



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**

**R33:1984**

# **Vad händer efter energispar- utredningen?**

**En metodstudie för erfarenhetsinsamling**

**Andrejs Ritums  
Krister Berggren**

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION

Accnr	Plac <i>ser</i>
-------	-----------------

*K  
er*

**Bygghforskningsrådet**

R33:1984

VAD HÄNDER EFTER ENERGISPARUTREDNINGEN?  
En metodstudie för erfarenhetsinsamling

Andrejs Ritums  
Krister Berggren

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
811671-9 från Statens råd för byggnadsforskning  
till energispargruppen, AB Jacobson & Widmark,  
Lidingö.

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

R33:1984

ISBN 91-540-4097-3

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

## INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING . . . . .	5
2	INLEDNING . . . . .	7
2.1	Bakgrund . . . . .	7
2.2	Syfte . . . . .	7
2.3	Metodik . . . . .	7
3	ENERGISPARUTREDNING . . . . .	9
3.1	Omfattning och syfte . . . . .	9
4	VAD HÄNDER EFTER . . . . .	10
4.1	Organisation för genomförande av åtgärder . . . . .	10
4.2	Vad genomförs/genomförs ej . . . . .	12
4.3	Besparingar och kostnader . . . . .	13
4.4	Finansiering . . . . .	14
4.5	Hinder för genomförande av åtgärder	14
5	DRIFTSKEDET . . . . .	15
5.1	Uppföljning . . . . .	15
5.2	Motivation/feed-back . . . . .	15
5.3	Utbildning . . . . .	16
6	FÖRSLAG TILL ÄNDRAD HANTERING . . . . .	17
7	FÖRSLAG TILL METOD FÖR FORTSATT ERFARENHETSINSAMLING . . . . .	18
BILAGA 2.3	Objektbeskrivning . . . . .	19
BILAGA 4.1	Tyresö kommun Organisationsplan . . . . .	20
BILAGA 4.2	Genomförda/ej genomförda åtgärder . . . . .	21
BILAGA 4.3.1	Besparingar och kostnader	23
BILAGA 4.3.2	Kv Västerbotten Besparingar och kostnader	24
BILAGA 4.3.3	Kv Västerbotten Energiförbrukning . . . . .	26
BILAGA 4.3.4	Tyresö Simhall Besparingar och kostnader	27
BILAGA 4.3.5	Forellskolan Besparingar och kostnader	28
BILAGA 4.3.6	Forellskolan Energiförbrukning . . . . .	29

BILAGA 4.3.7	Kv Sturen Minsta Besparingar och kostnader	30
BILAGA 4.3.8	Kv Sturen Minsta Energiförbrukning . . . . .	31
BILAGA 4.3.9	Eiraskolan Besparingar och kostnader	32
BILAGA 4.3.10	Eiraskolan Energiförbrukning . . . . .	33
BILAGA 4.3.11	Enskedefältets skola Besparingar och kostnader	34
BILAGA 4.3.12	Enskedefältets skola Energiförbrukning . . . . .	35
BILAGA 4.3.13	Hammargården Besparingar och kostnader	36
BILAGA 4.3.14	Hammargården Energiförbrukning . . . . .	38
BILAGA 7.1	Frågeformulär . . . . .	39



## 1 SAMMANFATTNING

Många fastighetsägare har gått igenom en stor del av sitt fastighetsbestånd för att bestämma energistatusen och upprätta ett åtgärdsprogram för att sänka energiförbrukningen i respektive fastighet. Denna genomgång inklusive åtgärdspaketet kallas i denna rapport för energisparutredning.

Detta BFR-projekt är en erfarenhetsinsamling av sju objekt där AB Jacobson & Widmark utfört energisparutredningen. Målsättningen har varit

- att ta reda på hur långt man hunnit med genomförandet av i utredningarna föreslagna åtgärder
- att analysera brister i genomförandekedjan
- att hitta effektivare metoder för att snabbt uppnå de energibesparingar som är lönsamma.

Vi har valt ut sju stycken objekt, som vi tidigare gjort energisparutredning för. För dessa sju objekt har vi gjort en noggrann uppföljning av vad som hänt, vad som genomförts, vad det kostat, vad det sparat etc. Samtidigt har vi studerat och kommit fram till en lämplig metod för erfarenhetsinsamling.

De studerade objekten är av typ "övriga lokaler", närmare bestämt tre skolor, en ungdomsvårdsskola, en förvaltningsbyggnad, en kommersiell kontors- och affärsbyggnad och en simhall. Fem av objekten är kommunalt ägda, ett är statligt och ett ägs av ett affärsdrivande företag.

De åtgärder som genomförts under de 1-2 år som gått sedan utredningarna gjordes är till största delen åtgärder som inte kräver projektering och kan göras direkt. T ex fönstertätning 6(7)\*/, vindsisolering 5(7), åtgärder av drift- och skötselkaraktär som temperatursänkningar. Driftstyrning av ventilationen brukar också genomföras snabbt 5(12). Liksom åtgärder på pannanläggningen, t ex brännarbyten och dragreglering. Ca 1/3 av de föreslagna åtgärderna har hittills genomförts på varje objekt. Endast en inreglering har gjorts, trots att de åtgärder som bör föregå inregleringen, t ex vindsisolering och fönstertätning, redan genomförts. Åtgärden är klart lönsam.

De enklare och billigare åtgärderna finansieras direkt ur drift- och underhållsbudgeten och utförs ofta med hjälp av egen personal, vilket bidrar till att de genomförs först.

De större mer komplicerade åtgärderna har inte genomförts. Det är åtgärder som kräver projektering och speciella investeringsanslag, vilket fördröjer genomförandet.

---

\* / Sex av totalt sju föreslagna fönstertätningar har genomförts.

Dessutom är genomförandeprocessen så komplex när det gäller organisation och ansvarsfördelning att det tar väldigt lång tid innan åtgärderna påbörjas (ofta 1-2 år).

Besparingar har uppnåtts i 5 av de 6 anläggningar där åtgärder genomförts. I en anläggning har förbrukningen ökat och i en har ännu inga åtgärder genomförts.

I två fall har den verkliga besparingen överstigit den beräknade och i två har nära nog beräknad besparing uppnåtts. Den totala genomsnittliga besparingen är ca 11 % för de åtgärder som genomförts hittills. Besparingarna har bedömts med hjälp av tillgänglig driftstatistik.

Verkliga kostnader är svåra att få fram, eftersom de är hopbakade med kostnader för annat som görs samtidigt, och alltså ej särredovisas. Ofta budgeteras vissa kostnader högt. Sedan "kommer annat med" om det skulle visa sig att åtgärden blir billigare. Man utnyttjar hela den budgeterade kostnaden.

De kostnadsuppföljningar som görs är enligt vår mening otillräckliga. Efterkalkyler och sammanställningar har ej gjorts eller bygger på gissningar. De kostnader som går att få fram ligger ofta något lägre än de beräknade.

Återbetalningstiden för de genomförda åtgärderna är genomsnittligt 4,5 år. Om man bortser från ett av objekten där kombinerade underhålls- och energisparåtgärder genomförts, blir återbetalningstiden ca 3 år. Det bör observeras att åtgärderna inte genomförs i lönsamhetsordning. T ex genomförs vindsisolering snabbt, trots att åtgärden i allmänhet hamnar ganska långt ner på lönsamhetslistan.



## 2 INLEDNING

### 2.1 Bakgrund

Många stora fastighetsförvaltare, t ex kommuner och staten, låter konsulter gå igenom objekt för objekt och föreslå energibesparande åtgärder.

I de flesta fall släpper konsulten därefter kontakten med objektet. I vissa fall släpper t o m beställarens ombud kontakten med objektet och ansvaret för genomförandet läggs över på annan organisatorisk enhet hos beställaren.

Många åtgärder genomförs aldrig efter utredningsmannens ursprungliga intentioner. Många åtgärder som genomförts följs aldrig upp så att funktionen blir den avsedda. Erfarenhetsåterföringen till besiktnings- och utredningsmannen är i allmänhet dålig.

### 2.2 Syfte

Projektets slutliga syfte är att hitta effektivare metoder för att snabbt uppnå de energibesparingar som är lönsamma. För att uppnå detta mål måste man analysera de brister som finns i nuvarande system. För detta behövs kännedom om hur det går till i dag, dvs en erfarenhetsinsamling.

Denna metodstudie skall ligga till grund för en utvidgad erfarenhetsinsamling.

### 2.3 Metodik

Vi har i detta projekt valt ut sju objekt hos kommunala, en statlig och en privat beställare, där J&W utfört energisparutredningar (bilaga 2.3).

Följande objekt har följts upp:

- Kv Västerbotten, Lidingö
- Tyresö Simhall
- Forellskolan, Tyresö
- Kv Sturen Minsta, Stockholm
- Eiraskolan, Stockholm
- Enskedefältets skola, Stockholm
- Hammargårdens yrkesskola, Stenhamra

Vi har undersökt

- Vad som genomförts hittills
- Varför det genomförts eller inte
- Hur det genomförts (funktionsbesiktning)
- Vad det kostat
- Vad det sparat

Data om de sju objekten har insamlats genom en brevenkät som följts upp per telefon och med besök på platsen. Det allmänna intrycket av enkäten är att man vet mycket lite om hur mycket som görs, eftersom det normalt inte finns någon som har ett samlat grepp över verksamheten, även för ett och samma objekt.

Detta gör brevenkäten mindre lämplig som metod för insamling av data. Besök på platsen och direktkontakt med ansvariga genom personliga besök är det snabbaste och säkraste sättet att skaffa fram nödvändig information.

### 3 ENERGISPARUTREDNING

#### 3.1 Omfattning och syfte

Utredningarna för de sju objekten omfattar:

- Översiktsinventering
- Besiktning
- Åtgärdsförslag
- Lönsamhetsbedömning

Översiktsinventeringen består av granskning av ritningar och verklig energiåtgång.

I nästa steg görs en noggrann besiktning av byggnadens värmeproduktion, värmedistribution, varmvattensystem, ventilation, belysning samt omslutande byggnadsdelar. Överensstämmelse mellan ritningar och verkligt utförande kontrolleras. Luftflöden mäts stickprovsvis i varje objekt.

Besiktningen utmynnar i ett åtgärdspaket omfattande lämpliga energibesparande bygg-, VVS- och elåtgärder.

För respektive åtgärd beräknas årliga besparingar, underhållskostnader, investeringskostnad och livslängd. Med utgångspunkt från beställarens kalkylränta avgörs vilka åtgärder som är lönsamma.

Resultatet presenteras i en rapport där åtgärderna rangordnas efter lönsamhet och där uppskattad energibesparing och kostnader anges. Beräkning av energibesparingar har baserats på att de mest lönsamma åtgärderna genomförs först. Syftet med rapporten är att utgöra underlag eller program för genomförandet av föreslagna åtgärder.

Utredningarna bör göras av specialister. Speciella avdelningar härför finns hos de större konsultföretagen.

## 4 VAD HÄNDER EFTER .....

## 4.1 Organisation för genomförande av åtgärder

Efter att beställaren har fått utredningen i sin hand läggs ansvaret för genomförandet oftast över på annan organisatorisk enhet hos beställaren. På statliga och kommunala förvaltningar sker en ytterligare uppdelning där olika enheter ansvarar för finansiering, projektering, upphandling och kontroll. Denna uppdelning saknar oftast motsvarighet hos privata beställare.

Nedan följer en kort beskrivning av organisationen för genomförandet av åtgärder på de valda objekten.

Kv Västerbotten

Fastighetsägare: AB Jacobson & Widmark

VD ansvarar för finansiering, projektering, upphandling och kontroll. Ansvaret för resp åtgärds genomförande har lagts på enskilda personer, som återförankrar viktigare beslut hos VD.

Tyresö Simhall

Fastighetsägare: Tyresö kommuns fastighetskontor  
 Finansiering: Från drifts- och underhållsbudgeten. Statsbidragen går direkt in i kommunens finanser  
 Projektering: Avd för byggnadsunderhåll och VVS eller konsulter  
 Upphandling och kontroll: Avd för byggnadsunderhåll och VVS

Se också bilaga 4.1

Forellskolan

Se Tyresö Simhall

Kv Sturen Minsta

Fastighetsägare: Stockholms Fastighetskontor  
 Energisparutredning: Förvaltare via Energisparbyrån  
 Projektering: Förvaltningsavdelning via Energisparbyrån  
 Upphandling: Drift- och underhållsbyrån och Energisparbyrån  
 Kontroll: Drift- och underhållsbyrån och Energisparbyrån  
 Finansiering: Driftsbudget eller budgetering via förvaltare och statliga bidrag

Eriaskolan

Fastighetsägare: Stockholms Skolförvaltning

Energispar-  
utredning: Förvaltningens energiansvarige via  
Energisparbyrån

Projektering: Byggnadsavd. Projekteringsbyrån inom  
skolförvaltningen

Upphandling  
och kontroll: Underhållsbyrån inom skolförvaltningen

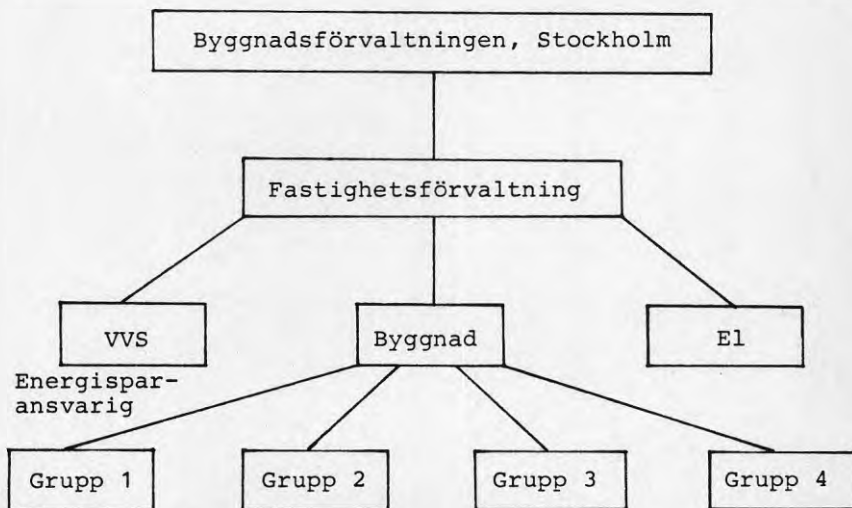
Finansiering: Driftsbudget (speciella energipengar)  
och statliga bidrag

Enskedefältets skola

Se Eriaskolan

Hamnargården

Fastighetsägare: Byggnadsförvaltningen, Stockholm



5 st fastighetsing.

Driftområden sköter driften.

4 man på VVS och El. Dessa arbetar som konsulter för övriga och med kontroll.

Energisparutredning beställs av energisparansvarig på VVS-avdelning i samråd med fastighetsingenjör.

Fastighetsingenjören svarar för att energisparåtgärder läggs in i normal underhållsplan.

Gången för genomförande är i korthet följande:

1. Lönsamhetsbedömning görs av VVS och baseras på konsulter utredningar
2. Fastighetsingenjören budgeterar i samråd med VVS i underhållsplan
3. Fastighetsingenjör beställer projektering av konsulter med stöd av VVS
4. Fastighetsingenjören upphandlar
5. VVS utför kontroll

#### 4.2 Vad genomförs/genomförs ej

De åtgärder som genomförts på de sju objekten är till övervägande del åtgärder som inte behöver projekteras i någon större omfattning innan de kommer till utförande. De mer projekteringskrävande åtgärderna har ej gjorts eller hunnit göras.

I allmänhet görs mindre kostnadskrävande åtgärder först. Vissa byggåtgärder (tätningar, tilläggsisoleringar) och åtgärder av drift- och skötselkaraktär (temperatursänkningar) genomförs i ett första skede. Därefter mer komplicerade och mer kostnadskrävande åtgärder som kräver projektering av åtgärden.

De enklare och mindre kostnadskrävande åtgärderna finansieras direkt från drift- och underhållsbudgeten och utförs ofta av egen personal, vilket bidrar till att dessa genomförs först.

Sammanställning över vilka åtgärder som genomförts/ej genomförts se bilaga 4.2

Förvånansvärt nog har endast en inreglering av värme-systemet utförts trots att åtgärden är klart lönsam. Åtgärder som bör genomföras före inregleringen (t ex vindsisolering och fönstertätning) har genomförts snabbt. Att inte injusteringen blivit utförd kan bero på att beställaren inte har tillräckliga kunskaper om hur denna åtgärd skall hanteras och kontrolleras. En annan starkt bidragande orsak är svårigheten att hitta folk som klarar av att göra en acceptabel inreglering.



### 4.3 Besparingar och kostnader

#### Besparingar

Beräknade och verkliga besparingar för de åtgärder som genomförts redovisas i bilaga 4.3.1 och bilaga 4.3.2-14 och kommenteras nedan.

Kv Västerbotten, Lidingö:  
Verklig besparing mindre än beräknad pga intrimnings-  
svårigheter med batterivärmeväxlare.

Tyresö Simhall:  
Åtgärder ännu ej genomförda.

Forellskolan, Tyresö:  
Verklig besparing i stort sett uppnådd.

Kv Sturen Minsta, Stockholm:  
Verklig besparing större än beräknad, troligen pga för-  
bättrad drift.

Eiraskolan, Stockholm:  
Verklig besparing större än beräknad, troligen pga för-  
bättrad drift.

Enskedefältets skola, Stockholm:  
Ökad förbrukning pga ändrade driftförhållanden.

Hammargården, Stenhamra:  
Den beräknade besparingen har nära nog uppnåtts.

Ca 1/3 av föreslagna åtgärder har hittills genomförts på varje objekt. Den totala genomsnittliga besparingen är ca 11 % och beräknad ca 14 %. I stort sett har alltså beräknad besparing uppnåtts. En jämförelse med sparmålet 48 TWh brutto till 1988 enligt proposition 1980/81:133 (Riktlinjer för energisparverksamheten i byggnader), innebärande en besparing på drygt 30 %, ger vid handen att detta bör kunna uppnås vid ett fortsatt genomförande av resterande åtgärder och med hjälp av förbättrad drift. Hittills uppnådd besparing torde alltså ligga inom ramen för det övergripande sparmålet trots att spridningen är stor mellan de enskilda objekten. Några generella slutsatser är dock svåra att dra på grund av att antalet objekt som undersökts är så litet.

#### Kostnader

Beräknade och verkliga kostnader, i den mån det har varit möjligt att få fram de sistnämnda, redovisas i bilaga 4.3.2-14.

De verkliga kostnaderna är svåra att få fram eftersom de ofta är hopbakade med kostnader för andra åtgärder som görs samtidigt. Detta gör det svårt att i efterhand få reda på den verkliga kostnaden. Ofta är det "annat som kommer med" om åtgärden skulle bli billigare än budgeterat. Man utnyttjar hela den budgeterade kost-

naden. De verkliga kostnader som går att få fram skiljer i allmänhet inte mycket från de beräknade (omräknat till samma kostnadsläge), ofta ligger de något lägre.

#### 4.4 Finansiering

De åtgärder som genomförts har i vissa fall finansierats från drifts- och underhållsbudgeten. Eventuella statliga bidrag har gått direkt in i resp organisations finanser.

Det vanligaste är att man inom den egna organisationen söker speciella investeringsanslag för energibesparande åtgärder.

#### 4.5 Hinder för genomförande av åtgärder

Anledningarna är flera till varför de större och mer komplicerade åtgärderna ej genomförts.

- Begärda anslag ur budget har ej erhållits. Åtgärden för kostnadskrävande.
- En lång projektering har gjort att man ej "hunnit få med åtgärden i årets budget, utan får vänta till året därpå".
- Åtgärden har ej ansetts lönsam (för lång återbetalningstid) varför medel till genomförande ej sökts.
- Åtgärden har ej ansetts möjlig att genomföra eller försenats av någon annan än tekniska/ekonomiska orsaker t ex senareläggning pga samordning med annat underhåll, datorisering, indragning av fjärrvärme, förändring av verksamhet etc.

Ett stort hinder för genomförandet är själva organisationens uppbyggnad, där ansvaret är spritt på flera händer och där budgeteringsförfarandet fördröjer genomförandet. Svårigheter att komma igång med projekteringen är ytterligare ett hinder.

För att få åtgärderna snabbare genomförda borde konsulten som gjort utredningen även få uppdraget att göra ett upphandlingsunderlag.

## 5 DRIFTSKEDET

### 5.1 Uppföljning

#### Funktion

Uppföljning av genomförda åtgärders funktion har gjorts i samband med slutbesiktning. I endast ett fall har konsulten som gjort utredningen anlåtats för att fastställa att funktionen blivit den avsedda. Detta på grund av att det främst är enklare åtgärder som genomförts, varför konsulthjälp ej ansetts behövlig.

#### Besparingar

Kontinuerlig mätning av förbrukning förekommer månadsvis. Tillgänglig driftstatistik baseras på inköpt mängd olja samt månatlig avläsning av oljemängd i tanken. Undantag är Forellskolan med fjärrvärme där värmemängdsmätare finns.

Att bedöma effekten av varje enskild åtgärd som genomförts är ej möjligt. En bedömning av den samlade effekten av alla genomförda åtgärder är tillräcklig och kan göras med hjälp av den tillgängliga statistiken. Denna uppföljning görs i de flesta av de studerade anläggningarna.

#### Kostnader

Rent allmänt kan sägas att kostnadsuppföljningen är för dålig. Efterkalkyler och sammanställningar görs sällan. Uppföljningar görs bara när bidrag och lån söks och stämmer ibland förvånansvärt väl överens med sökt belopp.

Den verkliga kostnaden för den egna organisationens administration av åtgärdernas genomförande går inte heller att få fram, eftersom någon sådan uppföljning inte görs.

### 5.2 Motivation/feed-back

Brist på kompetens och motivation hos driftpersonalen medför en onödigt hög förbrukning. Det är lättare att "ställa upp" värmen när folk klagar i stället för att ta reda på vad som ligger bakom klagomålen. Hur skall man då öka motivationen att hålla förbrukningen nere? Det räcker inte enbart med personligt intresse och utbildning som ofta består av någon enstaka kurs. Det personliga engagemanget kräver "morötter" av något slag, i synnerhet som driftpersonalen ofta får utstå klagomål hur de än gör. "Det finns alltid någon som inte är nöjd." Dessa "morötter" bör kopplas till driftstatistiken och leda till någon form av uppmuntran eller "bonus på besparingar".

Idag fungerar återkopplingen "tillbaka till anläggningen" mindre bra om den överhuvudtaget finns. Driftpersonalen får inte reda på hur "deras anläggning går", till stor del beroende på en haltande driftstatistik. Ett mer kontinuerligt engagemang "uppifrån" i driftpersonalens sätt att sköta anläggningarna är önskvärt.

### 5.3 Utbildning

Utbildningen av driftpersonalen idag består i att man skickar folk på någon enstaka kurs. I stället borde utbildningen inriktas på att vara mer objektsanknuten och ta hänsyn till vad som finns i just "deras anläggning". De allmänna kurserna kan vara ett komplement till en sådan utbildning.

Försöksverksamhet av detta slag förekommer.

## 6 FÖRSLAG TILL ÄNDRAD HANTERING

Ett sätt att snabbare genomföra åtgärderna är att centralisera beslutsfattandet som idag är alltför spritt. En centralt energiansvarig bör utses att övergripande ansvara för att åtgärderna genomförs. Denna skall då kunna delegera ansvaret till en person (konsult eller inom den egna organisationen) som ensam ansvarar för hela genomförandekedjan på ett speciellt objekt omfattande:

- förfrågningsunderlag
- upphandling
- samordning med andra aktiviteter
- teknisk/ekonomisk kontroll
- slutbesiktning/garantibesiktning
- instruktioner till driftpersonal

Denna sistnämnda person måste också se till att erforderliga MBL-förhandlingar genomförs, och ha befogenheter att anlita den expertis som behövs för genomförandet.

7 FÖRSLAG TILL METOD FÖR FORTSATT ERFARENHETS-  
INSAMLING

Med ledning av erfarenheterna från de sju objekt som undersökts föreslår vi att den fortsatta erfarenhetsinsamlingen sker på följande vis:

- Besiktning för kontroll av vad som genomförts.
- Direktkontakt med ansvariga genom personliga besök, varvid ett frågeformulär av den typ som använts i detta projekt (bilaga 7.1) kan tjäna som frågeguide.

Detta är det snabbaste och säkraste sättet att få den information man söker. Det "tvingar" personen ifråga att lämna svar och att ta itu med uppföljningen.

Fördelar:

- Säkert sätt att få svar.
- Ger en fullständigare bild av vad som genomförts och hur det fungerar.
- Ger upplysningar som inte går att ta fram på annat sätt (besiktning).



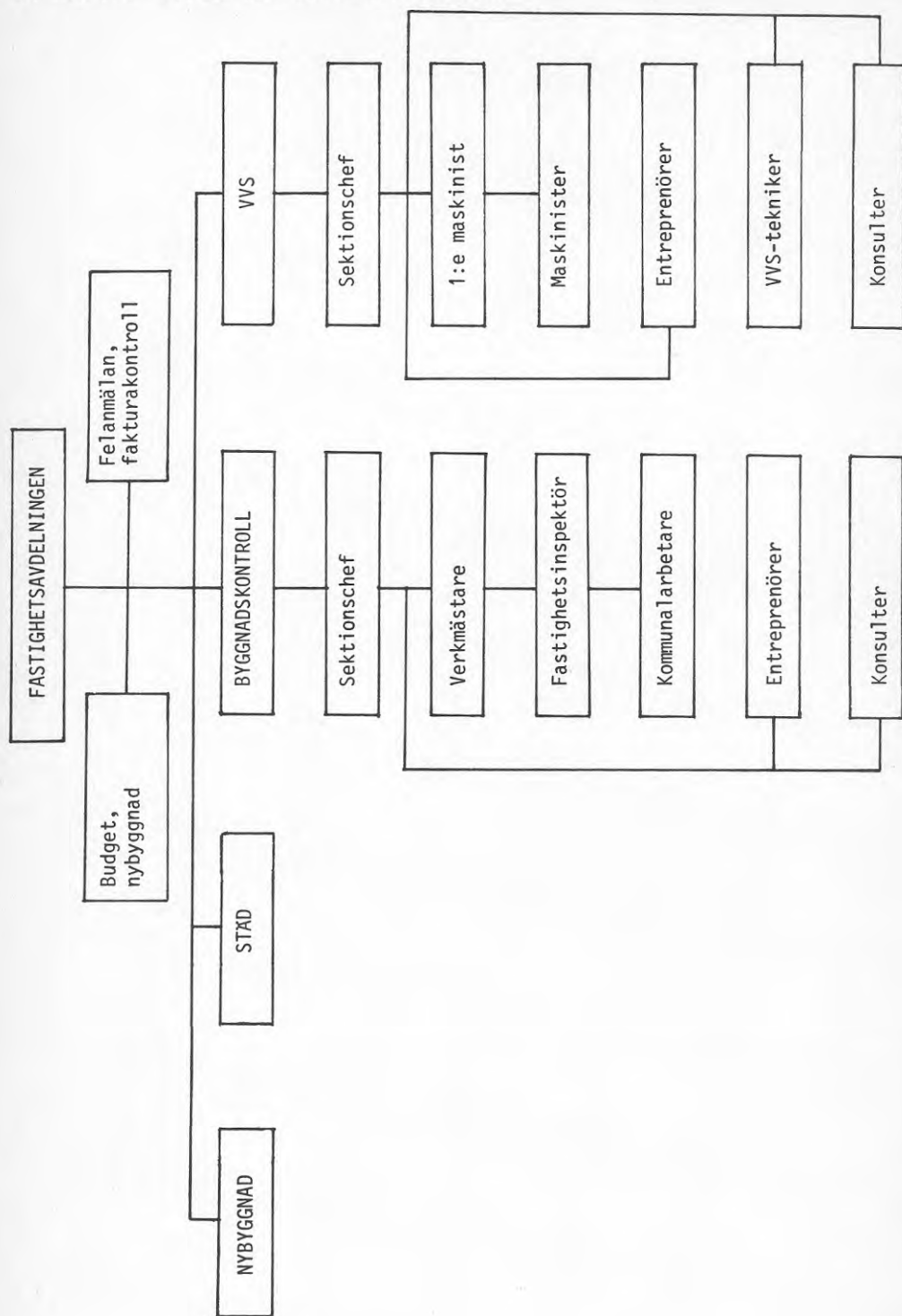
## BILAGA 2.3 Objektbeskrivning

## Objektbeskrivning

Objekt	Huvudsaklig användning	Byggnads- år	Uppvärmd bruttoarea m <sup>2</sup>	Energi- slag	Specifik förbrukning	Beställare	Utred- ningsår
1. Kv Västerbotten, Lidingö	Kontor, bostäder, butiker, garage	1959, 1972	19000	Eo1	25 l/m <sup>2</sup>	Privat	1979
2. Tyresö Simhall, Tyresö	Simhall	1975	2650	Eo1	75 l/m <sup>2</sup>	Kommunal	1981
3. Forellskolan, Tyresö	Skola	1964	8750	Fjv	260 kWh/m <sup>2</sup>	Kommunal	1979
4. Kv Sturen Minsta, Stockholm	Kontor, bostäder,	1780-1880	7460	Eo1	24 l/m <sup>2</sup>	Kommunal	1979
5. Eiraskolan, Stockholm	Skola, kontor, lager	1956	16400	Eo1	22 l/m <sup>2</sup>	Kommunal	1980
6. Enskedefältets skola, Stockholm	Skola, psoriasisbad	1933	5890	Eo1	32 l/m <sup>2</sup>	Kommunal	1980
7. Hammargården, Stenhamra *	Verkstäder, kontor	1938-1980	6800	Eo1	28-47 l/m <sup>2</sup>	Statlig	1980

\* Totalt 27 byggnader där de flesta har egen panna

## BILAGA 4.1 Tyresö kommun. Organisationsplan



## BILAGA 4.2 Genomförda/ej genomförda åtgärder

<u>Genomförda/ej genomförda byggåtgärder</u>	Genomförda	Föreslagna
Fönstertätning	6	7
Vindsisolering	5	7
Komplettering till 3-glas	1	3
Fönsterisolering	1	0
Igensättning av fönster	1	3
Isolering av portar	1	2
Portbyte	1	1
Tilläggsisolering av yttervägg	1	5
Tätning hörnpelare	1	1 delvis
Ombyggnad av tak	1	1
Tätning rökluckor, lanternin	0	3
Igensättning av dörrar	0	1
Isolering av golv över arkad	0	2
Vindfång	0	1
Isolering av tak över gångar	0	1
Insatsrör i skorstenar	0	1
Tilläggsisolering av tak	0	3
<u>Genomförda/ej genomförda VVS-åtgärder</u>		
Drifttidsstyrning ventilation	5	12
Inreglering av värmesystem	1	7
Ökad återluft	1	2
Värmeväxling av frånluft	1	2
Rensning av fönsterapparater	1	1
Ny shuntgrupp	1 */	2
Byte av radiatorventiler	1	3
Byte av oljebrännare	3 */	2

	Genomförda	Föreslagna
Pannbyte	1 */	1
Dragreglering	1	0
Väljarcentral och trotteltventiler	2 */	1
Byte av shuntventiler	1	3
Byte av variatorer	1	3
Termostatventiler till radiatorer	1	3
Flödesregulatorer duschar	1	3
Flödesregulatorer tappställen	1	0
Filter till värmeåtervinning ur "gråvatten"	0	1
Avfuktningsaggregat i simhall	0	1
Temperaturreglering varmvatten	0	1
Tvåhastighetsmotorer till fläktar	0	1
CO-givare garage	0	1
Förshuntning hetvatten	0	3
Maxbegränsning av termostatventiler	0	1
Minskad uteluftmängd	0	1
Elberedare för tappvarmvatten	0	1
Täckning av bassäng	0	1
Ändrad ventilation	0	1
Spjällautomatik pannor	0	2
<u>Genomförda/ej genomförda el-åtgärder</u>		
Byte av glödljus till lysrör	1 delvis	3

---

\*/ Dock i ett fall där åtgärden ej föreslagits

## BILAGA 4.3.1 Besparingar och kostnader

Objekt	Normalärs- korrigerad förbrukning m <sup>3</sup> Eo1	Beräknad besparing m <sup>3</sup> Eo1	%	Verklig besparing m <sup>3</sup> Eo1	%	Kostnad *** kr	Aterbetal- ningstid år
1. Kv Västerbotten, Lidingö	472	141,5	30	88	19	519.000	2,9
2. Tyresö Simhall, Tyresö	190	-	-	-	-	-	-
3. Forellskolan, Tyresö	2115 MWh	350 MWh	17	331 MWh	16	200.000	2,5
4. Kv Sturen Minsta, Stockholm	100	14,5	15	28 *	28	140.000	2,5
5. Eiraskolan, Stockholm	327	9,2	3	24 *	7	226.000	4,7
6. Enskedefältets skola, Stockholm	186	26,5	14	- 11 **	- 6	187.000	-
7. Hammargården, Stenhamra	147	8,3	6	8	5	249.000	15,6
<b>Totalt</b>	<b>1634</b>	<b>235</b>	<b>14</b>	<b>170</b>	<b>11</b>	<b>1.521.000</b>	<b>4,5</b>

\* Ökad besparing troligen pga förbättrad drift

\*\* Ökad förbrukning pga ändrade driftförhållanden

\*\*\* Delvis uppskattad

Kv Västerbotten, Lidingö	Enligt energisparutredning		Verklig				
	Åtgärd	Omfattning	Kostnad 79-04	Besparing m <sup>3</sup> Eo1	Omfattning	Kostnad	Datum
1.	Drifttidsstyrning	1	3000	57	4000		Juni -80
2.	"	4, låg	10000	43			Ej utfört
3.	"	2-3	6000	7,7	8000		Juni -80
4.	Inreglering	4	4500	3,5	8000		Mars -80
5.	Trottelventiler		10000	12			Ej utfört
(6a.	Återluft	1	15000	12,5			Ej utfört
6b.	Återluft	1	10000	6,2	ca 3000		-81
7.	Byte garagebelysning		60000	63,1 MWh	ca 60000		80-81
8.	Tätning röklucka	1	80	0,03			Ej utfört
9.	Tätning röklucka	2-3	160	0,07			Ej utfört
10.	Fönstertätning	1	23700	8,3	21000		Aug -80
11.	Tätning hörpelare	1	4800	1,5	2000		Aug -80
12.	Värmeväxl. ventilation	4, låg	300000	56	34000 m <sup>3</sup> /h		Dec -80
13.	Inreglering	1	15000	2,7			Ej utfört
14.	Igensättning fönster	2-3	30000	21,3 MWh			Ej utfört
15.	Rensning fönsterapp.	1	8000	1,3	2500		Juni -80

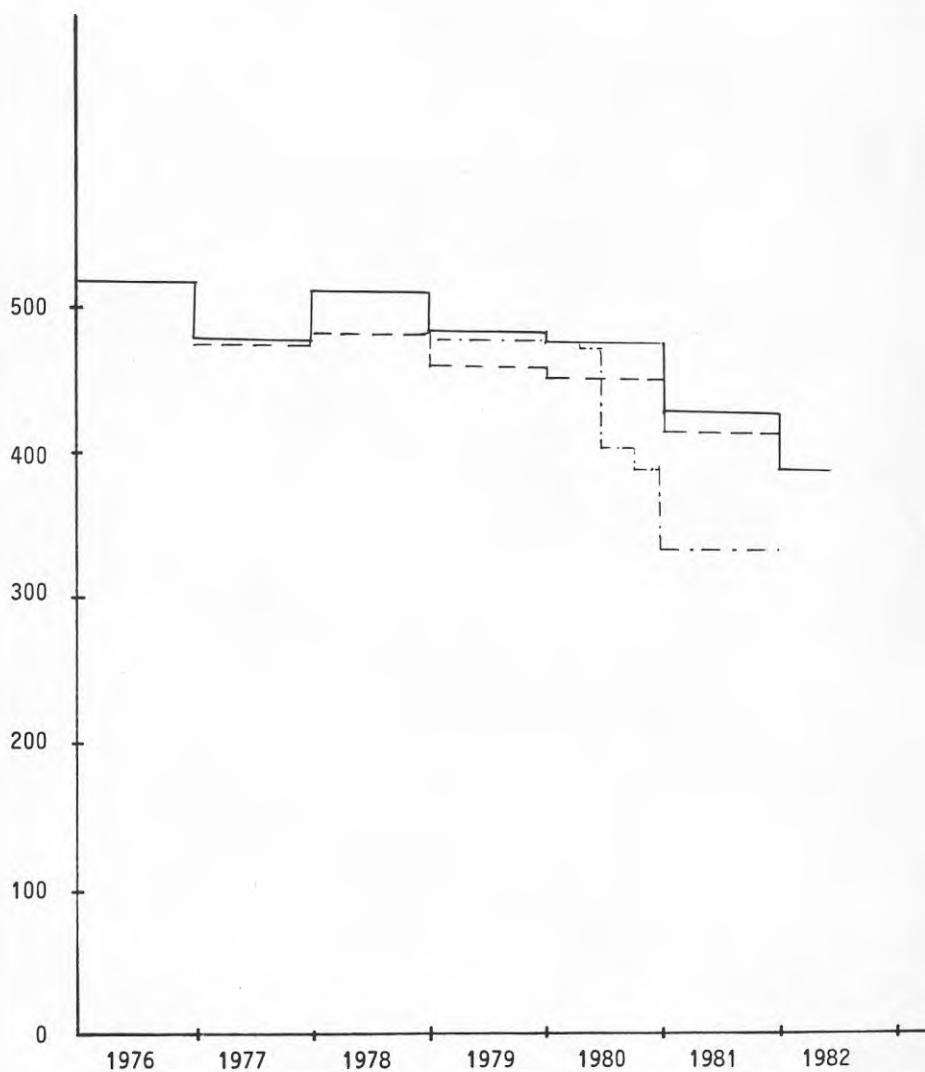


Åtgärd	Enligt energisparutredning			Verklig Omfattning	Kostnad	Datum
	Omfattning	Kostnad 79-04	Besparing m <sup>3</sup> Eo1			
16. Isol. golv över arkad 1	50 m <sup>2</sup>	3500	0,3			Ej utfört
17. Isol. golv över arkad 3	50 m <sup>2</sup>	3500	0,3			Ej utfört
18. Vindfång i bank 1åg	3,5 m	30000	2,0			Ej utfört
19. Tätning lanternin 1åg	ca 50 m	2000	0,1			Ej utfört
20. Isol. tak över gångar 2-3	70 m <sup>2</sup>	2500	0,5 MWh			Ej utfört
<u>Andra åtgärder</u>						
Ny shuntgrupp för luft- behandling						
Fjärrvärme						
				1 st	50000	Nov -81

## BILAGA 4.3.3 Kv Västerbotten. Energiförbrukning

År	Graddagar % av normal	Förbrukning	
		Verklig	Normalårskorr. m <sup>3</sup> Eo1
1976	107	517	
1977	100	475	471
1978	109	508	480
1979	108	481	456
1980	108	472	448
1981	106	423	408

— Verklig  
 - - - Verklig normalårskorr.  
 - · - Enl utredning



## BILAGA 4.3.4 Tyresö Simhall. Besparingar och kostnader

## Tyresö Simhall

	Enligt energisparutredning			Verklig		
	Omfattning	Kostnad 81-05	Besparing m <sup>3</sup> Eo1	Omfattning	Kostnad	Datum
1. Ändrad drifttid ventilation		-	3,6			Ej utfört
2. Flödesregulatorer	21 st	42000	12,9			Pågår
3. Filter till värmeåtervinning	1 st	70000	10,0			Pågår
4. Avfuktningssaggregat	1 st	260000	32,3			Pågår
5. Fönstertätning	140 m	2600	0,2			Ej utfört

## BILAGA 4.3.5 Forellskolan. Besparingar och kostnader

## Forellskolan

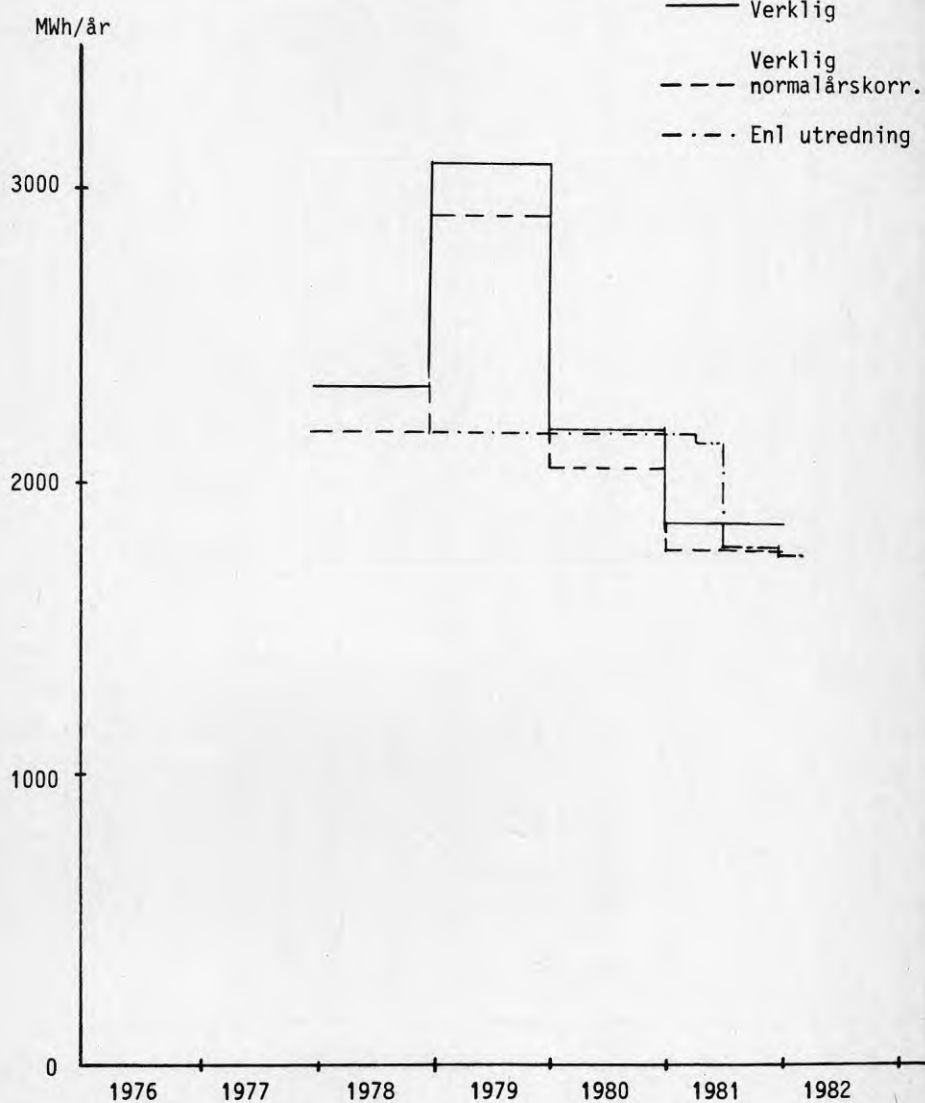
Åtgärd	Enligt energisparutredning			Verklig		
	Omfattning	Kostnad 80-08	Besparing	Omfattning	Kostnad	Datum
1. Styrur	8 st	10000	50000	8 st	9800	81-07
2. Andrad vent		3000	20000			Ej utfört
3. Inreglering		25000	80000			Ej utfört
4. Byte shuntvent	3 st	4500	10000	3		81-03
5. Fönstertätning	3200 m	48000	100000	2500	25000	81-07
6. Förshuntning	1 st	10000	20000			Pågår
7. Duschsilar		2000	4000			Ej utfört
8. Igensättning fönster	140 m <sup>2</sup>	45000	35000			Ej utfört
9. Veckoregl variator	3 st	15000	17000	11	36000	81-03
10. Vindsisol	1200 m <sup>2</sup>	60000	36000	2400	91300	81-12
11. Termostat	240 st	36000	50000	240 st	37775	81-07

## BILAGA 4.3.6 Forellskolan. Energiförbrukning

Ar	Graddagar % av normal	Förbrukning	
		Verklig	Normalårskorr.
1976	107		
1977	100		
1978	109	2331	2177
1979	108	3096	2912
1980	108	2183	2053
1981	106	1869	1784

20 % ober. av graddagar

Troligen fel på mätare



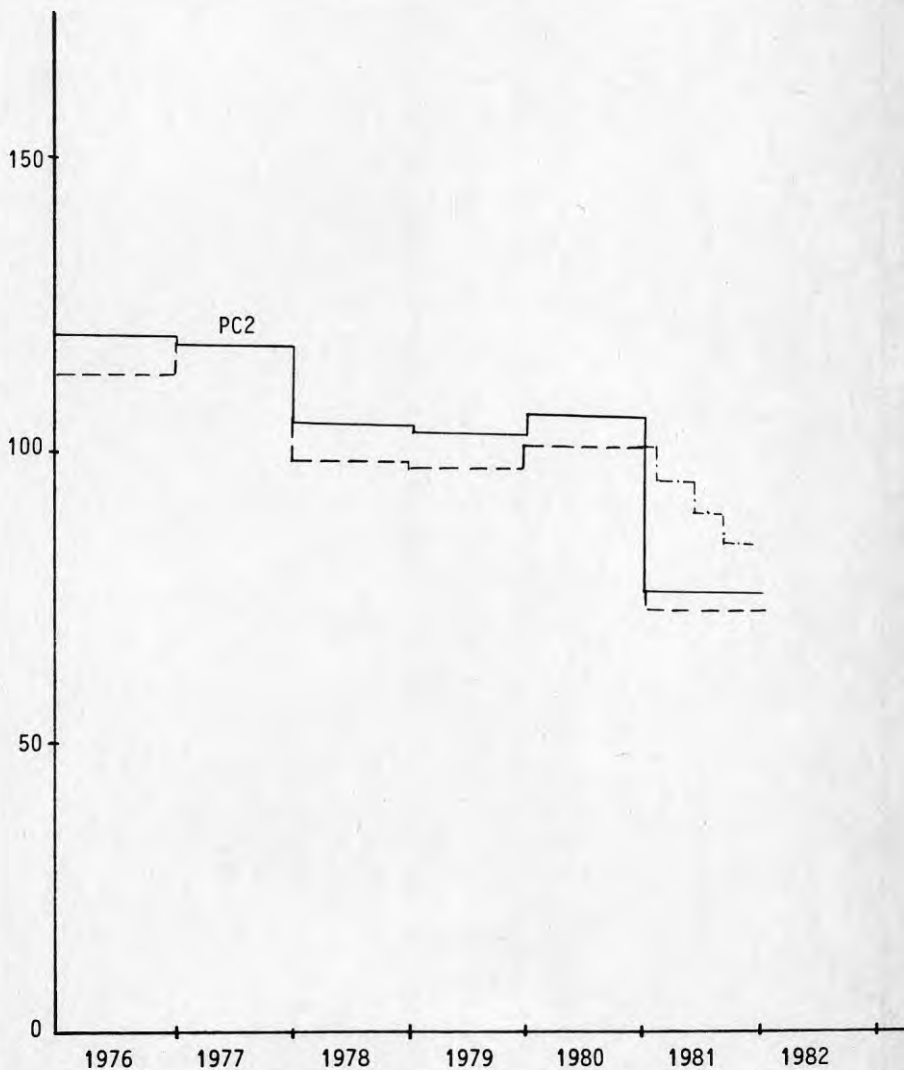
Kv Sturen Minsta	Enligt energisparutredning			Verklig Omfattning	Kostnad	Datum
	Åtgärd	Omfattning	Kostnad 79-08			
1. Byte pannor PC1	2 st	100000	8,0			Ej utfört
2. Insatsrör i skorstenar	100 m	35000	3,5			Ej utfört
3. Byte radiatorventiler + inregl	ca 325 st	ca 48800	4,7			-81
4. Temp reglering varmvatten	2 st	6000	0,6			Ej utfört
5. Vindsisol	ca 290 m <sup>2</sup>	17400	3,5			-81
6. Vindsisol övr	ca 460 m <sup>2</sup>	25300	1,5			-81
7. Tilläggsisol snedtak	ca 660 m <sup>2</sup>	145000	7,8			Ej utfört
8. Fönstertätning	ca 2500 m	37500	4,8			-81
9. Komplettering till 3-glas	ca 25 st	30000	1,4			Ej utfört
10. Tilläggsisol väggar inv	ca 3240 m <sup>2</sup>	875000	22,9			Ej utfört
11. Isolerade portar	7 st	38500	1,6			Ej utfört
<u>Andra åtgärder</u>						
Byte oljebrännare				1 st		-81
Flödesregulatorer på tappställen				ca 20 st		-81



## BILAGA 4.3.8 Kv Sturen Minsta. Energiförbrukning

År	Graddagar % av normal	Förbrukning Verklig		Normalårskorr.	
				m <sup>3</sup> Eo1	
		PC1	PC2	PC1	PC2
1976	107		119.2		113.0
1977	100		118.0		118.0
1978	109	88.2	104.8	82.4	97.9
1979	108		103.0		96.9
1980	108		106.0		99.7
1981	106		75.5		72.1

— Verklig  
 - - - Verklig normalårskorr.  
 - · - Enl utredning



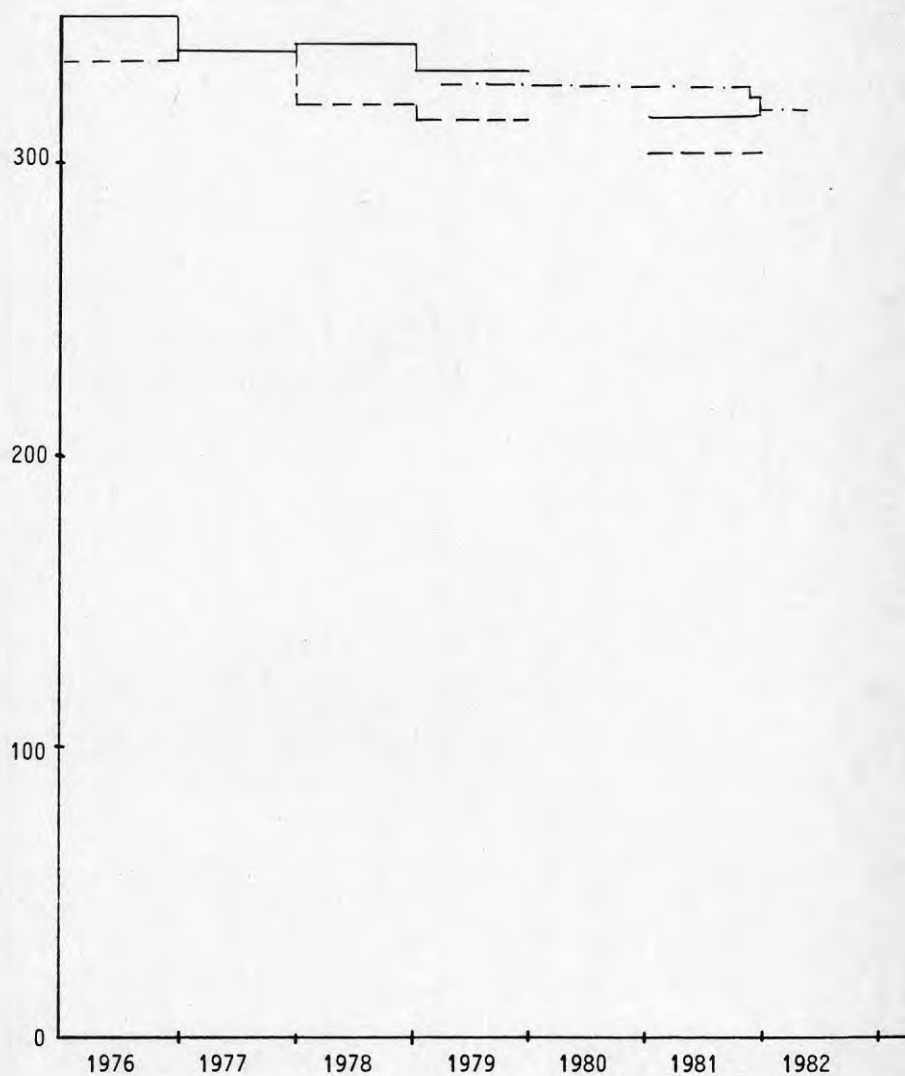
BILAGA 4.3.9 Eiraskolan. Besparingar och kostnader

Eiraskolan		Enligt energisparutredning		Verklig		
Åtgärd	Omfattning	Kostnad	Besparing m <sup>3</sup> Eo1	Omfattning	Kostnad	Datum
1. Tidsstyrning	ca 4 st	10000	17,6			Pågåår
2. Flödesregulatorer	3 st	450	0,4			Pågåår
3. Tvåhastighetsmotorer	4 st	32000	21,2			Pågåår
4. CO-givare		30000	15,9			Pågåår
5. Förshuntning hetvatten	1 st	20000	5,9			Pågåår
6. Byte styrventiler	11 st	44000	11,8			Pågåår
7. Återluft	1 st	35000	8,2			Pågåår
8. Maxbegränsning termostat-ventiler	ca 5 st	1500	0,2			Pågåår
9. Minskad uteluft		10000	1,2			Pågåår
10. Lysrör garage	36 st	7200	0,7			Ej utfört
11. Vindsisol.	1000 m <sup>2</sup>	70000	5,3	1000 m <sup>2</sup>	55000	Dec -81
12. Fönstertätning	ca 6400 m	115000	11,3	ca 2000 m	35000	Nov -81
13. Elberedare	1 st	15000	2,4			Ej utfört
14. Lysrör kök	16 st	3200	0,1			Ej utfört
15. Kompl till 3-glas	2260 m <sup>2</sup>	1130000	15,9	ca 66 m <sup>2</sup>	26500	Dec -81
16. Tilläggsisol fasader	2370 m <sup>2</sup>	1200000	8,2			Ej utfört
<b>Andra åtgärder</b>						
Pannbyte + dragregl				1 st		Dec -81
Inv takisol.				ca 400 m <sup>2</sup>	86000	Jan -82
Isoflex					4200	Jan -82
V-reflektorer				22 m <sup>2</sup>	4400	Jan -82

## BILAGA 4.3.10 Eiraskolan. Energiförbrukning

År	Graddagar % av normal	Förbrukning	
		Verklig	Normalårskorr. m <sup>3</sup> Eo1
1976	107	350,2	334
1977	100	338,4	338
1978	109	339,9	320
1979	108	331,2	314
1980	108	-	-
1981	106	315,2	303

— Verklig  
 - - - Verklig normalårskorr.  
 - · - · Enl utredning



## BILAGA 4.3.11 Enskedefältets skola. Besparingar och kostnader

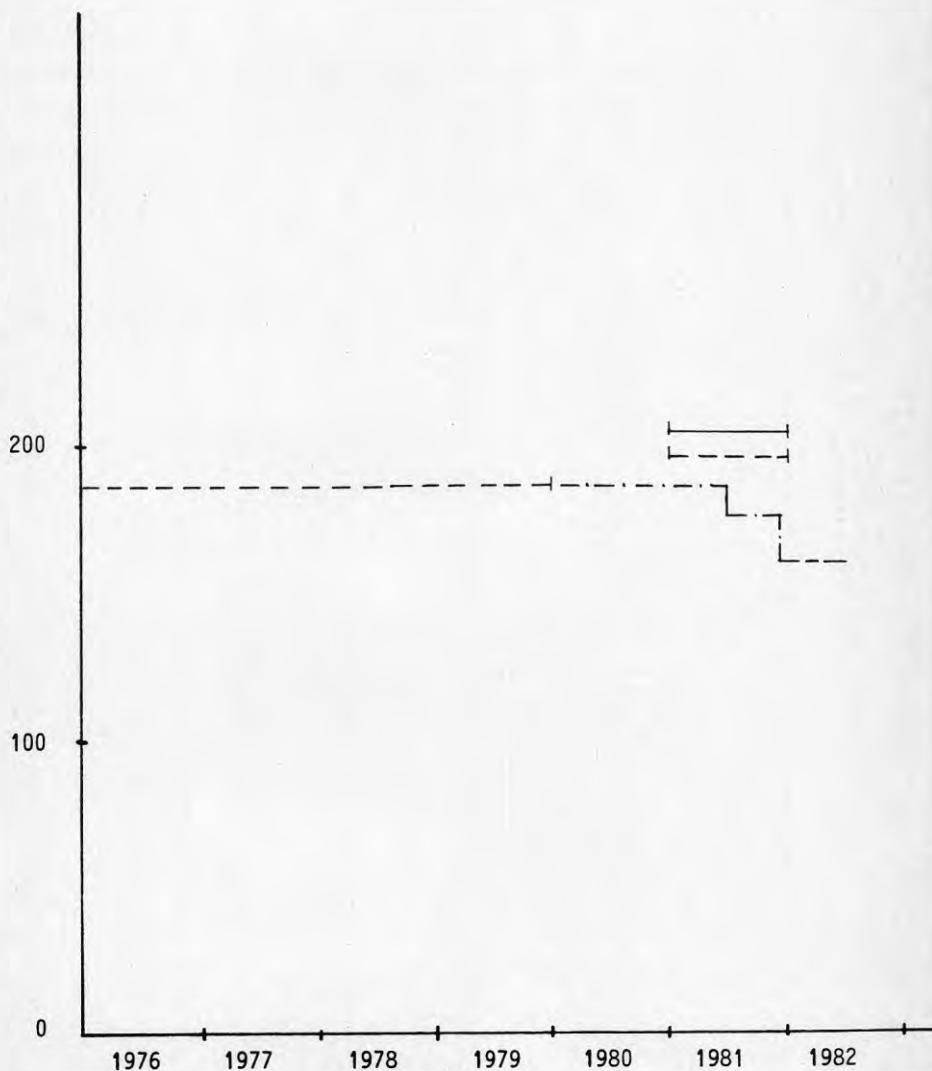
Enskedefältets skola		Enligt energisparutredning			Verklig	
Åtgärd	Omfattning	Kostnad 80-01	Besparing m <sup>3</sup> Eo1	Omfattning	Kostnad	Datum
1. Tidsstyrning	3 st	6000	5,9			Ej utfört
2. Spjällautomatik	3 st	12000	5,9		22000	81-12
3. Täckning bassäng		30000	11,8			Ej utfört
4. Ventilbyte, inreglering	ca 240 st	42875	6,6			Ej utfört
5. Termostatvent.	40 st	6000	0,7			Ej utfört
6. Fönstertätning	1900 m	28500	3,2			81
7. Igensättning fönster	200 m <sup>2</sup>	70000	4,9			Ej utfört
8. Vindsisolering	2200 m <sup>2</sup>	132000	7,4	2200	110000	81
9. Värmeväxlare	1 st	60000	4,1			Ej utfört
10. Fasadisolering	3440 m <sup>2</sup>	1030000	31,2			Ej utfört
11. Komplettering till 3-glas	1200 m <sup>2</sup>	540000	1,2			Ej utfört
<u>Andra åtgärder</u>						
Dragreglering (tilläggskostnad)			4		8000	81-12
Väljarcentral + trottelventiler			6		14000	81-12
Ventilbyte rad.gr.				2 st	4000	81
					158556	

## BILAGA 4.3.12 Enskedefältets skola. Energiförbrukning

Ar	Graddagar % av normal	Förbrukning	
		Verklig	Normalårskorr.
1976	107		
1977	100		
1978	109		
1979	108		186
1980	108		
1981	106	205	197

— Verklig  
 - - - Verklig normalårskorr.  
 - · - · Enl utredning

Ändrade driftförhållanden  
fr o m 1980



BILAGA 4.3.13 Hammargården. Besparingar och kostnader

Hammargården, Stenhamra

Atgård	Enligt energisparutredning			Verklig		
	Omfattning	Kostnad 80-10	Besparing m <sup>3</sup> Eo1	Omfattning	Kostnad	Datum
1. Spjällautomatik	1 st	4000	1,9			Ej utfört
2. Tidsstyrning	1 st	3000	0,9			Ej utfört
3. Inreglering		6000	1,3			Ej utfört
4. Tidsstyrning	4 st	2000	0,5	1 st		
5. Igensättning fönster	25 m <sup>2</sup>	8750	0,7	25 m <sup>2</sup>		Nov -81
6. Byte oljebrännare	1 st	2500	0,5	1 st	2800	Dec -81
7. Tidur	1 st	2000	0,4			Ej utfört
8. Termostatventiler	107 st	21400	3,8			Ej utfört
9. Tidsstyrning toal. fl.	2 st	4000	0,7			Ej utfört
10. Shuntgrupp	1 st	8400	0,9			Ej utfört
11. Timers i gymn.	2 st	4000	0,7			Ej utfört
12. Variator gymn.	1 st	4000	0,4			Ej utfört
13. Ventilbyte + inregl.	62 st	10850	1,1			Ej utfört
14. Vindsisol.	1620 m <sup>2</sup>	113400	5,7	1333 m <sup>2</sup>	91200	80/81
15. Vindsisol. Björka	80 m <sup>2</sup>	5600	0,3			Ej utfört
16. Byte oljebränn.	2 st	10000	1,1	2 st	7800	Nov -81

Åtgärd	Enligt energisparutredning			Verklig		
	Omfattning	Kostnad 80-10	Besparing m <sup>3</sup> Eo1	Omfattning	Kostnad	Datum
17. Fönstertätning	2800 m	50400	4,9	2800 m	33600	Juni -81
18. Byte variatorer	2 st	8000	0,5			Ej utfört
19. Igensättning dörrar	9 st	6300	0,2			Ej utfört
20. Isolering portar	11 m <sup>2</sup>	3300	0,1	6 m <sup>2</sup>	5000	Nov -81
21. Portbyte	14 m <sup>2</sup>	15000	0,4	14 m <sup>2</sup>	17900	Nov -81
22. Vindsisol.	140 m <sup>2</sup>	18200	0,5			Ej utfört
23. Ombyggnad tele	125 m <sup>2</sup>	50000	1,1	130 m <sup>2</sup>	35000	Nov -81
24. Tilläggsisol. tak	420 m <sup>2</sup>	73500	1,3			Ej utfört
25. Inv. isol. tak + yttervägg	33 m <sup>2</sup>	3630	0,1			Ej utfört
26. Tilläggsisol. ytterväggar	287 m <sup>2</sup>	100450	1,2	ca 150 m <sup>2</sup>	ca 45000	Maj -81

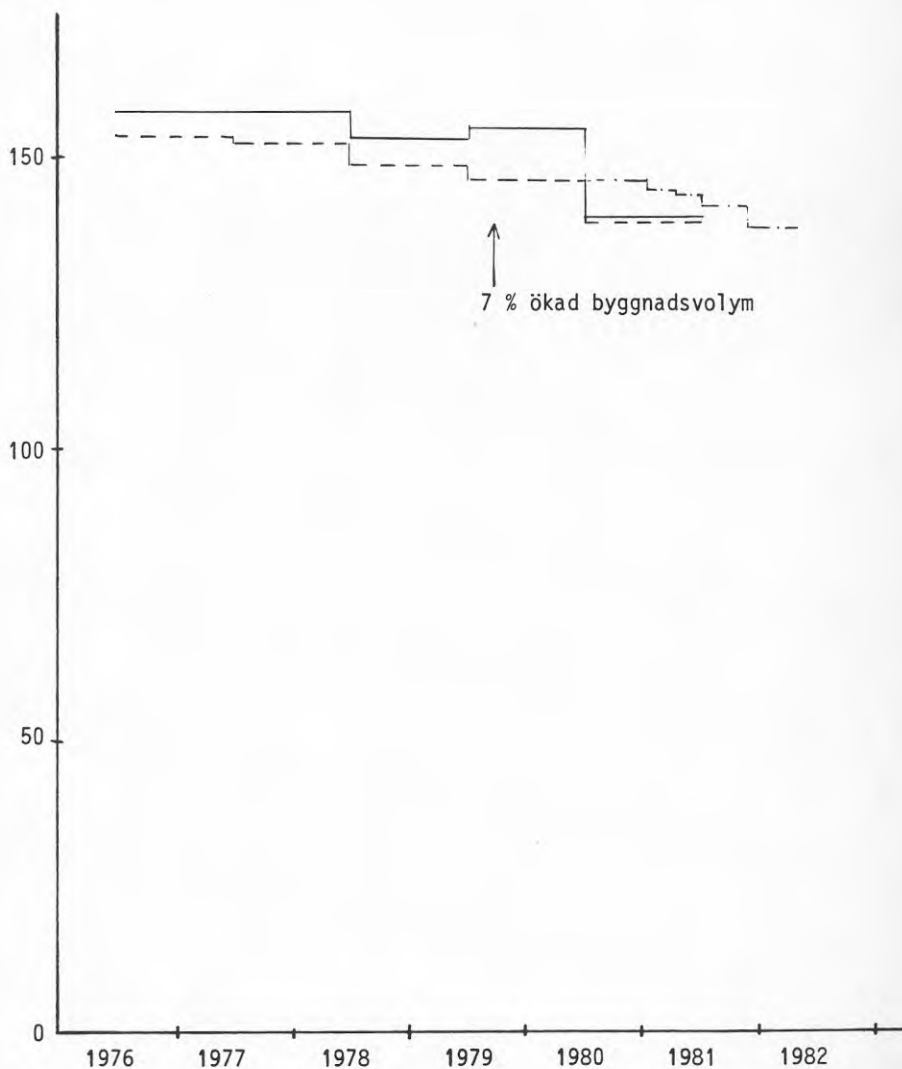
De flesta VVS-åtgärderna är projekterade och skall genomföras inom kort.



## BILAGA 4.3.14 Hammargården. Energiförbrukning

År	Graddagar		Förbrukning	
	% av normal		Verklig	Normalårskorr.
1976	107	104	158,3	154
1977	100	105	158,0	153
1978	109	111	152,9	149
1979	108	108	154,8	147
1980	108	101	140,1	139
1981	106			

— Verklig  
 - - - Verklig normalårskorr.  
 - · - · Enl utredning





4. Vem och vilken organisatorisk enhet hos Er har ansvaret för genomförandet?  
.....  
.....  
.....
5. Hur har genomförandet skett?  
 Helt enligt utredningens förslag (fortsätt med 7.)  
 Delvis enligt utredningens förslag (fortsätt med 6.)
6. Vilka åtgärder och vad har ändrats?  
Åtgärd: .....  
Ändringen avser: .....  
.....  
Orsak till ändring: .....  
.....  
.....  
Åtgärd: .....  
Ändringen avser: .....  
.....  
Orsak till ändring: .....  
.....  
.....

Åtgärd: .....

Ändringen avser: .....

.....

.....

Orsak till ändring: .....

.....

.....

Åtgärd: .....

Ändringen avser: .....

.....

.....

Orsak till ändring: .....

.....

.....

Åtgärd: .....

Ändringen avser: .....

.....

.....

Orsak till ändring: .....

.....

.....

Åtgärd: .....

Ändringen avser: .....

.....

.....

Orsak till ändring: .....

.....

.....

7. Har åtgärderna följts upp (slutbesiktning, funktionsprov) så att funktionen blivit den avsedda?

Ja, alla. Hur? .....

Ja, delvis  
Vilka och hur? .....

.....

.....

Av Er själv

Av Ert ombud

Av annan organisatorisk enhet hos Er. Vilken? .....

.....

Av utredningsmannen

Nej

Behövs ej

Anledning .....

## 8. Kostnader och besparingar för åtgärderna

Åtgärd	Genomförd datum	Verklig kostnad	Verklig besparing	Anmärkning

## 9. Hur stor har energiförbrukningen varit?

Ange energislag och mängd (t ex  $m^3$  eo1, MWh fjärrvärme) för kalenderår alternativt eldningsår. Finns finare periodindelning (t ex månadsvärden) önskar vi detta som bilaga till ifylld enkät.

Kalender år	Eldningsår
1975 .....	1975/76 .....
1976 .....	1976/77 .....
1977 .....	1977/78 .....
1978 .....	1978/79 .....
1979 .....	1979/80 .....
1980 .....	1980/81 .....
1981 .....	

Har något inträffat som avsevärt förändrat energiförbrukningen (t ex tillbyggnad)?

Vad och när? .....

.....

.....

.....

.....



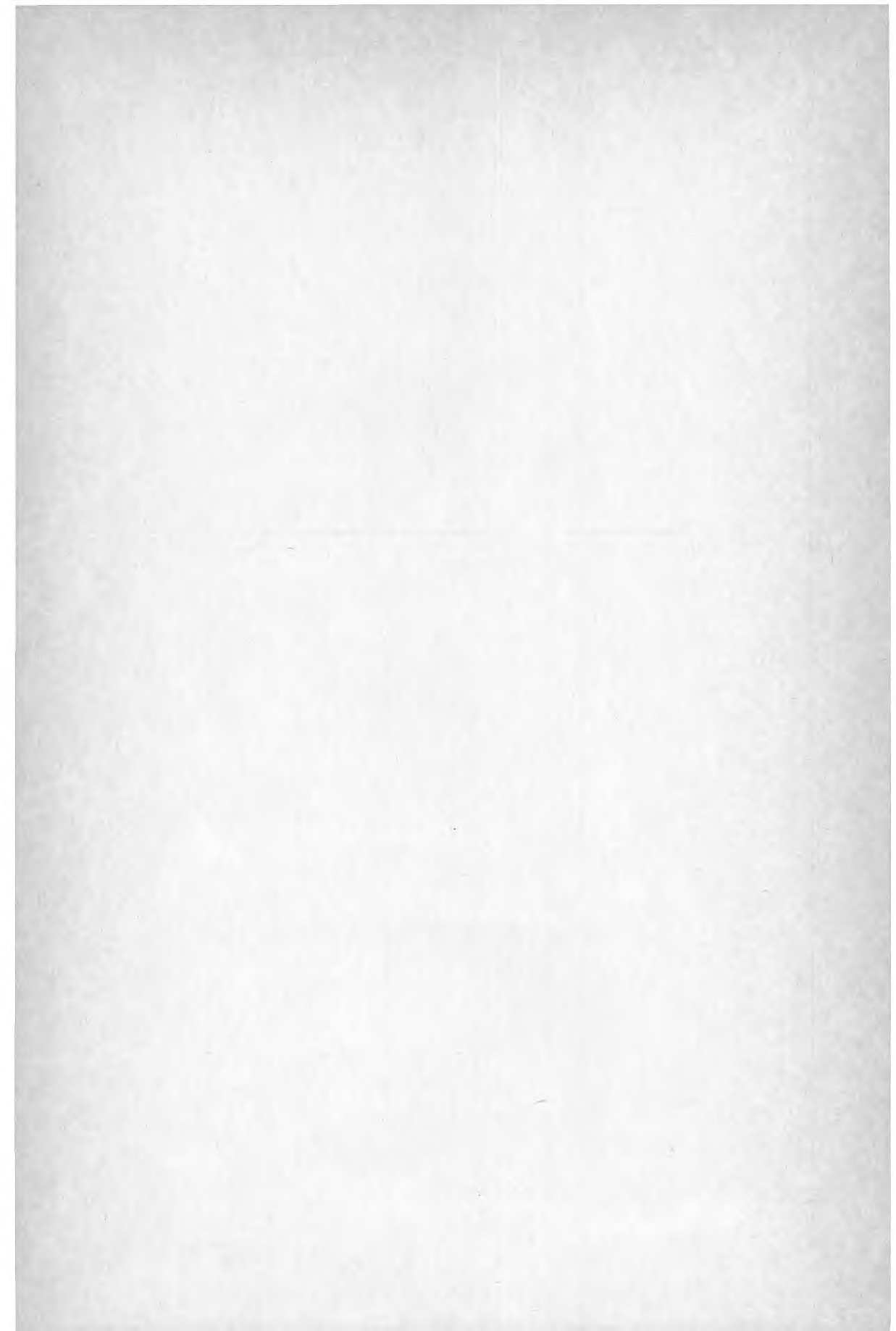


2. Varför har de ej genomförts?

- Finansiella problem                    Åtgärd nr .....
- Organisatoriska problem            Åtgärd nr .....
- Tekniska problem                    Åtgärd nr .....
- Andra problem                        Åtgärd nr .....

.....  
.....  
.....

Åtgärd	Kommentar





**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
811671-9 från Statens råd för byggnadsforskning  
till energispargruppen, AB Jacobson & Widmark,  
Lidingö.**

**R33: 1984**

**ISBN 91-540-4097-3**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6704033**

**Abonnemangsgrupp:  
W. Installationer**

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

**Cirka pris: 30 kr exkl moms**