



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R100:1986**

**Energi, underhåll och  
ombyggnad i en förvaltning**

**Övergripande planering och  
pilotprojekt**

**Lars Jacobsson  
Björn Lindbom  
Dag Samuelsson  
Väino Suu**

INSTITUTET FÖR  
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plac *Ser*

*V/A*

**Byggeforskningsrådet**

R100:1986

ENERGI, UNDERHÅLL OCH OMBYGGNAD I EN FÖRVALTNING

Övergripande planering och pilotprojekt

Lars Jacobsson  
Björn Lindbom  
Dag Samuelsson  
Väino Suu

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 820422-0 från Statens råd för byggnadsforskning till Malmö Kommunala Bostads AB, MKB, Malmö.

## REFERAT

Rapporten redovisar erfarenheter från ett försök med storskaligt genomförande av energiåtgärder samordnade med underhåll och ombyggnader i ett helt bostadsbestånd med c:a 20.000 lägenheter.

Projektet inleddes med ett pilotprojekt omfattande 960 lägenheter.

Målsättningen med projektet var att utreda och prova möjligheterna att planmässigt genomföra energiåtgärder (uppvärmning, el och vatten) av såväl enklare som av mer investeringskrävande art. Utgångspunkten var att erfarenheterna från pilotprojektet skulle utgöra grunden för genomförande av liknande åtgärder i hela fastighetsbeståndet. Efter en genomförandeperiod på 4-6 år skulle energiförbrukningen motsvara de krav som låg till grund för det nationella energisparmålet med 25-30% lägre energianvändning i befintliga byggnader 1988 jämfört med 1978.

Erfarenheterna från projektets planeringsfas och det genomförda pilotprojektet medförde tillsammans med förändringar i företagets allmänna verksamhetsinriktning under 1983, att det bedömes som varken möjligt eller önskvärt att under loppet av 4-6 år genomföra omfattande energisparåtgärder i hela beståndet.

Det ursprungliga angreppssättet övergavs därför och bostadsföretaget satsade istället på en förvaltningsinriktad energisparstrategi. Samtidigt påbörjades arbetet med att planmässigt förnya bostadsbeståndet utifrån de marknadsmässiga och ekonomiska villkor som företaget antogs komma att verka under.

I Bygghörsningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R100:1986

ISBN 91-540-4629-7  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm  
Liber Tryck AB Stockholm 1986 633784

## INNEHÅLL

sid.

### SAMMANFATTNING

### FÖRORD

1.1	INLEDNING	1
1.1	Syfte	1
1.2	Bakgrund	1
2	PROJEKTETS UPPLÄGGNING	5
3	ARBETSPRINCIPER FÖR STORSKALIGT GENOMFÖRANDE AV UNDERHÅLLS-, OMBYGGNADS- OCH ENERGISPARÅTGÄRDER	8
3.1	Allmänt	8
3.1.1	Samhället	8
3.1.2	Bostadsföretaget	9
3.1.3	Hysesgästerna	11
3.2	Energisparprogram	12
3.2.1	Idéfasen	12
3.2.2	Inventerings- och utredningsfasen	15
3.2.3	Genomförandefasen	17
3.2.4	Uppföljningsfasen	18
3.3	Ekonomiska analyser	19
3.3.1	Finansiering	20
3.3.2	Likviditet	24
3.3.3	Lönsamhet	25
3.3.4	Kalkylränta	26
3.3.5	Känslighetsanalys	27
3.3.6	Kalkylmetoder	28
3.4	Lönsamhetsbedömning med hjälp av datorstödda ekonomiska beräkningsprogram	31
3.4.1	Osäkerhet	31
3.4.2	Exempel på datorstödda beräkningsprogram (beslutsunderlag)	31
3.5	Pilotprojektet	39

4	PILOTPROJEKTET PILDAMMSSTADEN - FÖRUTSÄTTNINGAR	43
4.1	Allmän information om Pildammsstaden	43
4.2	Behov av underhålls-, ombyggnads- och energisparåtgärder	43
4.3	Befintligt ritningsunderlag och energi- sparförslag från Malmö kommuns fastighets- kontor	46
5	PILOTPROJEKTET PILDAMMSSTADEN - FÖRSTUDIER M M	50
5.1	Kompletterande besiktningar	50
5.2	Förprojektering av tänkbara åtgärder	51
5.3	Produktdatainsamling som underlag för energilån och kalkylering	56
5.4	Lönsamhetsbedömningar	61
5.5	Beslut om åtgärdsval	66
5.5.1	Genomgång av åtgärdsval	66
5.5.2	Sammanfattande synpunkter	75
6	PILOTPROJEKTET PILDAMMSSTADEN - UPPHANDLINGSUNDERLAG	80
6.1	Val av entreprenadform	80
6.2	Hysesgästinformation	82
6.3	Utarbetande av upphandlingsunderlag	85
7	PILOTPROJEKTET PILDAMMSSTADEN - UPPHANDLING	88
7.1	Allmänt	88
7.2	Synpunkter från tillfrågade entrepre- nörer	89
7.3	Slutsatser av upphandlat pilotprojekt	93

8	ENTREPRENÖRENS ERFARENHETER FRÅN PILOT- PROJEKTET	95
8.1	Branschens omstrukturering	95
8.2	Entreprenadform i pilotprojektet	96
8.3	Åtgärderna	96
8.4	Kvarboende hyresgäster	97
8.5	Kontroll och besiktning	98
9	ENERGISPARSTRATEGI FÖR ETT BOSTADSFÖRETAG	99
9.1	Förvaltarens erfarenheter från pilotprojektet	99
9.1.1	Bostadsförnyelse	99
9.1.2	Inventeringar och projektering	101
9.1.3	Upphandling	105
9.1.4	Genomförande	107
9.1.5	Överlämnande	112
9.1.6	Några sammanfattande synpunkter	114
9.2	Förändrat angreppssätt	115
9.3	Energisparplanering	119

#### LITTERATUR

#### BILAGOR

1. Förslag till arbetsgång för projektorganisationen

## SAMMANFATTNING

I denna rapport redovisas erfarenheterna av ett storskaligt genomförande av energisparåtgärder samordnade med underhålls- och ombyggnadsåtgärder i ett pilotprojekt i Malmö Kommunala Bostads AB:s, MKB, bestånd.

Målsättningen med energisparåtgärderna var att försöka uppnå det nationella sparmålet med 25-30% lägre energianvändning i befintliga byggnader 1988 jämfört med 1978. MKB satte också som kriterium att energisparåtgärderna skulle vara företagsekonomiskt lönsamma.

Erfarenheterna från pilotprojektet skulle utgöra grunden för genomförande av liknande åtgärder, under en 4-6 års period, i hela fastighetsbeståndet om ca 20.000 lägenheter.

Som pilotprojekt valdes Pildammsstaden uppfört under 1940- och 50-talen. Området består av 24 fastigheter (950 lägenheter). Våningshöjden varierar från 3 till 7 våningar med ett höghus på 13 våningar. Den genomsnittliga lägenhetsstorleken är relativt liten. Fastigheterna har enbart i undantagsfall byggts om eller genomgått andra större förändringar sedan de byggdes.

Motivet med att samordna energisparåtgärder med underhålls- och ombyggnadsåtgärder var dels att den förväntade minskningen av energiutgifterna skulle skapa ekonomiskt utrymme för bl a underhållsåtgärder och dels att vissa energisparåtgärder inte var motiverade om de inte genomfördes i samband med underhålls- och ombyggnadsåtgärder.

I projektet investerades totalt 17,7 miljoner kronor (240 kr/m<sup>2</sup> BRÅp) varav 1,7 miljoner erhöles i bidrag och 14,0 i statliga energilån. Resterande investeringar 2 miljoner betraktades dels som underhåll och dels som förändringar/förbättringar som ej kunde finansieras med statliga lån/bidrag. Denna del internfinansierades.



Några av de erfarenheter som pilotprojektet gav var bl a att

- o storleken av projektet medförde att hyresgästerna blev besvärade i stor omfattning. I efterhand diskuterades att man borde ha kompletterat med några standardhöjande åtgärder eller med invändigt underhåll
- o det får inte bli så att möjligheten till finansiering helt styr sammansättningen av åtgärder. Vettiga lösningar på finansieringsfrågan måste därför prioriteras
- o förvaltaren upplevde projektets storlek som besvärligt. Inte på grund av antalet lägenheter utan på grund av att nästan varje byggnad var individuell
- o ett projekt av denna typ måste styras efter en detaljerad tidplan som ofta följes upp och ev revideras av beställare och entreprenör tillsammans

Erfarenheterna från projektets planeringsfas och det genomförda pilotprojektet medförde tillsammans med förändringar i företagets allmänna verksamhetsinriktning under 1983, att MKB bedömde det som varken möjligt eller önskvärt att under loppet av 4-6 år genomföra omfattande energisparåtgärder i hela beståndet. Företagets styrelse beslutade istället under våren 1984 att anta en energisparplan med en förvaltningsinriktad insats. Samtidigt påbörjades planeringen med att planmässigt rusta upp bostadsbeståndet utifrån de marknads- mässiga och ekonomiska villkor som företaget bedömdes komma att verka under.

För den läsare som snabbt vill skaffa sig en uppfattning av projektet rekommenderar vi kapitel 9.

Som en inledning redovisas i kapitel 1 och 2 strategin och uppläggningsplaneringen av ett storskaligt genomförande av energisparåtgärder samordnade med underhålls- och ombyggnadsåtgärder.

I kapitel 3 beskrivs planering och uppläggning i allmänhet och för pilotprojektet i synnerhet, vikten av trovärdiga ekonomiska beslutsunderlag och möjliga finansieringsalternativ.

I kapitel 4 redogörs för tillvägagångssättet vid inventering av beståndets byggnader samt deras individuella förutsättningar.

I kapitel 5 fördjupas diskussionen om besiktningen och dess betydelse som underlag vid fastställande av byggnadernas energistatus. Vidare redovisas förslag till åtgärdsprogram för varje fastighet samt lönsamhetskriteriets betydelse vid val av åtgärd.

I kapitel 6 och 7 behandlas för- och nackdelar med olika typer av entreprenadformer, lämplig utformning av upphandlingsunderlag samt vikten av riktig hyresgästinformation före och under genomförandet. Vidare redovisas resultatet av en undersökning bland fyra av de tillfrågade entreprenörerna om deras uppfattning av det för projektet lite speciella upphandlingsunderlaget.

I kapitel 8 ges en sammanfattning av entreprenörens erfarenheter från pilotprojektet.

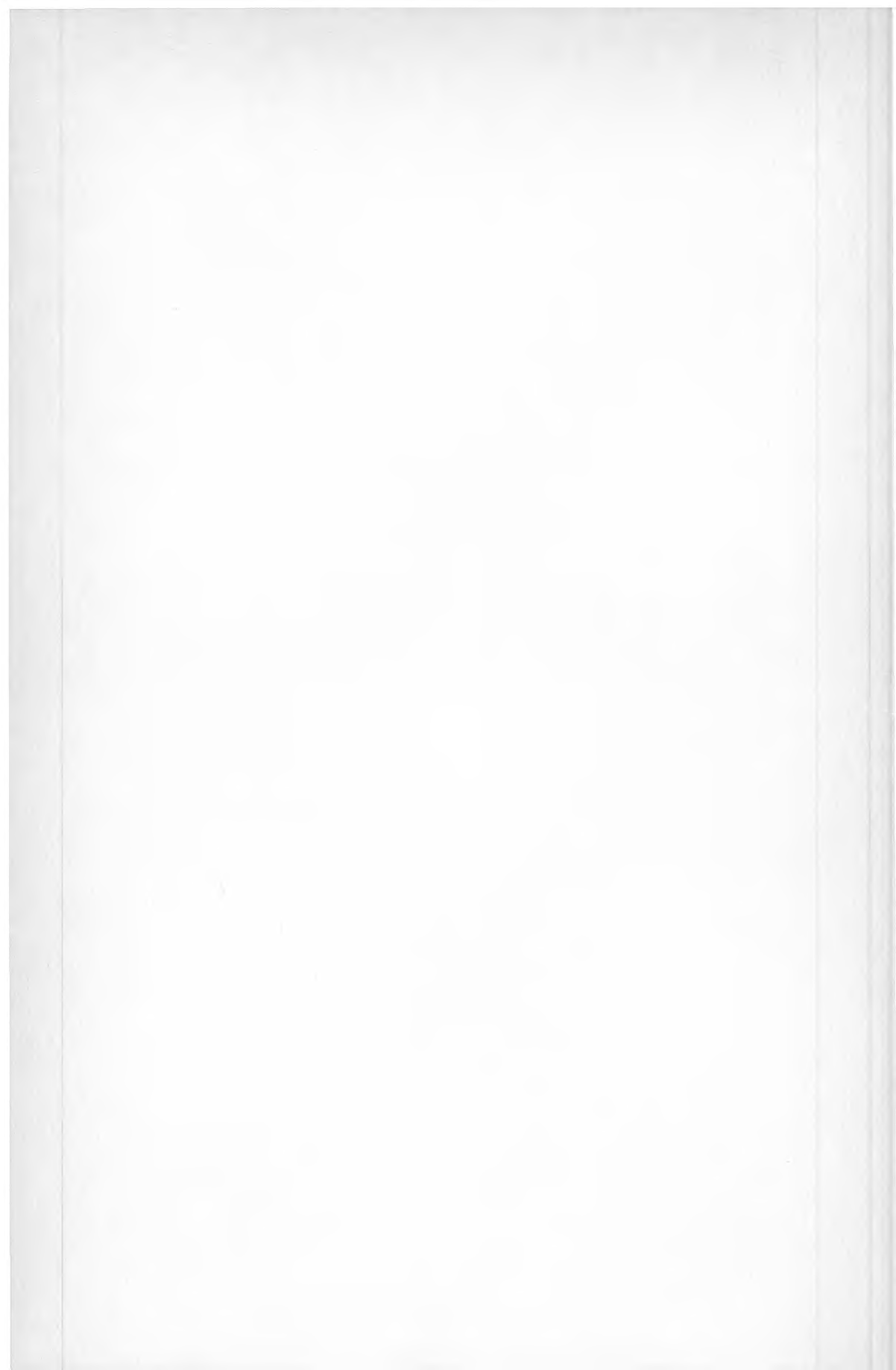
I kapitel 9 slutligen redovisas bl a de hinder och svårigheter som uppkommer i ett förnyelseprojekt samt den förändrade strategi som MKB tog med hänsyn till de erfarenheter av omfattande energisparåtgärder som pilotprojektet gav.

## FÖRORD

Rapporten beskriver ett försök att planera för ett storskaligt genomförande av energisparåtgärder samordnade med underhålls- och ombyggnadsåtgärder i ett allmännyttigt bostadsföretag med ca 20.000 lägenheter. Avsikten var att utreda och pröva möjligheten att uppnå det nationella energisparmålet inom ett stort fastighetsbestånd genom att under en period av 4-6 år genomföra fastighetsekonomiskt lönsamma energisparåtgärder.

Genomförandet inleddes med ett pilotprojekt omfattande 960 lägenheter.

Projektledaren under projektets rapporteringsfas, Dag Samuelsson, K-Konsult, har samordnat framtagningen av denna rapport och dessutom svarat för de båda inledande kapitlen 1 och 2, det avslutande kapitlet 9 samt tillsammans med Thomas Lundqvist kapitel 3. Kapitel 3-7 beskriver dels de arbetsprinciper som legat till grund för genomförande och dels planering och genomförande av pilotprojektet. För kapitel 4-7 svarar Lars Jacobsson, Björn Lindbom och Väinö Suu, ARNE JOHNSSON Ingenjörbyrå AB. För kapitel 8 (Entreprenörens erfarenheter från pilotprojektet) och avsnitt 9.1 (Förvaltarens erfarenheter från pilotprojektet) svarar Olle Ahlström, K-Konsult.



## 1 INLEDNING

### 1.1 Syfte

Projektet syftade till att utreda och pröva möjligheterna att planmässigt genomföra energisparåtgärder (uppvärmning, el och vatten) av såväl enklare som investeringskrävande art i Malmö Kommunala bostads AB:s, MKB, hela fastighetsbestånd om ca 20.000 lägenheter. Utgångspunkten var att efter en genomförandeperiod på 4-6 år skulle fastighetsbeståndets energiförbrukning motsvara de krav som låg till grund för det nationella energisparmålet för befintlig bebyggelse (30 % lägre energiförbrukning 1988 jämfört med 1978).

För att uppnå energisparmålet krävdes att i genomsnitt 4-5.000 lägenheter per år åtgärdades, vilket måste betraktas som en mycket snabb takt.

Projektet förväntades ge svar på frågor i anslutning till det möjliga och önskvärda i att genomföra energisparåtgärder i denna snabba takt, främst beträffande

- o de finansiella möjligheterna
- o det företagsekonomiskt rimliga för fastighetsägaren
- o hinder av organisatorisk och tidsmässig art
- o ny teknik till följd av fullskaleprojekt och stordriftsfördelar i genomförandet
- o samordning mellan energi, underhåll och ombyggnader
- o resurstillgången på den lokala marknaden.

De tekniska frågorna ansågs inte vara dominerande hinder för att uppnå energisparmålet. Bedömningarna var i stället att med hjälp av känd teknik kunde energiförbrukningen reduceras med upp till 30 % på företagsekonomiska rimliga villkor.

### 1.2 Bakgrund

Projektet initierades under våren 1982 i samband med att Malmö Kommuns Fastighetskontor med stöd av statliga bidrag energibesiktigat och lämnat åtgärdsförslag för MKB:s samtliga fastigheter.

Representanter för Fastighetskontoret argumenterade för att de föreslagna åtgärderna borde genomföras så snabbt som möjligt för att fastighetsägaren omedelbart skulle kunna dra fördel av den lägre förbrukningen, för att ge de privata fastighetsägarna incitament att vidtaga motsvarande förändringar och för att skapa sysselsättning på den lokala marknaden.

Någon betydande osäkerhet beträffande de tekniska frågorna eller besparingens storlek ansågs inte finnas. Däremot menade man att energisparåtgärderna borde samordnas med lämpliga underhålls- och ombyggnadsåtgärder. Dels skulle den förväntade minskningen i energiutgifterna skapa ekonomiskt utrymme för bl a underhållsåtgärder och del kunde vissa energisparåtgärder inte motiveras om de inte genomfördes i samband med underhålls- och ombyggnadsåtgärder.

Projektet utformades under våren 1982 i diskussioner mellan företrädare för BFR, Malmö Kommunala Bostads AB, Malmö kommun samt de konsulter som Malmö kommun anlitat för energibesiktningar och energisparrådgivning.

Med stöd av de genomförda energibesiktningarna gjorde Malmö kommuns Fastighetskontor bedömningen att genomförandet av de föreslagna åtgärderna skulle vara fastighetsekonomiskt lönsamt för MKB och motsvara en minskning av hyreskostnaden i beståndet med 10 kr/kvm eller mer. Besparingarna bedömdes vidare kunna uppnås utan komfort- eller standardsänkningar för de boende. Fastighetskontoret gjorde också bedömningen att hyrorerna i det privatägda beståndet i Malmö (inklusive hyror) via bruksvärdesystemet skulle minska med samma storleksordning.

Därtill gjordes bedömningen, att när genomförandet kom till stånd skulle ca 100 helårs arbetstillfällen skapas under 4-5 år. Med antagande om att de privata fastighetsägarna gavs incitament att genomföra åtgärder för motsvarande reduktion av energiförbrukningen, skulle ytterligare ca 100 helårs arbetstillfällen skapas.

Mot bakgrund av sysselsättningssvårigheterna i Malmö, speciellt inom byggbranschen, var argumenten om arbetstillfällena betydelsefulla för Malmö kommuns engagemang i projektet.

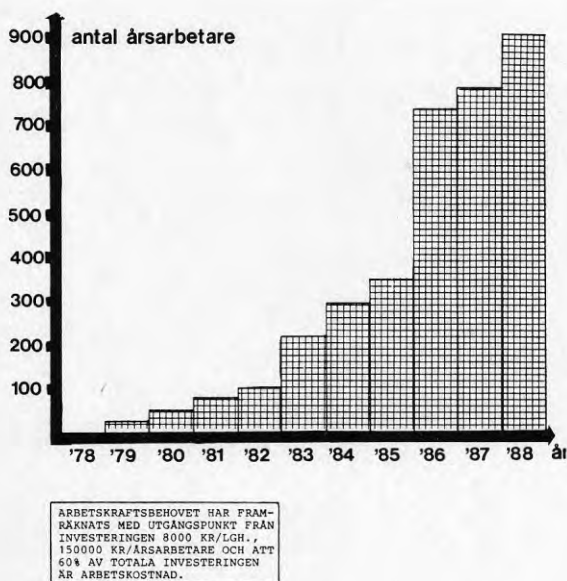


FIG 1. Förväntat arbetskraftsbehov

MKB:s motiv för engagemang i projektet var i första hand rent företagsekonomiska. Energibesparande åtgärder betraktades som en möjlighet att rationalisera fastighetsförvaltningen och erhålla lägre totalkostnader och därmed minska krav på hyreshöjningar eller skapa ett ekonomiskt utrymme för standardhöjande åtgärder. Sedan mitten av 70-talet hade företaget genomfört enklare energisparåtgärder inom hela beståndet, t ex fönstertätningar, inregleringar, nedvarvning av fläktar och byte till snålspolande armaturer. Med några undantag hade fastigheterna också anslutits till det kommunala fjärrvärmenätet. De energiansvariga inom företaget menade att för att kunna minska energiförbrukningen ytterligare krävdes investeringar och samordning mellan energispar-, underhålls- och ombyggnadsåtgärder.

Dessutom såg man inom MKB en möjlighet att i samband med energisparåtgärderna genomföra åtgärder av underhålls- och reparationskaraktär. En positiv spridningseffekt av energisparåtgärder ansågs också vara att öka intresse för fastighetsekoniskt effektivt handlande i andra avseenden.

BFR:s intresse av att stödja projektet grundades dels på det faktum att de energisparåtgärder som genomförts i landet, genomförts i mindre skala i en eller flera fastigheter eller i samband med regelrätta ombyggnader. MKB-projektet betraktades som unikt i det avseendet att det omfattade ett helt fastighetsbestånd. Dels ställde BFR förhoppningar om att projektet skulle generera ny kunskap om planerings- och genomförandeproblematiken i anslutning till energisparåtgärder.



## 2 PROJEKTETS UPPLÄGGNING

Enligt projektplanen omfattar projektet tre faser, varav BFR-anslaget avsåg den första fasen:

FAS I	Inventering och utredning
FAS II	Genomförande
FAS III	Uppföljning

Den första fasen (Inventering och utredning) syftade till att utarbeta en plan för hur energisparåtgärder skulle kunna genomföras i MKB:s hela fastighetsbestånd. Inledningsvis bedömdes arbetet med denna fas kunna genomföras under mycket kort tid - 6-8 mån - och med en stor personalinsats. I byggprocessens termer omfattade fasen utrednings- och programskedena.

Det visade sig emellertid ganska snabbt att en sådan forcerad takt grundades på en rad felbedömningar beträffande komplexiteten i att arbeta med befintlig bebyggelse. Inom MKB kom man efter hand att bedöma det som varken önskvärt eller möjligt att kunna utarbeta en realistisk genomförandeplan på så kort tid. Den energisparplan som MKB:s styrelse fattade beslut om under våren är både till form och innehåll annorlunda än det angreppssätt som diskuterades i inledningen av detta projekt. Att så blev fallet beror dels på de kunskaper som MKB förvärvade inom ramen för detta projekt och dels på förändringar i företagets ledning och policy under våren 1983 och dels på förändringar i de statliga finansieringsreglerna.

Den ursprungliga avsikten, d v s genomförande under en period av 4-6 år, förutsatte att i genomsnitt 4-5.000 lägenheter per år skulle kunna åtgärdas. Ungefär 10% av beståndet bedömdes uppfylla energihushållningskraven vid projektets start.

TOTALT ANTAL FASTIGHETER, SOM UPPFYLLE KRAVEN PÅ GOD ENERGIHUSHÅLLNING. ANTAL LGR/ÅR	MKB 1000		BRF 2000		PRIV. 5000							
PLANERING												
GENOMFÖRANDE AV ENERGISPARÅTGÄRDER I MKB-FASTIGHETER. ANTAL LGR/ÅR					5000	5000	5000	5000				
GENOMFÖRANDE AV ENERGISPARÅTGÄRDER I BRF-FASTIGHETER. ANTAL LGR/ÅR					1000	2000	3000	4000	4000	4000		
GENOMFÖRANDE AV ENERGISPARÅTGÄRDER I PRIV. BOST. FAST. I FÖRDELNING PÅ BRUKSVÄRDEHYROR. ANTAL LGR/ÅR					1000	2000	3000	14000	20000	24000		
	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	

FIG 2. Projektets ursprungliga tidplan

Arbetsprinciperna för ett sådant storskaligt genomförande redogörs för i kapitel 3.

Genomförandet (FAS II) inleddes med ett pilotprojekt omfattande 960 lägenheter i ett centralt beläget område med hus byggda under 40- och 50-talen. Pilotprojektets planering och genomförande beskrivs i kapitel 4-7.

På grundval av de energibesiktningar som Malmö kommuns fastighetskontor gjort, bedömdes investeringskostnaden bli i genomsnitt 8.000 kr per lägenhet i 1982 års prisnivå. Den totala investeringsvolymen uppskattades på samma sätt till 170 milj kr för energiåtgärderna. Därtill kom investeringar i underhålls- och ombyggnadsåtgärder.

Av det totala investeringsbehovet för energisparåtgärder på 170 milj kr bedömde fastighetskontoret under 1982 att ca 130 milj kr skulle kunna erhållas i form av statliga lån och bidrag. För resterande 40 milj kr krävdes annan extern finansiering eftersom MKB:s möjligheter att tillskjuta eget kapital var begränsade. Kontakter togs därför i inledningsskedet med tänkbara finansiärer bl a ett energiproducerande företag och en förvaltare av pensionsmedel.

En av grundtankarna i projektet var att en 30 % energibesparing krävde samordning mellan energi-, underhålls- och ombyggnadsåtgärder. Enbart avgränsade energisparåtgärder bedömdes inte ge denna besparing.

Förutom för finansiering av energisparåtgärderna krävdes externa eller eget kapital till underhålls- och ombyggnadsåtgärderna. För ombyggnadsåtgärderna fanns under givna förutsättningar möjligheter att erhålla reguljär finansiering. För åtgärder av underhållskaraktär syntes däremot belåningsmöjligheterna vara små.

I och med att reglerna för bostadsfinansiering ändrades den 1 jan 1984 bortföll till stor del problemen att finansiera de planerade åtgärderna. Det pilotprojekt som genomfördes 1983-84 finansierades emellertid enligt de regler som gällde före 1 jan 1984. Överkostnaden finansierades med medel från årets budget. (Denna konstruktion blev styrande för val av åtgärder.)

Den samordning som eftersträvades i såväl det totala projektet som i pilotprojektet underlättades sålunda av de nya finansieringsreglerna.

Den övergripande projektplaneringen för samtliga 20.000 lägenheter syftade till att i första hand

- 1) Klarlägga de finansiella förutsättningarna
- 2) Finna en arbetsmetodik för ett storskaligt genomförande
- 3) Etablera samverkansformer mellan fastighetsägaren, förmedlingsorgan och länsbostadsnämnd
- 4) Organisera arbetet internt i bostadsföretaget och etablera administrativa rutiner
- 5) Finna former för samverkan med hyresgäster och förvaltningspersonal
- 6) Finna lämpliga upphandlingsformer

I andra hand skulle den övergripande planeringen resultera i översiktliga åtgärdsförslag eller program för etapper om ca 1.000 lägenheter vardera samt tidsordna fastigheterna med målet att åtgärda i genomsnitt 4-5.000 lägenheter per år.

Åtgärdsförslagen antogs kunna grundas på fastighetskontorets energibesiktningar, vissa kompletterande besiktningar samt uppgifter ur MKB:s underhållsregister.

Planerna avsågs etappvis att sammanfattas till en total genomförandeplan för hela beståndet.

### 3 ARBETSPRINCIPEN FÖR STORSKALIGT GENOMFÖRANDE AV ENERGI-, UNDERHÅLLS- OCH OMBYGGNADARBETEN

#### 3.1 Allmänt

Arbetsprincipen för genomförande av ett storskaligt energisparprojekt inom ett allmännyttigt bostadsföretag av Malmö Kommunala Bostads AB:S, MKB, storlek påverkas av en mängd faktorer som genom avvägningar, både inbördes och gentemot varandra skapar en gemensam handlingslinje. Dessa påverkande faktorer är av skiftande karaktär alltifrån samhällets styrmedel till den enskilda fastighetens tekniska standard och möjligheter.

##### 3.1.1 Samhället

Samhället har genom olika energipolitiska styrmedel försökt förverkliga de energipolitiska målen som riksdagen uppställt. Fyra styrmedel som i hög grad påverkar energisparåtgärder är:

- ekonomiska styrmedel
- administrativa styrmedel
- information
- rådgivning

Ekonomiska styrmedel innebär bl a att priset på energi förändras genom skatter eller genom att energisparåtgärder subventioneras genom bidrag eller fördelaktiga lån.

Administrativa styrmedel innebär t.ex att energianvändningen begränsas genom lagstiftning, reglering eller föreskrifter av olika slag; eller att vissa energisparåtgärder uppmuntras.

Ett exempel på detta är den av riksdagen år 1978 antagna energisparplanen<sup>1</sup> som har som mål att vi fram till 1988 i befintlig bebyggelse skall minska energianvändningen med 30 procent.

Kommunen har ålagt ett stort ansvar för information, besiktning och rådgivning bl a genom den kommunala energisparrådgivaren som har till uppgift att följa utvecklingen på energisparområdet samt ge fastighetsägarna kvalificerad hjälp.

### 3.1.2 Bostadsföretaget

MKB har, som tidigare nämnts, satt rent företagsekonomiska krav på energisparåtgärderna samt betraktat dem som en möjlighet att rationalisera fastighetsförvaltningen och därmed erhålla lägre totalkostnader som i ett vidare perspektiv kan skapa ett ekonomiskt utrymme för standardhöjande åtgärder och underhåll eller ett minskat krav på hyreshöjningar. MKB menar att en samordning mellan energi-, underhålls- och ombyggnadsåtgärder är en förutsättning för att uppnå en fastighetsekonomisk lönsam investering.

Målsättningen för MKB var att under en 4-6 års period genomföra energisparåtgärder i kombination med underhålls- och ombyggnadsåtgärder i ca 20.000 lägenheter. För att klara ett så stort projekt under en så pass begränsad tid krävdes fördjupade kunskaper om hur man organiserar och praktiskt genomför ett storskaligt energiprojekt. Frågeställningar som man tog ställning till var bland annat

- o Hur omsätts en idé till en strategi?
- o I vilken ordningsföljd åtgärdas fastigheterna och under vilken tidsrymd?
- o Vilka finansiella möjligheter finns?
- o Hur sker samordningen mellan energiunderhåll- och ombyggnadsinsatser?

-----  
<sup>1</sup>Prop. 1977/78 76

- o Vilka åtgärder skall utföras?
- o Vilka besparingseffekter uppnås?
- o Hur genomförs aktuella åtgärder?
- o Vilka resurser finns och hur kan man utnyttja dem effektivt?
  - egna
  - entreprenörer
- o Hur sker information och samarbetet med hyresgästerna?
- o Hur sker uppföljningen? Vilka faktorer skall analyseras?

Vid ett storskaligt genomförande av energi-, underhålls- och ombyggnadsåtgärder kan man som slutmål förvänta sig en rad positiva men även negativa effekter.

- + I ett större "åtgärds paket" kan kunskapen från tidigare etapper utnyttjas för att förbättra de senare
- + Lägre kostnader för material och arbete p g a långa serier kan uppnås
- + Rationell drift och "åtgärds paket" med alla åtgärder i ett sammanhang minskar störningarna för hyresgästerna
- + Lånemässiga fördelar och bättre finansieringsvillkor för att utföra såväl underhålls-, ombyggnads- och energiåtgärder i ett sammanhang
- + Ett bättre funktionellt resultat uppnås om ett flertal åtgärder utföres i ett sammanhang. Dvs olika slag av åtgärder samverkar och ger därmed totalt ett bättre energisparresultat
  - Stora projekt är svåra att administrera
  - Hyresgäststörningar
  - Verkliga kostnaden blir högre än kalkylerade till följd av ökad efterfrågan i entreprenadledet

### 3.1.3 Hyresgästerna

Hyresgästerna fick bo kvar i sina lägenheter under genomförandet av samtliga åtgärder. Att välja kvarboendeformen i stället för att hyresgästen tillfälligtvis under själva åtgärdstiden förflyttas till annat boende innebar en rad aktiviteter från förvaltarens sida gentemot hyresgästerna.

- o Information om - energisparpolitiken
  - besparingseffekten i form av lägre energikostnad
  - vilka åtgärder som skall utföras
  - störningar i driften
  - störningar för de boende
  - medverkan från de boende
  - att ge tillträde till lägenheterna

Information till hyresgästerna gavs dels skriftligt i god tid före arbetet startar samt muntligt i nära anslutning till genomförandet. MKB gav dessutom ut en folder "Nu skall vi hjälpas åt att spara energi" som beskrev vad MKB skulle göra för att spara energi. Foldern gav även tips hur hyresgästerna kunde dra sina strån till stacken genom att leva energisnålt. Under själva genomförandet överfördes däremot ansvaret för information på entreprenören.

### 3.2 Energisparprogram

Uppläggnen av ett energisparprogram kräver en noggrann planering som i detta fall kan indelas i fyra faser

- o Idéfas
- o Inventerings- och utredningsfas
- o Genomförandefas
- o Uppföljningsfas (erfarenhetsåterföring)

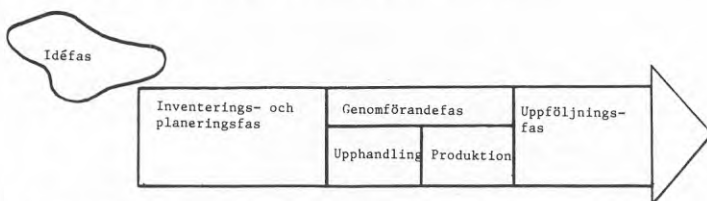


Fig 3. Ett energisparprogramms fyra faser

Beskrivningen nedan om uppläggnen av ett energisparprogram i olika faser inleds för varje avsnitt med ett allmänt resonemang som därefter övergår i en beskrivning av de valda angreppsmetoderna.

#### 3.2.1 Idéfasen

En idé, en tanke eller ett uppslag är oftast svår att härleda till en viss tidpunkt eller person. I idéfasen upprättas en översiktlig målformulering där projektet beskrivs i korthet med hjälp av energispardiagnoser och lönsamhetsbedömningar. Vidare upprättas övergripande utrednings- och genomförandeplaner för projektet i sin helhet. Enbart de åtgärder som visar en positiv lönsamhet och som därmed kan anses vara ekonomiskt försvarbara skall beaktas och behandlas vidare. Idéstadiet upptar en kort tidsrymd i den totala planeringsprocessen och engagerar ett fåtal personer.



I MKB-projektet initierades idén av Byggforskningsrådet och Malmö fastighetskontor, som menade att omfattande energisparåtgärder såväl enkla som investeringskrävande leder till en 30% energibesparing med företagsekonomisk lönsamhet. Några avgörande hinder för att uppnå sparmålet ansågs inte föreligga. Energiplanens målsättning var att under en period av 4-6 år genomföra energisparåtgärder i hela beståndet på ca 20.000 lägenheter. Vidare skulle planen även omfatta planerat och extraordinärt underhåll för att förbättra boendemiljön. Med en genomsnittlig energiförbrukning i hela beståndet på ca 235 kWh/m<sup>2</sup> BLY beräknades energisparåtgärderna ge en reduktion av förbrukningen med ca 75 kWh/m<sup>2</sup> BLY. Åtgärderna förväntades ge en minskning av hyreskostnaderna med 10 kr/m<sup>2</sup> (1982 års prisläge). Inte enbart effekter i MKB:s fastighetsbestånd förväntades utan projektet ansågs på längre sikt även påverka de privata fastighetsägarna som via bruksvärdeshyressättningen kunde se sig nödsakade att genomföra omfattande energisparåtgärder.

En av grundtankarna i projektet var att den uppnådda besparingen som energiåtgärderna medförde delvis skulle finansiera de planerade underhålls- och ombyggnadsåtgärderna.

Med översiktliga kalyler, finansieringsplaner och handlingsprogram tog MKB beslut om fortsatt planering.

Idéprojektet utformades av Malmö kommuns fastighetskontor.  
I det inledande beslutsunderlaget beskrevs projektet på  
följande sätt:

#### IDÉPROJEKT MKB-MALMÖ

30% ENERGI FÖR UPPVÄRMNING I VÅRA BOSTÄDER SKALL  
SPARAS FRÅN 1978 FRAM TILL 1988.

PÅ UPPMANING AV BYGGFORSKNINGSRÅDET HJALMAR OLSSON  
TAR VI NU ETT REJÄLT GREPP ÖVER FASTIGHETSBESTÄNDET  
I MALMÖ OCH VÄNDER OSS TILL MKB MED FÖLJANDE IDÉPROJEKT.

MKB FÖRVALTAR CIRKA 21.000 LÄGENHETER SOM IDAG HAR EN  
ENERGIFÖRBRUKNING PÅ CIRKA 235 kWh/m<sup>2</sup> BLY.  
OM ENERGISPARÅTGÄRDER GENOMFÖRS I HELA BESTÄNDET KAN  
CIRKA 75 kWh/m<sup>2</sup> BLY SPARAS.

MED ETT ENERGIPRIS PÅ 20 ÖRE/kWh OCH EN LÄGENHETSUTA  
PÅ 80 m<sup>2</sup> BLIR ENERGIBESPARINGEN 1100 KR/ÅR OCH LÄGENHET.  
ENERGIBESPARINGEN 1100 KR KRÄVER EN INVESTERING PÅ  
8.000 KR/LÄGENHET. INVESTERINGSKOSTNADEN GER CIRKA 15%  
RÄNTABILITET VILKET ÄR EN GOD INVESTERING.

AV TOTALA INVESTERINGEN 170 MILJ. KR, KAN CIRKA 130 MILJ.  
FINANSIERAS MED STATLIGA ENERGILÅN.  
FÖR RESTERANDE KAPITALBEHOV SÖKES FINANSIÄR (SPP, FÖR-  
SÄKRINGSBOLAG, BANKER, SYDKRAFT).

DETTA IDÉPROJEKT SKALL STARTA MED EN OMEDELBAR GENOM-  
GRIPANDE UTREDNING SOM RESULTERAR I SÄKRARE SIFFROR OM  
BESPARINGAR OCH INVESTERINGAR SAMT LÄMPLIGA ENERGISPAR-  
PAKET.

VIDARE SKALL UTREDNINGEN BELYSA OLIKA FINANSIERINGS-  
MÖJLIGHETER OCH VAD SOM HÄNDER I MALMÖ OM 30% ENERGI  
SPARAS TOTALT I HELA MALMÖS BOSTADSBESTÅND FRAM TILL  
1988 AVSEENDE VÄRMEPRODUKTION OCH VÄRMEDISTRIBUTION.

IDÉPROJEKTET SKALL DRIVAS SOM ETT BYGGFORSKNINGS-  
UPPDRAG AVSEENDE UTREDNING OCH SENARE UPPFÖLJNING  
MED MALMÖ KOMMUNALA BOSTADS-ÅB SOM SÖKANDE.

### 3.2.2 Inventerings- och utredningsfas

Den inledande fasen övergår relativt snart i en inventerings- och utredningsfas med målsättning att utarbeta detaljerade planer och handlingsprogram för projektets genomförande. Stora investeringsverksamheter med långsiktiga åtagande och en stor skuldsättning kräva en noggrann planering.

I varje moment av utredningsfasen utföres kostnadsbedömningar med kalkylhjälpmedel. I takt med att planeringsarbetet fortskrider och utvecklas förfinas beräkningarna steg för steg. I projekteringsarbetets slutfas upprättas den slutliga investeringskalkylen.

Vid arbete med större projekt och för att uppnå en hög effektivitet i planeringsarbetet är en projektorganisation, som byggs upp vid sidan av förvaltningsorganisationen att förordas.

Anledningen till att man väljer en projektarbetsform är behovet av att sammanföra olika kompetenser för att lösa en uppgift.

Projektorganisationen bildar vanligtvis projektgrupper som svarar för olika arbetsområden. Projektledaren och projektgrupperna har ett stort inflytande på målsättningen och de är i praktiken de som formulerar och försöker förverkliga målen. På grundval av gruppernas arbete fattar projektorganisationen löpande beslut och drar upp nya riktlinjer för det fortsatta arbetet.

I MKB-projektet bedömdes inventerings- och utredningsfasen omfatta en tid av ca 6-8 månader. Ganska snart insåg man att arbetet var mer komplext än vad som kunde förutsägas varför tidplanen ifrågasattes.

En betydande faktainsamling och inventering startade för de fastigheter som valts ut att ingå i den första etappen.

- o Insamling av ritningar, projektdokument
- o Framtagning av allmänna data för respektive fastighet
- o Genomgång av energibesiktningsprotokoll som upprättats av Malmö Fastighetskontor
- o Kompletterande besiktning med protokollsnoteringar om aktuella behov.

Därtill gjordes noteringar som erfordrades för att kunna utföra åtgärdsbeskrivningar inför kommande upphandling

- o Förslag på aktuella åtgärder med uppdelning på energi-, reparations-, underhålls- och ombyggnadsåtgärder
- o Produktdatainsamling avpassades för respektive fastighets aktuella åtgärder

Framtagna uppgifter behövdes för att i ett senare skede ligga som underlag till ekonomiska beräkningar, åtgärdsval, ansökningshandlingar för energilån, förhandlingsunderlag och kostnadsuppföljning.

Någon direkt samlad projektorganisation konstituerades aldrig. Ett förslag till arbetsgång (händelsekedja), se figur nedan, och arbetsgrupper upprättades emellertid men någon egentlig följsamhet gentemot arbetsgången uppnåddes aldrig, eftersom projektet snabbt ändrade inriktning (se bilaga 1)

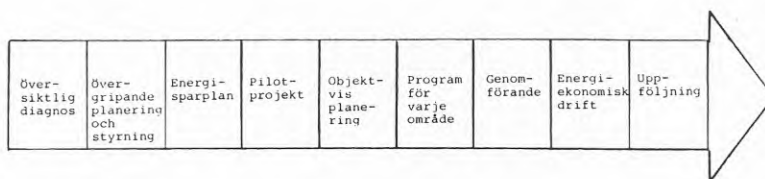


Fig 4. Förslag till arbetsgång

### 3.2.3 Genomförandefasen

I och med att planeringen är avslutad tar genomförandefasen vid. Under arbetets gång dyker det ofta upp frågor som kan föranleda ändringar i de upprättade planerna och gränsen mellan planeringsfasen och genomförandefasen är i verkligheten flytande.

Efter det att ett antal fastigheter besiktigats och energisparförslagen utarbetats upprättades en genomförandeplan för samtliga fastigheter. Parallellt med utarbetandet av planen utreddes finansieringsmöjligheterna och energisparförslagen korrigerades med hänsyn till finansieringsvillkoren. Med insamlade produktfakta som underlag och kalkyler och lönsamhetsbedömning som hjälpmedel upprättades energilåneansökningar.

Genomförandefasen kan delas upp i

- Upphandlingsfas
- Produktionsfas

I ett tidigare skede beslutades vilken entreprenadform som var bäst lämpad för pilotprojektet. För ett energi-, underhålls- och ombyggnadsprojekt av MKB's storlek diskuterades tre olika entreprenadformer

- Delad entreprenad
- Generalentreprenad
- Totalentreprenad

MKB valde generalentreprenadformen som bästa alternativ i pilotprojektet med hänsyn till samordningsansvaret, ansvarsfrågan samt fördelen med att enbart förhandla med en part.

I MKB's förfrågningsunderlag, som bestod av ett antal energi- och ombyggnadsåtgärder, ingick fem delar

- administrativ del
- teknisk beskrivande del
- å-prislista
- A-ritningar
- VVS-ritningar

(Genomförandefasen för pilotprojektet beskrivs mer ingående i kap 6)

Endast en etapp genomfördes enligt de idéer som låg till grund för projektet. En andra etapp planerades men genomfördes ej enligt planerna.

#### 3.2.4 Uppföljningsfasen

Den sista och, i många sammanhang, glömda fasen är uppföljningsfasen (erfarenhetsåterföring, feed-back). I uppföljningsfasen som redan bör påbörjas under genomförandefasen, görs kvalificerade bedömningar i vad mån resultatet av de genomförda åtgärderna motsvarar de mål som sattes upp för projektet. Om stora avvikelser uppstår måste för det fortsatta projektet antingen planeringen eller genomförandesättet ändras.

Uppföljningen skall ge svar på avvikelser gentemot

- förväntad energibesparing
- ekonomiska kalkyler
- tidplan
- genomförande
- övriga synpunkter

I MKB-projektet var uppföljningen väsentlig eftersom genomförda energisparåtgärder i pilotprojektet skulle ge en erfarenhet till kommande etapper i kvarvarande del av fastighetsbeståndet.

### 3.3 Ekonomiska analyser

En fastighetsägare som står i begrepp att fatta beslut om en investering känner ofta en stor osäkerhet inför beslutet. Ett kvalificerat ekonomiskt beslutsunderlag med ekonomiskt trovärdiga likviditets- och lönsamhetsbedömningar, som speglar konsekvenserna av viss handlingsstrategi och av vissa åtgärder måste därför upprättas för att ingå som en del av det beslutsunderlag som fastighetsägaren skall ta ställning till.

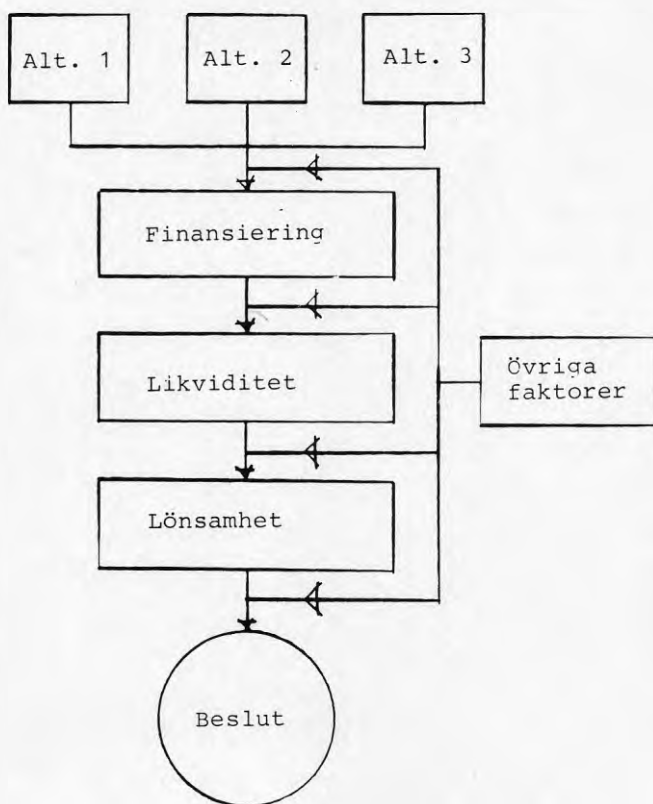


Fig 5. Fastighetsägaren/förvaltarens beslutssituation

## 3.3.1 Finansiering

Sedan ett antal år tillbaka har vi ett relativt högt räntevärde i västvärlden. Den främsta anledningen till detta är att räntan har kommit att tjäna två syften, både som ersättning för att få disponera över ett kapital och som kompensation för inflationen. Detta innebär att traditionella lånekonstruktioner sällan blir avpassade efter projektets avkastning vilket innebär en likviditetspåfrestning i projektet. (gäller för statlig belåning före 1984)

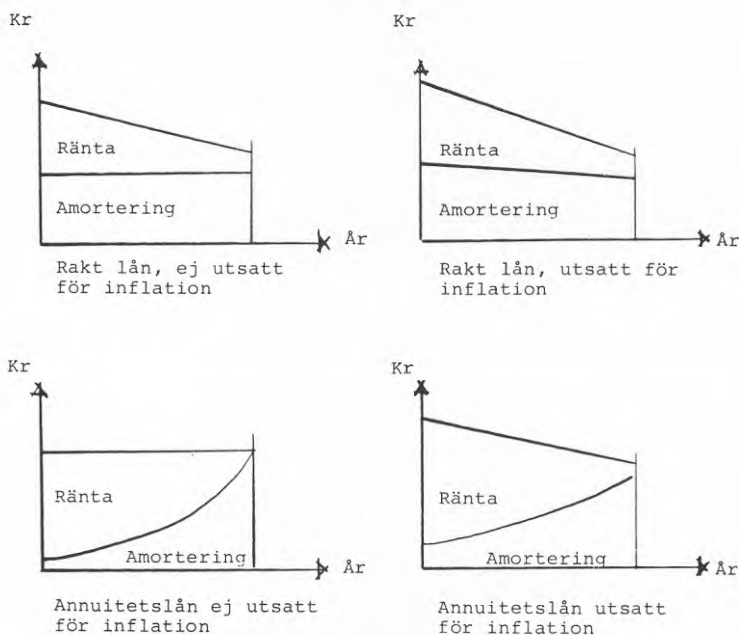


Fig 6. I en inflationsekonomi kommer de i tiden närmaste utbetalningarna att bli större, vilket dåligt stämmer med inbetalningarna som mycket ofta är lägst under de första åren.



Det har därför under de senaste åren vuxit fram nya former för finansiering som konstruerats så att det skapar en bättre balans ur likviditetssynpunkt.

Samhället har på olika sätt strävat att hålla nere boendekostnaderna. Detta har bl a skett genom samhällets finansiella medverkan sedan lång tid tillbaka spelat en växande roll i bostadsförsörjningen. Samhällets ökade insatser har skett genom långivning, subventioner och bidrag.

De vanligaste tre lånen som täcker produktionskostnaderna är bottenlån (hypotekslån), statligt lån och topplån. De två första skall tillsammans täcka låneunderlaget (LU).

"Slutlig" produktions- kostnad	Topplån	Låneunderlag (underlag för produktions- kostnads- belåning)
	Statligt lån 30% av LU	
	Bottenlån 70% av LU	

-----

Riksdagens beslut om statligt stöd till bostadsförbättring finns i Svensk Författningssamling, SFS.

Detaljerade föreskrifter finns i Bostadsstyrelsens Författningssamling BOFS. Föreskrifterna för installationsbidrag till energisparande finns dock i Energiverkets Författningssamling, SEVFS.

De statliga bostadslånen utgår först sedan förbättringarna (energiåtgärder) är utförda. Under byggtiden sker finansieringen genom sk byggnadskreditiv som huvudsakligen tillhandahålles av bankerna. Efter byggtiden skall kreditiven avvecklas och omplaceras till andra låneformer.

#### Bottenlån (hypotekslån)

Den prioriterade marknaden: Bottenkrediten för nybyggnader och ombyggnader, upp till 70% av LU intäckes med medel från statsgaranterade obligationer som emitteras av bottenlåneinstituterna. Dessa obligationer uppköpes av banker, försäkringsbolag, AP-fonder m fl för att täcka in bl a kassakvoterna. Lånen är konstruerade som serielån och löper på 30-50 år.

Den oprioriterade marknaden. Bottenlåneinstituterna tillhandahåller sk underhållslån (avsedda för underhålls-, reparations- och energisparåtgärder). Medel till dessa lån intäckes genom emission av obligationer på den oprioriterade marknaden. Lånen löper normalt under 10-30 år och är konstruerade som serielån.

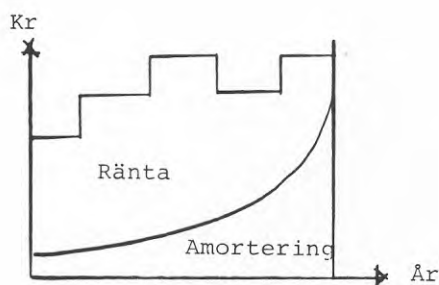


Fig 7. Röntan på resterande skuld varierar beroende på allmänna ränteläget och de tidsperioder som lånet bundits för. Röntan är även bunden i 5 år.

## Statligt lån

Staten lämnar en räntesubvention för både bottenkrediten (upp till 70% av LU) och det statliga lånet (upp till 30% av LU) innebärande att räntan endast utgår med 3% under första året och därefter upptrappas med 0,25% per år. I en 20-årig amorteringsplan upphör räntebidraget efter ca 15 år. Dessutom lämnar staten direkta bidrag för energisparåtgärder.

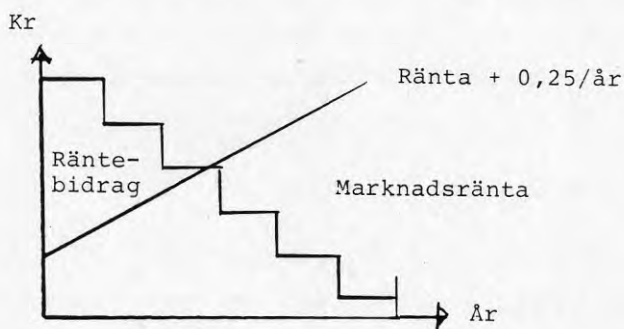


Fig 8. Räntebidraget utgör skillnaden mellan den garanterade räntan på ursprungligt lånat kapital (låneunderlaget) och aktuell ränta på resterande skuld. I en 20-årig amorteringsplan upphör räntebidraget efter ca 15 år.

## Topplån

Affärs- och sparbankerna svarar för tidigare nämnts för den tillfälliga finansieringen under genomförandet med byggnadskreditiv men även för toppfinansiering för sådana objekt eller för den del som inte erhåller statliga lån. De senare krediterna brukar vara utformade som raka lån med en löptid på 10-20 år.

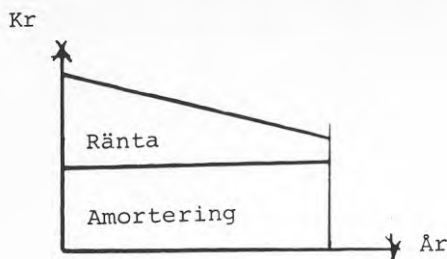


Fig 9. Vid raka lån är amorteringsutbetalningarna lika stora medan ränteutbetalningarna är stora i början för att därefter successivt minska under lånets löptid.

### 3.3.2 Likviditet

Förutom finansieringsmöjligheterna måste även likviditeten och lönsamheten beaktas. En investering kan sedd över hela sin livslängd vara lönsam men som regel gäller att investeringar som finansieras med lånat kapital har en negativ likviditet under de första åren, dvs de årliga utbetalningarna (ränta och amortering) är större än de årliga inbetalningarna (minskade energiutgifter och höjd hyra etc).

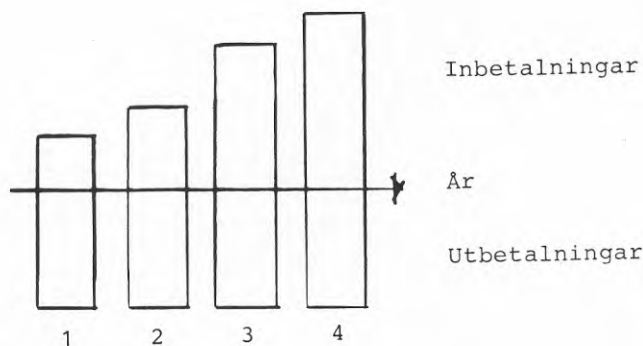


Fig 10. De medel som betalats ut under de första åren räcker inte till för att täcka de medel som betalats in.

Av exemplet i figuren framgår att ur likviditetssynpunkt är det inte tillräckligt att förfoga över de medel som åtgår till själva investeringen utan man måste också ha tillgång till medel, som motsvarar de ackumulerade underskotten.

Detta ställer stora krav på företagets likviditetsplanering. En planering av likviditeten sker genom upprättande av likviditetsbudgets. Det är viktigt att man fortlöpande gör likviditetsbudgets för att på så sätt minska risken att komma i likviditetssvårigheter.

### 3.3.3 Lönsamhet

Anledningen till att en fastighetsägare är beredd att gå in i ett åtagande som innebär att en investering måste göras, är att vederbörande tror att det ekonomiska utfallet som investeringen genererar är lönsam och att likviditeten kan klaras. Lönsamhet bestäms av skillnaden mellan intäkter och kostnader.

Intäkter och kostnader definieras som värdet i pengar av de nyttor och uppoffringar som kan hänföra till en viss tidsperiod. Intäkter och kostnader beräknas genom att inkomster och utgifter förs samman, periodiseras. Intäkter motsvarar en intjänad prestation medan kostnader är ett mått på resursförbrukning.

Intäktssidan bestäms vid energiåtgärder bl a av

- o minskade kostnader för energi
- o ökade hyresintäkter p g a höjt bruksvärde
- o minskade drift- och underhållskostnader

Kostnadssidan bestäms bl a av

- o kapitalkostnader (räntor och avskrivningar)
- o ökade drift- och underhållskostnader

I det enskilda fallet är situationen ofta inte så enkel att det bara gäller att besluta om investeringen eller att avstå från att investera. Det existerar nästan alltid en mängd handlingsalternativ. Ett bra hjälpmedel, att bestämma om det föreligger lönsamhet och vilket alternativ som är lönsamast, är att använda olika typer av kalkylmetoder.

Kalkylen (lönsamhetsbedömningen) beräknas över den tid som investeringen avses bidra till det ekonomiska utfallet på ett acceptabelt sätt. Denna tid brukar kallas investeringens livslängd.

#### 3.3.4 Kalkylränta

Kalkylräntan spelar en central roll i kalkylmodellerna. Räntan kan sägas vara priset för att få förfoga över likvida medel.

Kalkylräntan kan definieras som ett mått på den avkastning som man går miste om genom att inte använda kapitalet på bästa alternativa sätt.

Man brukar tala om två slag av ränta

- o Nominell kalkylränta (kalkylränta inklusive inflation)
- o Real kalkylränta (kalkylränta exklusive inflation)

I de kalkyler som skall utföras bör alla beräkningar ske konsekvent i reala eller nominella termer. Vid vissa tillfällen kan det vara lämpligt att parallellt tillämpa båda förfaringssätten.

Vid val av penningvärde för kalkylerna kan olika faktorer spela in.

- en beslutsfattare är som regel van att tänka i pengar och inte i köpkraftsenheter, realer
- när inflationstakten förväntas vara hög kan ett nominellt betraktelsesätt ge till synes astronomiska och orealistiska framtida belopp
- kalkyler i reala termer är i regel svåra att utföra och förstå då finansierings- och beskattningssystemen i huvudsak är nominella

Att besluta om kalkylräntans storlek kan vara svårt. Liksom andra kalkylposter kan kalkylräntan endast uppskattas och inte med säkerhet fastläggas. Kalkylräntan kan dessutom mycket väl antas variera över tiden och för olika fastighetsägare skilja beroende på olika avkastningskrav.

### 3.3.5 Känslighetsanalyser

En känslighetsanalys ger svar på frågan; hur ändras resultatet av kalkylerna om en eller flera variabler ändras gentemot ursprungsantagandet? Genom att ändra variablerna en och en får man en bild av osäkerheten i lönsamhetsbedömningen samt en uppfattning om vilka faktorer som främst påverkar lönsamheten. Dessa faktorer kan vid ett investeringsbeslut vara minst lika viktiga som själva lönsamhetsbedömningen.

Faktorer som påverkar lönsamheten är bl a

- energipriset
- ränta på främmande kapital
- övriga in- och utbetalningar
- enerispareffekter
- inflationen

Den enklaste formen av känslighetsanalys är trepunktsanalysen där man för varje variabel bedömer dels det mest sannolika utfallet dels två extremvärden "i bästa fall och i sämsta fall".

### 3.3.6 Kalkylmetoder

För att få möjlighet att jämföra det ekonomiska utfallet av olika investeringar beaktat på en relativt lång sikt, över flera perioder, finns behov av hjälpmedel som kan utgöra underlag vid avgörande om när man skall investera, hur mycket man skall investera och i vilka projekt man skall investera. Ett viktigt hjälpmedel vid bedömningar av olika investeringsalternativ är ekonomiska kalkyler. En enkel kalkyl, som inte tar hänsyn till räntan är den så kallade pay-off-metoden. Metoden används för en första "grosåsällning" bland tänkbara handlingsalternativ. En mer avancerad metod som väger in effekten av räntan är nuvärdesmetoden.

#### Pay-off-metoden

Denna metod kallas även för återbetalningsmetoden. Metoden ger svar på hur lång tid det tar innan man får tillbaka investerat kapital. Genom att dividera grundinvesteringen med de årliga inbetalningsöverskotten erhålles den tid som åtgår för att investeringen skall återbetalas. Vid pay-off-metoden tar man inte någon hänsyn till ränta eller restvärde och metoden har karaktären av enkel tumregel eller ett grovsåll, för att avgöra om noggrannare kalkyler bör göras. Metoden användes ofta i situationer där kravet är att det satsade kapitalet snabbt skall återvinnas, vanligen inom 2-3 år.

$$\boxed{\text{Återbetalningstiden}} = \frac{\text{Grundinvesteringen}}{\text{Inbetalningsöverskotten}}$$



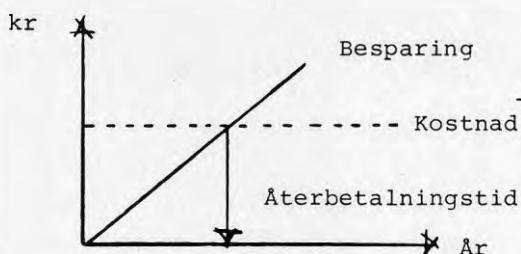


Fig 11. Pay-off-metoden

### Nuvärdesmetoden

Vid noggrannare beräkningar och då det rör sig om längre beräkningstider måste man p.g.a räntans betydelse använda mer kvalificerade metoder. Nuvärdesmetoden är en sådan och därtill den mest använda. Vid nuvärdesmetoden tar man hänsyn till både ränta och restvärde.

Metoden går ut på att jämföra grundinvesteringen med nuvärdet av de årliga in- och utbetalningarna som investeringen genererar över sin livslängd. Nuvärdet erhålles med hjälp av diskonterings- eller nusummefaktorer. I de fall där summan av nuvärdet är större än investeringen föreligger lönsamhet.

Fördelen med nuvärdesmetoden är att den tar hänsyn till räntans påverkan samt dessutom ger en bild av likviditeten.

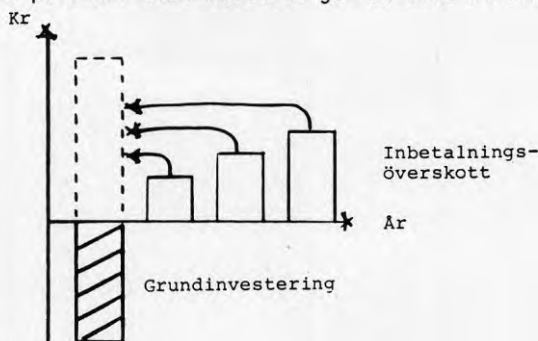


Fig 12. Nuvärdesmetoden

Inbetalningsöverskotten, eller inbetalningsunderskotten diskonteras till samma tidpunkt som grundinvesteringen. De diskonterade beloppen summeras och jämföres med grundinvesteringen och som resultat erhålles investeringens lönsamhet.

#### Annuitetsmetoden

Vid annuitetsmetoden fördelas investeringen över objektets livslängd med ett antal lika stora belopp. På samma sätt gör man med investeringens underhållskostnader, som i regel utfaller ojämnt över investeringens livslängd. Ofta diskonteras först underhållskostnaderna till ett nuvärde för att därefter periodiseras på livslängden. Fördelen med metoden är att man som slutresultat erhåller en jämnt fördelad årskostnad över livslängden.

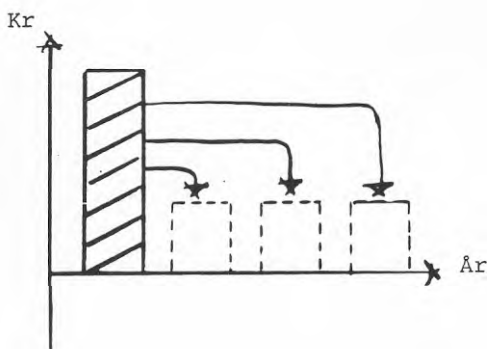


Fig 13. Annuitetsmetoden

### 3.4 Lönsamhetsbedömnig med hjälp av datorstödda ekonomiska beräkningsprogram

#### 3.4.1 Osäkerhet

Generellt kan man konstatera att lönsamhetsbedömningarnas utfall aldrig blir säkrare än de data som beräkningen bygger på.

Osäkra faktorer kan vara

- prishöjningar
- inflationen
- räntan
- energispareffekten
- m fl faktorer

Fördelarna med datorstödda beräkningsprogram är att de ingående variablerna lätt kan ändras och därmed kan också förändringarna av en åtgärds lönsamhet studeras. (känslighetsanalys)

#### 3.4.2 Exempel på datorstödda beräkningsprogram (beslutsunderlag)

Vid beräkning av energisparåtgärders lönsamhet, i MKB-projektet och som underlag för beslut i pilotprojektet, utnyttjade konsulten tekniska beräkningsprogram.

Nedanstående exempel av konsultens beräkningsprogram exemplifierar ett åtgärds paket i en fastighet, här benämnd Hus 1. Fyra åtgärder utgör beräkningsunderlag (exemplet är ej knutet till pilotprojektet).

1. Ytterväggar isoleras med 100 mm mineralull samt putsas
2. Vindsisolering av oinredd vind med 250 mm sprut-ull

3. Isolering av golv i vindförråd med 140 mm cellplast och spånskiva
4. Ny ytterbåge samt karminklädnad av fönster

Tabell A avser att visa amorteringsplan för statligt bostadslån (serielån) byggt på ett annuitetslån med 8% ränta

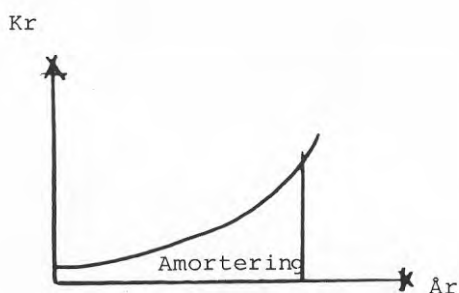


Fig 14. Serielånets amorteringsplan

A.

STATLIGT BOSTADSLÅN

AMORTERINGSPLAN 20 ÅR  
ANNUITET 10.10 %  
RANTA 8.00 %

FÖRFALLOÅR	AMORTERING %	KVARSTÅENDE SKULD EFTER AMORTERING %
1	2.148	97.852
2	2.320	95.532
3	2.512	93.020
4	2.716	90.304
5	2.936	87.368
6	3.176	84.192
7	3.436	80.756
8	3.716	77.040
9	4.020	73.020
10	4.348	68.672
11	4.700	63.972
12	5.084	58.888
13	5.500	53.388
14	5.948	47.440
15	6.436	41.004
16	6.960	34.044
17	7.528	26.516
18	8.144	18.372
19	8.804	9.568
20	9.568	-0.000

Tabell B avser att visa en amorteringsplan för ett hypotekslån. Lånet är upplagt efter annuitetsprincipen.

B.

HYPOTEKSLÅN  
-----

AMORTERINGSPLAN 20 ÅR

FÖRFALLOÅR	AMORTERING %	KVARSTAENDE SKULD EFTER AMORTERING %
1	3.005	96.995
2	3.157	93.838
3	3.317	90.521
4	3.485	87.036
5	3.661	83.375
6	3.847	79.528
7	4.042	75.486
8	4.246	71.240
9	4.461	66.779
10	4.687	62.092
11	4.924	57.168
12	5.174	51.994
13	5.435	46.559
14	5.711	40.848
15	6.000	34.848
16	6.304	28.544
17	6.622	21.922
18	6.958	14.964
19	7.310	7.654
20	7.654	-0.000

Tabell C avser att visa ränta på statliga lån och hypotekslån med räntebidrag. Räntebidrag är till för att hålla nere räntekostnaderna i början av löptiden. Den garanterade räntan är 3,0% år 1 och höjs därefter årligen med 0,25 procentenheter.

C.

RÄNTA PÅ STATLIGT LÅN OCH HYPOTEKSLÅN  
-----

ÅR	RÄNTA %
1	3.00
2	3.25
3	3.50
4	3.75
5	4.00
6	4.25
7	4.50
8	4.75
9	5.00
10	5.25
11	5.50
12	5.75
13	6.00
14	6.25
15	6.50
16	6.75
17	7.00
18	7.25
19	7.50
20	7.75

Tabell D avser att visa en amorteringsplan för ett banklån som är upplagt efter annuitetsprincipen.

D. BANKLAN  
-----

AMORTERINGSPLAN 20 ÅR  
RANTA 15.50 %

FÖRFALLOÅR	AMORTERING %	KVARSTÄENDE SKULD EFTER AMORTERING %
1	0.824	99.176
2	0.959	98.217
3	1.117	97.100
4	1.300	95.800
5	1.514	94.286
6	1.762	92.524
7	2.052	90.472
8	2.389	88.083
9	2.781	85.302
10	3.238	82.064
11	3.770	78.294
12	4.389	73.905
13	5.110	68.795
14	5.949	62.846
15	6.926	55.920
16	8.063	47.857
17	9.388	38.469
18	10.929	27.540
19	12.725	14.815
20	14.815	-0.000

Tabell E-H avser att visa den beräknade årskostnaden för varje åtgärd baserade på finansieringsformerna av åtgärdernas produktionskostnader. I årskostnaden ingår ränta, amortering och räntesubventioner på de statliga energilånen samt ränta och amortering på eventuella överkostnader

E. YTTERVAGGAR  
100 MIN.ULL + PUTS

ANTAL : 1000.0 M2

GODKAND ENERGILANE- KOSTN PER ENHET (KR)	BIDRAG PER ENHET (%)	PRODUKTIONS KOSTNAD PER ENHET (KR)
436,0	8,8	555,0

TOTAL PROD.KOSTNAD :	555000 KR
TOTALT BIDRAG :	38368 KR
TOTALT ENERGILAN :	397632 KR
TOTAL ØVERKOSTNAD :	119000 KR

ARSKOSTNADER I KR

AR	ENERGILAN					ØVERKOSTNAD		SUMMA
	STATLIG DEL AMORT. RANTA	HYPOTEK DEL AMORT. RANTA	RANTE- SUBV.	RANTE- SUBV.	RANTE- SUBV.	AMORT. RANTA	AMORT. RANTA	
1	2562	3578	8364	8350	37536	980	18445	42281
2	2767	3876	8787	9046	35198	1141	18293	43912
3	2996	4175	9232	9742	32762	1329	18116	45591
4	3239	4473	9700	10437	30252	1547	17910	47308
5	3502	4771	10190	11133	27654	1801	17570	49069
6	3788	5069	10707	11829	24961	2094	17391	50883
7	4098	5368	11250	12525	22168	2441	17066	52750
8	4432	5666	11818	13221	19269	2842	16687	54669
9	4795	5964	12416	13917	16257	3309	16246	56650
10	5186	6262	13045	14613	13124	3853	15733	58695
11	5606	6560	13705	15308	9864	4486	15136	60804
12	6064	6859	14401	16004	6469	5222	14441	62994
13	6560	7157	15127	16700	2930	6080	13631	65289
14	7095	8279	15896	15810	0	7079	12689	66849
15	7677	7356	16700	13871	0	8241	11591	65439
16	8302	6358	17546	11833	0	9595	10314	63951
17	8980	5279	18431	9692	0	11171	8827	62383
18	9714	4112	19367	7444	0	13005	7095	60739
19	10502	2849	20346	5081	0	15142	5079	59002
20	11413	1483	21304	2599	0	17629	2732	57163

F. VINDSISOL. ØINREDD  
VIND 250 SPRUT.ULL

ANTAL : 1000.0 M2

GODKAND ENERGILANE- KOSTN PER ENHET (KR)	BIDRAG PER ENHET (%)	PRODUKTIONS KOSTNAD PER ENHET (KR)
73,0	15,0	73,0

TOTAL PROD.KOSTNAD :	73000 KR
TOTALT BIDRAG :	10950 KR
TOTALT ENERGILAN :	62050 KR
TOTAL ØVERKOSTNAD :	0 KR

ARSKOSTNADER I KR

AR	ENERGILAN					ØVERKOSTNAD		SUMMA
	STATLIG DEL AMORT. RANTA	HYPOTEK DEL AMORT. RANTA	RANTE- SUBV.	RANTE- SUBV.	RANTE- SUBV.	AMORT. RANTA	AMORT. RANTA	
1	399	558	1305	1303	5857	0	0	3566
2	431	605	1371	1411	5491	0	0	3819
3	467	651	1440	1520	5112	0	0	4080
4	505	698	1513	1628	4720	0	0	4346
5	546	744	1590	1737	4315	0	0	4618
6	591	791	1670	1846	3895	0	0	4899
7	639	837	1755	1954	3459	0	0	5187
8	691	884	1844	2063	3006	0	0	5483
9	748	930	1937	2171	2536	0	0	5788
10	809	977	2035	2280	2048	0	0	6102
11	874	1028	2139	2388	1539	0	0	6426
12	946	1079	2247	2497	1009	0	0	6761
13	1023	1116	2360	2606	457	0	0	7107
14	1107	1292	2480	2467	0	0	0	7346
15	1198	1148	2606	2164	0	0	0	7116
16	1295	992	2738	1846	0	0	0	6872
17	1401	823	2876	1512	0	0	0	6614
18	1516	641	3022	1161	0	0	0	6341
19	1638	446	3175	792	0	0	0	6051
20	1781	231	3324	405	0	0	0	5742

G. ISOL. GOLV VINDSF.  
140 CELLPL+SPANSK.

ANTAL : 1000,0 M2

GODKAND ENERGILÄNE- KOSTN PER ENHET (KR)	BIDRAG PER ENHET (%)	PRODUKTIONSKOSTNAD PER ENHET (KR)
171.4	15.0	182.0

TOTAL PROD.KOSTNAD : 182000 KR  
TOTALT BIDRAG : 25710 KR  
TOTALT ENERGILÄN : 145690 KR  
TOTAL ÖVERKOSTNAD : 10600 KR

ARSKOSTNADER I KR

AR	ENERGILÄN				ÖVERKOSTNAD		SUMMA	
	STATLIG DEL AMORT. RANTA	HYPOTEK DEL AMORT. RANTA	RANTE- SUBV.	AMORT.	RANTA			
1	938	1311	3064	3059	13753	87	1643	10104
2	1014	1420	3219	3314	12893	101	1629	10699
3	1097	1529	3382	3569	12004	118	1613	11312
4	1187	1639	3554	3824	11084	137	1595	11937
5	1283	1748	3733	4079	10132	160	1574	12578
6	1388	1857	3923	4334	9145	186	1549	13239
7	1501	1966	4122	4589	8122	217	1520	13917
8	1624	2076	4330	4844	7060	253	1486	14614
9	1757	2185	4549	5099	5956	294	1447	15333
10	1900	2294	4779	5354	4808	343	1401	16073
11	2054	2403	5021	5609	3614	399	1348	16836
12	2222	2513	5276	5864	2370	465	1286	17627
13	2403	2622	5542	6119	1073	541	1214	18444
14	2599	3033	5824	5792	0	630	1130	19011
15	2813	2695	6119	5082	0	734	1032	18476
16	3042	2329	6429	4335	0	854	918	17910
17	3290	1934	6753	3551	0	995	786	17310
18	3559	1506	7096	2727	0	1158	632	16680
19	3848	1043	7455	1861	0	1348	452	16009
20	4181	543	7805	952	0	1570	243	15297

H. FÖNSTER NY YTTRE-  
BÄGE KÄRMINKLÄDNAD

ANTAL : 500,0 M2

GODKAND ENERGILÄNE- KOSTN PER ENHET (KR)	BIDRAG PER ENHET (%)	PRODUKTIONSKOSTNAD PER ENHET (KR)
800.0	15.0	900.0

TOTAL PROD.KOSTNAD : 450000 KR  
TOTALT BIDRAG : 60000 KR  
TOTALT ENERGILÄN : 340000 KR  
TOTAL ÖVERKOSTNAD : 50000 KR

ARSKOSTNADER I KR

AR	ENERGILÄN				ÖVERKOSTNAD		SUMMA	
	STATLIG DEL AMORT. RANTA	HYPOTEK DEL AMORT. RANTA	RANTE- SUBV.	AMORT.	RANTA			
1	2191	3060	7151	7140	32096	412	7750	27704
2	2366	3315	7513	7735	30088	479	7686	29095
3	2562	3570	7894	8330	28014	558	7611	30527
4	2770	3825	8294	8925	25868	650	7525	31989
5	2994	4080	8713	9520	23646	757	7424	33489
6	3239	4335	9155	10115	21343	881	7307	35033
7	3504	4590	9620	10710	18955	1026	7170	36621
8	3790	4845	10105	11305	16476	1194	7011	38251
9	4100	5100	10617	11900	13900	1390	6826	39934
10	4435	5355	11155	12495	11222	1619	6610	41669
11	4794	5610	11719	13090	8434	1985	6360	43458
12	5185	5865	12314	13685	5532	2194	6067	45312
13	5610	6120	12935	14280	2905	2535	5727	47227
14	6067	7079	13592	13518	0	2974	5331	48563
15	6564	6290	14280	11860	0	3463	4870	47329
16	7099	5437	15003	10118	0	4031	4333	46023
17	7678	4514	15760	8288	0	4694	3708	44644
18	8306	3516	16560	6365	0	5464	2981	43194
19	8980	2436	17397	4344	0	6362	2134	41655
20	9759	1268	18216	2222	0	7407	1148	40022



Tabell I avser att visa respektive åtgärds minskade energi-behov

I.. ANTAL GRADTIMMAR = 100000

ÅTGÄRD NR	DIFFERENS K-VÄRDE ALT. MINSKAD LUFTOMSÄTTNING	AREA M2 VOLYM M3Wh
1	0.440	1000.0
2	0.660	1000.0
3	0.630	1000.0
4	1.000	500.0

Tabell J-L avser att visa respektive åtgärds lönsamhet vid ett bestämt energipris. En beräknad ökning av energipriset med 0,01 kr under år 2 och år 3 visar hur lönsamheten påverkas (tabell K, L).

I tabell J är lönsamheten för hela åtgärdspaketet negativ (minskningen av kostnaden (besparingen) är mindre än kapitalkostnaden).

Uppdelat per åtgärd är lönsamheten positiv för åtgärd 2 och 3 och negativ för åtgärd 1 och 4.

Lönsamheten betraktad över investeringens livslängd omräknad i nuvärde är det mått som klargör om investeringen är lönsam eller ej. Detta kräver kvalificerade antaganden om energiprisutveckling m m.

Likviditeten (cash flow), de årliga in-och utbetalningsströmmar av likvida medel som sker genererade av investeringen, blev med förutsättningarna ovan negativ under år 1

inbetalning (besparing)	55.750
./. utbetalning	<u>83.656</u>
= neg cash flow	- 27.906

J.

HUS NR 1  
KOSTNADSANALYS AR 1  
ENERGIPRIS 0.25 KR/KWh

!ATGARD! NR	!BERAKNAD! !PROD. KOST!	BIDRAG	!ENERGI- !LAN	!ØVER- !KOSTNAD	!BE- !SPARING	!RANTA + !AMORT.	!BE- !SPARING
	KR	KR	KR	KR	MWh	KR	KR
1	555000	38368	397632	119000	44.0	42281	11000
2	73000	10950	62050	0	66.0	3566	16500
3	182000	25710	145690	10600	63.0	10104	15750
4	450000	60000	340000	50000	50.0	27704	12500
!SUMMA	!1260000	!135027	!945371	!179600	!223.0	!83656	!55750

K.

HUS NR 1  
KOSTNADSANALYS AR 2  
ENERGIPRIS 0.26 KR/KWh

!ATGARD! NR	!BERAKNAD! !PROD. KOST!	BIDRAG	!ENERGI- !LAN	!ØVER- !KOSTNAD	!BE- !SPARING	!RANTA + !AMORT.	!BE- !SPARING
	KR	KR	KR	KR	MWh	KR	KR
1	555000	38368	397632	119000	44.0	43912	11440
2	73000	10950	62050	0	66.0	3819	17160
3	182000	25710	145690	10600	63.0	10699	16380
4	450000	60000	340000	50000	50.0	29095	13000
!SUMMA	!1260000	!135027	!945371	!179600	!223.0	!87527	!57980

L.

HUS NR 1  
KOSTNADSANALYS AR 3  
ENERGIPRIS 0.27 KR/KWh

!ATGARD! NR	!BERAKNAD! !PROD. KOST!	BIDRAG	!ENERGI- !LAN	!ØVER- !KOSTNAD	!BE- !SPARING	!RANTA + !AMORT.	!BE- !SPARING
	KR	KR	KR	KR	MWh	KR	KR
1	555000	38368	397632	119000	44.0	45591	11897
2	73000	10950	62050	0	66.0	4080	17846
3	182000	25710	145690	10600	63.0	11312	17035
4	450000	60000	340000	50000	50.0	30527	13520
!SUMMA	!1260000	!135027	!945371	!179600	!223.0	!91510	!60299

### 3.5 Pilotprojektet

Med produktions- och årskostnadskalkyler, finansieringsmöjligheter och beräknade besparingseffekter tog MKB beslut om vilka åtgärder som skulle genomföras.

Efter genomförandet gjordes en efterkalkyl (avstämning) med de faktiska variablerna i förhållande till de uppskattade.

	Före	Beräknad	Verklig
Energiförbrukning	220 kWh	170 kWh	1)
kWh/BRAp			
Produktionskostnad		20,2 milj	17,7 milj
varav entreprenadkostn.			
utgör		14,4 milj	14,5 milj
Produktionskostnad/m <sup>2</sup>			
BRAp		270 kr	240 kr
Energilån		13,3 milj	14,0 milj
Bidrag		1,4 milj	1,7 milj
Överkostnad		5,5 milj	2 milj

En kostnadssammanställning upprättades av verkliga entreprenadkostnader fördelat per fastighet och totalt (tabell M) samt anbudsförutsättningarna i förhållande till verkliga mängder och priser per fastighet (tabell N). Vidare gjordes en sammanställning över entreprenadkostnaden och erhållna energilån per fastighet och totalt (tabell O).

-----  
 1) Det verkliga värdet på energiförbrukningen var ej framtagbart vid rapportens upprättande.

M.

	<b>ARNE JOHNSON</b> Ingenjörbyrå ab	ARENDE	MKB Pildammsstoden	SIDA	Bilaga 1
		ARB NR		DATUM	Jan - 85
				SIGN	RL

Energi- och ombyggnadsåtgärder, Pildammsstoden

Fördelning kostnader på fastighet

Fastighet	ENTR. KOSTN. (EXKL. M.V.S)			ANBUD, KALKYLKOSTN.		
	BYGG	VVS	TOTALT	BYGG	VVS	TOTALT
Enkelsorp 14	460509	241225	701734	408850	250750	659600
Fratne 8	765258	375042	1.140300	596950	379200	976150
Helsingör 8	492940	319275	812215	476600	293250	769850
Korsör 2	1.415663	173155	1.588818	1.413950	233750	1.647700
Korsör 3	1.197644	183645	1.381289	1.211950	254900	1.466850
Kronborg 8	560208	294995	855203	561050	343250	904300
Kronborg 9	679216	378132	1.057348	784840	403750	1188590
Langelund 3	363076	127663	490739	393850	139600	533450
Nyborg 15	340576	154098	494674	334650	138420	473070
16	259020	93334	352354	246050	100400	346450
17	341211	181589	522800	335150	198600	533750
18	260377	94040	354417	259550	97150	356700
19	263678	93168	356846	255200	103000	358200
20	237304	123252	361256	229150	137600	366750
21	302520	124267	427487	299500	113050	412550
Ryttmästare 16	701103	261115	962218	680100	169450	849550
Vilhelmsorp 1	504880	264385	769265	518250	258100	776350
Örsholm 4	1.166330	645817	1.812147	1.151500	652250	1.803750
Summa	10.311513	4.069597	14.381110	10.157140	4.266470	14.423610

Ej fördelade kostnader

98530  
Σ 14.479640 -

Tabell M. Entreprenadkostnaden fördelat per fastighet och totalt

N.

ARNE JOHNSON

MKB - ETAPP 1

ENERGI- OCH OMBYGGNADSÅTGÄRDER

FASTIGHET: ..ERIKSTORP 14.....

Åtgärd	Anbudsförutsättning		Verkliga mängder, priser			Diff. (2)-(1)	Ann.
	Mängd	Andbud(1)	å-pris	Mängd	Summa(2)		
1 Vindsisolering	10000	23800	130	155	20150		
2A Nya fönster	-	-	-	-	-		
2B Nya ytterbågar m.m.	465	302250	650	515	334750		tot 519 m <sup>2</sup>
3A Spar-Ven	157	33000	210	170	35700		
4 Tät. karm-båge	-	-	10	1320	13200		
5B Tät. karm-vägg	1200	3600	3	1320	3960		
6 Tät. skafferiventil	41	2850	65	48	3312		
7 Tät. tilluftsdon	75	1700	22,10	70	1575		
8 Tät. frånluftsventil	-	-	14,5	20	2900		
9 Rensning kanaler	-	-	-	-	-		
10 Just. öppna spisar	-	-	-	-	-		
11 Igensättn. piskaltaner	-	-	-	-	-		
12 Igensättn. fasadluckor	-	-	-	-	-		
14A Ny armatur trapphus	30	8700	290	30	8700		
14B Ny armatur garage	6	1750	-	-	-		
15 Isol. tak vid portar	100	31200	72	96	25752		(4m <sup>2</sup> )
Foil 2-glas fönster	-	-	12	123	1476		
Kopplingsventiler	-	-	6,50	36	234		
S:a Byggsåtgärder		408850			460509	51659	
501 Nya tvättstall	63	43200	685	56	38360		
502 Ny tvättställsarmatur	-	-	330	7	2310		
503 Ny diskådsarmatur	43	15950	370	45	16650		
504 Nya badkarsblandare	43	17200	400	29	11600		
505 Byte avstängn.vent.	-	6500	-	-	7460		
506 Install. tryckregulat.	-	-	-	-	-		
507 Byte av pumpar	-	8500	-	-	8500		
508 Byte av WC-stolar	64	73000	1140	59	67260		
509 Termostatventiler	336	55000	-	285	4201		
510 Returkoppel	336	13000	-	285	9975		
511 Isol. ledn. källare	-	7800	-	-	7800		
512 Isol. ledn. vind	-	6500	-	-	6500		
513 Injust. luftmängder	3915	4100	-	-	4075		
Energimätare	-	-	-	-	-		
Injust. värme	3915	-	-	-	18634		
BLU med spec.	-	-	-	-	-		
S:a VVS-åtgärder		250750			241225	-9525	
Totalt		659600			701734	42134	

Tabell N. Anbudsförutsättningar i förhållande till verkliga mängder och priser i en av fastigheterna

0.

	<b>ARNE JOHNSON</b> Ingenjörbyrå ab	ARENDE	MKB Pildammsstaden	SIDA	Pilgräns 3
		ARB NR		DATUM	Jan. -85
				SIGN	BL

Energi- och ombyggnadsåtgärderEntreprenad kostnad - Energilån - Prod. kostn.

Fastighet	Entk.kostn. (Exkl. mva)	Energilån			Anm.
		Bidrag	Lån	Totalt	
Enttorp 14	701734	76400	618000	694400	Tillagt lån utan bidrag 115000.-
Frånac 8	1.140300	127500	1.222000	1.349500	
Helsingör 8	812215	82800	777000	859800	
Korsör 2	1.588818	168200	1.185000	1.353200	
Korsör 3	1.381289	180200	1.240000	1.420200	
Kronborg 8	855203	95700	874000	969700	
Kronborg 9	1.057348	119400	1.128000	1.247400	
Langeland 3	490739	61900	536000	597900	
Nyberg 15	494674	58600	491000	549600	
16	352354	45500	373000	418500	
17	522800	58000	498000	556000	
18	354417	45500	375000	420500	
19	356846	44800	378000	422800	
20	361256	42900	383000	425900	
21	427487	44800	408000	452800	
Ryttmästaren 16	902115	121600	882000	1.003600	
Vilhelmsörp 1	769265	90600	790000	880600	
Örstebu 4	1.812147	207000	1.832000	2.039000	
	14.381110	1.671400	13.990000	15.661400	
Ej fördelade teckn.	98530				
	<u>14.479640</u>				
Mervärdesskatt	1.863530				
Proj. bygglovs teckn.kostnad	1.40000				
Dirakt. prod.kostn.	<u>17.743170</u>				

Tabell 0. Entreprenadkostnaden och erhållna energilån per fastighet och totalt

## 4 PILOTPROJEKT PILDAMMSSTADEN - FÖRUTSÄTTNINGAR

### 4.1 Allmän information om Pildammsstaden

Projektet omfattar 960 lägenheter i 24 byggnader eller ca 60 % av lägenhetsbeståndet inom förvaltningsområdet Pildammsstaden/Limhamn. Byggnaderna är olika beträffande ålder, storlek, teknisk konstruktion o s v.

Bostadsområdet tillhör de attraktivaste i Malmö. Medelåldern bland de boende är förhållandevis hög, omflyttningen är relativt låg och många av de boende har sannolikt bott där sedan husen byggdes. Några uthyrningsproblem eller tomma lägenheter fanns inte. Området är beläget i Malmös västra del.

När projektet påbörjades fanns det inte någon kontaktkommitté i området. Under projektets gång bildades emellertid en kontaktkommitté.

Byggnaderna har endast i undantagsfall byggts om eller genomgått andra större förändringar sedan de byggdes, varken betr. installations- eller byggåtgärder.

### 4.2 Behov av underhålls-, ombyggnads- och energisparåtgärder

Fastigheterna har alltså inte genomgått några genomgripande förändringar sedan de byggdes. På både bygg- och VVS-sidan föreligger därför behov av periodiska underhållsarbeten. Sanitetsutrustningen är t.ex. i flertalet hus kvar från det husen byggdes och således varit i funktion ca 30 år.

Ytterväggarna består av 1 1/2-stens tegel med putsad insida. Fasadytan är i relativt gott skick och ej i behov av renovering. Ytterväggens värmeisolerande förmåga är dock, rent teoretiskt, dålig. Därför vore det önskvärt ur energisparpunkt att göra någon form av tilläggsisolering.

Fönsterpartierna är i behov av underhåll och översyn. Vissa partier är hårt angripna av väder och vind, har dålig funktion, och behöver därför bytas ut mot nya underhållsfria 3-glasfönster.

Det allt dyrare underhållet gör det önskvärt att samtliga partier får en underhållsfri utsida. Trävirket i flertalet fönster är i gott skick varför utbyte till nya fönster av den anledningen ej är påkallat. Vissa fönster är dock ej bra ur funktionssynpunkt. Ur energisparsynpunkt är det lämplig lämpligt med en komplettering till ett 3-glasfönster. Fönstrets k-värde förbättras av ett 3:e glas. Samtidigt blir en temp.sänkning i rummet ej lika påtaglig som tidigare. Kallras och känsla av drag invid fönsterytan torde minska väsentligt.

Vindarna är genomgående dåligt isolerade och i behov av tilläggsisolering. Emellertid är flertalet vindar inredda till lägenhetslägenhetsförråd varför det är problem med åtkomlighet, omflyttning m.m.

Fastigheternas ventilation är i behov av översyn och förbättring. 9 av de 24 fastigheterna har mekanisk frånluft. Övriga har ventilation typ självdrag.

I fastigheter med självdragsventilation är det naturligtvis svårt att kontrollera och injustera ventilationsflödet. Ventilationen fungerar normalt bäst på vintern då det ur energisparsynpunkt är önskvärt med ett dämpat ventilationsflöde. Mekanisk frånluft kan lättare inregleras med hjälp av flödesmätningar och justering av kontrollventiler och fläktar.

I samband med övriga energisparåtgärder vore det naturligtvis önskvärt att få en någorlunda kontrollerad ventilation. För stort ventilationsflöde är mycket kostsamt ur energisynpunkt och för litet flöde kan skapa problem med fukt och mögelskador. Befintliga tillufts- och frånluftsdon har mycket varierande funktionskapacitet och vissa don är helt obrukbara via igensättningar och övertapetsering.

Sanitetsutrustning och vattenarmaturer är slitet, ålderdomligt och i behov av förnyelse. I flertalet hus är utrustningen kvar från det då husen byggdes. Vid byte till snålspolande WC-stol och engreppsblandare kan vatten- och energivinster göras. Komplettering med föravstängningsventiler underlättar framtida underhållsarbete.



Värmeanläggningen behöver inregleras för att få en jämnare temperaturfördelning mellan lägenheterna. Radiatorventiler bytas mot termostatventiler så att överskottsvärmen bättre kan utnyttjas.

Hela VS-anläggningen är i princip i behov av en allmän översyn. Funktionsodugliga ventiler behöver bytas ut. Komplettering med nya avstängningsventiler är nödvändigt för att underlätta framtida underhålls- och reparationsarbete. Ledningar på vind och i undercentraler behöver tilläggsisoleras.

#### 4.3 Befintligt ritningsunderlag och energisparförslag från Malmö kommuns fastighetskontor

I ett tidigt skede av projekteringen gjordes en inventering av befintligt ritningsunderlag. Vissa ritningar var svåra att få tag på och oftast fick man söka i arkiven på byggnadsnämnden.

Det visade sig att det av praktiska skäl sällan går att använda befintliga ritningar utan omdisponeringar och förtydliganden. Ritningsstämplar är oftast av dålig kvalitet, otydliga och sällan enhetligt utförda. Formatet på originalritningarna varierar högst avsevärt.

Det lönar sig därför att ta fram "nya originalritningar" av de ursprungliga ritningarna. Oväsentlig information kan då tas bort och små ritningar kan sammanläggas till en ritning. Ny ritningsstämpel införes med numrering och tydlig identifikationstext. Samtliga nya originalritningar ges ett enhetligt standardformat. Ny ritningsförteckning upprättas.

Genom denna omdisponering får man ett hanterbart ritningsformat, identifierbara ritningar samt i regel ett mindre antal mot tidigare.

Malmö kommuns fastighetskontor har utfört besiktningar av fastigheterna inom Pildammsstaden. Besiktningsprotokoll, energisparförslag med vissa ekonomiska utvärderingar har funnits att tillgå för varje fastighet.

Besiktningsmaterialet kan vara ett bra basunderlag för fortsatt studium och val av åtgärdsalternativ. Materialet är dock alltför översiktligt och oprecist för att direkt kunna användas som besluts- eller upphandlingsunderlag. Exempel på energisparförslag och ekonomisk analys lämnas här nedan.

<b>MALMO KOMMUNS FASTIGHETSKONTOR</b>		Prel. Energispar- <b>FÖRSLAG</b>	
Besiktningens man		Datum: 11/11	
Telefon: 34792 vx 34 10 00	Kontaktman: Mats Wallis tel. 040-34 19 46	Fastighetsägare/Ombud: HLB	
Fastighetens officiella beteckning: C2-0411.3 FRÅKNE S		Adress:	
Fastighetens adress: REGEMENTS. 17		Tel: Tel. arb.:	
Energiförbr. = 1747 MWh	Fönsterytag = 795 m <sup>2</sup>	Byggnadsår 1954	
El. förbr. = - kWh	Fönsterytärapph = - m <sup>2</sup>	Ombyggnads år	
Vattenförbr. = - m <sup>3</sup>	Butiksfönster = - m <sup>2</sup>	Orientering	
Energiförbr/m <sup>2</sup> = 297 kWh/m <sup>2</sup>	Vindsbjl = 1105 m <sup>2</sup>	Prel. antal radiatorer = 315 st	
Bly = 4659 m <sup>2</sup>	Källarbjl = 1105 m <sup>2</sup>	Prel. antal stammar = 27 st	
Lly = 1223 m <sup>2</sup>	Portbjl = - m <sup>2</sup>		
Antal lgh = 79 st	Fasadyta = 3120 m <sup>2</sup>		
Antal vån = 7 st	Rumshöjd = 2.6 m		
Vi har erhållit uppgift om energiförbrukning m.m. Efter besiktning av fastigheten lämnar vi detta förslag till åtgärder för att minska energiförbrukningen.			
1 <input checked="" type="checkbox"/> RUMTEMPERATUREN sänkes till 20° C 2 <input checked="" type="checkbox"/> CIRKULATIONSPUMP stänges sommartid och kompl. med avstängningsautomatik 3 <input checked="" type="checkbox"/> TAPPVARMVATTENTEMP. sänkes till 50° C 4 <input checked="" type="checkbox"/> TORKAGGREGAT installera tidsstyrning 5 <input checked="" type="checkbox"/> FJÄRRVÄRMEVÄXLARE isoleras 6 <input checked="" type="checkbox"/> VÄRMESYSTEM inregleras 7 <input checked="" type="checkbox"/> TERMOSTATVENTILER installeras 8 <input checked="" type="checkbox"/> FRÄNLUFTSVENTILER stänges i bostadsrum 9 <input checked="" type="checkbox"/> SKAFFERIVENTIL stänges 10 <input type="checkbox"/> TAPPVARMVATTENSYSTEM installera blandningsventil 11 <input type="checkbox"/> TRAPPHUSAGGREGAT avställes 12 <input type="checkbox"/> VÄRMESYSTEM installera utetemperaturstyrd shunt 13 <input type="checkbox"/> VÄRMESYSTEM nattsänkning 14 <input checked="" type="checkbox"/> GARAGETEMPERATUREN sänkes till +8° C 15 <input checked="" type="checkbox"/> FRÄNLUFTSSYSTEM injusteras 16 <input type="checkbox"/> RADIATORER PÅ VIND avställes 17 <input type="checkbox"/> PANNANLÄGGNING åtgärder enl. protokoll 18 <input type="checkbox"/> OLJEBRÄNNARE bytes 19 <input type="checkbox"/> DRIFTSSTÖRNING åtgärda fel 20 <input type="checkbox"/> VVC PUMP installeras 21 <input checked="" type="checkbox"/> STAMREGLERINGSVENTILER installeras 22 <input checked="" type="checkbox"/> VÄRMEPUMP FRÄNLUFT-TAPPVARMVATTEN 23 <input type="checkbox"/> ANSLUTNING TILL FJÄRRVÄRME 24 <input type="checkbox"/> _____ 25 <input type="checkbox"/> RETURKOPPEL installeras 26 <input type="checkbox"/> RADIATORVENTILER utbyte av bef. 27 <input type="checkbox"/> BEF. REGLERCENTRAL utrustas med aut. vindkompensering 28 <input type="checkbox"/> FRÄNLUFTFLAKT förses med 2-hastighets motor 29 <input checked="" type="checkbox"/> FLODESBEGRENSARE för kv och vv installeras 30 <input type="checkbox"/> _____		31 <input checked="" type="checkbox"/> FÖNSTER OCH DÖRRAR justeras samt tätas med EPDM-el. Silikonlist. 32 <input checked="" type="checkbox"/> FÖNSTER tillsatsruta monteras 33 <input checked="" type="checkbox"/> FÖNSTER tätning karm-smyg 34 <input type="checkbox"/> VINDSBJÄLKLÄG 100 lösull i hålrum <input type="checkbox"/> VINDSBJÄLKLÄG 95 minullskivor undersida <input checked="" type="checkbox"/> VINDSBJÄLKLÄG 100 cellplast+spån-skiva ovsida TC/IC AV YTAJ <input type="checkbox"/> VINDSBJÄLKLÄG 100+70 minullskivor ovsida <input type="checkbox"/> VINDSBJÄLKLÄG 200 lösull ovsida 35 <input type="checkbox"/> KALLARBJÄLKLÄG 100 lösull i hålrum <input type="checkbox"/> KALLARBJÄLKLÄG 100 träull-minull undersida 36 <input type="checkbox"/> PORTBJÄLKLÄG 120 minull, glespanel, Takustik på undersida 37 <input type="checkbox"/> YTTERVÄGG 80 minull+puts utvändigt <input type="checkbox"/> YTTERVÄGG 100 minull+puts utvändigt <input type="checkbox"/> YTTERVÄGG 95 minull+plåt utvändigt <input type="checkbox"/> YTTERVÄGG 120 minull+plåt utvändigt 38 <input type="checkbox"/> VINDFÅNG befintligt åtgärdas <input type="checkbox"/> VINDFÅNG uppbygges 39 <input type="checkbox"/> UTFACKNINGSPARTI tätning av butiksfönster <input type="checkbox"/> UTFACKNINGSPARTI minskning av butiksfönsteryta 40 <input type="checkbox"/> FÖNSTER I TRAPPHUS kompl. av 1-glas fönster med tillsatsruta till 2-glas 41 <input type="checkbox"/> _____ 42 <input type="checkbox"/> _____ 43 <input type="checkbox"/> _____	
VADERLEKSFORHÅLLANDE: Temp= ..... °C Vind= .....		Besiktningdag: Besiktningens man:	

Fig 15. Konsultens exempel på energisparförslag och ekonomisk analys

EKONOMISK SAMMANSTÄLLNING

(Energisparförslag för MKB, förslag nr 43..)

Fastighet: FRÅNE B

Förväntad energibesparing: 574937 kWh/år (vid åtgärder enl. protokoll)

Erforderlig investering: 201000 kr, varav 157000 kr kan erhållas som statligt energilån

Cash - flow

I:a året: Överskott 33147 kr

År 1 - 20: Förväntat överskott enligt bifogad databeräkning.

Totalt överskott för hela perioden 1.765.370 kr

Nuvärde\*\*

Överskottet för år 1 - 20 enl. bifogad databeräkning diskonterat till

år 1 ger totala numärdet av hela överskottet till

947313 kr vid 5 % ränta (= antag en inflation)

563.063 kr " 10 % "

367.109 kr " 15 % "

Malmö 821013

MALMÖ FASTIGHETSKONTOR

\* Avser netto energibesparing, dvs värmeenergiebesparing, minskat med ev.

ökad elförbrukning.

\*\* Beräknade nuvärdet avser netto vinst.

Fig 16. Konsultens exempel på energisparförslag och ekonomisk analys

EKONOMISK ANALYS MKB  
FRÅNE B  
BERÄKNINGARNA GÄLLER VID  
\* STATLIGT ENERGILÅN ENLIGT REGLER GÄLLANDE 820701  
\* BANKLÅN 20 ÅR 15%  
\* 5% INFLATION/ÅR  
\* 4% ENERGIPRISÖKNING/ÅR

STATLIGT LÅN 757000 KR 20 ÅR  
BANKLÅN 124000 KR  
DRIFTKOSTNADSBERÄKNING 110330 KR/ÅR  
DRIFTKOSTNADSÖKNING 18435 KR/ÅR

ÅR	INSKULD	AMORT	RANTOR	UNDERHAL	DRIFT	TOTAL*
1	881000	23740	41309	0	97194	-33147
2	858259	24083	42272	0	103028	-36693
3	834195	25492	43234	0	109210	-40483
4	808703	27038	44197	0	115762	-44530
5	781666	28703	45160	7134	122708	-47172
6	752983	30503	46122	0	130071	-53446
7	722460	32447	47085	0	137875	-58343
8	690012	34547	48047	0	146147	-63553
9	655465	36815	49010	0	154916	-69092
10	618650	39244	49972	27438	164211	-75337
11	579385	41909	50935	0	174044	-81220
12	537478	44766	51897	0	184598	-87845
13	492709	47831	52860	0	195578	-94868
14	444858	51183	53822	0	207313	-102308
15	393874	54782	54821	23190	219752	-89828
16	338891	58649	55875	0	232937	-139593
17	280222	62866	56924	0	246913	-187123
18	217356	67399	58228	0	261728	-245701
19	149956	72295	59742	0	277432	-3165395
20	72640	77640	61519	13266	294078	-192932
TOTALT ÖVERSKOTT FÖR HELA PERIODEN I						7.653.706 KR
TOTALT RANTEBIDRAG						613024 KR

NUVARDE AV ARLIGA VINSTER

- 5 % 947313 KR
- 10 % 563063 KR
- 15 % 367109 KR
- 20 % 258947 KR
- 25 % 194451 KR
- 30 % 153778 KR
- 35 % 126219 KR
- 40 % 106678 KR
- 45 % 92226 KR
- \*) - ANGER ÖVERSKOTT

Fig 17. Konsultens exempel på energisparförslag och ekonomisk analys

## 5. PILOTPROJEKTET PILDAMMSSTADEN - FÖRSTUDIER M M

### 5.1 Kompletterande besiktningar

För att få fram bra anbudsunderlag med kalkylerbara förutsättningar är det nödvändigt att komplettera ritningar och beskrivning med uppgifter som erhålles vid besiktning på plats.

Behov av underhålls-, ombyggnads- och energisparåtgärder kan endast fastställas och anges efter kompletterande besiktning.

Besiktningen kan uppdelas i två delar. En allmän besiktning som berör fastigheternas yttre, allmänna utrymmen och servicelokaler. Den andra delen av besiktningen berör lägenheterna, deras utseende och standard.

Den allmänna besiktningen är utförd okulärt och väl dokumenterad med hjälp av fotografier och beskrivningar.

Bland noteringar kan nämnas

Vindar: Typ och skick anges. Möjlighet till tilläggsisolering. Svårigheter noteras.

Tak: Kondition på yttertak. Behov av underhållsåtgärder noteras.

Fasader: Samtliga fasader fotograferas. Typ av fönster och dess allmänna kondition och funktion noteras. Balkonger ses över vad gäller utseende och beständighet. Möjlighet till balkonginklädnad studeras i förekommande fall.

- Trapphus: Genomgång av trapphus med tillhörande fönster- och entrépartier. Belysning i mörka trapphus anges.
- Källare: Översyn av befintliga förråd och lokaler. Behov av ombyggnad i undercentraler och översyn av övrig VVS-installation.
- Övrigt: Allt av intresse för projektet noteras. T ex förekomst av sönderrostade branddörrar, piskterrasser, (underhållsbehov, igångsättning), garage (uppvärmning, belysning).

Den invändiga besiktningen, synen, är nödvändig för att få fram aktuell lägenhetsstandard samt att fånga upp alla åtgärder av typ ombyggnads- och underhållskaraktär.

Besiktningen utfördes så att en besiktningsman samt en representant från MKB:s driftsavdelning gick igenom samtliga lägenheter och synade och provade all VVS-utrustning samt noterade sina iakttagelser i ett färdiggjort protokoll, ett för varje lägenhet. Antal enheter, funktion, skick och tidigare utbytta enheter noterades.

Protokollet användes sedan vid åtgärdsval, energilåneansökan och som underlag för upphandling.

## 5.2 Förprojektering av tänkbara åtgärder

Ett antal tänkbara åtgärder tas fram för vidare behandling och studium. Vissa åtgärder är allmänna och relativt självklara, andra är mer specifika för detta objekt.

De åtgärder som är självklara är enkla, billiga, men energibesparande åtgärder, typ inreglering, injustering, av värmesystem, tätning runt fönster m m. Dessa åtgärder väljes i första hand.

För mer specifika åtgärder för det aktuella objektet måste drifts- och förvaltningspersonal få ett avgörande inflytande. Åtgärder väljes ut som på sikt ger ett positivt bidrag m h t framtida besparingar i form av energi- och underhållsvinster.

Val av åtgärder byggs bl a på följande förutsättningar:

- o Förvaltarens erfarenhet och synpunkter på drifts-, underhålls- och ombyggnadsåtgärder.
- o Kompletterande besiktningar av objektet.
- o Energisparförslag från Malmö kommuns fastighetskontor.
- o Litt.studier, erfarenheter från tidigare energisparprojekt.
- o Översiktlig bedömning av kostnader och besparingar.

De åtgärder som har behandlats återges här nedan med en kort beskrivning.

I detta sammanhang kan nämnas att på grund av MKB:s omorganisation fanns ingen områdesindelning vid denna tidpunkt, varför det ej gick att rådfråga och utnyttja en färdig "områdesförvaltning".

#### Vindsisolering

Tilläggsisolering av vindar utföres som en ren energisparåtgärd. Inredda vindar måste isoleras med hårdgjord yta, t.ex. cellplast + spånskiva.

Orinredda vindar isoleras med lösa mattor eller lösull.

Som alternativ till vindsisolering diskuterades isolering av tak översta våningarna.

#### Fönster

Tre alternativ har tagits fram:

##### 1) Nya fönster

Energispar- och underhållsåtgärd. Vid byte till 3-glasfönster med underhållsfri utsida minskas energiförbrukningen och underhållsbehovet. Fönstrets funktion och användbarhet förbättras jämfört med befintliga stora fönster med dåliga beslag. En kontrollerad tätning mellan karm och vägg erhålles.

##### 2) Kompl. fönster med ny ytterbåge av aluminium med isolerglas samt karminklädnad.

Energispar- och underhållsåtgärd.

##### 3) Kompl. fönster med invändig ruta.

Energisparåtgärd. Underhållsbehov kvarstår. Fönstrets invändiga funktion och utseende förändras.

### Reglering och styrning av ventilationsflöde

- o Ny tilluftsventil typ SPAR-VEN
- o Luftning i överkant innerdörrar
- o Tätning skafferiventil och övriga tilluftsventiler
- o Tätning självdraagsventiler
- o Rensning ventilationskanaler i kök, WC och bad.

För att möjliggöra ett kontrollerbart ventilationsflöde tätas samtliga befintliga tilluftsventiler. Frånluftskanaler i bostadsrum sätts igen. Ny tilluft införes via specialventil typ SPAR-VEN i fönstrets ovansida. Tilluftsmängden anpassas till resp lägenhets volym och höjdläge. Ventilen har förmåga att automatiskt minska tilluftsflödet vid kall utetemperatur. Tilluften evakueras via överströmning med hjälp av justerade frånluftsventiler i kök och badrum. Normenlig luftomsättning i lägenheterna eftersträvas. Den okontrollerade ventilationen nedbringas via tätning av samtliga fönster.

### Tätning karm-båge

Silikongummi typ slanglist.

### Tätning karm-vägg

Tre förfaranden har behandlats:

- 1) Kvalificerad tätning  
Borttagning av befintlig tätning. Rengöring, applicering av ny tätning runt om.
- 2) Lufttätning  
Invändig tätning med fogmassa.
- 3) Underhåll  
Borttagning av löst sittande puts. Komplettering med ny puts mellan karm-vägg.

### Öppna spisar

Iordningställande och justering av öppna spisar. Trivselåtgärd.

### Igensättning av piskaltaner, luckor i fasad

Underhållsåtgärd. Problem idag med läckage m.m.



Värmereflekterande skiva bakom radiatorer

Energisparåtgärd. Ytterväggar dåligt isolerade bakom radiatorer. Utrymme bakom medger ej plats för tilläggsisolering. Radiatorerna måste normalt demonteras på grund av VVS-åtgärder.

Belysning i mörka trapphus, garage

Belysning i kontinuerlig drift bytes mot energisnålare belysningsarmatur.

Tilläggsisolering av bjälklag över portik, garage m.m.

Dåligt isolerade idag. Tilläggsisolering för att öka komforten för berörda lägenheter och underlätta temperatursänkning inomhus till +20°.

Tilläggsisolering ytterväggar

Eftersom fasaden är i gott skick och ej i behov av renovering har alternativt invändig tilläggsisolering översiktligt studerats. Invändig isolering medför dock vissa problem och nackdelar. Lägenhetsytan minskar, inredningssnickerier och eldosor påverkas, kvarstående köldbryggor vid bjälklag och innerväggar.

Då man inte funnit några bra tekniska lösningar och med hänsyn till ovanstående problem och sammanhängande kostnadskonsekvenser har alternativet invändig tilläggsisolering utgått.

Utbyte av tvättställ

Åldersstigna tvättställ byts ut mot nya med engreppsblandare och föravstängningsventiler.

Utbyte av tvättställsarmatur, disklådsblandare, badkarsblandare

Byte till energisnåla armaturer, komplettering med föravstängningsventiler för att underlätta det framtida underhållet.

Utbyte av WC-stol

Byte till snålspolande WC-stolar.

Installation av radiatortermostater och returkopplingar

Byte till termostatventiler för att bättre utnyttja överskottsvärmen och underlätta temperaturregleringen. Varje radiator förses med returkoppling bl.a. för att förenkla driftsunderhållet.

Avstängningsventiler, pumpar, tryckregulatorer, ombyggnad, undercentraler samt tilläggsisolering av ledningar inom undercentraler och på vinden

Allmän översyn av värmeanläggningen. Kompletterande åtgärder för att minska och underlätta det framtida underhållsbehovet. Bättre inregleringsmöjligheter.

Injustering av värme- och ventilationssystem

Värmeanläggningen skall justeras så att alla lägenheter får en jämn temperatur på +20°C dagtid och +18°C på natten.

Utgående temperatur på tappvarmvatten sänks till 45-50°C (vid tapstället).

Luftmängden uppmätes och justeras vid mekanisk frånluft.

Frånluftsvärmepump

För hus med mekanisk frånluft finns möjlighet att installera värmepumpar för uppvärmning av i första hand tappvarmvattnet.

Frånluftsvärmepumpar kräver normalt ytterligare åtgärder, såsom nya ventilationskanaler, ledningsdragnig mellan källare och vind och vissa ombyggnadsarbeten. Drift och underhåll tillkommer. Den framtida eltaxans uppbyggnad är ett osäkerhetsmoment.

### 5.3 Produktdatainsamling som underlag för energilån och kalkylering

Allmänna data för respektive fastighet bör tas fram i ett tidigt skede av projekteringen. Uppgifter hämtas från befintliga ritningar och beskrivningar. Erforderlig komplettering av data erhålles vid besiktning på plats.

Fastighetsdata behövs under hela projekterings- och uppföljningstiden. I inledningsskedet behövs data för att bestämma husets allmänna kondition och energistatus. Insamlade data bildar underlag för kalkylering, åtgärdsval och energilåneansökan. Slutligen används uppgifterna för utarbetande av anbudsunderlag och senare kostnadsuppföljning.

Lämpligen upprättas en "datablankett" för varje fastighet. Blanketten utformas efter områdets karaktär och speciella förutsättningar samt förvaltarens önskemål och synpunkter.

Viktiga data som bör tas fram är bl a

- o Allmänna data för fastigheten, såsom byggnadsår, antal lägenheter och våningar, rumshöjd, förekomst av hissar, balkonger, garage m m.
- o Typ av lokaler, förråd på vind och i källare.
- o Bruksareor och volymer
- o Konstruktionssätt, ytor och k-värden för bjälklag och väggar
- o Energi- och vattenförbrukning

Ett förslag till fastighetsblankett har upprättats för Pildammsstaden. Blanketten har använts i tillämpliga delar. Den bifogas här som exempel på hur användbara data kan samlas in och dokumenteras.

ALLMÄNNA DATA

OMRÅDE: \_\_\_\_\_ ADRESS: \_\_\_\_\_

FASTIGHET: \_\_\_\_\_

INFLYTTNINGSDAG		RUMSHÖJD VÅN.	
ANTAL LÄGENHETER		" KÄLLARE	
ANTAL VÅNINGAR		" VIND	
TRAPPHUS		GARAGE/PLATSER	
HISSAR		LOKALER	
BALKONGER			

<u>LOKALENHETSDATA</u>	SPECIELLA NOTERINGAR	Anm.
<u>KÄLLARE</u>		
Källare förråd		
Tvättstuga		
Torkrum		
Cyklar, reserv		
Skyddsrum		
Undercentral		
Soprum		
<u>VIND</u>		
Vindsförråd		
Piskaltan		
Torkrum		

Fig 18. Konsultens förslag till fastighetsblankett

<u>FRÖDJKTDATA</u>		<u>DRIFTSDATA</u>	
	Mängd		
BYGGNADSAREA (BYA)		ENERGIFÖRBRUKNING	
ÖPPEN AREA (Balkong-)	(OPA)	"	/BRA p
BRUKSAREA, primär	BRA p	ELFÖRBRUKNING	
" " bo	(BRA p bo)	"	/BRA p
" " komm.	(BRA p ko)	VATTENFÖRBRUKN.	
KÄLLARPLAN	(BRA s)	"	/BRA p
VOLYM KÄLLARE			
" GARAGE			
" YÄN.PLAN	(BRA p)		
<u>BYGGDELSDATA</u>	Mängd	Material	k-värde (W/m <sup>2</sup> °C)
KÄLLARBÄLKLÄG			
VINDSBÄLKLÄG			
KÄLLARYTTERVÄGG			
FASADYTA - BRUTTO			
FASADYTA - NETTO			
FASADYTA - E-LÄN			
SOCKEL - BRUTTO			
SOCKEL - NETTO			
FÖNSTERAREA - FASAD			
FÖNSTERAREA - SOCKEL			

Fig 19. Konsultens förslag till fastighetsblankett

FASTIGHET: \_\_\_\_\_

FASAD \_\_\_\_\_

L =

	Mängd	Mängd
FASAD		
BRUTTOYTA		
<u>Fönster</u>		
<u>Balkongplatta</u>		
NETTOYTA		
<u>Gavelspets</u>		
YTA E-LÄN		
<u>Bursoråk</u>		
SOCKEL		
BRUTTOYTA		
<u>Fönster</u>		
NETTOYTA		

Fig 20. Konsultens förslag till fastighetsblankett

FASTIGHET:

SAMMANSTÄLLNING FASAD

	Fasad 1	Fasad 2	Fasad 3	Fasad 4	SUMMA	Ann.
<u>FASAD</u>						
L						
BRUTTOYTA						
NETTOYTA						
YTA E-LÄN						
BURSPRÅK, ÖVRIGT						
FÖNSTER						
<u>SOCKEL</u>						
BRUTTOYTA						
NETTOYTA						
FÖNSTER						
<u>KÄLLARYTTERVÄGG</u>						
BRUTTOYTA						
NETTOYTA						
<u>GARAGEVÄGG</u>						

Fig 21. Konsultens förslag till fastighetsblankett

#### 5.4 Lönsamhetsbedömningar

Som framgår ovan används insamlade produktdata såsom stommaterial för kalkyler och lönsamhetsbedömningar.

En intressant uppgift är den nuvarande normala energiförbrukningen för de aktuella fastigheterna. Man får en indikation på hur mycket det går att "tjäna in" via energisparåtgärder. Onormalt hög förbrukning för någon fastighet kan tyda på läckage eller annat allvarligt fel som måste rättas till.

Medelförbrukningen för hela området är ca 200 kWh/m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>.  
Fördelning per fastighet framgår nedan.

#### Energiförbrukning i flerfamiljshus, Malmö

---

Fastighet	Medelvärde kWh/m <sup>2</sup>	Antal lägenheter
Erikstorp 14	206	41
Fräkne 8	238	79
Helsingör	157	42
Korsör 3	229	74
Korsör 2	195	94
Kronborg 9	203	98
Kronborg 8	248	58
Langeland 3	226	36
Nyborg 15	218	32
Nyborg 16	238	22
Nyborg 17	238	32
Nyborg 18	238	22
Nyborg 19	238	24
Nyborg 20	238	36
Nyborg 21	238	32
Ryttmästaren 16	225	58
Wilhelmstorp 1	217	55
Örsholm	208	122

---



Energiförbrukningen per fastighet ger alltså en uppfattning om möjlig energisparpotential. För att få en uppfattning om energiförlusternas sammansättning och fördelning görs en energibalansberäkning per fastighet.

Värmebehov i antalet gradtimmar måste tas fram. Det finns flera sätt att definiera gradtimantalet m h t klimatskärm, temperatur och "gratisenergi". Vi har valt att ange gradtimmarna till  $70.000^{\circ}\text{Ch}$  vid inomhustemperatur  $+20^{\circ}\text{C}$ . Detta motsvarar en uppvärmningstemperatur på  $+17^{\circ}\text{C}$ . Resterande  $3^{\circ}\text{C}$  förutsätts täckas av "gratisenergin". På motsvarande sätt har gradtimantalet för källare satts till  $32.000^{\circ}\text{Ch}$ .

Med hjälp av aktuella fastighetsdata och antalet gradtimmar kan en teoretisk energibalansberäkning utföras.

Energiförlusterna uppdelas grovt i en transmissionsdel, en ventilationsdel och en varmvattendel.

Teoretisk energiberäkning visas här för kv. Langeland.

Aktuella data för kv. Langeland:

Antal lägenheter 36 st

Inomhustemperatur  $+22^{\circ}\text{C}$ , vilket motsvarar ca  $77.000^{\circ}\text{Ch}$

För källare används  $33.000^{\circ}\text{Ch}$

$\text{BRA}_p = 2452 \text{ m}^2$ , volym  $7465 \text{ m}^3$

Källarplan =  $875 \text{ m}^2$ , volym  $1925 \text{ m}^3$

Varmvattenförbrukning  $160 \text{ l/lgh/dygn}$

Luftomsättning =  $0,5 \text{ oms/h}$

Transmissionsförlust

Del	Yta (m <sup>2</sup> )	K <sub>bef.</sub> (W/m <sup>2</sup> °C)	Yta k W/°C	
Vindsbjl	957	0,63	603	
Fasad	1368	1,32	1806	
Fasad under fönster	147	0,85	125	
Fönster	329	3,0	987	
Entréparti	13	3,0	39	3560 W/°C
Källarv förråd	324	1,26	408	
Källarv skyddsrum	95	0,83	79	
Källarv hobbyrum	68	0,72	49	
Källarfönster	31	3,0	93	629 W/°C
Källarbjl	875	1,1	963	963 W/°C

Nuvarande temp inv +22°C  
källare +15°C

Totalt antal gradtim våning 77.000°C<sub>h</sub>  
källare 33.000°C<sub>h</sub>  
källare/vån 5.000°C<sub>h</sub>

$$\begin{aligned} \text{Tranmissionsförlust/år: } & 3.560 \cdot 77.000 + 629 \cdot 33.000 + 963 \cdot 5.000 = \\ & = (274 + 20 + 5) = 229 \text{ MWh} \end{aligned}$$

Ventilationsförlust

<u>Bostäder</u>	Ventilationsmängd = $0,5 \cdot 7465 = 3732 \text{ m}^3/\text{h}$
	Energiåtgång = $0,35 \cdot 3732 \cdot 77000 \cdot 10^{-6} =$
	= 100 MWh
Totalt	(100 + 11) = 111 MWh

Varmvattenförlust

Varmvattenmängd	$160 \cdot 36 \cdot 365 \cdot 10^{-3} = 2100 \text{ m}^3/\text{år}$
Vattnet värms upp från +8 till +55°C	dvs $t = 47^\circ\text{C}$
Energiåtgång	$1,16 \cdot 21 \cdot 47 \cdot 10^{-3} = 115 \text{ MWh}$

Sammanställning av energiförluster

*Transmission	299 MWh	57 %
Ventilation	111 "	21 %
Varmvatten	115 "	22 %
Summa	525 MWh	100 %

Övrigt	29 "
	554 MWh

Uppmätt energiförbrukning för kv. Langeland är för normalår 554 MWh, dvs 226 kWh/m<sup>2</sup>.

\*Transmission

**Bostäder	274 MWh	52 %
Källare	20 "	4 %
Källarbjl	5 "	1 %
	299 MWh	57 %

\*\*Bostäder

Fasad	149 MWh	28 %
Fönster	79 "	15 %
Vind	46 "	9 %
	274 MWh	52 %

På vidstående sida visas hur energiförlusterna kan uppdelas för kv Langeland.

# KV. LANGELAND, MALMÖ

## TOTAL ENERGIFÖRBRUKNING

<u>UPPMÄTT</u>	1977-78	226 kWh/m <sup>2</sup>	
	1978-79	230	''
	1979-80	214	''
	1980-81	240	''
	1981-82	219	''
<u>MEDELVÄRDE</u>		226	'' (554 MWh)

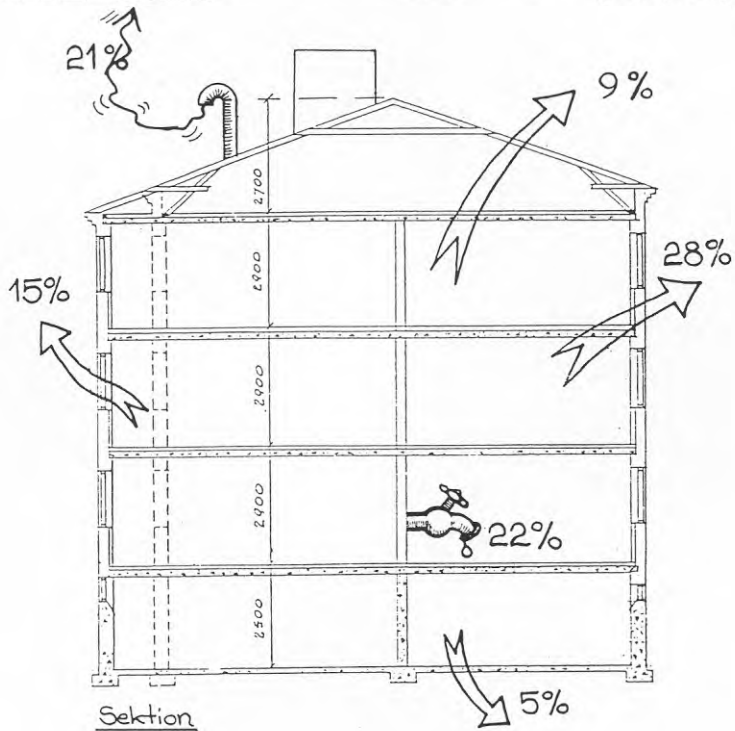


Fig 22. Energiförlusternas uppdelning för kv Langeland

## 5.5 Beslut om åtgärdsval

### 5.5.1 Genomgång av åtgärdsförslag

Efter utförd energibalansberäkning sammanställs ett antal förslag på lämpliga åtgärder m h t energiförlusternas fördelning.

Varje åtgärd redovisas separat med angivande av produktionskostnad, besparingseffekter och lånemöjligheter.

Här nedan följer en beräkning av besparingseffekter och lånemöjligheter för aktuella åtgärder.

#### Åtgärd 1A och 1B

Befintligt vindsbjälklag bestående av 160 betong och 100 cellbetong  $k = 0,67 \text{ W/m}^2\text{C}$  tilläggsisoleras så att ett  $k$ -värde på  $0,20 \text{ W/m}^2\text{C}$  erhålles.

Besparingseffekt/år och  $\text{m}^2$  vindsbjl

$$(0,67 - 0,20) \cdot 70000 = 32,9 \text{ kWh}$$

Åtgärd 1A = Lättåtkomligt	1250 $\text{m}^2$
Åtgärd 1B = Svåråtkomligt	<u>10040 <math>\text{m}^2</math></u>
	11290 $\text{m}^2$

$$\text{Total besparing: } 11290 \cdot 32,9 = 371,4 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

$$\text{Energilån: } M_t = 3,57 \text{ }^\circ\text{C/W}$$

$$1A: 3,57 \cdot 15 + 50 = 103:55 \cdot 1250 = 129.437:-$$

$$1B: 3,57 \cdot 20 + 100 = 171:40 \cdot 10040 = \underline{1.720.856:-}$$

$$1.850.293:-$$

=====

#### Åtgärd 2A, 2B och 2C

Befintligt 2-glasfönster åtgärdas.

2A = nytt fönster

2B = kompl. med ny al.ytterbåde med isolerruta, karminkl.

2C = kompl. med inv.tillsatsruta.

$$\text{Besparingseffekt/år och } \text{m}^2 \text{ fönster: } (3,0 - 2,0) \cdot 70000 = 70 \text{ kWh}$$

$$\text{Total besparing: } 9588 \cdot 70 = 671,2 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

Energilån: 2A, 2B: 800:-/m<sup>2</sup>    800 · 9588 = 7.670.400:-  
                   2C:            400:-/m<sup>2</sup>    400 · 9588 = 3.835.200:-

#### Åtgärd 4

Tätning karm-båge antages reducera luftomsättningen med 0,05 oms/tim.

Besparingseffekt/år och m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>:

$$0,05 \cdot 2,6 \cdot 0,35 \cdot 70000 = 3,18 \text{ kWh}$$

Totalbesparing: 54.300 · 3,18 = 172,6 · 10<sup>3</sup> kWh

Energilån: 350:-/lgh, 350 · 795 = 278.250:-

#### Åtgärd 5

Tätning karm-vägg antages reducera luftomsättningen med 0,05 oms/tim.

Besparingseffekt/år och m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>:

$$0,05 \cdot 2,6 \cdot 0,35 \cdot 70000 = 3,18 \text{ kWh}$$

Totalbesparing: ~62.700 · 3,18 = 199,4 · 10<sup>3</sup> kWh

Energilån: 750:-/lgh 750 · 885 = 663.750:-

#### Åtgärd 12

Luckor i fasad borttages och öppningen igenmuras med lättklinkerblock.

250 mm lättklinker  $\gamma = 650 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \lambda = 0,24 \text{ W/m}^2\text{C}$

$$m_t \frac{0,25}{0,24} = 1,04 \text{ m}^2\text{C/W}$$

$$k_{\text{efter}} = \frac{1}{0,25 + 1,04} = 0,78 \text{ Wm}^2\text{C}$$

$$k_{\text{före}} = \frac{1}{0,25} = 4,0 \text{ W/m}^2\text{C}$$

Besparingseffekt/år och m<sup>2</sup>: (4,0 - 0,78) · 33000 = 106,2 kWh

Total besparing: ~7 · 106,2 = 743 kWh

#### Åtgärd 13

Värmereflekterande skiva bakom radiatorn.

Värmereflekterande skiva bakom radiatorn monteras för att minska yttemperaturen på väggen och därmed även minska transmissionsförlusterna genom väggen bakom radiatorn.

Yttemperaturen under eldningssäsongen kan i medeltal sägas minska med ca  $15^{\circ}\text{C}$ .

Energibesparing av minskade transmissionsförluster:

k-värde x antal eldningstimmar x temperatursänkning

$$0,85 \cdot 224 \cdot 24 \cdot 15 = 68,5 \text{ kWh/m}^2$$

Total besparing:  $1350 \cdot 68,5 = 92,5 \cdot 10^3 \text{ kWh}$

#### Åtgärd 14

Belysningsarmaturer utbytes mot energisnålare armaturer PL-rör 1 x 9W. Befintlig armatur 60 W.

1 st armatur sparar per år  $(60-9) \cdot 365 \cdot 24 = 446,7 \text{ kWh}$ .

14A: trapphus  $358 \cdot 446,7 = 159,9 \cdot 10^3 \text{ kWh}$

14B: garage  $189 \cdot 446,7 = 84,4 \cdot 10^3 \text{ kWh}$ .

#### Åtgärd 15

Isolering av tak vid portik och garage, d v s tilläggsisolering av yttervägg.

Tilläggsisolering med 70 + 45 minull mellan träreglar.

$$m_t = \frac{0,115}{0,048} = 2,40 \text{ m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

$$k_{\text{bef}} = 0,7 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$k_{\text{efter}} = 0,26 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Besparingseffekt/år och  $\text{m}^2$  tak  $(0,7 - 0,26) \cdot 70000 = 30,8 \text{ kWh/m}^2$

Total besparing:  $225 \cdot 30,8 = 6,9 \cdot 10^3 \text{ kWh}$

Energilån:  $2,40 \cdot 40 + 150 = 246 \text{ :-/m}^2$  + fasadskikt =  $180 \text{ :-/m}^2$   
 $(246 + 180) \cdot 225 = 95.850 \text{ :-}$ .

### Förbättring av ventilationssystem

För att erhålla en jämn och fungerande luftomsättning av 0,5 oms/tim under hela året i hus med självdraags- och frånluftssystem utföres följande åtgärder förutom tätning av fönster, åtgärd 4 och 5.

- 513 Injustering av ventilationssystem
- 3A Nya tilluftsdon typ Spar-Ven
- 3B Luftning i ök innerdörrar där ej sådan finns
- 6 Tätning skafferiventil
- 7 Tätning springventil
- 8 Tätning självdraagsventil
- 9 Rensning bef ventilkanaler till kök, bad och wc
- 10 Iordningställning av öppna spisar

Dessa åtgärder beräknas minska luftoms med 0,1 oms/tim.

Energibesparing/år och m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>:  $0,1 \cdot 2,6 \cdot 0,35 \cdot 70000 = 6,37 \text{ kWh}$   
 Total besparing:  $\sim 66.700 \cdot 6,37 = 424,8 \cdot 10^3 \text{ kWh}$

### Kall- och varmvattenförbrukning

Normalförbrukningen av vatten är ca 205 l/pers och dygn, d v s ca 550 l/lgh och dygn. Av dessa är 160 l/lgh och dygn varmvatten.

Vattenförbrukningen fördelar sig enligt följande:

	Varmvatten l/lgh o dygn	Kallvatten l/lgh o dygn
Disk	83	131
Bad	42	63
Tvätt	35	47
wc		149

Nya armaturer medför en vattenbesparing med ca 20 %.

Byte av wc-stol medför en minskning av vattenåtgången med 40 % (från 10 till 6 liter).

Kallvattenkostnad 6:-/m<sup>3</sup>

Energiåtgång för att värma 1 liter vatten 1<sup>o</sup>, 1,16 Wh.

Energipris: 0:25/kWh

Kallvattentemp +8<sup>o</sup>C

Varmvattenhöjes till +55<sup>o</sup>C (50<sup>o</sup>C vid tappställe).



Besparingar per lägenhet och årTvättställsarmatur

$$\text{Energi: } 0,2 \cdot 35 \cdot 365 \cdot 47 \cdot 1,16 = 139,3 \text{ kWh}$$

$$\text{Vatten: } 0,2 \cdot (35 + 47) \cdot 365 = 6,0 \text{ m}^3$$

Disklådsblandare

$$\text{Energi: } 0,2 \cdot 83 \cdot 365 \cdot 47 \cdot 1,16 = 330,3 \text{ kWh}$$

$$\text{Vatten: } 0,2 \cdot (83 + 131) \cdot 365 = 15,6 \text{ m}^3$$

Bad- och duschblandare

$$\text{Energi: } 0,2 \cdot 42 \cdot 365 \cdot 47 \cdot 1,16 = 167,1 \text{ kWh}$$

$$\text{Vatten: } 0,2 \cdot (42 + 63) \cdot 365 = 7,7 \text{ m}^3$$

wc-stol

$$\text{Vatten: } 0,4 \cdot 149 \cdot 365 = 21,8 \text{ m}^3$$

Energi: Vattnet i wc-stolen uppvärms till ca +15°C genom kontakt med omgivande luft.

$$0,4 \cdot 149 \cdot 365 \cdot (15 - 8) \cdot 1,16 = 176,6 \text{ kWh}$$

Dessa besparingar är beräknade med utgångspunkt från dagens normförbrukning av 550 l/lgh och dygn. Normförbrukningen för en person är ca 205 l/dygn, ca 30 % av vattenförbrukningen är varmvatten.

Åtgärd 501

Tvättställ och tvättställsarmatur ca 371 lgh

$$\text{Energi: } 139,3 \cdot 371 = 51,7 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

$$\text{Vatten: } 6,0 \cdot 371 = 2226 \text{ m}^3$$

Åtgärd 502

Tvättställsarmatur ca 586 lgh

$$\text{Energi: } 139,3 \cdot 586 = 81,6 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

$$\text{Vatten: } 6,0 \cdot 586 = 3516 \text{ m}^3$$

Åtgärd 503

Disklådsblandare ca 957 lgh

$$\text{Energi: } 330,3 \cdot 957 = 316,0 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

$$\text{Vatten: } 15,6 \cdot 957 = 14929 \text{ m}^3$$

Åtgärd 504

Bad- och duschblandare ca 957 lgh  
 Energi:  $167,1 \cdot 957 = 159,9 \cdot 10^3$  kWh  
 Vatten:  $7,7 \cdot 957 = 7369$  m<sup>3</sup>

Åtgärd 508

wc-stol ca 957 lgh  
 Energi:  $176,6 \cdot 957 = 169,0 \cdot 10^3$  kWh  
 Vatten:  $21,8 \cdot 957 = 20862$  m<sup>3</sup>

Injustering av värmesystem

För injustering av värmesystemet har beräkning av förinställningsvärden m m utförts av VVS-konsult.

Energilån:  $6 \cdot \text{BRA}_p$  (16 st fastigheter 57479 m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>)  
 Energilån:  $6 \cdot 57479 = 344.874$ :-

Vid injustering av värmesystemet utförs följande:

- 505 Utbyte av avstängningsventiler i källare
- 507 Utbyte av pumpar och pumphjul  
Ombyggnad av vissa undercentraler
- 506 Installation av tryckregulatorer

Samtliga dessa åtgärder tillsammans med installation av termostatventiler och returkopplingar beräknas minska energiförbrukningen med 750 MWh/år.

Obs! Då ingår även en sänkning av dagtemperatur till +20°C och nattsänkning.

Åtgärd 510

Utbyte av returkopplingar  
 Energilån: 100:-/st  
 Totalt energilån:  $4433 \cdot 100 = 443.300$ :-

Åtgärd 509

Termostatventiler  
 Energilån: 200:-/st  
 $200 \cdot 4347 = 869.400$ :-

Åtgärd 511

Tilläggsisolering av rörledningar inom undercentraler

Energibesparing p g a minskad värmeavgivning

3,8 W/LM och h under 183 dagar

1,3 W/LM och h under 182 dagar

Total besparing:

$$3,8 \cdot 375 \cdot 183 \cdot 24 + 1,3 \cdot 375 \cdot 182 \cdot 24 = 8,4 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

Åtgärd 512

Tilläggsisolering av varmvattenledningar på vind

Energibesparing p g a minskad värmeavgivning

1,7 W/LM och h under 183 dagar

0,6 W/LM och h under 182 dagar

Total besparing:

$$1,7 \cdot 1300 \cdot 183 \cdot 24 + 0,6 \cdot 1300 \cdot 182 \cdot 24 = 13,1 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

Åtgärd 513

Injustering av ventilationssystem

Energilån: 4:-/m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>(9 fastigheter 45647 m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>)

4 · 45647 = 182.588:-

Åtgärd 515

Värmepumpar

Fastighet	Energibesparing (MWh/år)	
	inkoppl. varmvatten	inkoppl. värmesystem
Erikstorp 14	83	48
Fräkne 8	148	56
Helsingör 8	84	46
Kronborg 9 Köpenh.v.2	118	69
Kronborg 9 "	4 53	55
Kronborg 8 "	6 114	65
	600 MWh/år	339 MWh/år

Med kända värden på finansierings- och besparingseffekter och med beräknad produktionskostnad kan kostnadsökningen per år tas fram för varje åtgärd.

Alternativa tjocklekar på isolering studeras och den tjocklek bör väljas som ger lägst totalkostnad.

Kostnadsanalysen görs för år 1 med aktuella låneräntor och energipriser. Framtida förändringar på räntor och energipriser är svårt att bedöma.

För att visa hur energiprisutvecklingen påverkar lönsamhetsbedömningen har åtgärden vindsisolering studerats 20 år framåt för olika energipriser och med känd kapitalkostnad.

MEB ETAPP I		
SAMMANSTÄLLNING ENERGIBESPARING PER ÅR		
ÅTGÄRD	ENERGIBESP. (MWh)	
1	Vindsisolering	371,4
2	Fönsterkompl.	671,2
4	Tätning karm-båge	172,6
5	Tätning karm-vägg	199,4
12	Luckor i fasad	0,7
13	Värmerefl. skiva	92,5
14A	Belysn.arm. trapphus	159,9
14B	" garage	84,4
15	Isol. tak vid portik	5,9
3A	Nya tilluftsdon typ Spar-Ven	
3B	Luftning OK innerdörr	
6	Tätning skafferiventil	424,8
7	Tätning springventil	
8	Tätning själlvdragsventil	
9	Rensning vent.kanaler kök, WC, bad	
10	Öppna spisar	2183,8
		Vatten- besp. m3
501	Byte tvättställ o armatur	51,7 2226
502	Tvättställsarmatur	81,6 3516
503	Disklåsbländare	316,0 14929
504	Bad- o duschbländare	159,9 7369
508	WC-stol	169,0 20862
505	Utbyte avstängningsventiler	750,0
506	Inst. tryckregulatorer	
507	Utbyte pumpar m m	
	Ombyggnad undercentral	
510	Utbyte returkoppl.	
509	Termostatventiler, nattsänkn.	
511	Rörledn. inom undercentraler	8,4
512	YF-ledn. på vinder	13,1
513	Injust. av vent.system	-
515	Värmepumpar, varmvatten	600,0
	varmesystem	339,0 2488,7
	SUMMA TOTALT	4672,5 MWh 48902 m3
	Summa (exkl värmepump och Y-reflektor)	3641 MWh 48902 m3

Tabell P Konsultens sammanställning av energibesparingen per år etapp 1

# VINDSBJÄLKLAG

SEK/BRA

ÅR 1: ENERGIPRIS 0.25 SEK/kWh

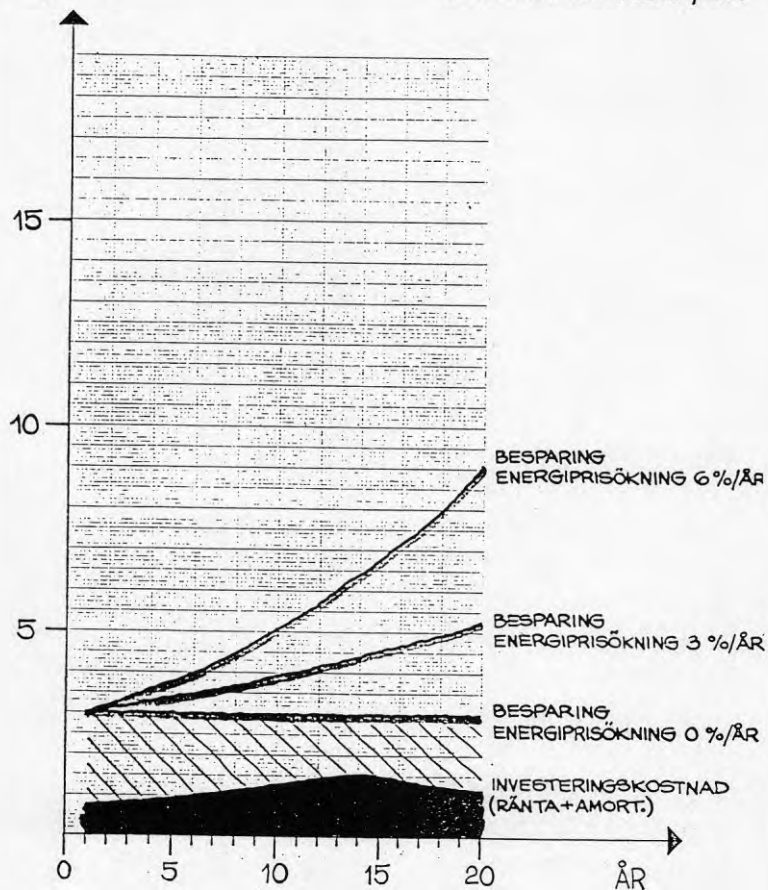


Fig 23. Konsultens exempel på hur energiprisutvecklingen påverkar lönsamheten av en vindsisolerling

### 5.5.2 Sammanfattande synpunkter

Vid bestämmande av vilka åtgärder som skall utföras måste en helhetsbedömning göras med beaktande av alla kända fakta och med hänsyn till speciella önskemål från förvaltare och boende.

Aktuella åtgärders finansieringsmöjlighet är en viktig och utslagsgivande faktor. Här spelar myndigheternas låneregler en styrande roll. Energiåtgärder som icke berättigar till energilån torde knappast komma att utföras om inte åtgärden ändå är så lönsam eller nödvändig att den bör komma ifråga. I detta fall utfördes ej åtgärd 13, V-reflektor bakom radiator, p g a uteblivet energilån.

I princip bör inte energiåtgärder utföras som inte i sig har lönsamhet. Men i vissa fall får man beakta andra aspekter och se till helheten. Aktuell åtgärd kan t ex bidra till lokal komfortökning och möjliggöra temperatursänkning varvid energibesparingen ytterligare ökas.

Nödvändiga underhållsåtgärder bör samordnas och utföras i detta sammanhang. Vissa åtgärder bidrar till minskad energi- och vattenförbrukning varför underhållsåtgärden i sig kan vara lönsam. Några åtgärder berättigar till energilån och därmed blir kapitalkostnaden mycket gynnsam. Underhållsåtgärder som enligt plan skall utföras om några år kan tidigareläggas och utföras nu istället. Man får då ett fördelaktigt pris m h t stordriftseffekten och hyresgästerna behöver inte störas ytterligare inom den närmaste tiden. Fördelen med samordning av underhållsåtgärder är också, såsom nämnts, att vissa åtgärder kan finansieras med energilån eftersom lånemyndigheten gör en helhetsbedömning av åtgärdspaketet och därmed kan bevilja lån till åtgärder som, om de utfördes separat, knappast skulle berättiga till lån.

Förvaltarens synpunkter och erfarenheter måste vägas in vid beslut om åtgärdsval. Förvaltaren har ju god kännedom om husens karaktär och dess speciella problemområden.

Vid val av fönsteralternativ spelade förvaltarens synpunkter en avgörande roll. Energimässigt blir vinster ungefär lika stor vid

1) komplettering med invändig 3:de ruta, 2) komplettering av befintligt fönster till underhållsfritt 3-glasfönster samt 3) utbyte till nya underhållsfria 3-glasfönster. Alternativ 1) är det billigaste utförandet och skulle alltså ge lägst pris för varje inbesparad kWh.

Men med beaktande av erfarenheter och synpunkter från hyresgäster betr. alternativ 1) och med inräknade framtida kostnader och problem för det allt dyrare underhållet av befintliga fönster valdes en kombination av alternativ 2) och 3).

På VVS-sidan har t ex anläggningen kompletterats med bl a avstängningsventiler för att underlätta det framtida underhållet och möjliggöra byten av tvättställ och radiatorer m m utan stora ingrepp och störningar.

I hus med mekaniskt frånluftssystem utarbetades ett åtgärdsförslag för installation av frånluftsvärmepump för att i första hand värma tappvarmvattnet. I detta fall blev det relativt lång återbetalningstid för värmepumpen med beaktande av investeringskostnad och energivinst. Då förvaltaren har ett antal frånluftsvärmepumpar i drift med en hel del oförutsedda driftskostnader vill man först avvakta och följa upp befintliga pumpar för att få den totala kostnadsbilden klar innan nya värmepumpar installerades.

För varje fastighet samt för hela området görs tabeller där varje åtgärd redovisas med produktionskostnad, lånekostnad och förväntad besparing. De åtgärder väljs ut som ger ett positivt tillskott eller ändå måste utföras av underhållsskäl eller liknande. En helhetsbedömning måste göras såsom omtalats ovan. Man kan inte betrakta varje åtgärd separat.

En sammanställningstabell för hela området visas här, där varje åtgärd är angiven med kostnader och aktuella besparingar.

KOSTNADSAMALYS Företsättning: energipris 0:25/kWh Överkostnad 14 % ränta  
vatten 6:--/m<sup>3</sup> 20 års annuitet

ÅTGÄRD	MÄNGD M <sup>2</sup> , ST	PROD. KOSTN. I	ENERGILÄN		ÖVER- KOSTN. I	KOSTN. I ÅR I	BESP. ÅR I	AMM. I
			BIDRAG	LÄN				
1 Vindsisolering	11290	1.901.800	277.540	1.624.300	-	93.400	90.000	
2A Nya fönster	2200	3.687.000	264.000	1.496.000	1.927.000	377.000	165.000	
2B Nya ytterbågar m m	7300	6.643.000	876.000	4.964.000	803.000	406.700		
3A Spar-Yen	2560	752.600		752.600				
4 TÄtn. karm-båge	21200	296.800		278.250				1795 lgh
5B TÄtn. karm-vägg	18900	79.200		663.750		74.500	190.000	1885 *
6 TÄtn. staffelventil	818	79.100		79.100	566.000			
7 TÄtn. tilluftsdon	1504	47.500		47.500				
8 TÄtn. fränluftsventil	200	40.600		40.600				
9 Rensning kanaler	-	-						
10 Just. öppna spisar	-	-						
11 Igensättn. piskaltaner	20	264.000		-	264.000	39.900	-	
12 " fasadluckor	7	9.400		-	9.400	1.400	-	
14A Ny armatur trapphus	358	145.400		145.400	-			
14B " " garage	189	76.700		76.700		12.800	37.000	
15 Isol. tak vid portar	225	96.200	8.300	87.550	350	5.100	1.500	
SUMMA BYGGÅTGÄRDER		114.119.300	1.425.840	10.255.750	2.437.750	957.800	483.500	

KOSTNADSAMALYS Företsättning: energipris 0:25/kWh Överkostnad 14 % ränta  
vatten 6:--/m<sup>3</sup> 20 års annuitet

ÅTGÄRD	MÄNGD M <sup>2</sup> , ST	PROD. KOSTN. I	ENERGILÄN		ÖVER- KOSTN. I	KOSTN. I ÅR I	BESP. ÅR I	AMM. I
			BIDRAG	LÄN				
501 Nya tvättställ	479	459.500			459.500	69.400	25.000	
502 Nya tvättställsarmaturer	756	312.300		312.300				
503 Nya diskledsarmaturer	991	513.400		513.400	-	74.200	280.000	
504 Nya badkarsblandare	829	464.200		464.200				
505 Byte avstängn. vent.	636	146.300		-	146.300	22.100		
506 Inst. av tryckregulat.	15	17.600		17.600		1.000		
507 Byte av pumpar	-	437.100		-	437.100	-		
508 Byte av WC-stolar	1239	1.977.500		-	1.977.500	298.600	160.000	
509 Radiatortermostater	4347	1.022.980		869.400	153.580			
510 Returkoppel	4433	237.300		443.300	- 206.000			
511 Isol. tedn. Rällare	-	139.000		-	139.000	148.200	170.000	11NKL 507
512 Isol. tedn. vind	-	80.800		-	80.800			
513 Injust. luftmängder	-	64.400		165.200	- 100.800			141300 M2
Energimätare	-	109.500			109.500			
Injust. värme	-	-		313.800	- 313.800			152300 M2
SUMMA VVS-ÅTGÄRDER		5.981.880		3.099.200	2.882.680	613.500	635.000	
SUMMA TOTAL		20.101.180	1.425.840	13.354.950	5.320.430	1.571.300	1.118.500	

Tabell Q Konsultens sammanställning med kostnad och besparing per åtgärd år 1



Sammanfattningsvis är det alltså en total investeringsvolym på ca 20.100.000:-, vilket motsvarar  $\frac{20.100.000}{74.000} = 272:- /m^2BRA_p$ .

Kostnadsökningen år 1 = (1.571.300 - 1.118.500) = 452.800:-, vilket motsvarar ca 6:- /m<sup>2</sup>BRA<sub>p</sub>.

Energiförbrukning före åtgärdspaket = 220 kWh/m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub> eller ca 16280 MWh/år.

Energibesparing enligt ovan 3600 MWh/år.

Energiförbrukning efter åtgärdspaket förväntas bli (16280 - 3600) = 12600 MWh eller 170 kWh/m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>.

En energibesparing på ca 22 %. Till detta kommer vattenbesparing på ca 48900 m<sup>3</sup>/år.

När man jämför besparing i förhållande till total investeringsvolym måste man komma ihåg att de flesta åtgärder är underhålls-åtgärder som måste utföras förr eller senare. Vissa av dessa ger dock energivinster och några berättigar till fördelaktigt energilån tack vare länmyndigheternas helhetsbedömning av redovisade åtgärder.

Redovisad produktionskostnad är medvetet satt ganska högt. Kostnaden per åtgärd är i princip anbudssumma med ett påslag på totalt 40 %.

Besparingar och kostnader kan också redovisas per m<sup>2</sup> BRA<sub>p</sub>. I nedanstående tabell är alla åtgärders besparingar och kostnader redovisade. Kostnaden per åtgärd är i detta fall något lägre än produktionskostnaden enligt ovan.

EXEMPEL PÅ ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRDER  
I BOSTADSHUS MED BEFINTLIGA TEGELFASADER  
BYGGDA 1940-50

Energibesparing och kostnader per år och  $m^2$  BRÄP  
(medeltal för c:a 1000 lägenheter)

Energipris år 1 0:25 kr/kWh  
Vattenkostn år 1 6:-- kr/m<sup>3</sup>  
Banklån 20 år  
Energilån 20 år

ÅTGÄRD	BESPARING ÅR 1			KOSTNAD ÅR 1
	[kWh/m <sup>2</sup> BRÄP]	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> BRÄP]	[kr/m <sup>2</sup> BRÄP]	[kr/m <sup>2</sup> BRÄP]
1.A Vindsisolering (oinredd vind)	6.1		1:52	1:27
1.B Vindsisolering (inredd vind)	6.1		1:52	1:50
2. Fönsterkomplettering till 3-glas	9.9		2:48	3:19
3. Tätning karm-båge	2.5		0:63	0:56
4. Tätning karm-vägg	2.9		0:73	0:60
5. Värmereflekterande skiva	1.4		0:35	0:37
6. Nya tilluftsdon typ Spar-Ven				
7. Luftning ök innerdörr				
8. Tätning skafferiventil	6.3		1:58	1:41
9. Tätning springventil				
10. Tätning självdagsventil				
11. Rensning ven.kanaler kök, wc, och bad				
12. Tvättställsblandare	E 2.0 V 0.09		E 0:50 V 0:51	0:76
13. Disklådsblandare	E 4.7 V 0.22		E 1:18 V 1:34	1:17
14. Bad- och duschblandare	E 2.3 V 0:10		E 0:58 V 0:64	0:90
15. WC-stol	E 2.4 V 0.30		E 0:60 V 1:78	3:14
16. Utbyte avstängningsventiler				
17. Installation tryckregulatorer				
18. Utbyte pumpar m.m.				
19. Utbyte returkopplingar	13.4		3:35	2:06
20. Ombyggnad undercentral				
21. Termostatventiler, nattsänkning				
22.A Värmepumpar. Varmvatten	25.5		6:38	4:64
22.B Komp. med inkoppl. på värme-system	14.4		3:60	0:74

E = Energibesparing: kWh/m<sup>2</sup> BRÄP  
V = Vattenbesparing: m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> BRÄP

E-lån åtg. 11-11  
- " - 16-23  
B-lån åtg. 12-15

Tabell R Konsultens exempel på besparing och kostnad per år och  $m^2$

## 6 PILOTPROJEKTET PILDAMMSSTADEN - UPPHANDLINGSUNDERLAG

### 6.1 Val av entreprenadform

När det gäller ett så pass stort och komplext objekt som Pildammsstaden är det viktigt att välja rätt entreprenadform.

Faktorer som påverkar val av entreprenadform är bl.a.

- o antal åtgärdsmoment av såväl BYGG-, EL- som VVS-karaktär
- o flertal fastigheter utspridda på ett stort område
- o hyresgäster boende i lägenheterna under byggtiden
- o beställarens insats av kontrollåtgärder, samordning, information
- o ansvar, ekonomi, smidigt genomförande m.m.
- o innovation, nya idéer, nytt tänkande
- o beställarens erfarenheter och kunnande inom förvaltningsområdet.

De entreprenadformer som diskuterats i detta fall har varit delad entreprenad, generalentreprenad och totalentreprenad.

#### Delad entreprenad

Delad entreprenad kan ge vissa ekonomiska fördelar vid själva upphandlingen. Antal åtgärder kan delas upp och systematiseras till uppskattningsvis 3 till 4 åtgärdspaket och upphandlas som separata entreprenader. Genom direktupphandling med respektive entreprenör kan priset pressas och påslag i form av entreprenör-arvode blir ju inte aktuellt.

Även om man prismässigt, vid upphandling, kan få ett fördelaktigare anbud än vid generalentreprenad måste man noggrant överväga de konsekvenser entreprenadformen för med sig.

Beställaren måste ha direktkontakt med flera entreprenörer och samordningsansvaret åligger i regel honom. Hyresgästkontakten kan knappast åläggas någon entreprenör utan beställaren torde få svara för hela informationssidan med den arbetsbelastning och de problem som följer med detta. Just samordningen mellan entreprenörer samt deras tillgänglighet till lägenheter och förråd via hyresgästens medverkan kräver stor resursinsats från beställaren och är dessutom praktiskt mycket svårt att genomföra.

### Generalentreprenad

Generalentreprenadformen har valts i detta fall. De synpunkter som har vägt tungt vid detta val är ansvarsfrågan, samordningsansvaret, hyresgästkontakterna samt beställarens möjligheter att styra och bestämma innehållet i entreprenaden. Beställaren får nu endast direktkontakt med en part som dessutom åläggs att sköta all hyresgästkontakt.

För hyresgästerna är det en fördel att endast en ansvarig entreprenör finnes på plats. Likaså för beställaren är det enklare vid störningar, fel och klagomål.

Ansvaret för utfört arbete blir striktare och klarare. Speciellt vid injustering av värme och ventilation, som ju är beroende av andra energiåtgärder, är det bra att ha en ansvarig entreprenör för samtliga åtgärder. Någon diskussion om vem som har felat behöver inte uppstå.

Garanti- och funktionsansvar finns samlat hos en part. Alla krav, specifikationer och önskemål som beställaren har uppställt via anbuds-handlingarna skall, ansvarsmässigt, utföras av en entreprenör och denne skall också under garantitiden stå för ett visst funktionsansvar.

### Totalentreprenad

Vid totalentreprenad uppställer beställaren "ramarna" för objektet via ett mer eller mindre specificerat byggnadsprogram. I programmet beskrivs objektets funktion betr. nyttjande, drift och underhåll m.m.

Här lämnas entreprenören stor frihet att komma med egna material och lösningar. Nya idéer och innovationer kan presenteras och tillämpas praktiskt.

Olika åsikter kan emellertid finnas huruvid ett materialval eller en metod uppfyller ställda funktionskrav. Beställaren, som i regel har bättre förvaltningserfarenheter, speciellt från det aktuella objektet, vill gärna bestämma materialval och ange vissa metoder. Då övergår entreprenadformen i viss mån till ovan beskrivna generalentreprenad.

## 6.2 Hyresgästinformation

För att lyckosamt kunna genomföra ett energi- och ombyggnadsprogram typ Pildammsstaden är det viktigt att de boende informeras och får förståelse för tilltänkta åtgärder.

I princip kan hyresgästinformation delas upp i en allmän informativ del - en medvetandedel - samt en praktisk del - en genomförandedel. Den allmänna, informativa delen skall ge en allmän upplysning till de boende så att de är förberedda på besök och besiktningar och är införstådda med vad som skall göras.

Dessutom är det viktigt att hyresgästerna görs medvetna om energikostnader, hur man spar energi och att de får förståelse för varför vissa åtgärder utföres. Det gäller här att få hyresgästerna att "tänka om" mot energisnålare boende och bort från tidigare invanda "slösarmentalitet". Ett bra exempel på sådan information är den broschyr som MKB utdelat till berörda hyreshyresgäster inom Pildammsstaden.

Den praktiska genomförandedelen har tidigare berörts. Det är lämpligt att hela den informationsdelen utföres av entreprenören. Denne vet bäst när och hur arbetet skall bedrivas och följaktligen när tillträde erfordras till lägenheter och förråd. Informationen går till så att tidplaner och allmän information uppsättes på väl synliga anslagstavlor i resp. hus. Vid behov av tillträde till lägenheter och förråd lämnas meddelande direkt till berörda hyresgäster, minst en vecka i förväg.

Alternativt att låta MKB själv stå för allt information diskuterades i början men ansågs som alltför betungande och resurskrävande för att kunna fungera tillfredsställande. Dessutom skulle avtalskonstruktionen leda till ersättningsanspråk från entreprenören vid varje tillfälle då tillträde till lägenhet eller förråd ej kunnat medges. Det visade sig också under byggskedet, då förvaltningskontor fanns inrättat, att man ej hade resurser att mer påtagligt gripa in i informationen.

# Nu skall vi hjälpas åt att spara energi

MKB har för avsikt att under 1983 vidtaga energibesparande åtgärder i sina fastigheter i enlighet med riksdagens beslut om en energibesparing på 30% fram till 1988. Syftet är att genom minskad energiförbrukning spara pengar vilket är till fördel både för MKB som företag och för dig som hyresgäst.

Energisparåtgärderna skall ge en direkt besparingseffekt och en förbättrad boendemiljö. Finansieringen skall i huvudsak ske med statliga energilån. Att sådana beviljas är en förutsättning för åtgärdernas genomförande.

Samtidigt med energisparåtgärderna kommer vissa ombyggnads- och underhållsarbeten att utföras.

En del av dessa arbeten kan tillfälligt medföra vissa störningar för dig som hyresgäst. Vi hoppas på din förståelse, då ju åtgärderna vidtages för att bibehålla eller förbättra din boendemiljö, samtidigt som de har en dämpande effekt på hyresutvecklingen.

I den här broschyren får du en sammanfattning av vad som skall göras och var. Dessutom kan du avslutningsvis ta del av några enkla tips om hur just du kan dra ditt strå till energistacken. Visste du att en fjärdedel av landets energiförbrukning går till hushållen?

Läser du igenom broschyren nogga kan du desutom utan större problem lösa den bifogade tävlingen. Lycka till!

Låt oss gemensamt lägga ner mycket energi på att spara energi!



## MKB

Malmö Kommunala Bostads AB

## Se här vad du själv kan göra för att leva energisnålt:



### Varmvatten

Säta inte med varmvatten. En droppande kran kostar 500,- år. Kallvatten kostar också pengar. Ring omedelbart telanmälan om en kran eller WC-stol läcker.



### Temperatur

Bara ett par grader för hög temperatur kostar oproportionerligt mycket pengar. Efter energisparåtgärderna är rekommenderad dagstemperatur 20° och natttemperatur 18°. Överstigs de värdena skall du ringa telanmälan.



### Hygien

Duscha istället för karbad. Mycket skönare och bättre hygien för en tredjedel av energiförbrukningen.



### Vädning

Låt inte fönster stå öppna kalla dagar. Känner du behov av en riktig genomluftning, gör den snabbt och intensivt. Då hinner inte möbler bli nedkylda.



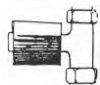
### Möblering

Ställ inga tunga möbler framför elementen. De hindrar effektivt värmen att komma in i rummet.



### "Solenergi"

Slapp i solen på dagen och låt den värma rummet. Bevara värmen på natten genom att falla ner persienner, dra ner rullgardiner eller dra för draperier.



### Termostatventiler

Om dina element är kalla betyder det inte att det är fel på termostatventilerna. Det innebär att rummets temperatur dagtid är 20° eller något mer. Nattetid 18° eller något mer. Fördelen med en termostatventil är att den bara tillåter genomströmning av varmvatten i elementet när det finns behov. Kontrollera gärna rummets temperatur med en termometer. Den skall vara minst 1 meter från yttervägg och 1 meter över golvet för att ge ett korrekt värde. Om något inte stämmer, ring telanmälan.

Tack för att du läst så här långt. Nu är du mogen för vår lilla tävling med hela 10 priser! Nyfiken? Studera då tävlingsbilagan.

Med vänlig hälsning



## MKB

Fig 24. MKB's folder "Nu skall vi hjälpas åt att spara energi"

# Energispar- och ombyggnadsåtgärder

## Inreglering av värmesystemet

Värmesystemet justeras så att lägenheterna får en jämn och likvärdig värmetillförsel. Radiatorventilerna byts ut mot termostatventiler. Överskottsvärmen kan på så sätt bättre utnyttjas. Radiatorerna måste i de flesta fall demonteras för att arbetet skall kunna utföras.

## Justering av ventilationssystemet

Rensning av kanaler, översyn, byte av ventiler och luftödn. Ventilationssystemet justeras, om möjligt, så att en godtagbar ventilation erhålles. Beintliga tilluftsventiler i fasaden sätts igen. Ny lufttillförsel användas via tilluftsödm i fönsterblagens översida. Skaffertventiler ska sättas igen, speciellt vid skaffert som ej ligger vid yttervägg. En öppen skaffertventil stör och försämrar en riktig ventilation. De nya tilluftödmn dimensioneras att klara erforderlig lufttillförsel och ersätter beintliga igensatta ventiler. Man får på så sätt en kontrollerad ventilation, anpassad till lägenheten och slipper därav uppvärmningskostnader för onödigt stor ventilation.

## VVS-armaturer

Aldre WC-stolar kommer att bytas ut mot snålspolande stolar. Aldre tvättställ byts ut och vattenblandare ersätts med nya energisnåla engreppblandare.

## Tätning av fönster

Tätning runt fönster kommer att utföras.

## Fönsterkomplettering

För att förbättra värmeisoleringen, och ljudisolering, kommer flertalet fönster att kompletteras med en 3:e tillsatsruta. Fönster i dåligt skick byts ut mot nya 3-glasfönster.

## Vindsisolering

Vissa vindar planeras att tilläggisolerar. Eftersom de flesta vindar är inredda till förädd krävs medverkan och hjälpsamhet från hyresgästernas sida för tillträde till förråden och omflyttning av terråkspeglar.

## Rumstemperatur

Rumstemperaturen kommer att sättas till 20°C på dagen. Med hänsyn till den sammanlagda positiva effekten av energisåtgärderna bör detta inte medföra några problem.

## ENERGISPAR- OCH OMBYGGNADSÅTGÄRDER omfattar följande fastigheter:

			Tidigaste tidpunkt för arbetenas påbörjande i lägenheterna
Erikstorp 14	Erikstorgsgatan 10 A-B		
Fråske 8	Regemestgatan 17		1 september
	Erikstorgsgatan 14		
	Nils Forsbergsgatan 2		
Helsingör 8	Kronborgsvägen 8 A-B		
	Köpenhamnsvägen 10 A-B		
Korsör 3, bl 2	Köpenhamnsvägen 12 A-E		
Korsör 3, bl 1	Köpenhamnsvägen 7 A-C		22 augusti
Korsör 3, bl 3	Köpenhamnsvägen 14 A-B		
Korsör 2	Köpenhamnsvägen 16 A-D		
	Köpenhamnsvägen 11 A-B		
Kronborg 9, bl A, C	Köpenhamnsvägen 2		
Kronborg 9, bl B	Köpenhamnsvägen 4 A-C		1 september
Kronborg 8, bl A	Köpenhamnsvägen 6 A-D		
Langeland 3	Ribevägen 12 A-D		
Nyborg 18	Köpenhamnsvägen 22 A-B		
Nyborg 17	Köpenhamnsvägen 24 A-C		
Nyborg 16	Köpenhamnsvägen 26 A-B		
Nyborg 15	Köpenhamnsvägen 28 A-C		8 augusti
Nyborg 19	Pålsårvägen 3 A-B		
Nyborg 20	Korsörvägen 21 A-C		
Nyborg 21	Korsörvägen 23 A-B		
Ryttmästarens 16	Rönneholmsvägen 43 A-E		
Vilhelmsstorp 1	Rönneholmsvägen 52 A-B		1 september
	Törnåskastan 5		
	Marnedalsvägen 46		
Örnholm 4, bl A	Köpenhamnsvägen 1		
Örnholm 4, bl A	Köpenhamnsvägen 7 A-E		
Örnholm 4, bl B	Edv. Lundahlsg. 19 A-D		

Fig 25. MKB's folder "Nu skall vi hjälpas åt att spara energi"

### 6.3 Utarbetande av upphandlingsunderlag

Vid utarbetande av upphandlingsunderlag eller förfrågningsunderlag gäller det att finna en lämplig utformning, som direkt anknyter och passar till det speciella objektet.

När det gäller objekt typ Pildammsstaden måste man t.ex. beakta följande förutsättningar och synpunkter:

- o Lägenheterna är bebodda under hela entreprenadtiden. Hur skall ansvarsfrågan lösas, vem svarar för nyckelhantering och tillträde till lägenheter och förråd? Hur skall hyresgästernas intressen tas tillvara och hur skall störning och ingrepp i lägenhet och privatliv minimeras?
- o Finansiering. Vad kräver länemyndigheterna för uppdelning av kostnader?
- o Fast pris eller å-priser med reglerbara mängder?
- o Hur mycket ritningsunderlag skall bifogas och i vilken omfattning skall mängder anges?
- o Uppföljning, erfarenhetsåterföring.

Upphandlingsunderlaget för Pildammsstaden kan i princip uppdelas i tre delar: en administrativ del, en teknisk beskrivande del med tillhörande ritningar samt en separat å-prislista.

#### Administrativ del

Den administrativa delen bygger på AF AMA 72. Den innehåller bl.a. upphandlingsföreskrifter, entreprenadföreskrifter samt föreskrifter om allmänna hjälpmedel och arbeten.

Här är det viktigt att komplettera med föreskrifter som är specifika för denna typ av objekt.

T.ex. följande föreskrifter:

- o Arbetena skall utföras så att hyresgästerna åsamkas minsta möjliga störning samt bedrivs och planeras så att arbetena inom en lägenhet om möjligt kan utföras i ett sammanhang.
- o Entreprenören skall själv kontakta hyresgästerna för tillträde till lägenheter och förråd samt informera hyresgästerna i god tid om tilltänkt åtgärd.
- o Entreprenören skall i erforderlig omfattning flytta på lösa inventarier så att aktuell åtgärd kan utföras.



- o Arbetet skall bedrivas så att för hyresgästerna störande arbeten inte utföres före kl. 07.00 och efter kl. 18.00. Störande arbete får endast bedrivas under normala arbetsdagar.
- o Entreprenören är skyldig att vidtaga alla erforderliga åtgärder för skydd av hyresgästers egendom och person. Entreprenören är ensam skadeståndsskyldig för alla skador som kan uppstå på grund av bristfälliga skyddsanordningar.

#### Teknisk beskrivande del

Energi- och ombyggnadsåtgärderna är dokumenterade i ett antal åtgärder ca 30 st. Hälften av åtgärderna berör BYGG och andra hälften VVS.

Varje åtgärd är numrerad och har en tillhörande beskrivning. Denna beskrivning måste göras mycket noggrann och omfatta alla arbetsmoment som kan tänkas ingå i resp. åtgärd.

Beskrivningen ansluter normalt inte till AMA 72 utan varje åtgärd beskrivs separat. Innehållet för resp. åtgärd kan därmed komma att bestå av en blandning av BYGG-, EL- och VVS-arbeten.

VVS-åtgärderna går i och för sig lättare att ansluta till AMA 72 eftersom åtgärderna i regel är av speciell karaktär. Men även dessa åtgärder måste kompletteras i beskrivningen med följd-moment, såsom inkoppling el, efterlagning m.m.

Ritningar med tillhörande ritningsförteckning kompletterar den tekniska beskrivningen. Ritningarna som huvudsakligen består av omgjorda ursprungliga originalritningar, vilket tidigare berörts, är rättade efter verkliga förhållanden och kompletterade med text och ändringar, resp. tillägg.

Det blir rätt stor mängd ritningar som skall bifogas, trots den tidigare beskrivna sammanläggningen, ca 120 st bygg- och ca 50 st VVS-ritningar. Ritningarna ger dock en god information till entreprenören och är nödvändiga för att beskriva och förtydliga aktuella åtgärder.

A-prislista

Anbudsunderlaget består också av en separat ä-prislista, en för varje fastighet.

För varje åtgärd är, där så är möjligt, angivet uppskattade mängder.

Den totala anbudssumman erhålles genom en summering av varje åtgärds ä-pris gånger den uppgivna mängden.

Den angivna mängden är reglerbar och skall justeras efter verklig mängd.

Genom separata priser för varje åtgärd och uppdelning per fastighet underlättas energilåneansökan väsentligt. Ansökan lämnas ju per fastighet och varje "särskild energibesparande åtgärd" skall kostnadsredovisas separat.

Uppdelningen med ä-priser underlättar också uppföljningen och kostnadsanalysen vad gäller energisparvinster m m.

Vissa åtgärder är svåra att exakt mängdbestämma. Förändringar och utbyte har skett i efterhand. Det skulle kräva en mycket noggrann inventering och uppmätning och förutsätta tillgänglighet till samtliga lägenheter och förråd för att klara denna mängdbestämmning.

Det kan inte vara rimligt att någondera part, beställare eller entreprenör, skall stå för riskerna vid ett entreprenadpris med fasta oreglerbara mängder.

Vissa åtgärder skulle naturligtvis kunna fastställas till "rätt" mängd. Men i detta fall har samtliga mängder gjorts reglerbara i syfte att, för alla parter, få fram ett så rättvist pris som möjligt.

## 7 PILOTPROJEKTET PILDAMMSSTADEN - UPPHANDLING

### 7.1 Allmänt

Upphandlingen av projektet gick till så att 11 st entreprenörer valdes ut såsom lämpliga för denna typ av objekt och med tillräcklig kapacitet för utförandet. Dessa entreprenörer tillfrågades direkt via brev och fick handlingar tillsända.

Antalet entreprenörer var i och för sig ej låst vid dessa 11. Andra entreprenörer som visade intresse skulle även fått förfrågan efter anmälan härom. Någon extra förfrågan tillkom dock ej.

Av de 11 tillfrågade tackade 3 st nej direkt vid förfrågan på grund av bristande resurser. Återstående 8 entreprenörer inkom med anbud mer eller mindre kompletta med ifyllda å-priser.

6 st bedömdes såsom intressanta och granskades mer ingående. För att likställa anbudet och undvika skönmässiga "prislappar" på lämnade reservationer utgick brev till samtliga med begäran om pris på reservationerna samt förtydliganden av oklarheter.

Därefter följde en granskning och värdering av de lämnade anbudet med hänsyn till olika åtgärdsval. Vissa åtgärder hade ju alternativa utföranden och möjligheter till energilån påverkade också valet.

Granskningen blev ganska arbetskrävande med tanke på antal åtgärder och fastigheter. För varje alternativ måste varje åtgärd per fastighet summeras och prissättas. Därefter sammanställdes summan per fastighet för hela området till en fingerad anbuds-summa. Någon verklig anbuds-summa fanns ej att tillgå, eftersom samtliga mängder var reglerbara och antalet åtgärder ej exakt bestämt.

Samtidigt med anbudsgranskningen pågick behandling av energilåne-ansökan. Vissa åtgärder av ren energikaraktär var ju i viss mån beroende av energilån för utförande. Åtgärder för vilka låne-myndigheter ej beviljade energilån kunde därför i vissa fall uteslutas.

Den entreprenör som hade den lägsta fingerade anbudssumman och som bedömdes ha kunnande och förmåga till smidigt genomförande av projektet valdes ut.

## 7.2 Synpunkter från tillfrågade entreprenörer

Ett projekt typ Pildammsstaden är lite speciellt och nytt för de flesta entreprenörer. Upphandlingsunderlaget bestod ju av ett antal energi- och ombyggnadsåtgärder, där varje åtgärd var separat beskriven och ett komplett pris per åtgärd måste anges.

För att ta reda på hur upphandlingsunderlaget har uppfattats bland entreprenörerna intervjuades representanter från 4 st av de tillfrågade entreprenörerna. De intervjuade hade alla sysslat ingående med upphandlingsunderlaget.

En sammanställning av vissa frågor och ett urval av svaren lämnas här nedan.

### 1. Tid för anbudsräkning. Byggtid

- o Anbudstid på 4 veckor något för kort tid. Speciellt med hänsyn till fönsteråtgärderna. Måttagning på plats nödvändig för att få fram underlag för olika fönsterleverantörer. En bifogad specifikation hade underlättat anbudsgivningen.
- o Byggtid på 5 - 6 månader alltför kort tid. Den bör förlängas till 7-8 månader. Kort byggtid medför stora resursinsatser under begränsad tid med dålig effektivitet och sämre slutresultat. Svårt att klara materialleveranser av t.ex. fönster.
- o Krav i handlingarna att värmen skall kunna släppas på den 15 sept., efter ca 2,5 månaders byggtid, kräver stora resursinsatser, varför endast de största VVS-företagen i Malmö kan komma ifråga. Längre tid för VVS-arbetena vore kanske önskvärt ur konkurrenssynpunkt.

## 2. Entreprenörens organisation för denna typ av objekt

- o Företaget har en ombyggnadsavdelning som får ta hand om projektet.
- o En speciell ombyggnadsavdelning finns för denna typ av objekt. Avdelningen skall utökas.
- o Företaget sysslar bara med ombyggnad.
- o Ombyggnadsavdelning finns inom företaget. Avdelningen är dock alltför liten för ett objekt av denna storleksordning. I detta fall måste ledning och administration handhas av byggavdelningen.

## 3. Tidigare erfarenheter av liknande projekt

- o Ingen större erfarenhet av ombyggnad bostadshus.
- o Tidigare erfarenhet av vissa av de beskrivna åtgärderna. Den stora mängden åtgärder samt sammankopplingen energi och ombyggnad har inte prövats tidigare.
- o Saknar erfarenhet av denna upphandlingsform med ett komplett paket av energi- och ombyggnadsåtgärder.

## 4. Egen - eller inköpt kapacitet

- o Byggåtgärderna utförs med egen arbetskraft. VVS köpes utifrån. VVS-entreprenaden omfattande och tidspressad. Bara 2-3 entreprenörer i Malmö har kapacitet för genomförandet.
- o Egen kapacitet för de flesta åtgärderna inom Bygg- och VVS-området. Ventilation köpes utifrån.
- o Rena byggåtgärder utföres av egen arbetskraft. Resterande åtgärder upphandlas som underentreprenader.

## 5. Hyresgästinformation

- o Hyresgästinformationen bör skötas av en speciell man som kan ha direktkontakt med hyresgästerna. Platschefen bör helst inte sköta informationen då det kan inverka mycket störande på hans egentliga arbetsuppgifter.  
Det bästa vore om beställaren svarade för all information.
- o Beställaren bör förhandsinformera hyresgästerna om åtgärder. Den direkta kontakten med hyresgästerna sköts sedan av den arbetsledning och arbetskraft som är beroende av hyresgästerna för utförande av arbete.

## 6. Allmänna synpunkter på förfrågningsunderlaget

- o Ventilationsåtgärderna något oklara. Fönsteruppställning bör ingå i handlingarna.
- o Ej bra med många alternativa förslag per åtgärd. Där så är möjligt bör mängder anges för varje alternativ. Klarare uppdelning mellan olika åtgärdsalternativ så att ett väl definierat pris kan lämnas.
- o Anbudshandlingar med mängder och beskrivning av varje åtgärd bra och lätt att prissätta. Utan angivna mängder hade anbudsräkningen blivit arbetssam och tidskrävande och krävt en längre anbudstid.
- o AB 72 bör gälla vad gäller förutsättningarna för tillämpning av å-priser.

anm. I anbudshandlingarna är bortskrivet gränserna i AB 72 vad gäller å-prisers giltighet. Handlingarna krävde att å-priserna skulle gälla utan begränsning av mängder.

## 7. Entreprenadform

- o Generalentreprenad bästa entreprenadform. Beställaren slipper ifrån samordningsansvaret och har bara en förhandlingspart.

Delad entreprenad med samordningsansvar för huvudentreprenören (byggnadsentreprenören) är en olämplig entreprenadform. Huvudentreprenören har inga ekonomiska påtryckningsmedel mot övriga entreprenörer (sidoentreprenörer) och får därför svårt att driva igenom sina krav.

Samordnad (delupphandlad) generalentreprenad kan vara en lämplig form om beställaren själv vill utse vissa entreprenörer men ändå bibehålla generalentreprenadformen. Det är då viktigt att beställaren handlat upp entreprenörer med erforderliga kvalifikationer och resurser så att "generalentreprenören" kan godtaga dem såsom sina underentreprenörer. Ansvarsfrågan vid ev. konkurs av underentreprenörer bör klargöras.

#### 8. Upphandling med å-priser eller fast pris

- o A-priser duger bra som upphandlingsform om mängderna är väl definierade och AB 72 gäller. Ett fast pris för hela entreprenaden kan också lämnas. Mängdförteckning underlättar anbudsräkningen och ger samma förutsättningar för alla som räknar. Dock ej nödvändigt med bifogad förteckning. Vid mängdövertagande krävs längre anbudstid.
- o Upphandling kan ske till fast pris baserat på ritningar, beskrivning, mängdförteckning och väl definierade åtgärder. Avvikelser från uppgivna mängder regleras med hjälp av lämnad å-prislista gällande inom AB 72.

#### 9. Besiktning på plats före anbudsgivning

- o Besiktning utföres för att få en uppfattning om ställnings behovet och få en chans att "lära känna" objektet.
- o Okulär besiktning av samtliga fastigheter. Några fastigheter genomgångna invändigt vad gäller källare och vind och ett par lägenheter slumpvis besiktigade.

#### 10. Hyresgäststörning

- o Inget påslag för hinder av hyresgäster. Man hoppas att arbetet skall kunna bedrivas utan allvarliga störningar. Bra information är ett sätt att förebygga problem.

#### 11. Precisering av material och metoder

- o Entreprenören bör lämnas frihet att komma med egna förslag och lösningar. Material och metoder bör ej låsas till ett visst fabrikat och utförande. Entreprenören har oftast större möjligheter än beställaren att följa utvecklingen och har dessutom praktisk erfarenhet vid handhavandet och utförandet av vissa material och metoder. Valfrihet är ett konkurrensmedel.

#### 12. Förvaltningsaspekter

- o Svårt för entreprenören att ha förvaltningssynpunkter. Man har "inte råd" annat än att ta lägsta pris i utgångsläget. Vid direkt förhandling med beställaren kan man i vissa fall föreslå ett annat material eller fabrikat som är dyrare i inköp men har bättre egenskaper, längre livslängd och därför lönsamt på sikt.

### 7.3 Slutsatser av upphandlat pilotprojekt

Efter genomförd upphandling och med beaktande av synpunkter från anbudsräknare kan vissa slutsatser och erfarenheter noteras.

Energilåneansökan bör inlämnas i ett tidigt skede av projekteringen. Behandlingen av ansökan kan ta relativt lång tid. Vissa energiåtgärder berättigar inte direkt till schablonlån utan behandlas och bedöms separat efter särskild ansökan. Vilka åtgärder som godkänns påverkar finansieringsbilden och lönsamhetsbedömningen för resp. åtgärd. Vissa åtgärder kan därför uteslutas i ett tidigt skede och ej tas med i förfrågningsunderlaget.

Mängder och specifikationer bör ingå i handlingarna. Det underlättar anbudsräkningen och alla entreprenörer räknar på samma



underlag. Anbud bör lämnas på en sammanställning av områdets totala mängd så att en definierad anbudssumma erhålles. Reglering av avgående och tillkommande mängder sker sedan med en bifogad åprislista. Uppdelning av anbudssumman på åtgärder per hus begärs endast av den entreprenör som är intressant.

En bifogad beskrivning av varje åtgärd för sig har uppfattats positivt och fungerat bra. Det är dock viktigt att beskrivningen blir komplett, innefattande alla tänkbara följdmoment.

Alternativa åtgärdsförslag bör inte ingå i för stor omfattning. De alternativ som ges bör definieras väl med angivna mängder, så att alternativa anbudssummor lätt kan anges. Man undviker på så sätt spekulation i utförande och entreprenören får bestämda förutsättningar för sitt anbud.

Entreprenören bör ges möjlighet att lämna förslag på egna lösningar. Man får då en bra uppfattning om vad som finns på marknaden och kan "fånga upp" bra lösningar. Förvaltningsaspekter och erfarenhet från lång brukstid måste dock väga tungt vid avgörande beslut.

## 8 ENTREPRENÖRENS ERFARENHETER FRÅN PILOTPROJEKTET

### 8.1 Branschens omstrukturering

Sedan volymen på nybyggandet kraftigt minskat har de flesta entreprenörerna försökt att skaffa sig en ersättningsmarknad inom befintlig bebyggelse. Statsmakternas diskussioner om stadsförnyelse, bostadsförbättring och ROT-program har naturligtvis ytterligare ökat förväntningarna på denna sektor.

Det fanns redan tidigare ett antal entreprenörer som hade specialiserat sig på ombyggnader av äldre byggnader i citykärnorna. Dessa projekt har emellertid, som process betraktat, rätt mycket gemensamt med nybyggandet genom att man utan undantag evakuerade alla hyresgäster under ombyggnadstiden. Övervägande delen av de projekt som nu diskuteras är mera begränsade till antal åtgärder och därmed i sin omfattning, varför de måste genomföras med kvarboende. Detta betyder att även dessa entreprenörer behöver komplettera och modifiera sina metoder och rutiner för genomförandet.

Att arbeta med anläggningsarbeten i en byggnad där verksamheter pågår i form av boende och förvaltning ställer dessutom krav på sättet att arbeta i byggnaden dvs ytterst på byggnadsarbetaren och montören. Många entreprenörer har därför försökt att bibehålla en stam av för ombyggnadsarbeten intrimmade kollektivanställda. Även val av arbetsledning har största betydelse för hur man skall lyckas att samarbeta med förvaltarens personal och de boende.

Branschen är emellertid inte på något sätt färdigutbildad för ombyggnadsarbeten med kvarboende. Det finns entreprenörer som är skickliga, men de är fortfarande i fåtal. Å andra sidan får beställare och myndigheter exempelvis ur lånesynpunkt vara införstådda med att processen blir mera komplicerad och därmed kostsammare.

## 8.2 Entreprenadformen i pilotprojektet

Entreprenörens enda kommentar om förutsättningarna för entreprenaden och tillvägagångssättet för upphandlingen av entreprenaden var att avgående och tillkommande mängder skulle kunna regleras obegränsat. Entreprenören reserverade sig mot denna bestämmelse. Vid förhandlingen som föregick avtalsslutet accepterade entreprenören att mängderna skulle få regleras obegränsat, dock att beställningsskrivelsen villkorades med "Beställaren har rätt att välja ut de åtgärder som skall utföras samt bestämma omfattningen per åtgärd. I huvudsak skall de åtgärder utföras som diskuterades under möte hos ... 1983-06-15 under punkt 1."

Den avdelning hos entreprenören som skulle handlägga entreprenaden är en ren ombyggnadsavdelning och personalen är van vid ombyggnader, både med och utan kvarboende. Entreprenören ansåg sig därför ha särskild kompetens att lösa de problem, som uppkommer vid ingrepp i befintlig bebyggelse med kvarboende. Projektet var i detta avseende dessutom unikt därför att byggnaderna var spridda inom ett stort område.

Entreprenören handlade projektet som en normal generalentreprenör dock att underentreprenaderna också upphandlades med obegränsat reglerbara mängder. Entreprenören ansåg att det hade varit konsekventare och bättre med en totalentreprenad i stället för den "öppna" generalentreprenad som nu föreskrevs. Enligt entreprenörens uppfattning fanns det stora möjligheter att "bråka om tilläggsersättning" för en mängd detaljer - något som entreprenören emellertid inte utnyttjade sig av.

## 8.3 Åtgärderna

Vad gäller de föreskrivna åtgärderna ansåg entreprenören inte att det "saknades" någon. Den föreskrivna friskluftsventilen hade medfört en del klagomål från hyresgästerna om drag. Den mest komplicerade åtgärden var montaget av tredje rutan på befintliga fönster och fönsterdörrar. Svårigheterna bestod främst i att det finns så många olika typer av fönster som gjorde att man aldrig fick upp någon ordentlig rutin för denna åtgärd, leverantören av fönster hade dessutom svårigheter att hålla leveranstiderna.

Även plåtslagaren hade bekymmer att hänga med i det höga tempot.

#### 8.4 Kvarboende hyresgäster

Ansvaret för informationen till hyresgästerna var inom ramen för entreprenaden överfört på entreprenören.

Det uppstod i flera fall stora svårigheter att få tillträde till lägenheterna. I några fall fick förvaltaren erinra om sin lagstadgade rätt att få tillträde. Entreprenören ansåg därför att denna rutin hade underlättats av att förvaltaren själv hade stått för hyresgästinformation.

Antal tillträden till lägenheterna blev stort. I vissa fall nämndes 7-8 gånger under entreprenadtiden. Detta verkar oplanerat. Det visade sig emellertid att det i denna entreprenad, på grund av skilda orsaker, förutom vid inventeringstillfället och vid slutbesiktningen, erfordrades tillträde vid minst fem tillfällen:

- installation av radiatortermostatventil och inreglering av flöden
- fönsterbyte eller installation av tredje rutan, vilket tog en dag per lägenhet
- efterlagning av fönstersmygar o dyl
- installation av sanitetsporlin

Entreprenören gör härvid den reflektionen att andra förvaltare "föredrar att hyresgästerna tillfälligt är ur lägenheten under en månads tid". Om man väljer kvarboende under genomförandetiden menar entreprenören att man bör förbereda hyresgästerna på att det "tar tid".

Vad gäller tidsperioden mellan information om behov av tillträde till lägenheten och själva tillträdet fann entreprenören att det ur planeringsskäl inte gick att gå ut med informationen förrän en vecka i förtid. Orsaken var att ett sjukdomsfall hos entreprenörens personal direkt påverkade tidplanen i form av förskjutningar.

## 8.5 Kontroll och besiktning

Entreprenören anser att det ställs höga krav på en kontrollants kompetens och förmåga att samarbeta i en entreprenad av denna typ. Även entreprenörens personal på den kollektivanställda sidan får ett större ansvar och förutsätts kunna klara ut en del problem själva, därför att det är omöjligt för arbetsledningen att kontrollera allt. Arbetsledningens största arbetsuppgift i denna entreprenad blev att informera hyresgästerna. Entreprenören anser inte att förutsättningarna för att övervaka arbetet hade förändrats nämnvärt av en förstärkt arbetsledning på platsen.

Slutbesiktningen blir tidskrävande genom den stora spridningen på arbetsinsatserna. Entreprenören har inte någon särskild kommentar till detta moment.

## 9 ENERGISPARSTRATEGI FÖR ETT BOSTADSFÖRETAG

### 9.1 Förvaltarens erfarenheter från pilotprojektet

Underlagsmaterialet för detta avsnitt har under ett års tid hämtats från kontraktshandlingar, byggmötesprotokoll och annan dokumentation i projektet samt från intervjuer med personer som varit engagerade i processen, i första hand den projektansvarige hos bostadsföretaget.

#### 9.1.1 Bostadsförnyelse

Vi står inför en mängd olika insatser i befintlig bebyggelse. De kallas ibland för "ROT", vi föredrar att använda uttrycket "förnyelse". Planerings- och byggprocessen för sådana insatser är annorlunda än processen för nybyggnad. Det är särskilt två viktiga saker som skiljer - den befintliga byggnaden och de verksamheter som pågår i byggnaden (m a o boende och förvaltning).

Ett förnyelseprojekt måste därför bedrivas så att man tar hänsyn till de begränsningar som därmed finns och anpassar metoder och rutiner därefter.

För att kunna diskutera förändringar och kompletteringar till den traditionella planerings- och byggprocessen får man börja med en strukturering av händelsekedjan. Om man börjar vid den punkt då fastighetsägaren har fattat beslut om att utreda förutsättningarna för att vidta åtgärder i sitt bestånd och följer förloppet till den punkt där entreprenörens ansvar är avslutat kan den redovisas på följande sätt:

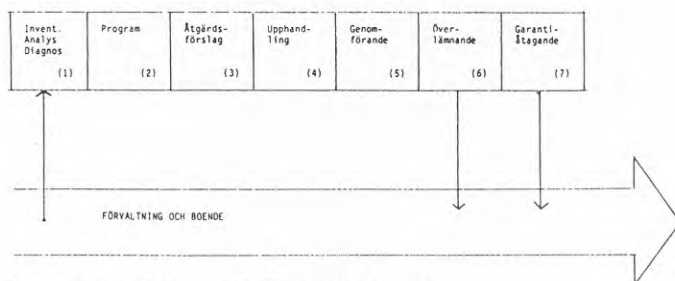


Fig 26. Planerings- och byggprocessen

Den detaljerade projekteringen kan både ligga före och efter upphandlingen, jfr 3.2 nedan.

- Genomförande innehåller den tyngsta och mest påtagliga delen av processen - anläggningsarbetena på platsen och som ofta motsvarar "byggtiden"/entreprenadtiden.
- Överlämnande är en kort period i slutet av entreprenaden då ansvaret för arbetna kommer att övergå från entreprenör till beställare genom den godkända slutbesiktningen. Detta skede innebär också att man kontrollerar att det har skett provningar och tester, att drifts- och underhållsinstruktioner har upprättats, att beställarens personal har utbildats m m så att förvaltaren skall kunna "ta över" på ett kvalificerat sätt.
- Garantiåtagande innehåller det reducerade ansvar som entreprenören har för entreprenaden under garantitiden.

Detta avsnitt redovisar bl a de hinder och svårigheter som uppkommer i ett förnyelseprojekt. Det skall betonas att detta avsnitt inte får betraktas som kritik mot beställare, entreprenör eller konsult utan skall ses som ett sätt att få en feedback på några av de problem som vi stöter på i bostadsförnyelsearbetet. Avsnittet som främst är att betrakta som en studie av själva processen och har utformats så att för varje steg i projektet redovisas:

- Uppläggning och genomförandet av projektet.
- Iakttagelser baserade på intervjuer och granskning av dokumentationen i projektet.
- Rekommendationer till förändringar och kompletteringar som kan underlätta och förbättra genomförandet.

Rekommendationerna är baserade på både förvaltarens och utredarens slutsatser.

Redovisningen med iakttagelser och rekommendationer under resp steg i processen har inte kunnat genomföras helt konsekvent. Ex. vis kan iakttagelser göras under genomförandet som bör påverka förfrågningsunderlaget.

### 9.1.2 Inventeringar och projektering

Inom ramen för BFR-projektet var konsult utsedd. Detta medförde dels att man valde generalentreprenad för genomförandet och dels att de tre första skedena inventering, program och åtgärdsförslag med projektering smälte samman.

#### Uppläggnings- och genomförande

Kommunen hade tidigare genomfört energibesiktningar av samtliga byggnader. Konsulten genomförde på byggsidan vissa begränsade kompletterande besiktningar och på VVS-sidan en noggrann inventering av främst undercentraler samt föreslog därefter lämpliga energisparåtgärder. Dessa kompletterades med de flesta av de underhållsåtgärder som förvaltaren hade inplanerat. I förfrågningsunderlaget ingick följande åtgärder:

- vindsisolering
- nya fönster
- nya ytterbågar
- ny innerruta
- tilluftsdon
- ventilationsspringa i innerdörr
- tätning karm - båge
- tätning karm - vägg
- tätning tilluftsdon och evakueringar (bl a friskluft-ventiler till skafferier)
- öppna spisar (justering av spjäll och tätning av rökkanal)
- igensättning av piskaltaner på tak
- igensättning av luckor
- värmereflekterande skiva bakom radiatorer
- utbyte av belysningsarmaturer
- isolering av tak vid protik och garage
- utbyte av tvättställ
- utbyte av tvättställsarmatur, diskådsblandare, badkarsblandare och duschanordning
- utbyte av avstängningsventiler i värmesystem
- installation av tryckregulator
- utbyte av pumpar
- utbyte av wc-stolar



- installation av radiatortermostatventiler och injustering av värmesystemet
- utbyte av returkopplingar
- tilläggsisolering av ledningar i undercentraler och på vindar
- injustering av luftmängder
- installation av frånluftsvärmepumpar

I anbudsformuläret framgick av mängdförteckning/-å-prislista vilka åtgärder och mängder som planerats i respektive byggnad.

Konsulten upprättade ett förfrågningsunderlag som omfattade:

- AB 72
- Formulär till prislista/mängdbeskrivning och prissatt mängdförteckning
- Administrativa föreskrifter
- Tekniska beskrivningar
- A-ritningar
- VVS-ritningar

De tekniska beskrivningarna består av en relativt "öppen" byggdel utan AMA-hänvisningar och en mera detaljerad VVS-del som var anknuten till AMA. För varje byggnad fanns ritningar med planer, fasader och sektioner. Ritningarna byggde på befintligt material, som omfattade de ursprungliga huvudritningarna (1:100).

Entreprenaden föreskrevs som en generalentreprenad med fast pris utan indexreglering. Eftersom angivna mängder i formuläret till mängdförteckning/å-prislista skulle kunna ändras under projektets gång kunde storleken på det fasta priset inte fastställas förrän i efterhand. Anledningarna till att mängderna inte kunde fastställas i förfrågningsunderlaget var bl a:

- Föreskrivna åtgärder skulle kunna ökas eller minskas efter verkligt behov p g a att förfrågningsunderlaget byggde på generella ställningstaganden i stället för detaljerat inventeringsarbete.
- Vissa energisparåtgärder skulle helt kunna utgå i det fall att å-prisets storlek medförde att åtgärden inte blev lönsam.

- Åtgärder skulle också kunna utgå i det fall att låne- myndigheterna inte beviljade energisparstöd.

Ändringar i AB föreskrevs i följande fall:

- 1:4 - Beställningsskrivelsen gäller före AB 72
- 3:6 - Handräckning till kontrollanten utökad
- 3:14 - Samordningsansvaret åvilar entreprenören
- 6:3 - Obegränsad möjlighet till ändring efter  
    å-prislista

#### Iakttagelser

I diskussionerna efter det relativt begränsade inventeringsarbetet som genomfördes deltog förvaltarens bygg- och VVS-arbetsledning med sin personal i diskussionen om de föreslagna åtgärdernas omfattning. Den områdesanknutna personalen var däremot ej med i projektet vid denna tidpunkt.

Projekteringsarbetet kan beskrivas som konventionellt.

Ovan relaterades hur val av åtgärderna tillgick. Till detta kan tilläggas att energisparåtgärder föreslogs i huvudsak efter de kommunala energibesiktningarna och efter egna genomförda lönsamhetsbedömningar. Dessa åtgärder kompletterades med vissa planerade underhållsåtgärder valda av förvaltaren.

Detaljeringsgraden i bygghandlingarna resp VVS-handlingarna var olika, vilket strider mot den valda formen på entreprenaden. "Allt" skulle ha varit generellt som i bygghandlingarna.

På grund av att formen generalentreprenad var vald redan som en förutsättning diskuterades aldrig alternativa fördelningar av ansvar mellan beställare och entreprenör.

#### Rekommendationer

Val av åtgärder eller åtgärdspaket som inte baseras på en kvalificerad besiktningssats med åtföljande analys blir sällan den bästa. Det finns en klar tendens att åtgärder som är föreslagna efter en "skrivbordsbesiktning" tenderar att bli mera generella genomgripande och omfattande. Risker är då stora att man missar de

enkla och billiga, men effektiva åtgärderna. Inom energisparverksamheten (främst hos SABO) har en filosofi utkristalliserats, som innebär att man först tar de enkla åtgärderna av typ att effektivisera drift och skötsel samt att justera och komplettera anläggningar och installationer till att fungera på avsett sätt. Därefter är det lättare att bedöma behovet av mera genomgripande och dyrare åtgärder. Detta förfaringsätt kan inte komma till stånd med mindre än att man har gjort en ordentlig inventering med besiktning.

Mot denna argumentering finns det i detta projekt med sin speciella struktur och med de givna övergripande förutsättningarna, faktorer, som talar emot den detaljerade inventeringen:

- Den beskrivna processen tar för lång tid.
- En omfattande och noggrann besiktning blir inte bara tidsödande utan också kostsam. Ändå riskerar man att inte fånga upp alla erforderliga fakta.
- Om man skall arbeta med en entreprenad som har utformats som denna i Pildammsstaden, där entreprenören får frihet att påverka konstruktioner och utformning av olika åtgärder är en av beställaren genomförd detaljerad besiktning inte bara onödig utan också till nackdel för beställaren vid exempelvis ansvarsfrågor för åtgärderna.
- Det finns redan från början en klar tendens i alla förvaltningar att generalisera: "Om två detaljer av samma slag går sönder är alla dåliga, vilket utmynnar i att alla bör bytas".

Om det inte föreligger speciella förutsättningar för ett projekt som i detta fall kan följande rekommenderas:

- Intervjua också områdesbaserad personal, driftspersonal och felanmälan om byggnaderna samt byggnadsdelas skick och funktion. Denna insats kan både ge vissa sakupplysningar och få en psykologisk betydelse. Områdesförvaltningen känner att "de är med i projektet".
- Inventeringsarbetet bör bedrivas noggrant bl a med en kvalificerad besiktningsinsats. Det går ej att generalisera i synnerhet i ett bestånd som omfattar så många olika

typer av byggnader och där varje byggnad är individuell. Dessutom kan besiktningen vara till hjälp då diskussion uppstår om skada har uppkommit p g a entreprenadarbetena eller den fanns redan innan.

- Vissa åtgärder måste preciseras noggrant för att bli kalkylerbara. T ex bör alltid uppställningsritningar för fönster upprättas.
- I ett projekt som omfattar så många enheter av samma typ finns det utrymmen för att göra provinsats, exempelvis i ett trapphus, för att få bättre underlag till projekteringen och för genomförandeprocessen.
- Det är svårt att kombinera gammalt och nytt, varför man i tveksamma fall bör byta enheter "mera komplett".
- Ta hänsyn till driftstekniska aspekter så långt som möjligt då standard och omfattning bestämmes för de olika insatserna.
- Ställ preciserade krav på samordning av entreprenörens olika insatser.
- Vid val av åtgärder och arbetsmetoder är det viktigt att inte bara de rent tekniska aspekterna tillgodoses utan att också de genomföres på ett varsamt sätt.

### 9.1.3 Upphandling

Med upphandling avses det skede som omfattar anbudsinfordran, värdering av anbud, förhandling och avtalsslut.

#### Uppläggning och genomförande

Förfrågningsunderlaget gick ut till 11 st entreprenörer. 2 st tackade omedelbart nej. 8 anbud inkom mer och mindre kompletta. En entreprenör avstod att lämna anbud p g a bristande resurser.

Av de 8 lämnade 5 ä-prislistan ifyllt. Ett anbud var ofullständigt. Efter den första granskningen kvarstod 6 anbud. En kompletterande förfrågan utgick till dessa för att en slutlig värdering skulle kunna göras.

Sedan ett anbud kvarstod övergick man till en förhandling.

Bland de ursprungliga åtgärderna sorterades ett par ifrån p g a att länsbostadsnämnden (förmedlingsorganet) ej ville tillstyrka statligt stöd och p g a olönsamhet. Därefter utformades beställningskrivelsen.

#### Iakttagelser

Förfaringssättet var likartat som vid upphandling av en nybyggnad. Problemen var de vanliga: att få entreprenörerna att lämna ett någorlunda fullständigt anbud och kunna värdera kvarstående reservationer.

Kravet på att entreprenadens omfattning skulle bestämmas i efterhand genom "successivt avrop" efter å-prislistan som är relativt unikt, mötte mindre motstånd än vad beställaren hade förväntat.

En reflektion som beställaren vid intervjuerna ofta återkommer till under entreprenaden är, att priset alltför ofta har styrt till för dålig kvalitet på vissa detaljer.

#### Rekommendationer

Att ett fast pris styr till sämre kvaliteter och funktioner är ju i och för sig inte någon ny erfarenhet. Det kan emellertid få en väsentligt större betydelse när det gäller förnyelseprojekt med avgränsade åtgärder, än när det gäller nybyggnader och större sammanhängande åtgärder. Orsaken till detta är att om entreprenören byter ut en detalj som försämrar andra detaljers funktion, utseende eller dylikt har han i en nybyggnadsentreprenad, där allt ingår i entreprenaden, även ansvar för denna förändring. I en entreprenad med begränsade insatser kan ha "slippa ifrån" detta ansvar.

I detta sammanhang bör man också trycka på det för alla parter självklara faktum, att åtgärder skall ur ekonomisk synpunkt väljas efter gynnsammaste årskostnad, ej efter lägsta investering. Vissa försök göres att etablera sådana metoder, exempelvis det s k BOS-systemet (bostadsstyrelsens kalkylmodell för energisparåtgärder) för energisparåtgärder, men det skulle behövas ett kraftfullare hjälpmedel, som kan ta hänsyn till fler faktorer och där man lättare kan arbeta med känslighetsanalyser.

#### 9,1.4 Genomförandet

Insatserna var, som tidigare nämnts, fördelade på ett stort antal byggnader med stor geografisk spridning. Detta har säkerligen försvårat vissa moment i entreprenaden.

##### Uppläggnings- och genomförande

Förutom några ordningsregler i de administrativa föreskrifterna så var förutsättningarna desamma som för en nybyggnadsentreprenad

Några av ordningsreglerna var:

- Generellt hänsynstagande till att hyresgästerna är kvarboende.
- Samordning av arbetena i lägenheterna till samma tidpunkt.
- Entreprenören sköter hyresgästkontakterna för tillträde till lägenhet samt information.
- Entreprenören skall flytta på lösa inventarier så att åtgärd kan utföras.
- Entreprenören skall informera i god tid.
- För hyresgästerna störande arbeten får bara bedrivas mellan kl. 07.00 - 18.00 normala vardagar.
- Samråd skall ske med berörda hyresgäster vad gäller håltagning och information samt vad gäller arbeten som medför vibrationer i byggnaden.
- Håltagningar skall utföras med diamantborrning eller sågning med klinga.
- Placering av bodar och material skall ske på plats som bestäms i samråd med beställaren.

Anledningen till att man i detta projekt hade överlåtit hyresgästkontakterna på entreprenören var uppläggnings- och genomförandet av entreprenaden. Eftersom entreprenören bl a själv skulle handha inventeringsarbetet bestämde han själv i vilken omfattning som det behövdes tillträde till lägenheterna.

##### Iakttagelser

Förvaltaren lämnade den första allmänna informationen om projektet till hyresgästerna samt redovisade en tidplan för arbetena i den enskilda byggnaden. Övrig information och hyresgästkontakter

hade överlåtits på entreprenören. Detta fungerade åtminstone under den första tiden inte särskilt väl. Informationen lämnades för sent och man glömde bort att informera områdesförvaltningen.

Entreprenaden genomfördes i stort efter planeringen dock med tidsförsening. Detta medförde att man ur årstidssynpunkt omdisponerade åtgärder så att injustering av värmesystemet och montering av radiatortermostatventilerna skedde innan tilläggsisoleringar och förnsterbyten/tredje rutan. Resultatet av detta (sänkt rumstemperatur) blev en mängd kraftiga protester från de boende, som medförde att man fick höja inställningen på radiatortermostatventilerna från 20<sup>o</sup> till 22<sup>o</sup>C. Man fick också stora problem med luftning av värmesystemen, vilket naturligt förvärrade situationen.

Samordningen av arbetena främst mellan olika entreprenörer får betraktas som misslyckad. Orsaken till detta berodde i första hand på att entreprenaden påbörjades för sent p g a att lånebeslutet från länsbostadsnämnden (förmedlingsorganet) drog ut på tiden och framtvängde en ändrad ordningsföljd på åtgärderna men berodde också på att det fanns brister i entreprenörens planering och styrning.

Antalet tillfällen då entreprenören behövde tillträde till lägenheterna blev betydligt fler än planerat, ända upp till 7-8 i några fall. Detta berodde som ovan nämnts på dålig samordning mellan olika entreprenörer samt på att det inträffade "oförutsedda saker".

Åtgärdernas omfattning var också i vissa stycken svåra att förutse. Exempelvis blev arbetet med efterlagning av fönstersmygarna mera omfattande och mera komplicerat än vad man hade räknat med.

Entreprenörens rätt att få utföra tillkommande arbeten visade sig också bli ett problem. Under entreprenadtiden blev det t ex aktuellt med att laga en takskada. Beställaren använde härvid sin ordinarie entreprenör, vilket generalentreprenören med stöd av AB 2:2 skulle kunnat "förhindra".

Sammanfattningsvis och kompletterande kan följande problem noteras:

- Informationen till hyresgästerna lämnades för sent
- Områdesförvaltningen blev dåligt informerad
- Åtgärderna utförda i fel följd
- Problem med luftning av värmesystemen
- Dålig och sen information till hyresgästerna
- För dålig samordning av arbetena medförde för många besök i lägenheterna
- Svårigheter att avgränsa entreprenadens omfattning och därmed svårigheter att definiera tillkommande arbeten
- Svårigheter att få tillträde till vissa lägenheter
- 07.00 är alltför tidigt för att tillåta störande arbeten eller tillträde till lägenheter
- Hissarna blockerades genom materialtransporter
- Radiatortermostatventilerna fungerade ej på avsett sätt bl a på grund av att radiatorerna på många ställen låg i djupa nischer.

Å andra sidan fungerade annat bättre än man skulle kunna förvänta. Exempelvis har man i mycket liten omfattning fått klagomål på försämrad framkomlighet inom området, att ytor har belamrats eller att hyresgästerna fått sin egendom skadad.

Förvaltaren förstärkte personalen i området med en heltidstjänst för hyresgästkontakter. En sådan person, som skall ta emot hyresgästernas frågor och klagomål, bör vara mycket väl insatt i projektet och ha dagsaktuell information om läget i förhållande till tidplaner. I annat fall blir det inte den hjälp till områdesförvaltningen som man avsett.

I samband med byte eller förändringar på fönster blir det alltid problem med hyresgästernas persienner. Trots att förvaltaren hade träffat avtal med hyresgästorganisationen om ersättnings storlek, fick detta rivas upp och göras mera förmånligt för hyresgästerna. Däremot ställdes inte några generella krav på ersättning för "sveda och värk" i form av hyresreduktion.

Några av hyresgästerna hade själva installerat disk- och tvättmaskiner. I samband med byte av armaturer till diskbänk kände



förvaltaren i dessa fall sig tvingad att gå över till andra typer för att klara anslutningen. Detta medförde extraräkningar.

Vad gäller de genomförda åtgärderna kan kortfattat noteras följande:

- Det uppstår en mängd problem då man kompletterar befintliga fönster. Ex: befintliga beslag har utgått ur marknaden, innerbågen är för klen för att bära den nya ytterbågen med isolerruta, infästningarna i väggarna håller ej, glasrutor med sprickanvisningar går sönder.
- Nya VVS-komponenter passar ej tillsammans med de befintliga.
- Befintliga VVS-komponenter går sönder då "man börjar röra i dem".
- Den nya friskluftsventilen i fönstrens överkant ger drag och släpper in trafikbuller.
- Vid tilläggsisolering på ovansidan av vindsbjälklaget i byggnader med inredda vindar kommer torklinor och vissa ventiler för lågt.

#### Rekommendationer

Goda rutiner för hyresgästinformation, tillträde till bostadslägenheterna och nyckelhantering är mycket viktigt för projektets genomförande och för hyresgästerna omdöme om projektet. Det är tveksamt om man våga låta entreprenören ta ansvar för detta, trots det omfattande merarbete som det medför för förvaltaren att fungera som "mellanhand".

Hyresgästerna har och kommer sannolikt än mer i framtiden att göra egna kompletterande arbeten och installationer. Förvaltaren måste därför:

- Utveckla en policy för hur tillkommande kostnader för sådana arbeten och installationer bör fördelas och hur övriga ansvarsfrågor skall hanteras.
- Vid besiktningen konstatera vilka egna arbeten och installationer som hyresgästerna gjort, som underlag för sin planering och projektering.

Helt allmänt efterlyses generella regler om hur fastighetsägaren skall förhålla sig till hyresgästens egendom i förnyelseprojektet

Själva genomförandeprocessen måste styras upp genom konsekventa föreskrifter i de administrativa föreskrifterna. Dock är generella föreskrifter utan sanktionsmöjligheter praktiskt taget värdelösa, varför man måste överväga att använda vitesinstitutet flitigare. AB 72 är och förblir ett hjälpmedel för nybyggnad, varför man inte får dra sig för att på ett kvalificerat sätt ändra reglerna för anpassning till den befintliga byggnaden och med hänsyn till hyresgästerna och förvaltningen. Exempel på sådana förändringar kan gälla föreskrifter om:

- Definition av entreprenaden
- Ansvar för bef byggdelar och installationers status 1:9 och 1:11
- Kontrollantens roll 3:4 och 3:5
- Samordningskravet 3:14
- Definition och 3:17 för arbetsområde
- Färdigställandet 4:2 bl a jämfört med 5:3
- Ansvaret enl 5:5 medför oklarheter i försäkringsfrågorna ex dubbel försäkring samt tillfredsställande skydd för hyresgästen.
- Hyresgästens rätt (endast 5:16)
- Hyresgästens egendom (endast 5:17)
- Försäkringen i 5:22
- Begränsade å-prismängder 6:3
- Besiktningsmannens roll och arbetsuppgift 7:13 m fl
- Funktion och funktionsansvar i ABT

Ovanstående uppräknig är att betrakta som en exemplifiering av några föreskrifter i AB 72, som inte fungerar tillfredsställande för befintliga byggnader. Förslag till text under punkt i AF-AMA är i och för sig ett angeläget arbete, men för omfattande för att rymmas inom ramen för denna utredning.

Erfarenheterna visar att en förstärkning av den områdesbaserade personalen under genomförandetiden underlättar alla parter arbete och kan förebygga konflikter med hyresgästerna. Sådan personal, ex "hyresvärdinnor", måste emellertid ha mycket god kontakt med entreprenören och bör därför vara baserade på platsen på samma sätt som kontrollanten.

### 9.1.5 Överlämnande

Entreprenaden avslutades med en formell slutbesiktning. Parterna hade överenskommit att entreprenadtiden skulle anses fortlöpa tills sista lägenheten var slutbesiktigad.

#### Uppläggning och genomförande

Avslutningsskedet var upplagt på helt konventionellt sätt. Besiktningsarbetet blir av naturliga skäl utdraget över en lång tidsperiod p g a att det fordrades tillträde till varje lägenhet.

Vad gäller krav på drift- och skötselinstruktioner och övrig dokumentation föreskrevs i handlingarna:

Entreprenören skulle tillhandahålla

- kompletterande scheman för drift- och manöverutrustningar,
- relationshandlingar över avvikelser som göres under arbetenas gång,
- märkning, märkband och skyltar för nya komponenter.

#### Iakttagelser

Besiktningsarbetet blev tidsödande och besvärligt, t ex fick många återbesök göras för att överhuvudtaget få tillträde till lägenheterna.

Ett annat problem var att entreprenörens personal inte fanns kvar vid slutbesiktningstillfället, vilket försvårade efterläggningsarbetena. Efterbesiktningen bedrevs endast som stickprov i vissa lägenheter p g a omfattningen. Det kan därför finnas ett behov att föra över en del av det praktiska besiktningsarbetet på kontrollanten. (Dock utan juridiska konsekvenser.)

Besiktningsmannen konstaterade relativt många brister och fel, sannolikt beroende på dålig uppföljning under arbetets gång.

- Redan under entreprenadtiden fick de områdesanknutna reparatörerna börja med justeringar av fönster och fönsterdörrar främst p g a att befintlig beslagning inte klarade av den ökade belastningen av den nya ytterbågen.

- De nya ventilerna för friskluft i ovankant av fönstren upplevdes negativt av många boende. Redan vid slutbesiktningstillfället hade en del satt igen ventilerna med papper eller trasor. Orsaken till att de boende upplevde friskluftsventilen så negativt berodde på att de monterades in under vintertid på sådant sätt att de yttre delarna av beslaget fick vänta på plåtslageriarbetena, vilket fick till följd att ventilen släppte in alltför mycket friskluft under den period den inte var komplett.
- Många hyresgäster saknade de igensatta friskluftsventilerna till skafferierna.
- Driftspersonal och områdesbaserad personal ansåg att deras arbete på VVS-sidan kommer att underlättas av att det har blivit modernare och enhetligare utrustning.

#### Rekommendationer

Entreprenadtiden får en annan innebörd vid en entreprenad som är splittrad på en mängd begränsade och isolerade åtgärder. Det är sannolikt därför bättre att dela upp entreprenaden i ett antal huvuddelar, i detta fall men en geografisk indelning. Detta kan emellertid medföra ett högre pris på entreprenaden.

Som tidigare nämnts underlättas både själva besiktningen och entreprenörens möjligheter att åtgärda fel av att man flyttar över en del av slutbesiktningsmannens arbete på kontrollanten. Överhuvudtaget är det i denna typ av entreprenad nödvändigt att arbeta men en kvalificerad kontrollant som är aktiv på platsen.

Likaså är det i förnyelseprojekt nödvändigt att ha en kunnig arbetsledning. Det är tyvärr fortfarande så att entreprenörernas erfarenhet av förnyelseprojekt är begränsad till enstaka personer

Arbetena geografiska spridning gör att entreprenörens byggnadsarbetare och montörer i stor utsträckning får arbeta på egen hand. Detta visade sig också i detta projekt genom stor anmärkningsfrekvens vid slutbesiktningen. Arbetsledningen borde därför varit förstärkt.

### 9.1.6 Några sammanfattande synpunkter

- I ett projekt med en omfattning som MKB:s Pildammsstaden blir hyresgästerna besvärade i så stor omfattning att de måste få något i utbyte mot de störningar de blir utsatta för. I detta projekt har man i efterhand diskuterat att man borde ha kompletterat med någon eller några standardhöjande åtgärder, t ex att höja diskbänkarna, att komplettera med invändigt underhåll.
- Vettiga lösningar på finansieringsfrågorna måste prioriteras. Det får inte bli så att möjligheten till finansiering helt styr sammansättningen av åtgärder. Både bostadsföretagens ledning och myndigheter som utformar reglerna för finansiering har ett stort ansvar att söka alla möjligheter för en anpassning av finansieringen efter lönsamheten. Ev kommer läget att förbättras något genom de nya s k underhållslånen.
- Förvaltaren har upplevt projektets storlek som besvärligt. Inte p g a antalet lägenheter utan på grund av att nästan varje byggnad är individuell. Hade det gällt ett bostadsområde med upprepningsseffekt hade det inte uppkommit så många problem.
- Ett projekt av denna typ måste styras efter en detaljerad tidplan som ofta följes upp (och ev revideras) av beställare och entreprenör tillsammans.
- Som tidigare har nämnts är föreskrifter och regler i princip utan verkan om de inte har försetts med sanktionsmöjligheter. Ett allmänt skaderättsligt resonemang är orealistiskt, där är man hänvisad att oftare använda vitet.

## 9.2 Förändrat angreppssätt

Erfarenheterna från projektets planeringsfas och det genomförda pilotprojektet medförde tillsammans med förändringar i företagens allmänna verksamhetsinriktning under 1983, att MKB bedömde det som varken möjligt eller önskvärt att under loppet av 4-6 år genomföra omfattande energisparåtgärder i hela beståndet. Företagets styrelse beslutade istället under våren 1984 att anta en energisparplan med en förvaltningsinriktad ansats (se avsnitt 8.2). Samtidigt påbörjades planeringen med att planmässigt rusta upp bostadsbeståndet utifrån de marknadsmässiga och ekonomiska villkoren som företaget bedömdes komma att verka under.

De viktigaste orsakerna till att bostadsföretaget modifierade det ursprungliga angreppssättet kan beskrivas på följande sätt, utan inbördes rangordning. (Beskrivningen koncentreras på orsaker som är knutna till fastighetsägarens situation. Avgörande orsaker kan finnas även utanför företaget, men eftersom endast fastighetsägaren kan fatta beslut om genomförande diskuteras främst de orsaker som är knutna till fastighetsägarens villkor.)

### 1. Beslutsunderlaget

De energibesiktningar som gjorts med stöd av statliga medel bedömdes inte ge tillräckligt underlag för beslut om vilka åtgärder som skulle genomföras. Avsikten med dessa besiktningar betraktades snarare vara att tjäna som indikator på energistatusen. Dels var de av resursskäl tämligen översiktliga, speciellt beträffande installationerna, dels är besiktningar att betrakta som "färskvara" vars värde snabbt föråldras och dels omfattade besiktningsutlåtandena enbart energiåtgärder.

Förvaltning av fastigheter kan beskrivas som en successiv investeringsprocess i fastigheterna i syfte att skapa given boendekvalitet till lägsta möjliga resursförbrukning (mätt i t ex årskostnaden för fastigheten) eller att maximera de boendes nytta för given kostnad då som underlag för beslut krävs också kalkyler som visar det fastighetsekonomiska utfallet (kostnader, intäkter och fastighetsvärde) av alternativa insatser. Kalkyler för enbart energisparåtgärder är nödvändiga men inte tillräckliga som beslutsunderlag.

Eventuella fördelar med ett storskaligt och snabbt genomförande måste därför jämföras med de nackdelar som kan bli resultatet av att t ex redan gjorda investeringar i fastigheterna inte kan utnyttjas fullt ut eller att ny investeringar görs vid en felaktig tidpunkt så att optimal fastighetsekonomisk lösning inte erhålls.

För att få underlag för åtgärdsförslag krävs grundligare besiktningsrapporter, intervjuer med personal och boende samt analyser, intervjuer med personal och boende samt analyser av driftdata. Ett fullgott beslutsunderlag som var förankrat i företagets långsiktiga förvaltningsstrategi krävde längre tid och omfattande resursinsatser.

## 2. Besparingarna

En förutsättning för att de teoretiskt beräknade besparingsvolymerna skall uppnås och bibehållas i förvaltningsskedet är att husen och anläggningarna brukas och förvaltas på det sätt som energitekniken förutsätter. Detta kräver dels att förvaltningsorganisationen anpassas beträffande dimensionering, kompetens, rutiner och ansvarsfördelning och dels att de boende informeras, utbildas och engageras för energihushållning.

De administrativa och organisatoriska frågorna bedömdes som mycket viktiga, speciellt för att erhålla varaktiga effekter av investeringarna.

Att genomföra dessa förändringar bedömdes vara en omfattande och långsiktig process. MKB valde att först skapa driftsmässiga förutsättningar för att uppnå de praktiska besparingarna och därefter investera i ny energiteknik.

## 3. Företagets resurser

Ett företags personella och ekonomiska resurser antas fördelas av företagsledningen på ett sätt som ger största möjliga utfall eller nytta. För att genomföra de planerade energisparåtgärderna skulle krav ställas på att denna aktivitet skulle ges högsta prioritet under en lång rad år. Mot bakgrund av behovet av andra förändringar ansågs det inte rimligt att en sådan dominerande andel av företagets resurser skulle ägnas åt energiinriktade åtgärder.

Några av de aktiviteter som kom att konkurrera med energisparprojektet var det reguljära underhållet, marknadssatsningar, förvaltningsutveckling, reduktion av antalet outhyrda lägenheter samt datorintroduktion och upprustningsplanering.

#### 4. Företagets interna organisation

Energibesparingar som en separat uppgift motsvarades inte av ett eget ansvarsområde inom företaget. Ansvaret var istället uppdelat på en rad befattningshavare och nivåer inom företaget. För att genomföra energiåtgärder i ett stort företag krävs samordning dels mellan olika teknikansvariga (bygg, vvs, el etc), dels mellan centrala experter och förvaltningspersonal, dels mellan planerings- och genomförandeskedena och dels mellan fastighetsägare och hyresgäster.

Det omfattande genomförande som planerats ställde därmed mycket stora krav på företagets interna organisation, administrativa rutiner m m. Genom den relativt ringa erfarenheten av storskaliga projekt av energi-, underhålls- och ombyggnadskaraktär bedömdes dessa samordningsfrågor inte vara lösta på sådant sätt, att maximalt utfall skulle kunna uppnås av de resurser som behövde anslås. (Detta förhållande torde gälla för en stor del av de bostadsförvaltande företagen.)

#### 5. Planerings- och genomförandemetoder och resurser på marknaden

Utifrån pilotprojektet och andra större projekt i företagets befintliga bebyggelse har slutsatser dragits beträffande behovet att utveckla planerings- och genomförandemetoder. Nuvarande metoder bedöms i allmänhet vara alltför nyproduktionsorienterade för att direkt kunna tillämpas i förnyelsesammanhang (se vidare avsnitt 9.1).

Av de totalt 11 entreprenörer som bedömdes ha tillräcklig kapacitet för pilotprojektet och därmed tillfrågades, bedömdes 6 vara reellt intresserade. Mot bakgrund av detta utfall kan man göra bedömningen att konsulter och entreprenörer på den lokala marknaden - och på kort sikt - knappas kan erbjuda tillräcklig kompetens och kapacitet för att genomföra åtgärder med ett relativt oprövat angreppssätt i 4-5.000 lägenheter per år, d v s upp till 5 ggr pilotprojektets storlek.



## 6. De boende

Arbeten i befintlig bebyggelse skiljer sig från nybyggande i två väsentliga avseenden. Dels finns fastigheterna i förvaltning och dels är husen i allmänhet bebodda. Dessa fakta ställer speciella krav på planering och genomförande. Erfarenheten av hur denna situation skall handhas är emellertid begränsad, både inom det aktuella bostadsföretaget och i landet i stort. För en diskussion om dessa frågor hänvisas till avsnitt 9.1. Bristande erfarenhet i dessa frågor torde vara en avgörande faktor vid bostadsföretagets val att ändra angreppssätt.

## 7. Nya finansieringsvillkor

Under pilotprojektets genomförande förändrades finansieringsvillkoren för bl a energi-, underhålls- och ombyggnadsåtgärder. Å ena sidan underlättades ett samordnat genomförande av olika typer av åtgärder i en fastighet av finansieringen i sig. Å andra sidan innebar de förändrade finansiella förutsättningarna att ny kunskap om möjligheter och begränsningar måste byggas upp, nya administrativa rutiner etablerades och handläggare utbildas.

## 8. Risker vid ett snabbt genomförande

Ytterligare ett skäl till att planerna på ett snabbt genomförande övergavs kan sökas i riskerna för oprövade konstruktioner, material och tekniska system. Som exempel kan nämnas att erfarenheter från installationer av frånluftsvärmepumpar var negativa, bl a vad gäller storleken på installationskostnaden, kostnader för drift och underhåll samt hyresgästernas attityder.

Faktorerna ovan är ett försök att i efterhand förklara varför de ursprungliga planerna på ett snabbt genomförande övergavs.

### 9.3 Energisparplanering

Den energisparplan som MKB:s styrelse fattade beslut om under våren 1984 kan beskrivas som en förvaltningsinriktad plan som koncentreras på att successivt bygga upp företagets kompetens för energihushållning. Den konkreta plan som blev resultatet av energisparplaneringen och som utgjorde beslutsunderlag, är detaljerad för det första året, översiktlig för kommande år och avses att revideras årligen. Åtgärderna utgår från uppställda energisparmål för varje förvaltningsområde (ca 1.000 lägenheter) och krav ställs på att godtagbar ekonomisk lönsamhet skall uppvisas.

I planen lämnas en redogörelse för hittills genomförda åtgärder och uppnådda besparingar för fjärrvärmeförbrukning och vatten. Den nuvarande förbrukningen anges områdesvis och en besparingspotential uppskattas dels i ekonomiska termer (nettobesparing: värdet av besparingen minskat med kostnaden för insatserna) och dels i energivolym (kWh/kvm och liter vatten/kvm).

Därefter tidsordnas fastigheterna efter olika kriterier, bl a besparingspotential, behovet av ombyggnader och underhåll. Lönsamhets- och likviditetskraven diskuteras i generella termer och finansieringsbehovet bedöms.

Planen grundas på strategin att upprätta sparmål fastighetsvis och områdesvis, börja med åtgärder av drifts- och skötselkaraktär förbättra med injusteringar och enkla förbättringar, successivt utvärdera genomförda åtgärder, anpassa organisationen, utbilda personalen etc samt eventuellt fortsätta med mer omfattande åtgärder om det bedöms som motiverat.

Energisparplanen omfattar också övervägande beträffande företagets organisation för planering, genomförande och drift i anslutning till energihushållningen. I samband med att planen antogs av styrelsen genomfördes också förändringar i företagets organisation, vilka syftade till att ge områdesförvaltningarna ökat ansvar och befogenheter för energihushållningen samt att utveckla kompetensen hos de centralt placerade experterna i företaget.

I företagets framtida energihushållningsstrategi läggs stor vikt vid energistatistiken. En datorstödd rutin för energistatistik introducerades under 1983 (registrering, bearbetning och utskrift). Avsikten var att engagera samt ge den områdesbaserade personalen ansvar för avläsningar och analyser av statistiken.

En annan betydelsefull del i energihushållningen, enligt planen, är kontinuerlig utbildning av personalen, dels för att öka den allmänna förståelsen för energihushållning och dels för att ge sakkunskaper, t ex för skötsel av undercentraler.

En tredje faktor som bedömdes ha stor betydelse för att uppnå de förväntade energibesparingarna är förhållandet mellan den professionella förvaltningen och brukarna (hyresgästerna). Planen behandlar företagets allmänna policy gentemot hyresgästerna, olika sätt att skapa acceptans och engagemang hos de boende samt information i samband med genomförandet av energiåtgärder.

I energisparplanen slås fast att drift och skötsen skall ske på ett energiekonomiskt sätt. Att anläggningarna sköts på ett tekniskt och funktionellt acceptabelt sätt garanterar inte att de också sköts energiekonomiskt, d v s att viss kvalitet för de boende uppnås till lägsta möjliga resursförbrukning. För att uppnå detta krävs både kuskap hos den anställda personalen och hjälpmedel i form av

- o driftsinstruktioner och skötselanvisningar
- o driftsjournaler
- o förbrukningsstatistik
- o mätning och mätinstrument
- o komponent-, system- och driftkontroller
- o återkommande besiktningar
- o återkommande personal- och hyresgästträffar.

I samband med diskussionen om drift och skötsel påtalas det kritiska i skedet mellan åtgärder och löpande förvaltning, d v s överlämnandet.

Energisparplanens allmänna del avslutas med en diskussion kring upphandlingsformer och betydelsen av att avtalet med hyresgästorganisationen har en sådan konstruktion att incitament skapas för minskad energiförbrukning.

I bilaga till energisparplanen finns en förteckning över de energisparåtgärder som upptagits i företagets budget för det kommande året.

Energisparplanen skiljer sig från den ansats som var utgångspunkten för detta projekt genom att energisparåtgärderna integrerats i företagets löpande förvaltning istället för att genomföras som en rad tidsbegränsade och från förvaltningen frikopplade projekt. Möjlighet gavs därmed att prioritera vissa åtgärder - t ex injusteringar - och fastigheter.

Vid sidan av den förvaltningsinriktade energihushållningen avses naturligtvis att vid ombyggnader, större underhålls- och reparationsåtgärder tillgodose kraven på energihushållning. Att energihushållningskraven tillgodoses är både en förutsättning för byggnadslov, statligt finansiellt stöd och ett fastighetsekonomiskt krav.

Investeringar i ombyggnader, reparationer och underhållsåtgärder bedöms komma att utföras i stor omfattning under de närmaste åren. Men motiven för dessa investeringar blir marknadsmässiga, sociala, ekonomiska och tekniska, inte i första hand ambition att uppnå energisparmålet.

För 1984 avses att genomföras förvaltningsinriktade energisparåtgärder motsvarande 26 milj kr, underhållet budgeteras till milj kr och i ombyggnader beräknas ca milj kr investeras. Sammanlagt innebär detta att milj kr investeras i fastigheterna och i samband med dessa investeringar tillgodoses energihushållningskraven.

Under de närmaste åren avser MKB också att investera i personalutbildning, drift- och säkerhetsinstruktioner, organisatoriska förändringar och administrativa system. Dessa investeringar medverkar direkt eller indirekt till att minska energiförbrukningen.

## LITTERATUR

Energisparplanering i SABO-företag, 1982, (SABO), Idéer och förslag till försöksverksamheten 1983-84.

Energirådgivaren, (Bostadsstyrelsen).

Hansson, T, 1981, Rätt åtgärds paket i rätt byggnad vid rätt tidpunkt, (Byggeforskningsrådet) T 17:1981, Stockholm.

Johnsson, B, 1980, Att spara energi i flerbostadshus, SABO utvecklingsprojekt allmännyttig bostadsförvaltning.

Lilliehorn, P, 1983, Finansieringsmöjligheter för bostadsområden med ny energiteknik, (Byggeforskningsrådet) R 135:1983. Stockholm.

Paulsson, F, 1983, Begrepp inom ekonomistyrning, (Studentlitteratur, Lund).

Projektledaren, 1981, Statskonsult Projektstyrning AB.

Sjölund, J, 1981, Värmeisolerings ekonomi II. (Byggeforskningsrådet) R 18:1981, Stockholm.

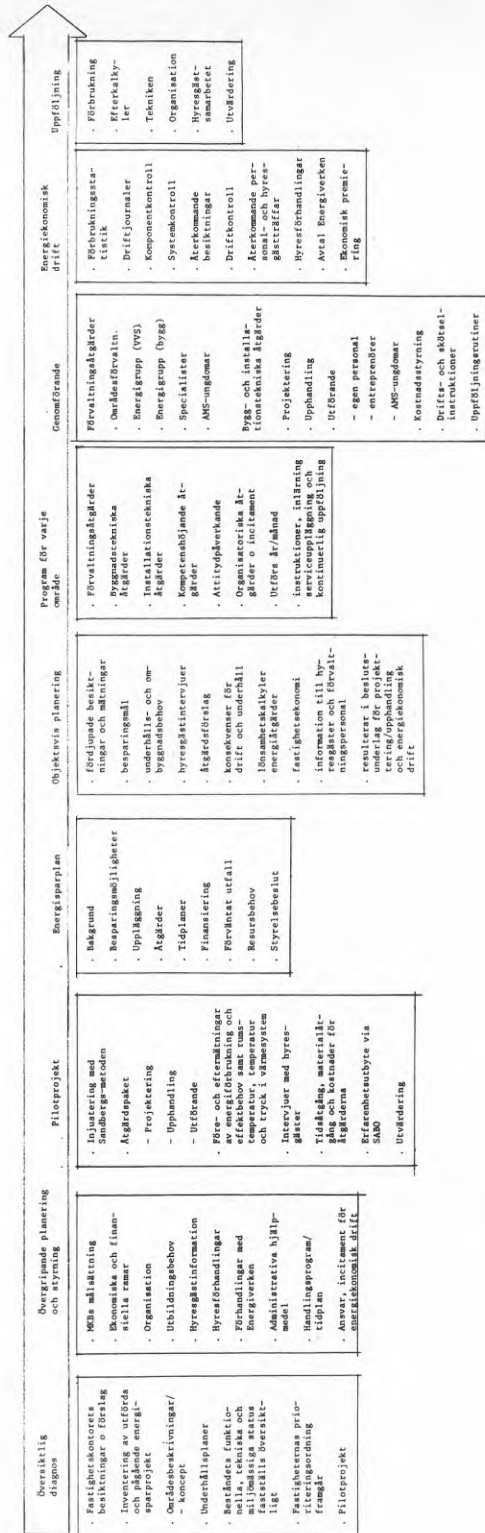


Fig Förslag till arbetsgång för projektorganisationen

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 820422-0  
från Statens råd för byggnadsforskning till Malmö  
Kommunala Bostads AB, MKB, Malmö.**

**R100: 1986**

**ISBN 91-540-4629-7**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6706100**

**Abonnemangsgrupp:  
T. Fastighetsförvaltning**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 7853  
103 99 Stockholm**

**Cirka pris: 45 kr exkl moms**