinduer med halv-stens mur og puds.
- Ophugning af eksisterende gulve og udstøbning af nye gulve inkl. stældør i beholderrum.
- Opsætning af letbeton-skillevægge.

#### El-arbejde

- Nye hovedledninger til lejligheder og ejendomstavler.
- Nye tavler i samtlige lejligheder.
- Nye ejendomstavler.
- Installation af lys og kraft i varmecentral.
- Nye installationer på samtlige køkkentrapper.
- Installation til ventilatorer på loftet.
- Fjernelse af gammel installation i badeværelser.
- Nye installationer i badeværelser.
- Fjernelse af gamle installationer alle steder, hvor nye installationer udføres.

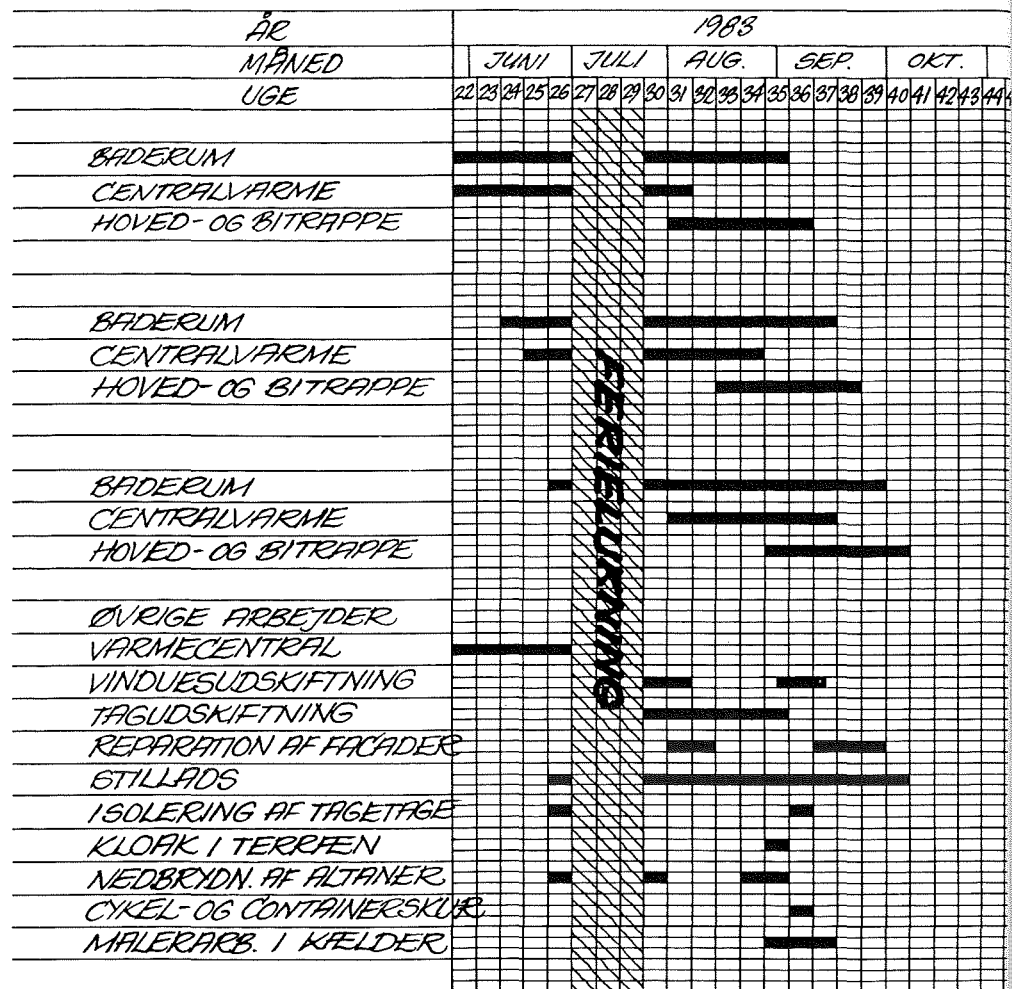
#### Gulvarbejde

- Linoleum på samtlige trappetrin og reposer i opgange.
- PVC-gulve i alle badeværelser.

### *Arbejdets udførelse*

Her blev beskrevet, hvilke materialer, der ønskedes anvendt til de forskellige arbejdsopgaver.

Nogle steder er der anvendt en generel beskrivelse af de ønskede komponenter, medens der andre steder mere specifikt er angivet, hvilket firmanavn og katalognummer, der ønskes anvendt.



Regulering af pris

## Licitation

Der var afholdt licitation i 1981, hvor man havde påregnet at projektet skulle igangsættes. Godkendelsen kom imidlertid først i 1983, og da kunne licitationen fra 1981 ikke bruges.

Licitationen i 1981 havde i øvrigt vist, at 2 hovedentreprenørers tilbud lå meget tæt på hinanden, og der blev derfor optaget forhandlinger med begge om regulering af prisen, så den kunne bruges i 1983. På baggrund af denne forhandling blev der indgået aftale om at et af de to firmaer skulle være hovedentreprenør. Derefter blev udarbejdet en hovedarbejdsplan for moderniseringen, se figur 7.

## Underentreprenører

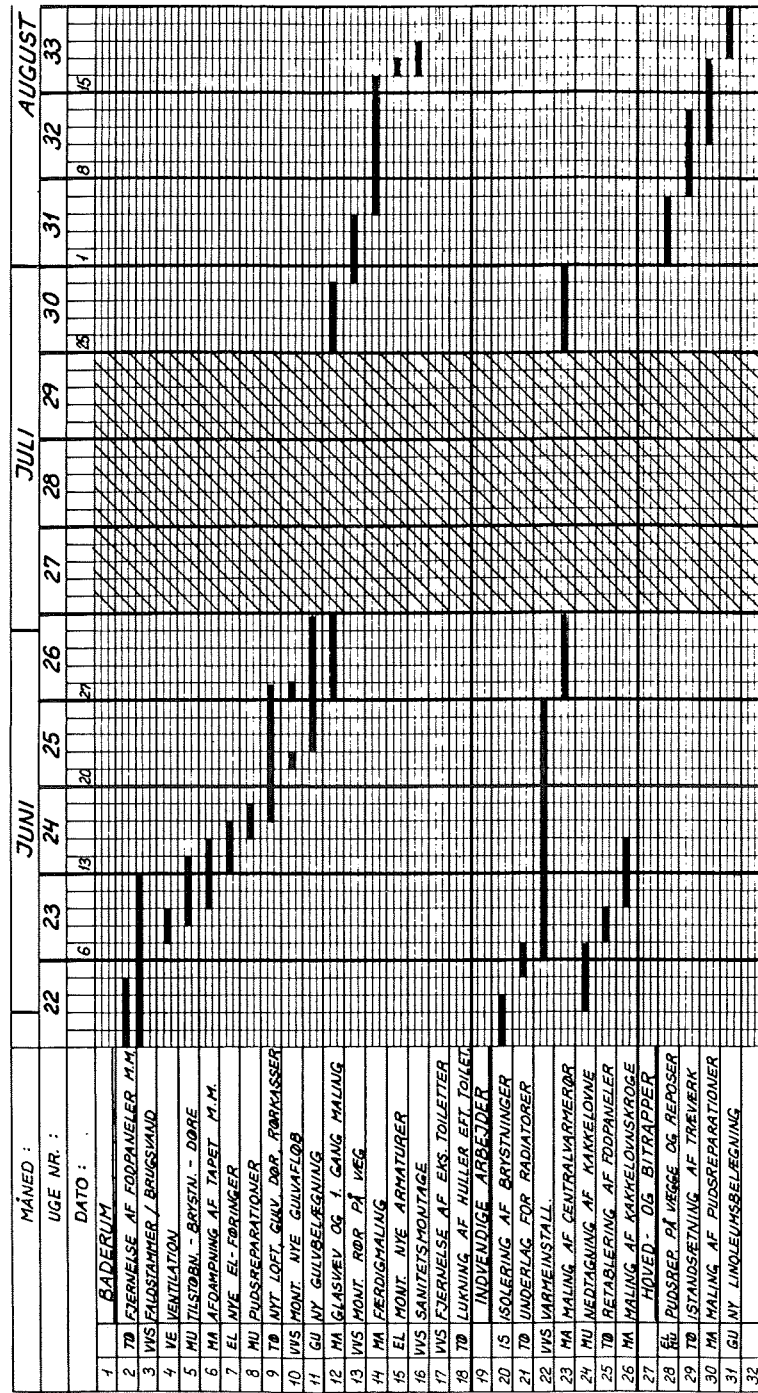
Efter forhandlingerne med hovedentreprenøren var afsluttet, optog hovedentreprenøren forhandlinger med underleverandørerne, idet disse også havde en tilbudspris fra 1981, som skulle reguleres.

Samtidig skulle der udarbejdes en mere detaljeret tidsplan.

## Tidsplaner

Både regulering af priser samt udarbejdelse af tidsplaner, se figur 8, skete under hårdt tidspres. Alligevel blev begge dele klarer tilfredsstillende. Desværre var ikke alle underentreprenører parate til at gå i gang med opgaven til de aftalte tidspunkter.

Figur 7. Hovedarbejdsplan for moderniseringen. Planen indeholder en opdeling i de enkelte opgange, der yderligere er opdelt i baderum, centralvarme og trapper. Øvrige arbejder uden for opgangene er også specificeret.



Figur 8. Udsnit af den detaljerede tidsplan, hvor de enkelte operationer er indtegnet med angivelse af start- og sluttidspunkt.

Forarbejdningssteder

## Byggepladsen

### Indretning

Hovedentreprenøren havde på forhånd udarbejdet et forslag til, hvordan byggepladsen skulle indrettes. Det var meningen, at der skulle placeres en container til affald i gården, ligesom håndværkerne skulle have deres arbejds- og opholdsskure der.

Det viste sig imidlertid umuligt at få container og skure igennem den smalle port, der fører ind til gården.

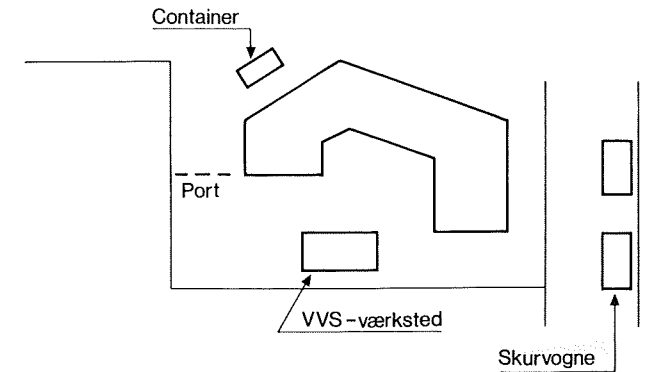
I stedet blev containeren placeret ude på gaden ved indgangen til gården og skurene blev placeret på et parkeringsareal i nærheden, se figur 9.

Opbevaring af materialer blev for tømrernes vedkommende tilladt i en forretning, som på dette tidspunkt ikke var udlejet.

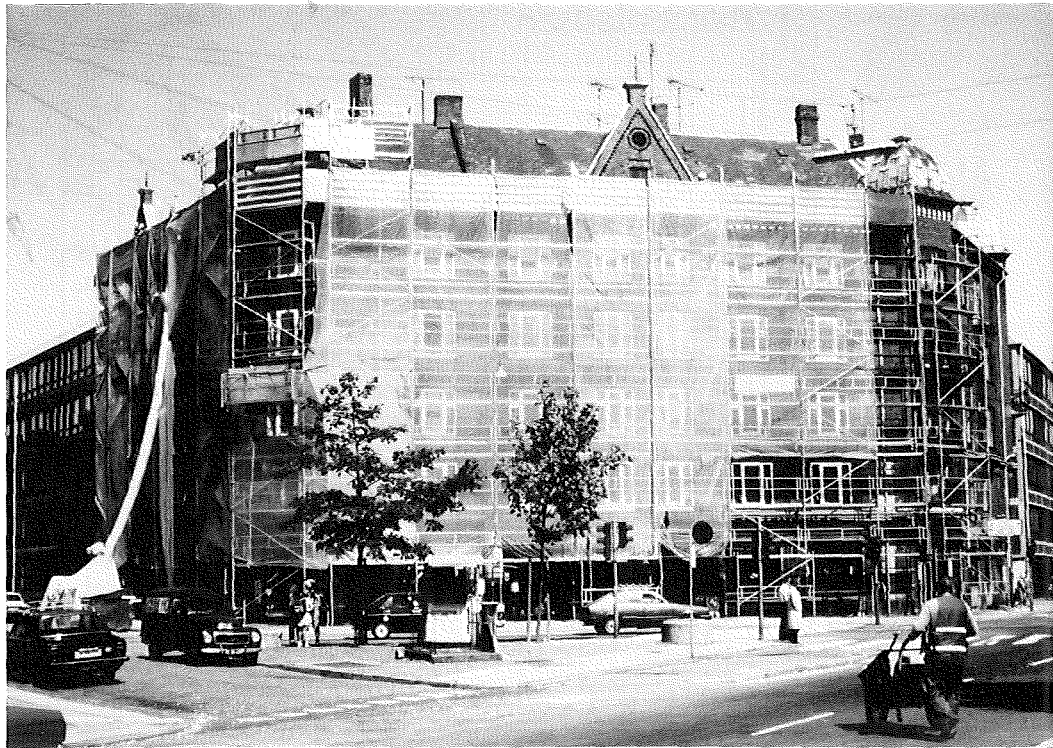
Forarbejdning og opbevaring af materialer for VVS-entreprenørernes vedkommende skete i et værksted, som var indrettet i gården.

Malerne brugte de ledige lejligheder som opholds- og forarbejdningssted.

Murerne opbevarede i hovedsagen deres materialer i kælderen.



Figur 9. Plan over den endelige indretning af byggepladsen. VVS-værkstedet, som var et telt, var opslået på gårdspladsen, medens containeren var placeret ude på gaden foran en forretning, der ikke var udlejet. Opholdsskure blev placeret i nærliggende gader.



*Figur 10. Det opstillede stillads med tilhørende net og afskærmning. Containeren er opstillet til venstre i billedet. Den omtalte hejs ses foroven til venstre.*

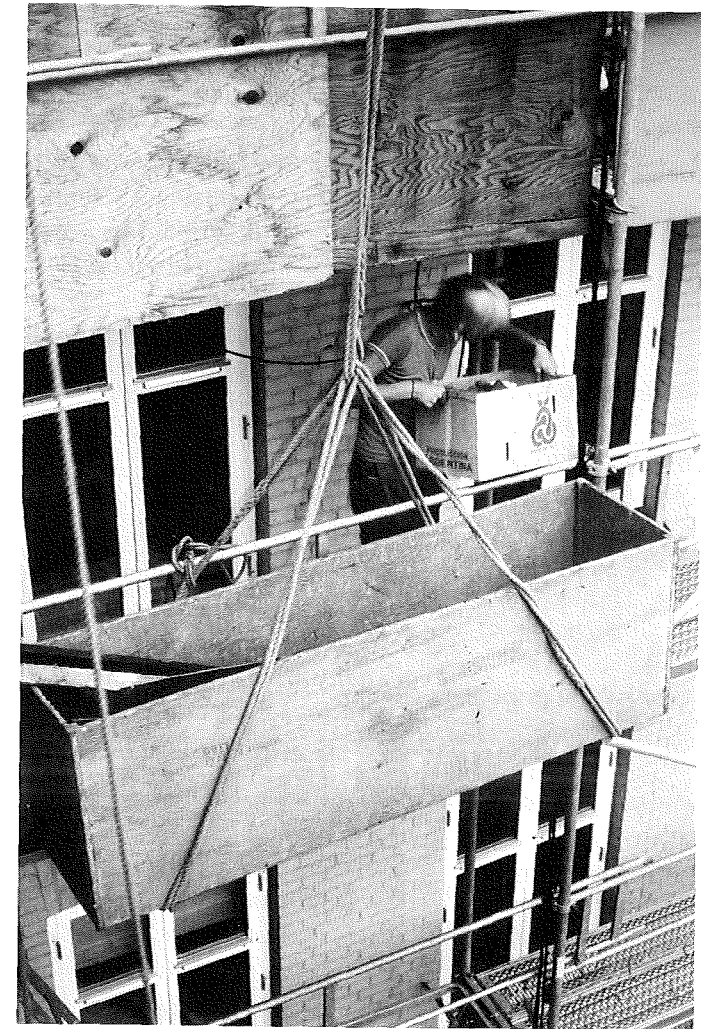
### Stillads

Til brug for tag- og vinduesudskiftning og reparation af facaden samt til nedtagning af altaner blev der opstillet et stillads, se figur 10. I forbindelse med stilladset blev også monteret en hejs, se figur 11. Hejsen, som bl.a. skulle anvendes til transport af vinduer, var af en type, hvis hastighed ikke kunne reguleres. Dette betød, at transporten blev vanskeliggjort, fordi den foregik i ryk.

I forbindelse med stilladset blev der opstillet en container med tilhørende nedfaldsrør. Der var dog mange klager over støv og snavs i forbindelse med nedstyrning af byggeaffald.

### Transportveje

Transportveje til hver enkelt lejlighed burde have været undersøgt nærmere inden byggeriet startede. I stedet startede man med at bruge køkkentrappen, for derefter – efter megen



*Figur 11. Transport af vinduer og øvrige materialer, som skulle anvendes udvendig på facaden eller på taget, blev foretaget i den her viste kasse.*

diskussion – at få tilladelse af hovedentreprenøren til at bruge hovedtrappen, der var meget bredere og derfor meget nemmere at håndtere materialerne på.

Der blev benyttet et eksisterende toilet i gården, men der var problemer med rengøringen.

## Opstart af byggepladsen

Byggepladsens opstart var temmelig forceret, idet hovedparten af underentreprenørerne først var blevet adviseret et par dage før arbejdets start. Det samme gjaldt beboerne.

Håndværkere

Alle væsentlige faggrupper var repræsenteret den første dag. De fleste ved firmaindehaveren eller overmontøren.

Der blev holdt et introduktionsmøde, hvor alle håndværkerne blev orienteret om byggesagens forløb samt om SBI's tilstedeværelse på pladsen.

Hovedparten af de tilstedeværende havde ikke meget kendskab til projektet, og nogle kendte endda ikke udbudsmaterialet, så dette blev udleveret til alle.

På grund af den hurtige opstart af byggepladsen, var det ikke muligt for underentreprenørerne at stille med de folk, der var krævet ifølge tidsplanen, så man måtte enes om at starte stille og roligt op i løbet af en uges tid.

Adgang til lejligheder

Det største problem for håndværkerne under opstarten var at få adgang til lejlighederne, fordi det var meget svært at få beboerne til at aflevere nøglerne til byggeledelsen, selv om dette var aftalt allerede ved byggeriets start. Det betød, at mange håndværkere måtte gå forgæves på grund af låste entrédøre. Arbejdet i disse lejligheder måtte så udskydes til senere.

Byggeriet krævede ligeledes adgang til kælder og loft, men da disse var indrettet som pulterrum, var det nødvendigt, at de blev ryddet. Det krævede adskillige påmindelser, før det var gjort.

## Studiets tilrettelæggelse og gennemførelse

Formål

Formålet med arbejdsstudiet var at foretage en observation/registrering af de enkelte håndværkeres aktivitet og af selve arbejdets udførelse i praksis. Desuden var det tanken at kortlægge de problemer, der måtte opstå under byggeprocessen.

For at registrere hver enkelt håndværkers arbejde i detaljer ville det være nødvendigt, at en observatør fulgte den enkelte håndværker minut for minut. Dette ville have krævet langt flere observatører, end der var mulighed for at knytte til projektet.

Studieteknik

Man besluttede at anvende en tillempet form for frekvensstudieteknik, fordi hverken et tidsstudie eller et normalt frekvensstudie egnede sig særlig godt.

Metoden blev tillempet på den måde, at registreringerne blev foretaget af en observatør på dennes rundgang gennem bygningen. Han gik hele tiden rundt i bygningen efter en nøje planlagt rute. En sådan observation i bygningen varede ca. 15–20 minutter, dvs. at der i løbet af en dag blev foretaget ca. 25 observationer.

### Aktivitetsliste

Til brug for observationerne blev udarbejdet en aktivitetsliste, dvs. en liste over alle de delarbejder, som den samlede proces bestod af.

Det materiale, der blev brugt ved udarbejdelsen af denne aktivitetsliste, var tegningerne og beskrivelsen.

Aktivitetsopdeling

Arbejdet blev opdelt i nogle hovedaktiviteter, som fx VVS-arbejde, tømrer- og snedkerarbejde, murerarbejde osv. Hver hovedaktivitet blev underopdelt. Således blev fx VVS-arbejdet underopdelt i 20 underaktiviteter, nummereret fra 1–20,

VVS		VVS		VVS - Tømrer - Snedker	
01	Huller i kælder	11	Optagning af stigestreng	21	
02	Huller i etager, lodret	12	- - koblingsledning	22	
03	Huller i etager, vandret	13	- - afløbsledning, kælder	23	
04	Nedtagning af ekst. vandinstallation.	14	- - - lodret	24	
05	- - - gas installationer	15	- - - vandret, etager	25	
06	- - - afløbsinstallatio.	16	Afløbsledning til badeværelse	26	
07	Ændring af ekst. vandinstallationer	17	Afløbsledning til køkken	27	Nedtagning af køkkeninventar
08	- - - gasinstallationer	18	Montering af sanitet, køkken	28	Nedtagning af paneler i baderum
09	- - - varmeinstallationer	19	- - - badeværelse	29	Nedtagning af gamle vinduer
10	Optagning af fordelingsledn., kælder	20	Montering af radiator	30	Afkortning af døre
Tømrer - snedker		Tømrer - snedker		Murer	
31	Blending af døre	41	PVC gulv i badeværelse	51	Puds rep. i kælder
32	Reparation af døre	42	Linoleumsgulv på trapper	52	- - i trapper
33	Lukning af huller, rørgennemføring	43	Gulvbelægning i køkken	53	Kakkelovne nedtages
34	Fodpaneler retableres	44	Gulvafslibning og lakering	54	Rep. af vægge efter nedtagning
35	Rep. af gelænder på trapper	45		55	Lukning af huller efter rør
36	Montering af nye køkkenelementer	46		56	Tilstøb. af faldrørstammen, etager
37	Montering af rørkasser	47		57	Hultagning til nye døre
38	Lægning af gulv i baderum	48		58	Rep. af pudsflader ved baderum
39	Montering af loft i baderum	49		59	- - - ved køkken
40	Montering af fastgørelse for radiator	50		60	Rep. af - - , entre + stue

Murer - El		El - Maler			
61	Opmuring og pudsning af brystn. (Mur)	71	Målerinstallation	81	
62	Nedtagning af ledninger før måler	72	Montering af rør og ledninger	82	
63	- - - efter måler	73	Montering af armaturer	83	
64	Ændring af ekst. installationer	74	Maling af vinduer	84	
65	Huller i kælder	75	Pudsrep. males på trapper	85	
66	Huller i etageadskillelse	76	- males i kælder	86	
67	Udskæring i fodpaneler	77	Rep. af huller efter nedtag af ovne	87	
68	Huller i vægge	78	Montagehuller ved vandvær	88	
69	Hugning af riller i vægge	79	Rør males uden for lejlighed	89	
70	Install. udført uden for lejlighed	80	Rør males i lejlighed	90	
D.T. tider		Andre tider		Variabler	
91	Vente på kollega	101	Gener (beskrives)	111	
92	Hjælp til kollega	102	Feje + oprydning	112	
93	Teknisk samtale (tegning)	103	Vinterforanstaltninger	113	
94	Til-/afrigning daglig	104	Ungødvendig tid	114	
95	Omstille arbejdsplads	105		115	
96	Hente værktøj/ materialer	106		116	
97	Modtage/aflelse materialer	107		117	
98	Ubekendt (operatør borte)	108		118	
99	Samtale med beboer	109		119	
100	Materialetransport uden for område	110	Personlig tid	120	

Figur 12. Aktivitetslisten, der blev anvendt ved gennemførelsen af arbejdsstudiet. Numrene til venstre angiver aktiviteten, medens teksten til højre angiver aktivitetens indhold.

tømrer- og snedkerarbejdet underopdelt og nummereret fra 21-49 osv., se figur 12.

Selv om der blev foretaget denne underopdeling af aktiviteterne, var det stadig meget store grupperinger. Skulle der have været foretaget en yderligere opdeling, kunne man imidlertid nemt komme i den situation, at en mængde små aktiviteter ville falde uden for registreringen.

De enkelte aktiviteters omfang blev meget nøje defineret inden selve studiet startede, således at man ikke senere skulle være i tvivl om, under hvilken aktivitet en eller anden observation skulle registreres.

### Nummerering af lokalitet

Udover en registrering af håndværkernes aktiviteter skulle der også ske en registrering af det nøjagtige udførelsessted. Derfor blev der foretaget en nummerering af lejlighederne samt af lejlighedernes enkelte rum. Der blev anvendt bogstaver til registrering af, i hvilken opgang lejligheden var placeret samt af, om det drejede sig om en lejlighed, der lå til venstre eller højre i opgangen. Til at registrere etage-numre brugte man tal, se figur 13.

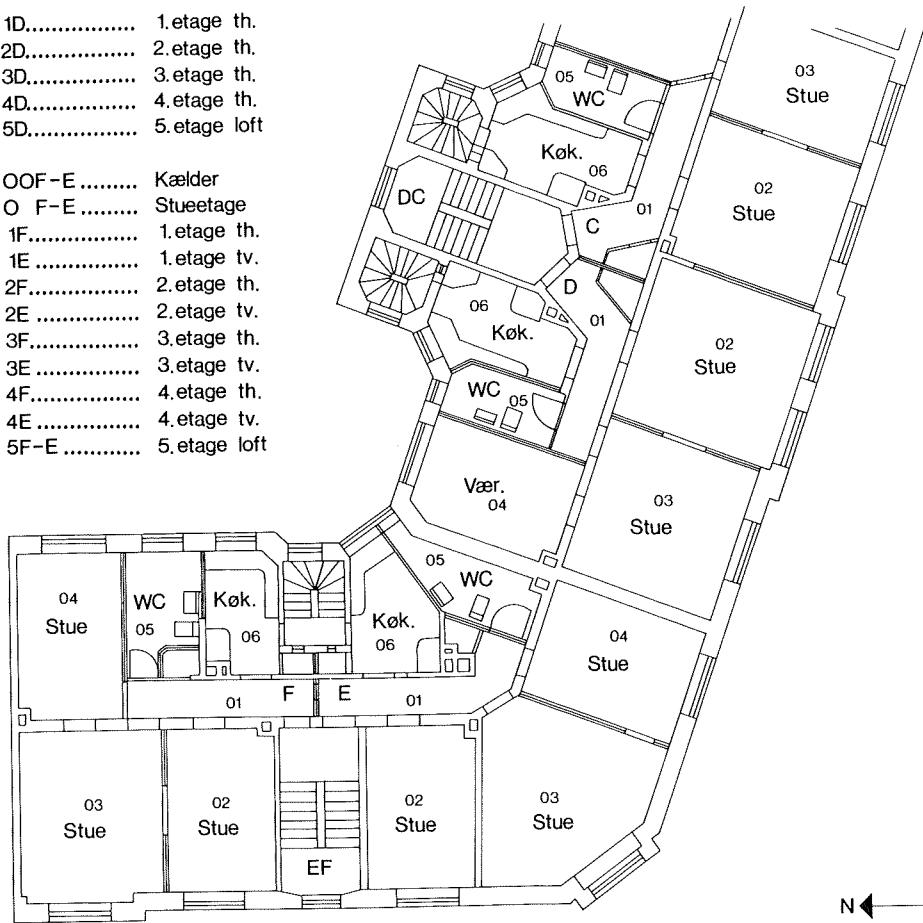
### Registreringsskema

Da der skulle være sammenhæng mellem aktivitet, lejlighed, rum og tidspunkt for udførelsen, blev der udarbejdet et skema, der kunne indeholde alle disse oplysninger på en gang. I skemaet var fortrykt så mange oplysninger som overhovedet muligt for at lette udfyldelsen og for at få så mange detaljer med som muligt, se figur 14.

Der skulle i skemaet indføres, hvor aktiviteten havde fundet sted. I den lodrette kolonne under de enkelte operatører (håndværkere) skulle aktivitetsnummeret på den enkelte observation indføres - selvfølgelig ud for den rigtige lejlighed. Det indrammede felt i øverste højre hjørne af skemaet blev i hovedsagen udfyldt inden rundgangen startede, undtagen feltet »til«, hvor sluttidspunktet for rundgangen skulle indføres, se figur 15.

- 1D..... 1. etage th.
- 2D..... 2. etage th.
- 3D..... 3. etage th.
- 4D..... 4. etage th.
- 5D..... 5. etage loft

- OOF-E..... Kælder
- O F-E..... Stueetage
- 1F..... 1. etage th.
- 1E..... 1. etage tv.
- 2F..... 2. etage th.
- 2E..... 2. etage tv.
- 3F..... 3. etage th.
- 3E..... 3. etage tv.
- 4F..... 4. etage th.
- 4E..... 4. etage tv.
- 5F-E..... 5. etage loft



Figur 13. Tegningen viser et udsnit af etageplan. Af figuren fremgår nummerering af opgange, lejligheder, etager og rum.

### Dagbog

Det at udfylde skemaer var kun en del af selve registreringen. Der blev samtidig ført dagbog. Denne indeholdt alle de hændelsesforløb af betydning, der fandt sted på byggepladsen.

Registrering af alle aktiviteter og hændelsesforløb blev foretaget fra den dag arbejdet startede på byggepladsen og indtil den dag moderniseringen var færdig.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT		ARBEJDETS ART Moderniseringsarbejde		ÅR	UGE	DAG	STUDIE NR.									
FIRMA <b>SBI</b>		OPERATION		FRA	TIL	BLAD NR.										
ARBEJDSPLADS		OBJEKT		ANTAL OBJ.		OBS.	RER.									
OPERATOR	STED	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	SUM	
TID																UDL. %
00A-B																
0 A-B																
1A																
1B																
2B																
2A																
3B																
3A																
4B																
4A																
5A-B																
00C																
0 C																
1C																
2C																
3C																
4C																
5C																
00D																
0 D																
1D																
2D																
3D																
4D																
5D																
00F-E																
0 F-E																
1F																
1E																
2F																
2E																
3F																
3E																
4F																

Figur 14. Det anvendte registreringsskema, hvor så mange oplysninger som muligt er fortrykt.



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT		ARBEJDETS ART Moderniseringsarbejde		ÅR 83	UGE	DAG 21	STUDIE NR. 4											
FIRMA SBI		OPERATION		FRA 14.47	TIL 15.01	BLAD NR. 1375												
ARBEJDSPLADS		OBJEKT		ANTAL OBJ.		OBS. JPS	RER.											
OPERATØR				20	30	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	SUM	
TID	STED															UDL. %		
	00A-B																	
	0 A-B																	
	1A																	
	1B	03														80		
	2B	05	19															
	2A																	
	3B																	
	3A																	
	4B																	
	4A																	
	5A-B																	
	00C																	
	0 C																	
	1C																	
	2C																	
	3C																	

Figur 15. Eksempel på et udfyldt skema. Rundgangen er foretaget den 21.9.83 fra kl. 14.47 til 15.01. Bladet har nummer 1375 og observationen er udført af JPS. Operatør nr. 30 har været i lejlighed nr. 1B, rum nr. 03 og udført aktivitet nr. 80. Operatør nr. 20 har været i lejlighed 2B, rum 05 og udført aktivitet nr. 19 osv.

### Svampeangreb

Byggeriet fortsatte endnu et stykke tid, efter at den aftalte modernisering var afsluttet, fordi der undervejs i byggeprocessen var blevet konstateret svampeangreb i taget, som krævede øjeblikkelig reparation.

Denne reparation af taget var ikke forudset og kom derfor ikke til at indgå i undersøgelsen, hverken økonomisk eller tidsmæssigt.

## Problemer og problemløsninger

### Tegninger

VVS-montørerne havde mange problemer ved udførelsen af deres arbejde. Hovedparten af problemerne skyldtes, at det udleverede tegningsmateriale ikke svarede til de faktiske forhold og at ikke alle lokaler var frit tilgængelige.

Fast inventar, fryserne, nye vægge og lignende gjorde ikke opgaven nemmere, da disse ting i flere tilfælde stod i vejen for de lodrette føringer.

### Radiator-tilslutning

Tilslutningen til radiatorerne fra stigestrengene medførte en del besvær, fordi alle mål skulle tages på stedet, medens tilskæringen af rør foregik i værkstedet i gården, se figur 16. Det var ikke hver gang man var lige heldig med måltagningen, og dette betød ekstra ture til værkstedet.

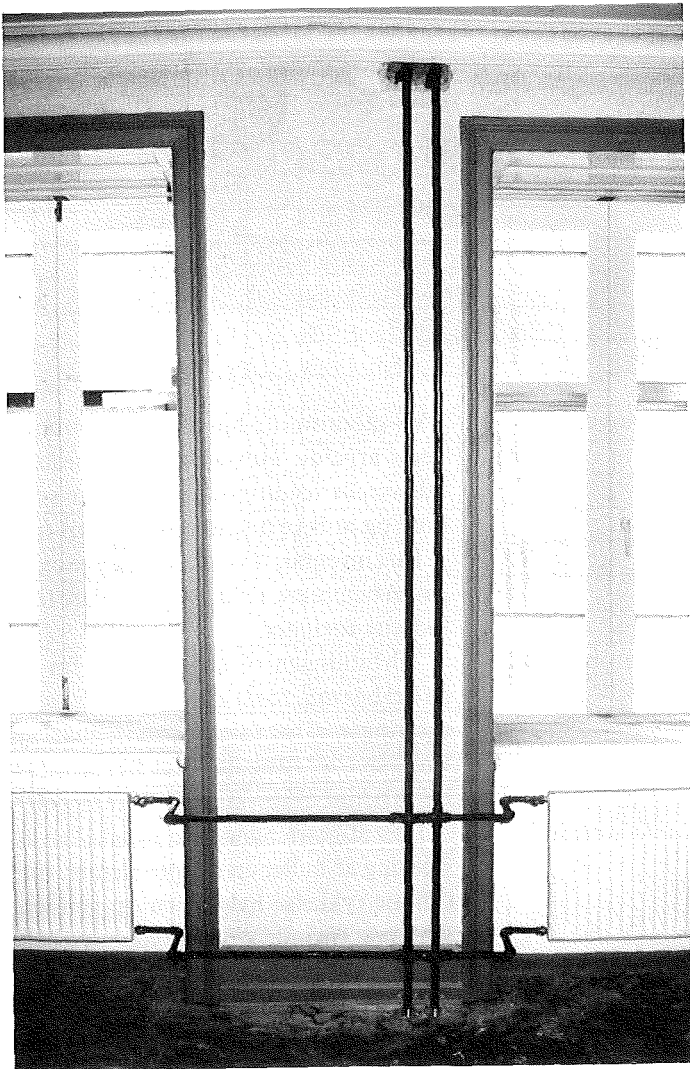
### Målafsætning

Især stigestrengene var vanskelige at udføre. Dels gav målsætning af huller en del problemer, fordi væggene ikke havde samme tykkelse hele vejen op gennem bygningen. Hvis der måltages fra indersiden af ydervæg hele vejen op gennem bygningen, vil rørene ikke komme til at stå rigtigt i de enkelte rum. Problemerne blev dog klaret, men nogle af løsningerne var ikke så nemme og nogle af dem gav efterreparationer, se figur 17 og 18.

### Radiator-ophængning

Ophængning af radiatorer gav ingen problemer, se figur 19. Der var enkelte utætte samlinger, som blev konstateret, da der blev sat vand på anlægget, og det medførte, at nogle gulvtæpper blev beskadiget.

Placeringen af radiator i køkkenet var temmelig utraditionel, idet den måtte placeres under loftet, se figur 20. Der var nemlig ikke nogen ledig plads andre steder. Fjernindstillings-elementet blev placeret ved døren, således at beboerne let kunne betjene det, se figur 21.



*Figur 16. Stigestreng ført fra gulv til loft. Til stigestrengen er koblet 2 stk. radiatorer, som er placeret under vinduerne. Røret mellem stigestreng og radiator var meget vanskeligt at udføre, fordi måltagningen var besværlig.*



*Figur 17. Etagegennemføring for stigestreng til varmeanlægget, hvor fremløbet er ført igennem etageadskillelsen med en lille forskydning, medens returen er ført ind i væggen, for at få røret op det rigtige sted på den overliggende etage.*

*Figur 18. Gennemføring af varmerør i etageadskillelse. Varmerørene blev placeret så tæt ved facaden som muligt, hvilket medførte, at rørene kom til at beskadige stukloftet.*

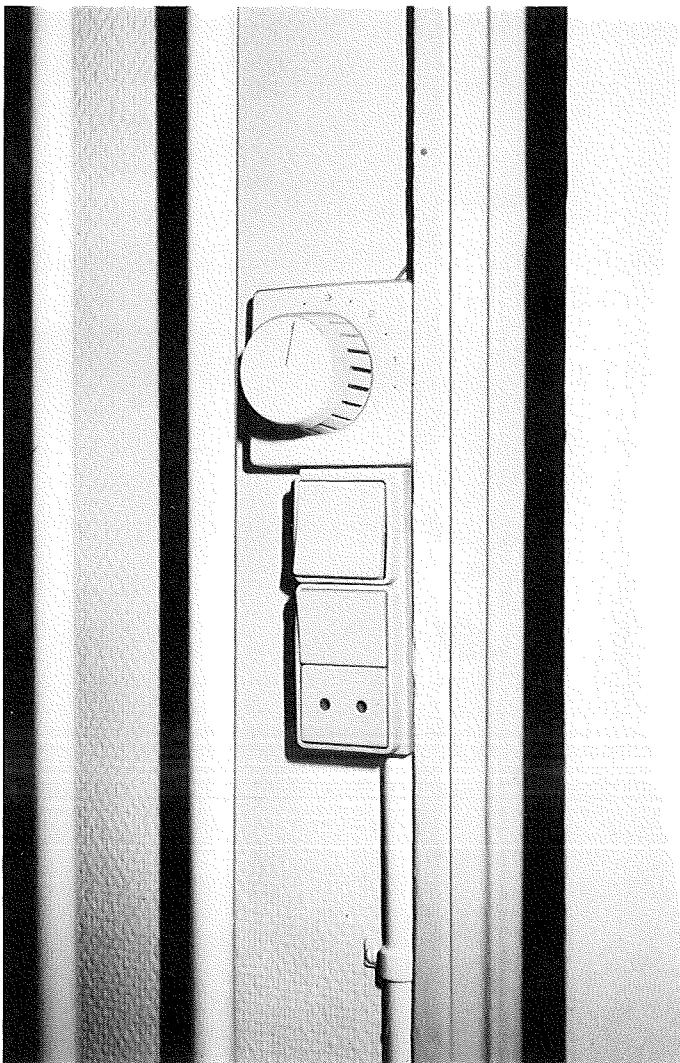




*Figur 19. Til fastgørelse af radiatorer blev der opsat 2 brædder på væggen, og det gjorde at opsætning af radiatorer blev meget enkel.*



*Figur 20. Radiator placeret under loft i køkken. Af pladshensyn blev den placeret over døren. Det er ikke den bedste løsning. Regulering af radiatoren sker med et fjernindstillingslement, se figur 21.*



Figur 21. Fjernindstillingselement placeret over afbryder og stikkontakt ved dør. Grunden til denne placering var, at det ellers ville have været umuligt at betjene radiatoren.

#### Faldstammer

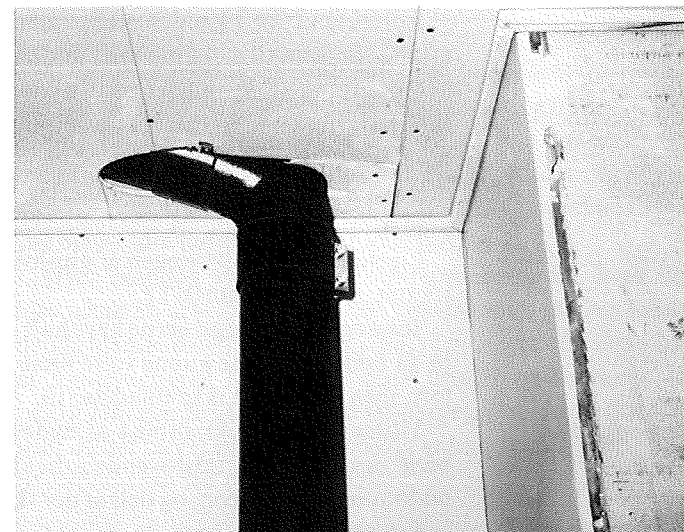
Faldstammerne blev bygget fra stueetagen og op efter. Et enkelt sted kunne man ikke finde den oprindelige faldstamme i første omgang, fordi der rundt omkring faldstammen var blevet opbygget en reol. Et andet sted stødte man på det problem, at et stort fastmonteret køleskab var placeret netop, hvor faldstammen skulle føres. Man startede så oven for køleskabet for derefter senere at flytte køleskabet og fuldføre faldstammens føring.

#### Nedsænkede lofter

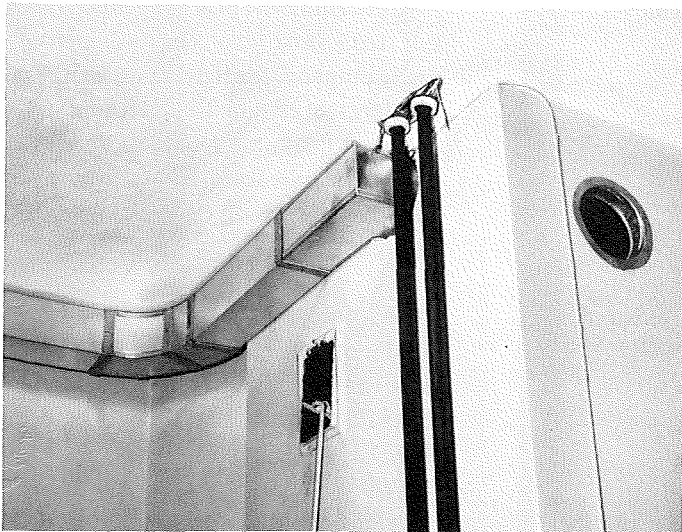
Da lofterne i badeværelserne skulle sænkes, var der mulighed for at udføre en vandret trækning af afløbsrørene. Resultatet var dog ikke så godt som det kunne have været, fordi loftet ikke var sænket så meget, at det skjulte afgreningen, se figur 22.

#### Ventilation

Anlægget skulle ventilere køkken og badeværelse. Som lodret føringsvej blev brugt en ubenyttet skorsten, men da skorstenen lå op til badeværelset, måtte der udføres en vandret trækning fra badeværelse til køkken, se figur 23.



Figur 22. Afgrening fra den lodrette faldstamme med synlig afgrening under det nedsænkede loft.



Figur 23. Den vandrette føring af ventilationskanal fra badeværelse til køkken. Det runde hul viser ventilationsåbningen til badeværelset.

Ventilatoren blev placeret i toppen af den ubenyttede skorsten, se figur 24.

Isolering af rør i kælderen blev ændret fra de oprindelige aftalte rørskåle til isolering med anden type materiale.

Opsætning af gipsplader på ujævne vægge var meget vanskelig, og hvor underlaget for opsætningen var spredt forskalling, var den helt umulig. Derfor blev fremgangsmåden ændret, så der blev lavet et nyt underlag til opsætning af gipsplader.

Ligeledes var opsætningen af gipsloftplader omkring faldstammerne meget vanskelig.

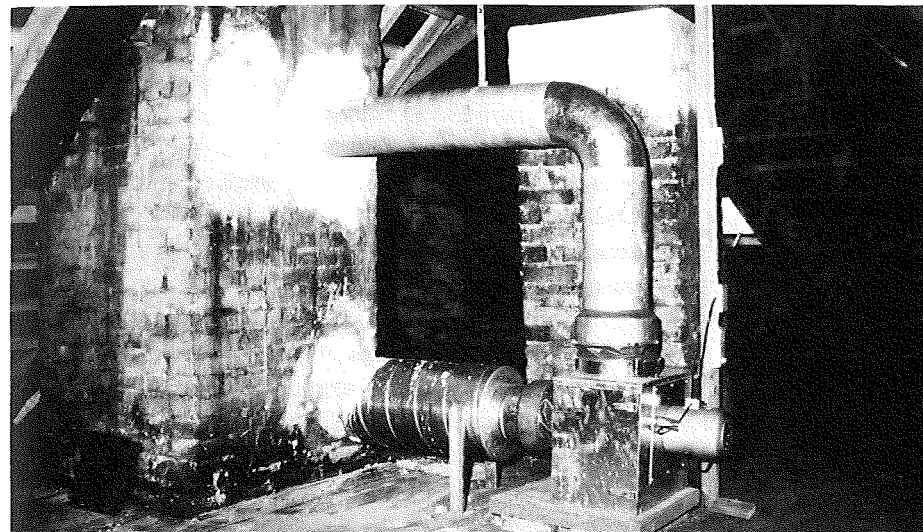
Tømrerne ville meget gerne have haft loftet sænket yderligere, så faldstammerne kunne være blevet helt skjult af det nye loft, men det fik de ikke tilladelse til.

Tilskæring og opklodsning af badeværelsesgulvene var et både besværligt og tidsrøvende arbejde. Dette skyldtes dels badeværelsernes facon, og dels at der skulle være være fald på gulvet.

Yderligere dukkede problemer med svamp op flere steder, hvilket bevirkede ekstraarbejde.

Tømrer- og  
snedkerarbejdet

Badeværelses-  
gulve



Figur 24. Ventilationsanlæggets placering på loftet. Anlægget dækker en enkelt side af en opgang.

Malerarbejdet

Malerne startede for tidligt på byggepladsen, hvilket betød megen spildtid, fordi de mange gange måtte vente på andre håndværkere.

Materialevalg

Malernes væsentligste problemer var, at de foreskrevne materialer ikke var velegnede ved et moderniseringsprojekt, og i et enkelt tilfælde var de endda ikke tilladt, idet der i udbudsmaterialet eksempelvis var anvist et materiale, der i tidsrummet fra udbudsmaterialet var udarbejdet til projektets start var blevet ulovligt på grund af lovændringer.

Hver mandag var der underentreprenørmøder, hvor der blev aftalt en arbejdsplan for den kommende uge. Den arbejdende formand deltog i disse møder, men meget ofte skete det, at malermesteren tilsidesatte disse aftaler og ændrede arbejdsplanerne, hvilket malerne fandt meget utilfredsstillende, især da det meget ofte var vanskeligt at konstatere, hvorfor arbejdsplanerne var blevet ændret.

Maling af gips-  
plader

Maling af gipsplader var vanskelig, da skruerne ikke var skruet ordentligt i og spartlingen var utilfredsstillende.

Den foreskrevne behandling af dørene var utilstrækkelig,

så resultatet blev ikke tilfredsstillende. Der var alt for mange lag gammel maling.

Overgangen mellem det gamle og det nye tapet i kakkellovnskrogene var næsten umulig at få pæn, fordi afdampningsmetoden ikke kunne klare de alt for mange lag tapet, som ydermere var dækket af flere lag fernis og maling; og man turde ikke brænde tapetet af.

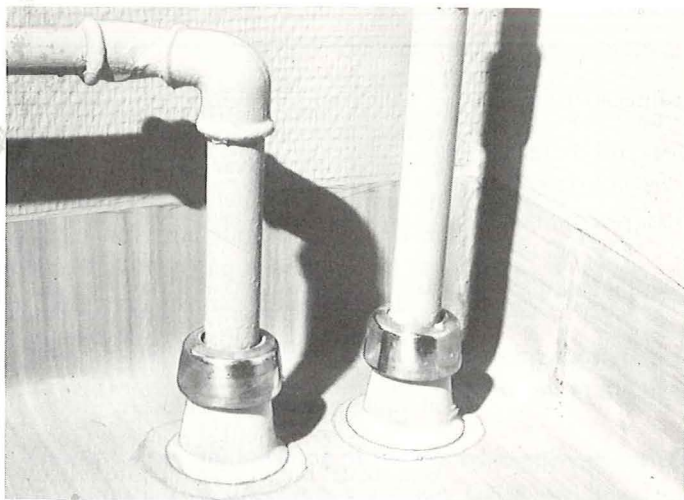
Efterreparation af huller, hvor der var udført pudsearbejde, var næsten umulig, da pudsen var for grov, og dette medførte en ujævn overgang mellem nyt og gammelt puds.

#### Murerarbejdet

Murerne havde ikke de store problemer med deres arbejde, men da det var meget spredt i bygningen betød det, at det var svært at tilrettelægge det på en fornuftig måde. Mange af efterreparationerne levede ikke op til den standard, man kunne forvente, og flere efterreparationer måtte laves om.

#### El-arbejdet

Tilrettelæggelsen voldte nogle problemer. Mange af de aktiviteter, der skulle udføres i de enkelte lejligheder kunne ikke dække en arbejdsdag. Derfor prøvede elektrikerne at slå aktiviteterne sammen, så der blev en hel dags arbejde, hvilket medførte ændringer i arbejdsplanerne.



*Figur 25. Rørgennemføring igennem etageadskillelsen. Det var meget svært at få overgangen fra bøsning til PVC-belægning tæt. Som det fremgår af billedet, har der været flere forsøg med at lægge en fugemasse ind under bøsningen mod PVC-belægningen.*

#### SR-bestemmelser

El-installationen på trappegangen måtte ændres, fordi der var kommet nye bestemmelser i stærkstrømsreglementet siden udbudsmaterialet var blevet lavet. Dette blev først konstateret, da en del af arbejdet var udført; det måtte så laves om.

#### Gulvarbejdet

Der skulle lægges nyt linoleum på samtlige trappetrin og reposer samt PVC-gulve i alle badeværelser.

Gulvmontøren fik problemer, da han skulle lægge gulve i badeværelserne. De blev dog hurtigt klaret, idet man valgte at følge SBI-anvisning 109, som i øvrigt var anført i udbudsmaterialet.

#### Faldstammer

Faldstammerne var placeret så tæt på væggen, at det var svært at svejse bag ved dem, hvorfor det var svært at få gulvene tætte omkring rørene, se figur 25. Dette skyldes, at man gerne ville holde klosetskålen så tæt på væggen som muligt på grund af pladsforholdene.

Gulvoverfladerne var meget ujævne og PVC-belægningen blev da heller ikke så pæn som ventet. Nogle steder så det ud som om, der lå småsten under PVC-belægningen.

# Projektets organisation

## Hovedentreprenøren

### Kompetence

Hovedentreprenøren havde ansat en byggepladsleder til at varetage sine interesser på byggepladsen. Han manglede imidlertid kompetence og måtte derfor kontakte hovedkontoret, hver gang et problem opstod.

Problemerne blev ikke mindre, da det viste sig, at der fandtes 2 forskellige tidsplaner – en hos den rådgivende ingeniør og en hos underentreprenørerne.

På grund af projektets beskaffenhed var det nødvendigt, at byggepladslederen måtte anvende megen tid på selv at lave detalprojektering og løse styringsproblemer for underentreprenørerne.

Et andet problem var som tidligere nævnt nøglerne. Det var vanskeligt at få dem udleveret hos beboerne og det var også vanskeligt at få håndværkerne til at aflevere dem efter endt arbejdsdag.

### Ekstraarbejder

På et tidligt tidspunkt opstod der ønsker hos beboerne om at få udført ekstraarbejder, og derfor måtte der udarbejdes lister over ønskerne – bl.a. for at styre betalingen for disse. Da også den dårligt forberedte byggeproces medførte ekstraarbejder, blev planlægningen yderligere kompliceret.

Af eksempler på ekstraarbejder som kunne have været forudsat kan nævnes:

Lister omkring vindue.

Afkortning af baderumsdøre.

Maling af døre.

Rydning af pulterrum.

Nedtagning af nedhængte lofter.

Udgravning af lyskasser.

Nedtagning af rørkasser i køkkener.

Berapning af kældervægge i beholderrum.

Frilægning af flader i lejlighed med svampeangreb.

Fremskaffelse af døre og montering af samme.

Nedtagning af faste skabe.

Nedtagning af reoler ved vinduesbrystninger.

Nedtagning af håndvaske.

Retablering af væg (en beboer havde lavet huller til senge).

Ændring af gasinstallation i ejerlejlighed.

Opsætning af gipsplader i baderum.

Efterbehandling af gipsplader.

Efterreparation efter olietanke til kakkelovne.

Opsætning af fliser og lister ved rørkasser.

Mange af ekstraarbejderne kunne have været forudsat, såfremt man havde foretaget en gennemgang af bygningen inden projektets start.

### Uoverensstemmelser

VVS-montørerne var meget utilfredse med den måde hovedentreprenøren klarede problemerne på, idet VVS-formanden måtte bruge al for megen tid på at klare uoverensstemmelser imellem beboere og hovedentreprenøren, samt afklare tegninger, der ikke stemte overens med de faktiske forhold. Dette gjald især for varmeanlægget i erhvervslejlighederne. Hovedentreprenøren var utilbøjelig til at skære igennem, så der kunne komme en flydende arbejdsgang.

### Støjgener

To lejligheder lå over en restaurant. For disse lejligheder var der, for at undgå støjgener i restauranten, truffet aftale om tider, hvor arbejdet kunne foregå. VVS-montørerne kunne godt acceptere disse tidsbegrænsninger, men de andre håndværkere var meget utilfredse med aftalen.

Flere af håndværkerne var ligeledes utilfredse med, at tømrerne havde fået tilladelse af hovedentreprenøren til at arbejde i sommerferieperioden, da det gik ud over tidsplanerne, der i forvejen var forvirrende, idet underentreprenørerne havde en strammere tidsplan end den, der var offentliggjort for det rådgivende ingeniørfirma.

## Bygherren

Bygherren var i de fleste tilfælde for længe om at træffe beslutninger. Problemerne blev normalt forelagt på bygherremøderne om tirsdagen, hvor bygherren var repræsenteret af den rådgivende ingeniør, men problemløsningerne forelå som regel først den følgende tirsdag. Det betød, at håndværkerne i mellemtiden måtte arbejde videre i uvidenhed.

Under byggeriets udførelse viste bygherren sig meget lidt på byggepladsen. Først ved byggeriets afslutning kom bygherren for at gennemgå det udførte arbejde. Han kasserede ved den lejlighed en del af det arbejde, som i princippet var blevet godkendt af den rådgivende ingeniør.

Der burde have været lavet en anden aftale mellem bygherren og det rådgivende ingeniørfirma om kompetenceforhold, ligesom bygherren burde have deltaget i alle byggemøder fra start til slut.

På et tidspunkt blev der som tidligere nævnt konstateret svamp i de øverste etager af bygningen. Dette forsinkede og besværliggjorde selvfølgelig moderniseringsprocessen, da udbedringen af svampeskaderne krævede ændringer i arbejdsrytmen. Det var allerede 2 år tidligere blevet påtalt, at taget var utæt flere steder, hvilket havde medført, at forsikringsselskabet havde truet med at opsigte forsikringen, såfremt skaderne ikke blev udbedret. Taget var ikke blevet repareret og svampeskaden var derfor i den forløbne tid blevet endnu større.

### Den rådgivende ingeniør

Det rådgivende ingeniørfirma have foretaget en besigtigelse på et meget tidligt tidspunkt, men den må have været ret overfladisk, så vidt det har kunnet konstateres ved observation af byggeriet.

Den rådgivende ingeniør deltog i alle bygherremøder som repræsentant for bygherren bortset fra de sidste møder, hvor bygherren også sendte en af sine egne folk.

Et af problemerne for det rådgivende ingeniørfirma var, at projektering hørte til én afdeling og tilsyn til en anden.

Repræsentanten for bygherren – den rådgivende ingeniør – havde ingen kompetence på bygherremøderne til at træffe beslutninger i tekniske og økonomiske spørgsmål, idet bygherren først skulle spørges. Dette medførte, at der gik en del arbejdstid til spilde.

Underentreprenørmøderne blev afholdt dagen før bygherremøderne. Hvis der på underentreprenørmøderne var spørgsmål, der skulle klares af, kunne det ikke nås til næste dag, men måtte vente til ugen efter.

Den rådgivende ingeniør lagde mange af problemerne over

på hovedentreprenøren, hvilket medførte, at denne var meget overbelastet. Det betød en fordyrelse for hovedentreprenøren, idet problemerne blev løst på et for sent tidspunkt.

Følgende problemer blev konstateret under udførelsen af projektet:

- Det rådgivende ingeniørfirma havde ikke foretaget nogen egentlig undersøgelse af erhvervslejemålene inden projektets start.
- Der manglede aftale om nedtagning af varme anlæg.
- Der blev ikke taget stilling til fællesantenneproblemet, som bestod i, at de gamle antenne anlæg var blevet fjernet, fordi de løb i rumaftræksrøret. Beboerne var derfor blevet lovet, at der blev opsat nye antenne anlæg.

### Arbejdets tilrettelæggelse

Arbejdets tilrettelæggelse skulle følge de tidligere omtalte arbejds- og tidsplaner. Det blev dog hurtigt konstateret, at dette ikke kunne lade sig gøre, og derfor startede håndværkerne i en anden opgang end planlagt. Dette skulle egentlig ikke have berørt tidsplanerne, men efter nogle ugers forløb kunne det konstateres, at flere af håndværkerne var en uges tid bagefter. Den tabte tid blev indhentet på et senere tidspunkt, således at byggeriet blev færdigt til tiden – omend det holdt hårdt – og krævede indsættelse af flere håndværkere end beregnet.

Hver mandag morgen mødtes byggeledelsen med samtlige underentreprenører til underentreprenørmøde for at tilrettelægge den kommende uges arbejde.

Disse møder gav ikke anledning til de store problemer med hensyn til, hvor og hvornår de enkelte håndværkere skulle udføre deres arbejde, men så snart underentreprenørerne drøftede det med deres egne folk, blev der ændret i programmet. Dette medførte, at det var meget svært at finde ud af forløbet i moderniseringen. Dette gav håndværkerne problemer indbyrdes – og dermed spildtid – idet der opstod diskussioner om, hvad der skulle laves, og hvorfor aftaler ikke var overholdt.

På underentreprenørmøderne blev ligeledes aftalt, hvor mange håndværkere de enkelte underentreprenører skulle have på pladsen i den kommende uge. Det blev imidlertid gang på gang konstateret, at disse aftaler ikke blev overholdt.

Svampeskade

Besigtigelse

Kompetence

Arbejdets start



Det var fx aftalt, at der ikke skulle arbejdes i ferieperioden, men alligevel havde tømrerne været på byggepladsen for at lave nogle småting. Dette medførte en del surhed hos de øvrige håndværkere, fordi flere af disse selv havde ønsket at arbejde i ferieperioden, men ikke havde fået lov til det, fordi beboerne var blevet lovet en periode, hvor der ingen håndværkere var på pladsen. Ligeledes havde hovedentreprenøren ferie i den periode.

Den oprindelige tidsplan, som var blevet udleveret til underentreprenørerne, blev stort set fulgt, selv om håndværkerne hele tiden var lidt bagud med tiden. Der blev foretaget nogle mindre korrektioner i tidsrækkefølgen, ikke på grund af håndværkerne, men på grund af konstaterede svampeangreb i bygningens træværk.

Tanken med arbejdstilrettelæggelsen var, at håndværkerne skulle fuldføre en arbejdsoperation i en lejlighed, før de gik videre til den næste lejlighed. Ved en nærmere analyse af, hvordan håndværkerne bevægede sig i løbet af dagen, måtte det konstateres, at denne arbejdstilrettelæggelse ikke blev overholdt. Håndværkerne gik til og fra arbejdet adskillige gange i løbet af dagen. Der kunne være flere grunde til dette, men oftest skyldtes det, at tilrettelæggelsen af det samlede arbejde svigtede. Dette medførte, at håndværkerne kun kunne udføre en del af en aktivitet, fordi andre håndværkere ikke var nået så langt som aftalt. Der var således dage, hvor det kunne konstateres, at en enkelt VVS-montør havde skiftet arbejdssted op til 12 gange i løbet af en dag, hvilket ikke kan siges at være rationelt.

Det gennemsnitlige antal skift af arbejdssted pr. dag pr. håndværker er vist i figur 26.

VVS-montør	4 skift
Tømrer	3 skift
Murer	5 skift
El-montør	7 skift
Gulvmontør	7 skift
Isoleringsmand	4 skift
Maler	6 skift
Ventilationsmontør	4 skift

Figur 26. Det gennemsnitlige antal skift af arbejdssted pr. dag for de forskellige håndværkergrupper.

## Arbejdsmetoder og produkter

De i moderniseringsprocessen anvendte arbejdsmetoder og produkter var overvejende baseret på nybyggeri.

Følgende problemer blev observeret:

- Boring gennem etageadskillelser var besværlig, tidsrøvende og unøjagtig.
- Samlinger af rør i varmeanlægget gav vanskeligheder på grund af arbejdsforløbet.
- Afløbssystemet var svært at samle i kælderens, hvor det skulle tilsluttes det eksisterende afløb.
- Transportsystemet til de enkelte lejligheder var dårligt.

### Produkter

Det blev konstateret, at enkelte af håndværkerne ikke havde arbejdet med moderniseringer før og derfor ikke havde kendskab til nogle af de anvendte produkter. Det drejede sig fx om gulvafløb til PVC-gulve og om forskellige typer maling.

### Procesmodel

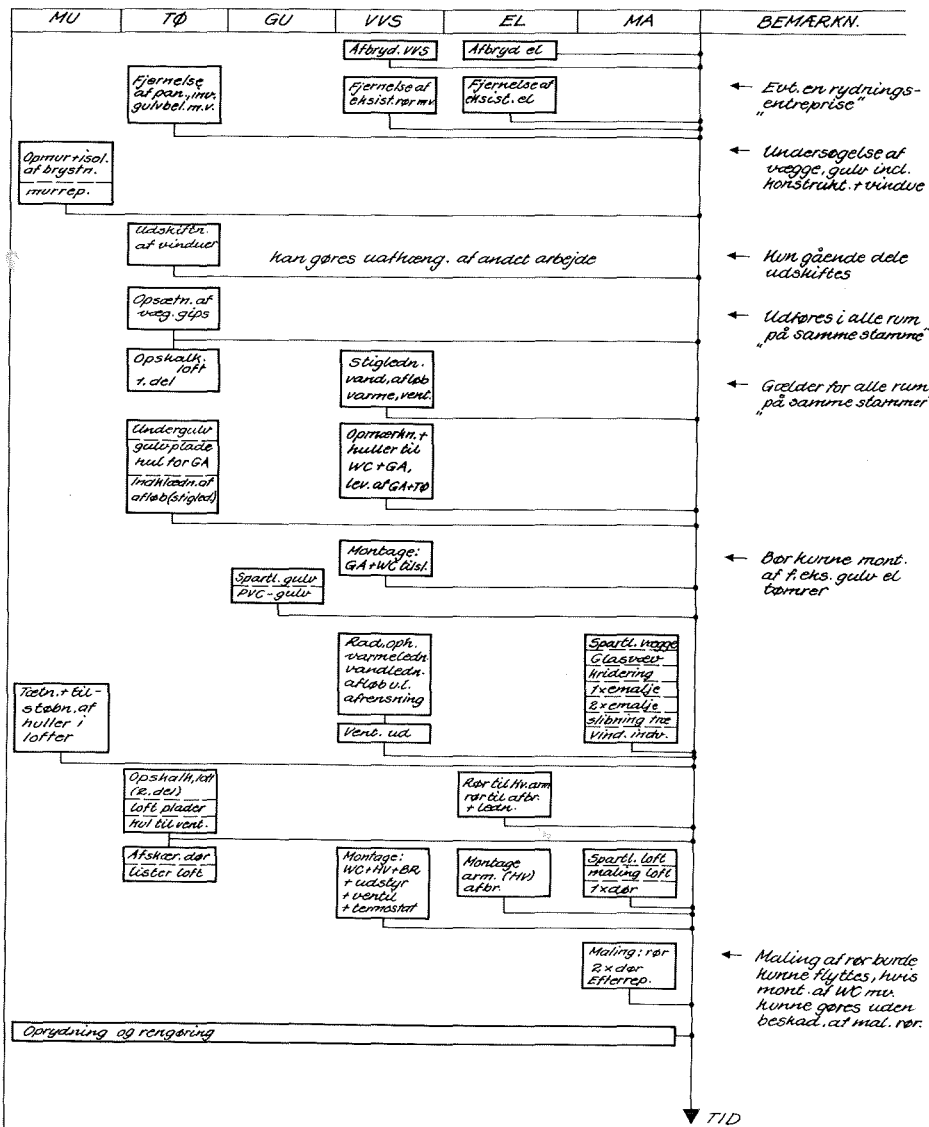
Modernisering af et badeværelse kan ske på mange måder. En procesmodel er vist i figur 27, og i figur 28 er vist den faktiske anvendte model. Ideen i figur 27 er, at aktiviteterne kan udføres i én operation, og når denne er færdig, kan en anden aktivitet påbegyndes, hvis den ikke allerede er i gang. Den enkelte aktivitet skal være af en passende størrelse, så den enkelte håndværker kan blive i det pågældende badeværelse et passende tidsrum.

### Aktivitetsrækkefølge

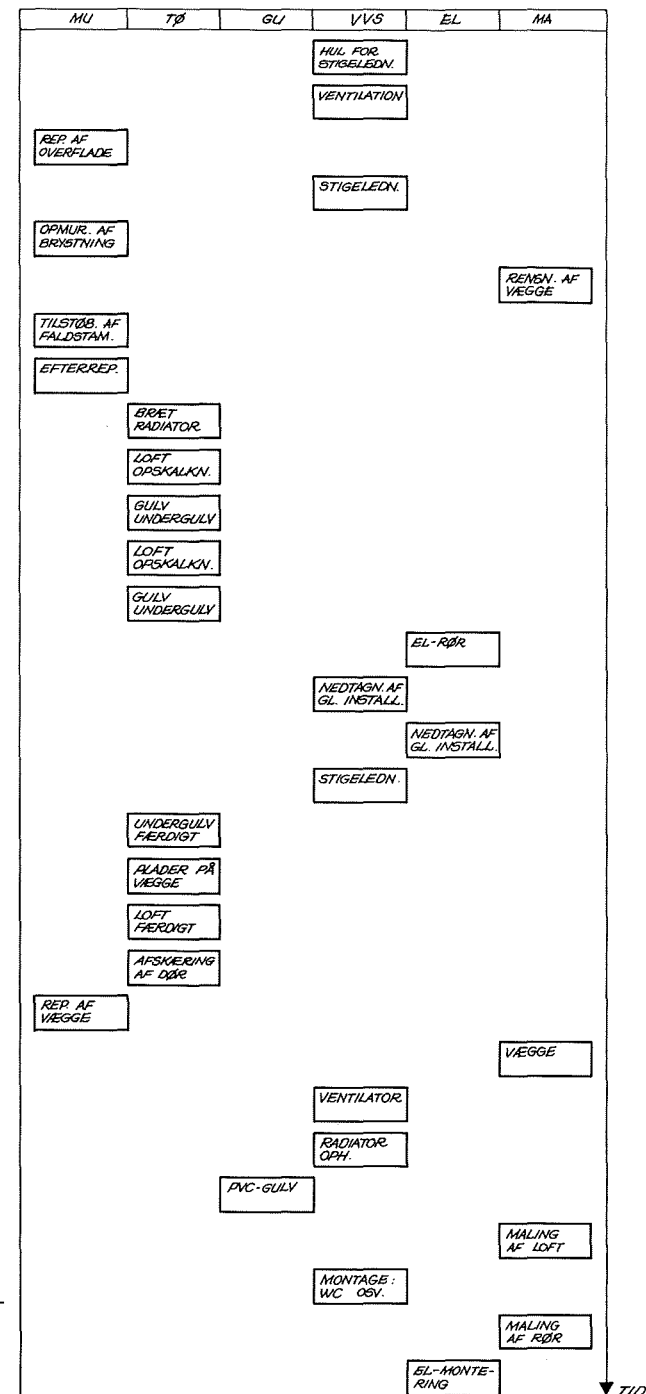
Aktiviteternes rækkefølge skal være sådan, at ingen kan komme til at gå forgæves, dvs. ingen må forgæves komme til baderummene for at udføre en aktivitet, fordi noget andet skal være færdigt først.

Ved at sammenligne figur 27 og figur 28 fremgår det, at man skal være meget nøje med planlægningen af et badeværelse. Hvis man skal have et godt resultat set i relation til tidsforbruget, er der stor risiko for et betydeligt ekstra tidsforbrug, på grund af mange forskellige håndværkeroperationer. Det fremgår meget klart af figur 28, at flere af håndværkerne har måttet gå mange gange til det pågældende badeværelse

### Antal gange samme sted



Figur 27. Eksempel på model for modernisering af et badeværelse.



Figur 28. Forløbet af den faktisk udførte modernisering af et badeværelse. Modellen er fra et tilfældigt valgt badeværelse.

for at udføre en aktivitet. Mange af aktiviteterne, som var anslået til at tage mindre end en dag, er blevet udført over en periode på 14 dage.

Affald

Der blev opstillet en container ved tømrerværkstedet, hvor alt affald skulle opsamles. Senere blev der opstillet en container i gaden ved skurvognen i forbindelse med stilladset, således at man kunne smide alt affaldet direkte i containeren. Dette medførte en del klager over støj og støv.

Stilladset

Stilladset afstedkom en del klager. Den største gene var, at det ikke blev rengjort. Dette blev påbudt hovedentreprenøren af Arbejdstilsynet.

## Tidsforbrug

Da moderniseringsprocessen ikke forløb helt »efter bogen«, har det ikke været muligt, som planlagt, at underkaste de indsamlede data en egentlig analyse med henblik på udarbejdelse af fx en model efter hvilken en typisk moderniseringsopgave kan løses.

I dette kapitel skal dog bringes nogle resultater, baseret på registrerede observationer.

Arbejdstid

De fleste håndværkere kom på pladsen omkring kl. 7.30 og gik hjem omkring kl. 15.30. Der var ingen tegn på, at de kom sent mandag eller gik tidligere fredag, hvorimod det meget nemt kunne ske, at de gik tidligt hjem en dag midt i ugen. Den gennemsnitlige arbejdstid på pladsen var under 8 timer pr. dag inkl. frokost. Det kan skyldes, at nogle håndværkergrupper måske skulle møde på værkstedet om morgenen, inden de kørte til byggepladsen, eller at de skulle bestille eller hente materialer.

Antal håndværkere

På det ugentlige underentreprenørmøde skulle hver enkelt underentreprenør meddele, hvor mange håndværkere, der vil være på byggepladsen i den kommende uge. Hvis dette tages som udgangspunkt ville timeforbruget for hele moderniseringen have været 11.800 arbejdstimer fra start til slut.

Antal timer

Dette var dog ikke tilfældet, idet der i mange uger var færre håndværkere til stede. På baggrund af registreringen fandtes et samlet forbrug på 7.201 timer inkl. frokost.

I det følgende er vist en opdeling i arbejdstid og tillægstid. Yderligere er foretaget en opdeling i tillægstid 1 (personlig tid, frokost, toiletbesøg og lignende) og tillægstid 2 (se på tegninger, tekniske samtaler, vente på kolleger osv.). Se figur 29.

Uge 22-41	Gård/gade	Bygning	I alt
Produktiv tid	600	2292	2892
Tillægstid 1	2424	205	2629
Tillægstid 2	946	734	1680
Samlet reg.tid	3970	3231	7201

Figur 29. Oversigt over fordeling af tid. Tiden er opdelt i en produktiv tid, som dels er brugt i bygning, dels i gård/gade, dvs. til forarbejdning af materialer. Tillægstid 1 er personlig tid og tillægstid 2 er tekniske samtaler mv.

Arbejdstid pr. lejlighed

Arbejdstiden kan opdeles på de enkelte lejligheder. Af figur 30 fremgår, at der er stor spredning på tidsforbruget. Dette skyldes, at en del af lejlighederne blev brugt som »base«, hvilket medførte, at der var en del tillægstid i de omtalte »baselejligheder« samt at der foregik en del bearbejdning af komponenter, som skulle anvendes i andre lejligheder.

Det fremgår af figur 30, at der er meget stor spredning på de enkelte håndværkeres tidsforbrug i de enkelte lejligheder. Her skal man dog være opmærksom på, at lejlighederne ikke er helt ens.

Sammenligning C og D

Sammenlignes fx hele C og D siden, se figur 31, dvs. 1C, 2C, 3C, 4C og 1D, 2D, 3D og 4D, som i princippet er ens, men spejlvendte, kan der ikke udledes noget bestemt mønster, der peger på, at nogle af lejlighederne har taget længere tid for nogle håndværkergrupper end andre.

Med hensyn til VVS-arbejdet varierer den effektive arbejdstid fra 2 timer til 17 timer og det må siges at være temmelig meget, når samtlige lejligheder er ens og det arbejde, der er udført også er det samme. Den eneste forklaring, der kan gives, da alle tallene er renset for tillægstid, må være, at det har været vanskeligt at udføre arbejdet nogle steder, men nemmere andre steder.

Umiddelbart kunne det se ud som om 1C og 1D, dvs. 1. sals lejligheder, skulle være særlig nemme, men sammenligner man med 1B, 1F og 1E, som i princippet ligner 1C og 1D, er der i disse anvendt væsentlig mere tid. Ca. 21 timer pr. lejlighed.

Sted	Håndværkerkategori								Till I	Till II	Sum
	VVS	Tøm	Mur	El	Mal	Gul	Iso	Ven			
00A-B	18	2	7	23	0	0	1	0	0	8	59
0 A-B	6	1	7	17	0	6	2	0	0	28	67
1B	21	21	7	14	30	7	1	0	69	70	240
1A	8	24	10	8	11	1	1	0	1	15	79
2B	5	12	3	14	15	5	0	0	5	20	79
2A	9	23	7	6	12	8	0	0	2	14	81
3B	18	27	5	10	17	10	2	1	2	19	111
3A	12	21	7	14	19	7	0	0	6	27	113
4B	9	5	5	3	14	3	0	0	6	11	56
4A	11	25	6	8	23	8	2	0	3	13	99
5A-B	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
00C	4	16	3	0	1	0	7	0	3	7	41
0C	6	1	4	4	1	0	1	0	0	8	25
1C	7	2	1	3	0	1	1	1	0	3	19
2C	17	12	3	13	20	4	1	1	7	34	112
3C	10	6	2	5	9	5	2	1	2	24	66
4C	17	13	2	7	17	3	2	1	1	12	75
5C	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5
00D	15	2	6	14	0	0	12	0	0	9	58
0D	13	0	1	12	0	3	0	0	1	11	41
1D	2	6	2	9	3	4	1	0	3	3	33
2D	16	18	2	12	14	10	2	3	7	28	112
3D	11	12	3	10	12	5	0	3	1	11	68
4D	11	19	4	5	0	4	1	2	2	10	58
5D	0	0	0	8	11	0	0	1	1	1	22
00F-E	67	1	49	41	2	0	67	0	13	34	274
0 F-E	27	11	13	14	6	2	5	0	5	27	110
1F	21	34	12	21	34	10	1	2	5	49	189
1E	22	24	7	4	19	6	1	2	5	20	110
2F	17	18	9	8	22	17	1	1	7	22	122
2E	26	28	12	8	31	11	2	2	17	73	210
3F	18	12	8	7	24	6	0	3	5	19	102
3E	21	20	8	9	20	4	1	4	19	49	155
4F	13	16	7	11	21	5	0	1	3	24	101
4E	17	21	9	4	25	13	2	1	4	30	126
5E-F	3	0	0	7	0	0	0	0	0	1	11
gård/ga	577	3	11	4	3	0	1	1	2424	946	3970
Sum	1078	456	242	359	436	168	120	33	2629	1680	7201

Figur 30. Tabel over fordeling af samtlige anvendte timer på moderniseringen. Kolonnen til venstre angiver lejligheden, kælder eller loft, med dens placering. Hver enkelt lodret kolonne angiver håndværkerkategoriens anvendelse af timer på et givet sted. Kolonne Till. I og 2 angiver hvor meget tillægstid, der blev anvendt det pågældende sted. Yderst til højre er angivet hvor mange timer i alt, der er anvendt på det pågældende sted. I enkelte kolonner er angivet et 0; det betyder ikke, at der ikke har været arbejdet i lejligheden, men at der er afrundet til hele timer i skemaet.

Spredning på  
arbejdstiden

Der er beregnet et gennemsnit af de otte lejligheder dels med hensyn til de enkelte håndværkerkategorier og dels med hensyn til den totale tid i lejligheden.

»Gennemsnittet alle« virker umiddelbart som et større timeforbrug end gennemsnit af de otte lejligheder, men man skal være opmærksom på, at ved beregning af »gennemsnit alle« er der indgået 24/37 af den tid, der er angivet på gård/gade, både med hensyn til arbejdstid som tillægstid. Tallet 24 står for det samlede antal lejligheder og tallet 37 står for det samlede antal observationer.

Ved beregning af »max alle« er taget det timeforbrug, der er størst, uanset hvilken lejlighed det er.

Beregningerne af »min alle« er udført på den måde, at der er taget det mindste antal timer, der har været i en lejlighed – man skal dog være opmærksom på, at i enkelte kolonner står 0, som ikke betyder, at der ikke har været aktivitet, men at der er sket en afrunding til hele timer, se figur 31.

Sted	Håndværkerkategori								Till		W
	VVS	Tøm	Mur	El	Mal	Gul	Iso	Ven	I	II	
1C	7	2	1	3	0	0	1	1	0	3	19
2C	17	12	3	13	20	4	1	1	7	34	112
3C	10	6	2	5	9	5	2	1	2	24	66
4C	17	13	2	7	17	3	2	1	1	12	75
1D	2	6	2	9	3	4	1	0	3	3	33
2D	16	18	2	12	14	10	2	3	7	28	112
3D	11	12	3	10	12	5	0	3	1	11	68
4D	11	19	4	5	0	4	1	2	2	10	58
gensn. gs/alle	11	11	2	8	9	5	1	2	3	16	68
max alle	26	18	6	9	17	7	1	1	73	50	107
min alle	2	2	1	3	1	0	0	0	1	3	19

Figur 31. Tabel over antallet af timeforbrug i lejlighederne C og D, samt et beregnet gennemsnit af disse otte lejligheder. »Gennemsnit alle« er beregnet af alle lejlighederne med tillæg af 24/37 af den tid, der er registreret i gård/gade. »Max alle« er det højest fremkomne antal timer for den pågældende håndværkergruppe ved udførelse af lejlighed. »Min alle« er det mindste forekomne antal timer inden for den pågældende håndværkergruppe.

Af forhold, der havde indvirkning på tidsforbruget, kan nævnes de beboede lejligheder contra de ubeboede, idet arbejdet gik hurtigere i de beboede lejligheder, se figur 32. Dette skyldtes i hovedsagen, at håndværkerne ville ud af lejligheden så hurtigt som muligt for ikke at diskutere med beboeren.

Etage	TV (F)	TH (E)	TV (D)	TH (C)	TV (B)	TH (A)
5	Kun adgang fra bagtrappen					
4	U	U	U	U	B	B
3	B	U	B	U	UA	B
2	B	UA	U	UA	B	B
1	B	B	B	B	UA	B
st.	B	B	B	B	B	B

B = Beboede    U = Ubeboede    A = Base

Figur 32. Oversigt over adgangsforhold og over hvilke lejligheder, der var beboede og ubeboede. Derudover er angivet, hvilke lejligheder, der fungerede som »base«.

## Beboerreaktion

Klager

Beboerne havde under hele byggeprocessen udvist meget stor tålmodighed. Når det en gang imellem alligevel gik galt, skyldtes det især håndværkerens manglende rengøring og manglende afdækning af møbler. Beboerne klagede adskillige gange over disse forhold, dog uden at det hjalp.

Beboerne klagede over, at håndværkerne »glemte« at låse lejlighederne efter sig, når de forlod dem ved fyraften.

Støj

En del beboere arbejdede om natten, hvilket medførte, at de skulle sove om dagen. Dette gav anledning til mange diskussioner med håndværkerne, som ikke måtte støje for meget.

Der var flere ældre beboere i ejendommen og det gav også problemer, fordi de havde vanskeligt ved at forstå, at deres lejligheder skulle ligge i rod gennem flere måneder.

## Konklusion

Formål med undersøgelsen

Rapporten rummer analyse af en type moderniseringssag, som er hyppigt forekommende, og som også vil være det fremover – en ejendom fra århundredskiftet, der er blevet forsynet med varmeanlæg, badeværelser, nye vinduer, og som er blevet frisket op med maling og småreparationer.

Formålet med undersøgelsen var at fremskaffe et overblik over, hvor rationel en sådan moderniseringsproces er. Før undersøgelsens start havde vi den opfattelse, at det ville være muligt at forbedre denne proces væsentligt – den opfattelse har vi stadig. Vi havde også en opfattelse af, hvilke ændringer, som var påkrævet for at opnå en rationel proces, og på dette punkt er vi blevet overrasket. Det vil kræve mange mindre ændringer – eller en del helt radikale ændringer – før vi nærmer os en rationel proces.

Ingen nemme løsninger

Det er ikke »bare« håndværkerne, der skal rubbe neglene og bruge hovedet. Ofte har de svært ved at finde et sted, hvor de kan komme til at arbejde. Det er heller ikke bare de projekterende, der skal lave et ordentligt projekt og en sammenhængende planlægning. Hvis de projekterende gør det, risikerer de at projektets godkendelse trækker så længe ud, at hverken tidsplaner eller bygning er, hvad de har været. Der er kort sagt for meget bureaukrati og for mange tilfældigheder før starten af et mindre moderniseringsprojekt. Disse ting har ikke været objektet for analysen, men de udgør en indirekte konklusion af undersøgelsen.

Tidsforbrug

Observationernes formål var ikke at give grundlag for en detaljeret analyse af tidsforbruget. Det fremgår dog ret klart, at den observerede proces rummer meget store muligheder for rationalisering – men der skal sættes ind på mange fronter.

Registrering

Basis for projektet er den såkaldte registrering, dvs. beskrivelsen af de faktiske forhold på en så detaljeret måde, at realistiske tegninger kan udarbejdes. En ejendom, som er tjenlig til modernisering, ændrer sig hele tiden. Beboernes kreativitet

kompenserer for den manglende ajourføring af ejendommen, og resultatet er, at en registrering, der er et års tid gammel er meget mangelfuld. Da beslutningsprocessen normalt er meget træg, er der ingen grund til at lave en virkelig gennemført registrering – og derfor er moderniseringsprocessen normalt fuld af overraskelser. Det kan dreje sig om nagelfast inventar, som umuliggør den projekterede rørføring, eller det kan dreje sig om et svampeangreb, som burde være opdaget under registreringen. Men uanset hvad det er, så giver det planlægningen nogle chock, som er svære at forvinde. Allerede her begynder man at ane, at sammenligning mellem priser for modernisering og for montagebyggeri skal have et par forklarende ord med på vejen. Det er intet teknisk problem at foretage en tilstrækkelig god registrering, men det er svært at finde et tidspunkt for registreringen, så den både kan bruges ved forarbejdet og ved arbejdets udførelse.

En måde at løse problemet på kunne være at opdele registreringen i to faser: en foreløbig registrering, som kan danne grundlag for den administrative sagsbehandling og tilbudsgivningen, og en endelig registrering, hvor projektet opdateres, og hvor justering af tilbud kan ske på grundlag af bygnings aktuelle tilstand.

Det vigtigste for styringen er, at grundlaget for arbejdet, dvs. projekteringsarbejde, tids- og bemandingsplan, er i orden. Hvis først grundlaget skrider, er det meget vanskeligt at få en økonomisk og rationel proces. Men selv med det bedste grundlag kan der komme overraskelser i en modernisering, og det er i så fald vigtigt, at byggeledelsen på stedet har kompetence – såvel teknisk som økonomisk – til at træffe de afgørelser, som er nødvendige for at rette projektet op igen. Hvis byggeledelsen må stoppe arbejdet, fordi en beslutning ikke kan træffes på stedet, slås rytmen i stykker.

Forholdet til beboerne er en væsentlig del af processen. Hele formålet med moderniseringen er jo at gøre det bedre for beboerne, og dette indtryk kan nemt ødelægges, hvis ikke informationen og samarbejdet fungerer. Beboerne skal orienteres om alt, hvad der skal ske i bygningen og naturligvis især om, hvad der skal ske i deres egen lejlighed.

Til gengæld må beboerne hjælpe med til at gøre processen smidig, fx ved at stille nøgler til rådighed. Hvis man skal have chancer for at få processen gjort rationel, er det nødvendigt,

at byggeledelsen har fuld rådighed over de nødvendige nøgler – naturligvis med ansvarlighed for at døre ikke bliver efterladt ulåste. Nøgleproblemet er meget ømtåleligt, men det vil være uklogt at starte et arbejde, uden at dette problem er klaret. Inden starten må beboere, bygherre og byggeriets øvrige parter have en helt klar aftale om, hvordan adgangen til lejlighederne administreres.

Beboernes tilstedeværelse i en bygning under modernisering vil i de fleste tilfælde nedsætte produktiviteten – men der kan være andre hensyn, som nødvendiggør dette tab. Hvis en modernisering har et større omfang end den her undersøgte, bør beboernes tilstedeværelse overvejes grundigt. Anvendelse af beboerhoteller, hvor beboeren ikke mister følingen med deres lejlighed, har været anvendt med held. Uanset hvilken form, der vælges, vil samarbejdet med beboerne lettes, hvis processen er kort og godt planlagt.

De tekniske løsninger, der hyppigst anvendes, er ikke skabt med henblik på modernisering, så det kan ikke undre, at produktiviteten bliver lav. Måltagning på stedet, masser af individuelle håndlavede løsninger og talrige skift af arbejdssted hører til de ting, som koster tid. Sådanne metoder kan ikke uden videre ændres, så processen bliver rationel.

Hvis man vil prøve at finde eller udvikle nye metoder, må det være et mål, at antallet af skift af arbejdssted nedbringes – om muligt, så hvert fag kan gøre sig færdig i et rum i en operation. Et andet mål må være at udvikle en metode, der frigør udførelsen for individuelle udformninger, fx variationer i byggemål, skævheder og lignende. Det vil ikke være uoverkommeligt at udvikle et system af metoder og komponenter, som løser mange af problemerne, men det kræver en investering, som der måske ikke er baggrund for i de relativt få og ukoordinerede moderniseringsprojekter, som hidtil har været iværksat.

Fasedelt registrering

Styring af arbejdet

Beboerne

Nøgle- og adgangsforhold

Modernisering af beboede lejligheder

Projektets tekniske løsninger

Nye metoder

Denne rapport beskriver et konkret moderniseringsprojekt, som blev fulgt igennem alle faser. Projektet omfattede i hovedtræk: Installation af varmeanlæg, etablering af badeværelser og udskiftning af vinduer. Den registrerede arbejdsindsats er opdelt i tidsforbrug pr. lejlighed og pr. fag. På grundlag af observationer på arbejdspladsen redegøres for en række problemer vedrørende moderniseringens tilrettelægning og udførelse. Rapporten peger på nogle indsatsområder, hvor øget opmærksomhed vil kunne fremme en rationel moderniseringsproces.