



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.



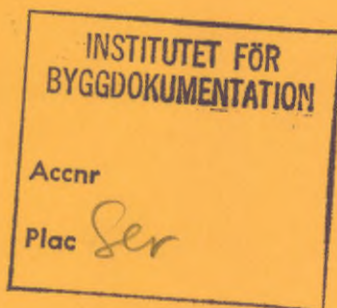
**Rapport**

**R56:1986**

**Energibesparing inom  
kommunala förvaltnings-  
byggnader i Malmö kommun**

**Uno Odenmar**

R  
56/86



**Byggeforskningsrådet**

R56:1986

ENERGIBESPARING INOM KOMMUNALA FÖRVALTNINGS-  
BYGGNADER I MALMÖ KOMMUN

Uno Odenmar

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 820737-5  
från Statens råd för byggnadsforskning till Malmö kommun,  
Malmö.

## REFERAT

Rapporten utgör en beskrivning och analys av metoden att koppla ersättningen för åtgärderna till den beräknade energibesparingen och försöker att belysa för- och nackdelar i en sådan metod.

Analysen av finansieringsformen för genomförande av energisparåtgärder har gjorts med utgångspunkt ifrån gjorda energisparåtgärder inom kommunala förvaltningsbyggnader i Malmö kommun.

I rapporten analyseras finansieringsformens förväntningar och konsekvenser. Forskningsprojektets syfte är att fördjupa kunskapen om finansieringsformens för- och nackdelar, inte att öka kunskapen om hur åtgärderna genomförs ur teknisk synpunkt. Teknisk kunskap förutsättes utvecklas i andra byggforskningsprojekt.

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

R56:1986

ISBN 91-540-4577-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck AB Stockholm 1986



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

### Förord

### Sammanfattning

1. BAKGRUND
  - 1.1 De nationella energihushållningsmålen
  - 1.2 Kommunernas roll
  - 1.3 Kapitalförsörjning av traditionell modell
  - 1.4 Penningmarknaden och nya finansieringsformer
  - 1.5 Finansiering av energibesparingar
  - 1.6 Entreprenadbranschen söker nya roller
2. ENERGIPROJEKT
  - 2.1 Åtgärder
  - 2.2 Avtalskonstruktion
  - 2.3 Tolkning
  - 2.4 Entreprenad- och upphandlingsform
  - 2.5 Begränsningar i upphandlingsförfarandet
  - 2.6 Beställaren
  - 2.7 Totalhyra
  - 2.8 Energitaxor
  - 2.9 Mätning
3. REDOVISNING OCH ANALYS AV ETT GENOMFÖRT FINANSIERINGSPROJEKT
  - 3.1 BPAs affärsidé
  - 3.2 Modellen
  - 3.3 Val av åtgärder
  - 3.4 Projektets omfattning
  - 3.5 Reglering av skulden årsvis
  - 3.6 Slutreglering av skulden
  - 3.7 Realt kontra nominellt betraktelsesätt
  - 3.8 Systemavgränsningar
  - 3.9 Utfall
    - 3.9.1 Kommentarer
    - 3.9.2 Förslag till energiuppföljning
4. REKOMMENDATIONER
  - 4.1 Några faktorer, som kan förändras
  - 4.2 Ett steg till - incitamentsavtal
  - 4.3 Energisparåtgärder blir "ROT-åtgärder"
  - 4.4 En helhetssyn
5. SLUTSATSER

Litteraturförteckning

Bilagor:

BPA:s Energisparprogram	(A)
Skuldregleringen	(B)
Utvärdering av Malmö kommuns energisparsprojekt nr 1	(C, D)
Uppföljning, förslag	(E)
Energiuppföljning 1984	(F)
Styrning, förslag	(G)
Skrivelse till Malmö Fastighetsnämnd (ärende 32)	(H)

## FÖRORD

Denna rapport är en analys av en finansieringsform för genomförande av energisparåtgärder. Analyser har gjorts med utgångspunkt ifrån gjorda energibesparingsåtgärder inom kommunala förvaltningsbyggnader i Malmö kommun.

I rapporten analyseras finansieringsformens förväntningar och konsekvenser. Forskningsprojektets syfte är att fördjupa kunskapen om finansieringsformens för- och nackdelar, inte att öka kunskapen om hur åtgärderna genomförs ur teknisk synpunkt. Teknisk kunskap förutsättes utvecklas i andra byggforskningsprojekt.

Energisparprojekten har genomförts under ledning av en projektgrupp bestående av Uno Odenmar och VVS-ingenjör Sven Andersson från fastighetskontoret i Malmö samt VVS-konsult Jan-Olof Axelsson, Axelssons Ing-byrå i Malmö och Bo Wallenberg från BPA i Malmö, totalansvarig för BPA:s åtagande.

Projektledare för forskningsprojektet samt ansvarig för rapportens innehåll är tekn dr Uno Odenmar. Rapporten har utformats med konstruktiv och stimulerande medverkan från jur kand Olle Ahlström och civ ek och fil kand Dag Samuelsson från K-Konsult i Lund.

Denna avrapportering innebär inte att Malmö kommun och för åtgärdernas genomförande berörda intressenter tagit ställning till redovisade synpunkter, slutsatser och resultat. Rapporten skall uppfattas som en koncentrerad och systematiserad redovisning av ett forskningsprojekt inom ramen för ovan nämnda energisparprojekt.

Malmö i september 1985

Uno Odenmar  
tekn dr

## SAMMANFATTNING

Genomförande av energisparåtgärder är föga kontroversiellt. De gäller ju att spara energi (= minska kostnaderna) utan att någon part behöver offra något, men det förutsätter naturligtvis att åtgärderna genomföres på ett tekniskt riktigt sätt.

Det finns emellertid hinder, t ex finansieringen av åtgärderna. Problemen med finansieringen accentueras i takt med att statens lån och bidrag trappas ned. Alla metoder som övervinnet dessa hinder och därmed påskyndar energisparandet måste därför välkomnas. En sådan metod är att företag erbjuder sig att genomföra energisparåtgärder med ersättningen för åtgärderna anpassad till den sparade energins värde. D v s att man betalar i takt med energibesparingen.

Malmö Kommun har genom sitt fastighetskontor prövat en sådan metod. Åtgärderna genomfördes av entreprenadföretaget BPA under 1983.

Denna rapport utgör en beskrivning och analys av metoden att koppla ersättningen för åtgärderna till den beräknade energibesparingen och försöker att belysa för- och nackdelar i en sådan metod. Rapporten redovisar också de särskilda villkoren i BPA:s modell.

Rapporten disponeras i stort så att kapitel 1 utgör en allmän bakgrundsbeskrivning av främst de ekonomiska förutsättningarna för energisparandet. Kapitel 2 disponeras för ett allmänt resonemang om energisparprojektets genomförande och påverkan av en föränderlig omvärld. Det tredje kapitlet ägnas åt en konkretisering av finansieringsprojektet i Malmö. I kapitel 4 lämnas några rekommendationer, som kan förbättra värderingen av entreprenaden och förtydliga avtalsvillkoren. I femte kapitlet slutligen drages några slutsatser om BFR-rapportens nyttiggörande.

En energisparform där finansieringen kopplas till entreprenaden ställer speciella krav på beställaren vad gäller värdering av erbjudandet och uppföljning av projektet. Det gäller att både jämföra finansieringen med andra alternativ - t ex genom att beräkna den effektiva räntan - och att bedöma villkoren för entreprenaden i sig.

Eftersom entreprenören/finansiären ersätts i takt med uppnådd besparing är det viktigt att dels ha tillgång till historiska mätvärden på energiförbrukningen och dels ha en pålitlig mät rutin efter genomförda åtgärder. Likaså är det viktigt att klargöra om det finns andra faktorer än energisparåtgärderna som bidrar till förändrad energiförbrukning - t ex ändrad användning av lokalerna eller ändrat beteende hos nyttjarna.

## 1 BAKGRUND

### 1.1 De nationella energihushållningsmålen

Under våren 1977 beslutade riksdagen (prop 1977/-78:76) att fram till 1988 skall energiförbrukningen i befintlig bebyggelse minska med 30%. Parallellt med sparmålen finns målsättningen att minska oljeberoendet genom konvertering till andra energikällor. Såväl samhällsekonomiska som privatekonomiska skäl talar för att minska förbrukningen av energi. Enligt de senaste utvärderingarna (prop 1984/85:120) har inom den s k "övrige sektorn" (exkl industri och transporter) halva energisparmålet på 48 Twh uppnåtts. Detta sparmål skulle enligt energisparplanen i huvudsak kunna uppnås genom effektiv tillämpning av känd och beprövad teknik. I propositionen konstateras därför att det nu krävs mera genomgripande åtgärder för att minska energianvändningen och att dessa samordnas med bostadsförbättringsåtgärder.

En allmän uppfattning är att det inte är tekniken att spara energi som är det stora hindret. Tvärtom så anses energiförbrukningen i en genomsnittlig byggnad kunna minskas avsevärt med de vanligaste tekniska åtgärderna och detta kan dessutom ske på ett företagekonomiskt lönsamt sätt. Hindren för att minska energiförbrukningen anses istället vara av finansiell, administrativ och organisatorisk art samt osäkerhet om teknikutvecklingen och energiprisernas ökning samt deras inbördes relationer.

### 1.2 Kommunens roll

Kommunens roll i energispar- och bostadsförbättringsverksamheten har accentuerats genom att statsmakterna har slagit fast att "kommunerna måste ha ett huvudansvar för att planera, förbereda och initiera genomförandet av bostadsförbättringsprogrammet" (prop 1983/84:40). Kommunerna bör därför föregå med gott exempel och vidtaga åtgärder i det egna beståndet.

Intresset för energisparåtgärder och energihushållning har redan från början varit stort hos kommunen i Malmö. Bedömningen är att med 1980 års energiförbrukning som bas skall 20-25% lägre energiförbrukning kunna uppnås genom billiga och enkla åtgärder. Sådana åtgärder bedöms komma till genomförande fram till mitten av 80-talet.

Arbetet har bl a resulterat i ett energisparprogram som lades fram under 1981. Som komplement till energisparprogrammet, som är av långsiktig karaktär, utarbetas årligen åtgärdsprogram för energisparplaneringen inom kommunen. På senare tid har intresset framför allt inriktats på energistatistik och uppföljning av de åtgärder som realiserats.

När det gäller åtgärder som betalar sig inom 1-2 år har Malmö Kommun i samband med energisparåtgärder i det egna fastighetsbeståndet prövat en ny finansieringsform tillsammans med BPA. Denna innebär att byggföretaget BPA genomför och finansierar åtgärderna och tar sedan betalt i takt med att energisparvinsterna uppnås. Ett första projekt har omfattat åtgärderna inom 5 kommunala förvaltningars fastigheter till en sammanlagd kostnad av 10 mkr.

### 1.3 Kapitalförsörjning av traditionell modell

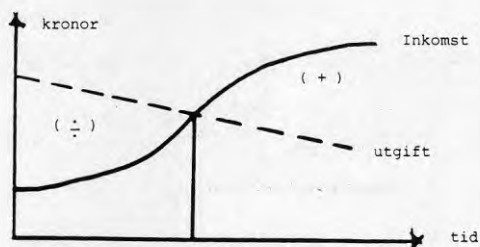
För bostadssektorn har sedan mitten av 70-talet funnits olika statliga låne- och bidragsformer för finansiering av energisparåtgärder. Stor, sparpotential bedöms finnas både i kommunala byggnader och inom näringslivet, men för dessa byggnadstyper finns inte längre statlig finansiering.

Under efterkrigstiden, då det moderna Sverige byggdes upp och investeringarna i realkapital och anläggningar var exceptionellt omfattande, gick finansieringskapitalet till byggande av bostäder, industrianläggningar, sjukhus, skolor, broar osv. Stora delar av kapitalet till bostäder och offentliga investeringar kanaliserades via statsbudgeten. Det var svårt att låna till reparationer eller byte till ny teknik. Likaså var det svårt att låna till annat än fysiska investeringar.

Villkoren för konventionella lån är sällan anpassade till projektens avkastning, vilket kan leda till hög likviditetspåfrestning inledningsvis. För många projekt är det vanligt att överskott uppstår först efter några år. I sämsta fall leder detta till att investeringar inte genomförs, trots att de är lönsamma på sikt. Stort behov finns därför idag av lånekonstruktioner, där ränta och amortering anpassas till investeringens förväntade avkastning ("kreativ finansiering").

Figur 1 illustrerar ett traditionellt lån, där brytpunkten (t) uppstår först efter en tid. Under den första tiden ger investeringen ett negativt kassaflöde (inkomsterna är mindre än utgifterna). Efter tidpunkten (t) är kassaflödet positivt. Det negativa kassaflödet under den första tiden kan vara ett hinder för att genomföra investeringen. Ett mått på lönsamheten erhålls genom att diskontera nettoutbetalningarna över investeringens livslängd (nuvärdemetoden).

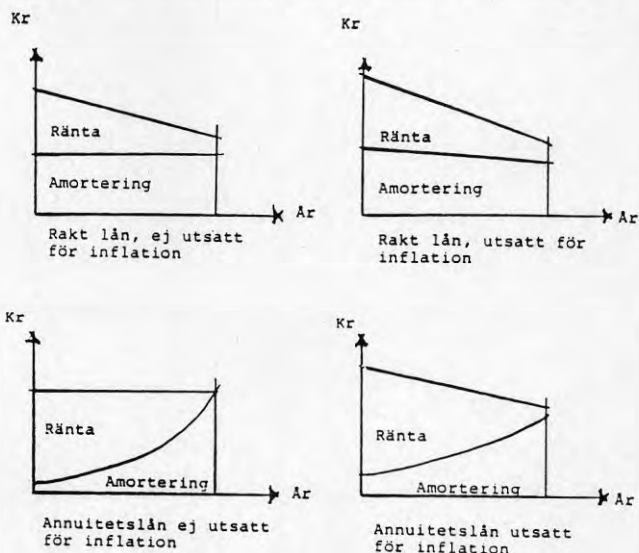




Figur 1 Traditionellt lån

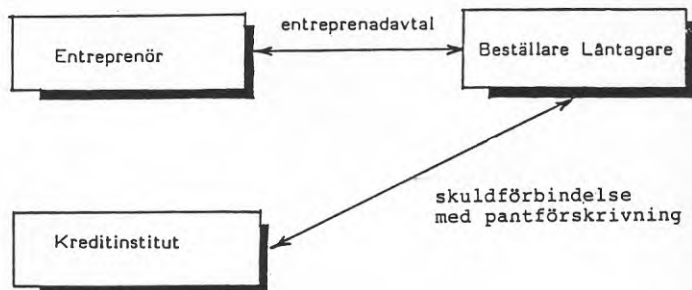
Den ovan beskrivna effekten förstärks i en inflationsekonomi därför att räntan sedan ett antal år tillbaka har kommit att få tjäna två syften; både som ersättning för att få disponera över ett kapital och som kompensation för inflationen. Fig. 2 nedan visar hur likviditetens påfrestningen förändras av inflationen.

Vid ett traditionellt fastighetslån betalar beställaren leverantören med ett lån som tas upp hos en tredje part. Lånet amorteras sedan under en längre tid. Relationen till leverantören blir kortvarig medan förhållandet till finansören blir långvarigt. Fastigheten utgör i normalfallet säkerhet för lånet.



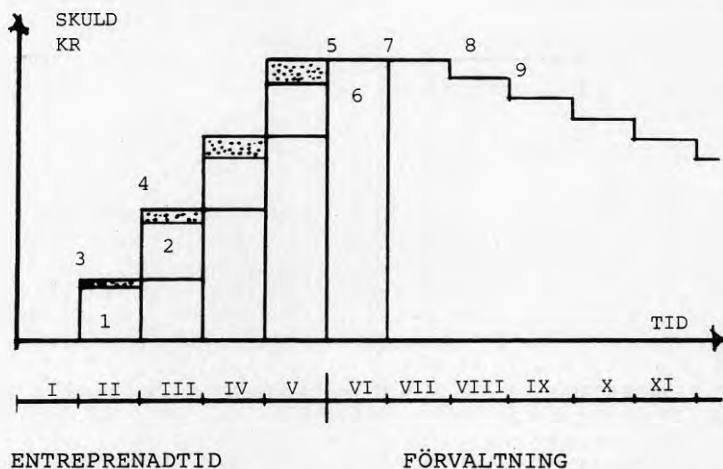
Figur 2 redovisar att i en inflationsekonomi kommer de i tiden närmaste utbetalningarna att bli större, vilket dåligt stämmer med inbetalningarna som mycket ofta är lägst under de första åren.





Figur 3 Avtalsbindningar och prestationer vid traditionell fastighetsbelåning

Mer detaljerat beskrivet består finansieringen av ett byggnadskreditiv under entreprenadtiden och en period efter arbetenas utförande. Därefter ersätts kreditivet av den permanenta finansieringen (banklån etc). Nedanstående figur illustrerar förloppet.



Figur 4 Schematisk redovisning av ianspråktagande av byggnadskreditiv samt avlyft till permanent belåning.

Anmärkningar:

- |     |   |
|-----|---|
| 1   | Första utbetalningen (lyftet)   |
| 2   | Andra utbetalningen   |
| 3   | Kreditivavgift för första perioden  |
| 4   | Kreditivavgift och kreditivränta för andra perioden   |
| 5   | Entreprenaden avslutas och anläggningen tages i bruk  |
| 6   | Under tidsperiod VI behandlas kreditivavgift och kreditivränta som kostnad i förvaltnings-skedet och balanseras mot hyresintäkterna |
| 7   | Kreditivet avlyftes till permanent finansiering   |
| 8   | Amortering i första perioden  |
| 9   | Amortering i andra perioden   |
| I-X | representerar i detta fall kvartal  |

#### 1.4 Penningmarknaden och nya finansieringsformer

Ett antal nya former för finansiering av byggnadsprojekt har börjat att uppträda på marknaden som komplement till de traditionella finansieringsformerna.

Det är viktigt att vara medveten om att dagens situation med en kapitalmarknad och en penningmarknad som möjliggör omplaceringar, och där villkoren ibland radikalt kan förändras.

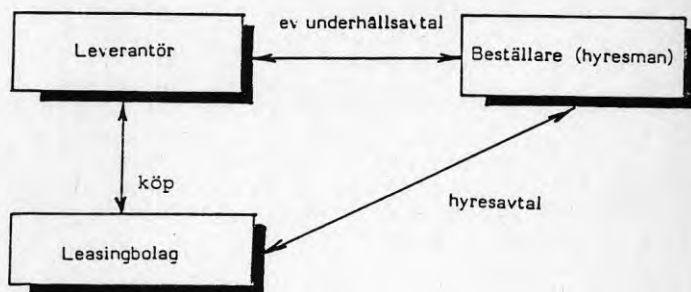
Några exempel på olika former:

- Självfinansiering
- Leverantörskredit
- Avbetalningsköp
- Leasing innebär att finansbolaget köper en av kunden anvisad utrustning. Denna ägs av finansbolaget medan nyttjanderätten genom avtal upplåtes till kunden. Leasing är således en finansieringsform utan att vara en kreditform.

Termen leasing betecknar dels en avtalskonstruktion vars syfte är att mot vederlag upplåta nyttjanderätten till lös egendom på längre tid och dels en avtalskonstruktion vars syfte är finansiellt och således närmast är ett alternativ till avbetalningsköp eller andra former av kreditköp.

Det finns olika varianter av leasing. Man brukar skilja mellan direkt och indirekt leasing samt mellan finansiell och operationell leasing.

Med direkt leasing menar man sådana transaktioner där tillverkaren eller leverantören marknadsför sina produkter genom hyresavtal, som tecknas direkt med kunderna. Vid indirekt leasing överlåter leverantören äganderätten till produkten, mot kontant betalning, till ett leasingföretag med vilka kunden tecknar hyresavtal. Denna senare form har med tiden blivit allt vanligare.



Figur 5 Avtalsbindningar och prestationer vid indirekt leasing

Utmärkande för finansiell leasing - eller re leasing - är att vederlaget för uthyrning i själva verket skall intäcka hyresobjektets successiva minskade marknadsvärde. Avtalet har således en finansiell funktion. Hyresmannen svarar som regel för reparationer, underhåll etc.

Till operationell leasing hänförs de leasingavtal som inte kan inordnas under finansiell leasing. Uthyraren svarar praktiskt taget alltid för underhåll och reparationer. Sådan leasing kallas därför ofta "fullservice leasing". Operationell leasing erbjuds ej av finansbolag, men ofta kan sådana kontrakt belånas hos finansbolag. Leverantören är ofta den part som förmedlar kontrakten med finansföretaget. Möjligheten till finansiering med leasing används ibland som ett konkurrensmedel. Det finns såväl fristående finansbolag som bolag som helt eller delvis ägs av de producerande företagen. Den senare typen har ofta en säljstödande funktion till de egna produkterna.

- Till projektet anpassade krediter s k kombinationskrediter med en lämplig mix emellan ränta, löptid och amorteringsfri period. Medel hämtas från exempelvis obligationslån och kapitalmarknadslån. Även försäkringsbolagen tillhandahåller medel inom denna sektor.
- En kombination mellan kortfristig och långfristig finansiering exempelvis som ett certifikatprogram med option till långfristig finansiering.

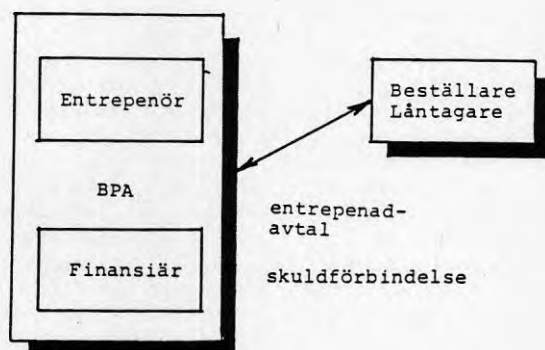
- Olika typer av "joint-venture" d v s gemensamt risktagande exempelvis lån till låg ränta under genomförandet med option att köpa aktier i fastigheten/fastighetsbolaget till fördelaktig "kurs".
- "Sale - leaseback" innebärande att ett företag eller en fond vill placera sina medel på sådant sätt att man erhåller en garanterad real avkastning på sitt kapital. En modell innebär att en industrifastighet försäljes av ett företag som vill exempelvis förbättra sin likviditet. Säljaren leasar tillbaka byggnaden mot en kapitalkostnad innebärande i detta fall 3,5% realränta. Säljaren har sedan option på att när som helst köpa tillbaka fastigheten till den ursprungliga köpeskillingen.
- Olika typer av "shared income financing" innebärande att långgivaren tar betalt för sitt lån i proportion till exempelvis byggnadens verkliga avkastning; liknande konstruktioner har sedan länge tillämpats inom den kommersiella hyresmarknaden för exempelvis butiker.

När det gäller leasing av utrustning till fastigheter kan det föreligga en viss tveksamhet om leasingavtalets rättsverkan i förhållande till den fastighetsrättsliga lagstiftningen. Om utrustning är fastighetstillbehör enligt jordabalkens definition, gäller också de tvingande reglerna för fastighetstillbehör. Särskild bevakning krävs därför i frågor som berör tredje man, t ex vid köp och i försäkrings- och ansvarsfrågor etc.

Tillväxten av den kreditmarknad som kontrolleras utanför banksystemet, kan ses mot bakgrund av regleringen av bankernas verksamhet. Medlen tillföres bl a av företag med ökande intresse för avkastning på såväl likvida medel som eget finansieringskapital som inte behövs inom företaget samt en allmän tendens till finansieringsformernas ökade betydelse som inslag i marknadsföringen.

### 1.5 Finansiering för energibesparingar

Ett exempel på en ny finansieringsform för investeringar i fastighetssektorn är BPA-Energifinans. BPA uppträder här både som entreprenör (regionkontoret i Malmö) och finansiär (huvudkontoret i Stockholm).



Figur 6 Avtalsbindningar och prestationer i BPA-Energifinans

Gentemot beställaren integreras dessa båda funktioner till en totallösning. BPA torde vara det entreprenadföretag som var först med att i större skala använda finansieringsformen som konkurrensmedel. Riksbyggenägda Pegasus affärsidé bygger också på att företaget både finansierar och genomför åtgärder. Pegasus-modellen omfattar främst energiekonomisk drift och skötsel. BPA-modellen omfattar kapitalintensivare åtgärder, som i Malmöfallet.

BPA-energifinans kan inte betecknas som en leasingform eftersom kunden får äganderätt till åtgärderna redan i entreprenaden.

Den finansieringsform som BPA-Energifinans representerar gör att företag och enskilda snabbt kan genomföra lönsamma investeringar och tillgodogöra sig avkastningen - utan att låna pengar eller behöva vänta tills de själva sparat ihop det kapital som krävs. Många lönsamma investeringar på energiområdet anses ha hindrats av att fastighetsägaren inte haft egna medel att investera eller inte kunnat kompensera för likviditetsbelastningen under inledningsskedet.

BPA-Energifinans - och andra lösningar där finansieringen och entreprenaden ingår i samma paket - skapar en ny situation för beställarna. Både varan/tjänsten och finansieringen skall bedömas. Beställarens behov av underlag för beslut, möjligheter till styrning och uppföljning blir annorlunda.

Konstruktioner av den typ BPA-Energifinans representerar, d v s där samma företag ikläder sig rollen som både entreprenör och finansiär kan emellertid leda till att åtaganden som entreprenör blir svåra att skilja från åtaganden som finansiär.

Alternativen till dessa finansieringsmodeller är självfinansiering samt bank- och leverantörskredit. Självfinansiering förutsätter likviditet och bankkreditet förutsätter ibland goda bankkontakter samt säkerhet av god kvalitet. Även i det fall likviditet och säkerhet finns kan andra finansieringsformer framstå som det billigaste alternativet. Avgörande är vilken kalkylränta det enskilda företaget arbetar med, eller närmast det värde som går förlorat genom att eget kapital satsas i ett visst projekt istället för bästa alternativa användning samt storleken på rörelsekapitalet.

Energiåtgärder i bostadshus har kunnat finansieras med statliga lån. Efter den 1 januari 1984 är dessa ersatta med ett räntebidrag för energispar-, reparations- och underhållsåtgärder enligt BOFS RBF.

#### 1.6 Entreprenadbranschen söker nya roller

Den svenska entreprenadbranschens struktur har förändrats efter det omfattande nybyggande som genomfördes under 50-, 60- och 70-talen. Utlandsbyggandet representerar en utvecklingslinje. En annan utgörs av omorientering från nyproduktion till ROT-och energiåtgärder. En tredje utvecklingslinje är finansförvaltningens ökade betydelse för företagets resultat. En fjärde utgörs av ökat fastighetsägande och fastighetsförvaltning.

Entreprenadföretagen har också påtagit sig ett större ansvar till följd av att andra upphandlingsformer än de traditionella, t ex teknikupphandling och funktionsupphandling, och genom att svara för hela eller delar av projektens finansiering.

Samtidigt har många beställares situation förändrats så att de inte anser sig kunna belasta budgeten med ytterligare utgifter för investeringar, i fastigheter och andra fasta anläggningar, utan väljer hyres- eller leasingform.



## 2. ENERGISPARPROJEKT

I denna del av rapporten göres en genomgång av olika förutsättningar och villkor för energisparprojekt genomförda som entreprenader. Vid tillämpning av konstruktioner eller former för samarbete mellan beställare och entreprenör riskerar man alltid att försättas i en situation där det inte finns någon praxis att falla tillbaka på. Vi har därför valt att i denna del även behandla avtalets konstruktion samt olika sätt att tolka ett avtal.

### 2.1 Åtgärder

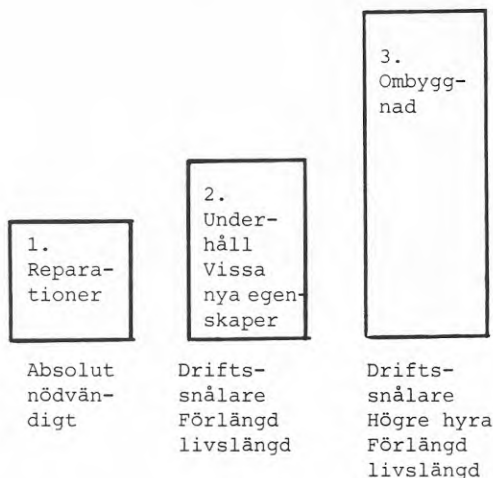
I en förutseende och professionell fastighetsförvaltning ingår en medvetenhet om omfattning och tidpunkt för olika insatser i en befintlig byggnad. Målsättningen kan anses vara att bibehålla ursprungliga egenskaper och funktion genom reparationer och underhåll och genomföra förbättringar då dessa är "lönsamma".

När statsmakterna beslutade att snabbt minska vår energiförbrukning och minska vårt oljeberoende kom "energisparåtgärder" i förgrunden, mycket naturligtvis genom statens styrning med lån och bidrag. Detta gör att energisparåtgärder ibland lever ett eget liv i stället för att behandlas samordnat med andra åtgärder. Det kan därför vara på sin plats att peka på åtminstone tre aspekter i samband med genomförande av åtgärder i befintlig bebyggelse.

#### Omfattningen

När fastighetsägaren beslutat sig för att vidta åtgärder i en byggnad inställer sig frågan om i vilken omfattning underhålls-, renoverings- eller ombyggnadsarbetena skall ske.

Bortsett från de krav som kan föreligga från myndigheternas sida t ex lägsta godtagbara standard, sophantering, säkerhetsfrågor har fastighetsägaren möjlighet att själv välja "nivå". Detta kan illustreras av nedanstående figur.



Figur 7 Olika nivåer på insatser i befintlig byggnad.

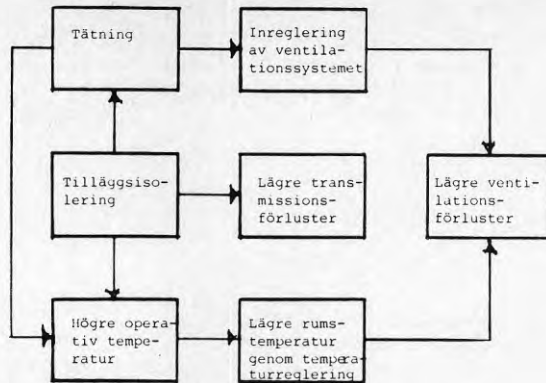
Det ekonomiska utfallet av de olika åtgärdsalternativen kommer att väga tungt vid beslutet om omfattning av insatserna. Vid en sådan bedömning kommer förändringar i följande faktorer att vägas in.

- . hyresintäkter
- . driftskostnader
- . nivå på planerat underhåll
- . kapitalkostnader
- . återstående livslängd på byggnaden
- . skattemässiga faktorer

#### Samordningen

Det finns flera aspekter på samordning mellan åtgärder:

1. Åtgärders inbördes påverkan, vilket kräver att de dels utföres i rätt följd och dels att alla deras effekter utnyttjas. Nedanstående figur kan som ett exempel illustrera detta.



Figur 8 Åtgärders inbördes påverkan

Källa: BFR-rapport T 17:1981

2. Att tekniska åtgärder kombineras med organisatoriska. Exempelvis att installation av nya avancerade maskiner såsom värmepumpar kompletteras med drift- och skötselinstruktioner samt utbildning av driftpersonal.
3. Administrativa samordningskrav från myndigheter o d som exempel att underhålls- och reparationsåtgärder skall kombineras med skäliga energisparåtgärder för att statligt räntestöd skall utgå.

#### Varsamhet

Det finns två varsamhetsaspekter:

1. Varsamhet mot byggnaden och den befintliga miljön. Att inte förvanska och förstöra det som kan betraktas som kulturhistoriska värden.
2. Att vara varsam i processen. Att inte göra ingreppen våldsammare än vad som är absolut nödvändigt. Att välja metoder och hjälpmedel som inte bullrar, skakar och dammar. Att skydda och förebygga. Dessa krav accentueras naturligtvis om man bygger med kvarboende d v s att hyresgästerna och verksamheter finns kvar i byggnaden under genomförandetiden.

Energisparåtgärder har strukturerats på många olika sätt. Det vanligaste har med tiden blivit, att förutom att dela upp dem i olika fack (bygg, vvs etc) indela dem i enkla resp. mera komplicerade (ofta dessutom kostnadskrävande) åtgärder:

1. Enkla åtgärder som inte kräver någon investering t ex ändra driftbeteende och boendebeteende, ändra drifttider, god rutiner vid värmeproduktion och distribution.

2. Enkla åtgärder som kräver mindre investeringar t ex inreglering av värme- och ventilationssystem, installation av reglercentraler, flerstegsbrännare o d.
3. Mera komplicerade åtgärder som kräver större insatser och större investeringar t ex tilläggsisoleringar, värmepumpinstallationer o d.

## 2.2 Avtalskonstruktion

Svensk lagstiftning medger i princip att parterna själv utformar villkoren för ett avtal. Lagstiftarna tillhandahåller avtalslagen och köplagen huvudsakligen som sk dispositiv lag dvs att om parterna inte har överenskommit om hur en omständighet skall regleras så finns det utfyllande regler i lagen som tillämpas. Dessutom finns det tvingande bestämmelser som skyddar parterna mot bl a oskälighet. Marknadens parter har tagit fram ett antal allmänna villkor för olika branscher, som ofta är så allmänt vedertagna att de tillämpas även i de fall där parterna inte särskilt har åberopat dem. För entreprenadarbeten finns det således "Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader" (AB 72) samt "Allmänna bestämmelser för totalentreprenader (ABT 74).

Parterna kan därför koncentrera sig på att beskriva prestation och motprestation samt föreskriva villkor där antingen standardföreskrifter saknas eller man önskar annan lösning än vad som föreskrives i de allmänna bestämmelserna. Prestationerna måste noggrant beskrivas. Vanligtvis sker detta i de relativt omfattande bilagor som bifogas till kontraktet i form av främst beskrivningar och ritningar. När det gäller energisparåtgärder samt vissa reparationer och underhållsåtgärder nöjer man sig emellertid ofta med att ange åtgärdens benämning som beskrivning av entreprenörens prestation. Det är därför inte alls ovanligt att det, vid entreprenader som gäller insatser i befintlig bebyggelse, uppkommer diskussioner om vad som egentligen har avtalats.

Dessutom medför nya entreprenadformer samt nya roller för parterna att det uppkommer frågor och situationer som tidigare varit oprövade.

## 2.3 Tolkning

Då avtalsfakta, dvs avtalstext med bilagor, är ofullständigt eller oklart redovisat tillgriper man olika slags tolkningshjälpmedel:

Ex på tolkning av innebörden i avtalsrekvisit:

- . tydning innebär att fastställa innebörden i använda uttryck = språklig analys
- . bearbetning i form av omtolkning, intolkning och borttolkning
- . prioriteringsregler
- . subsummering d v s att avgöra om en viss avtalsbestämmelse innefattar ifrågavarande faktum.

Parterna hävdar ofta var sin uppfattning om vad som skall gälla baserat på sin subjektiva uppfattning, vilket då ofta medföratt de måste anlita sakkunnig för råd om hur de skall bete sig och i sämsta fall som biträde i en rättegång eller skiljedom.

Beroende på olika omständigheter kan avtalet genom sin lydelse ha fått en annan betydelse än parterna har avsett. I sådant fall kan avtalslagens ogiltighetsregler åberopas.

Brister i avtalsrekvisit:

- . förklaringsmisstag d v s att rättshandlingen fått annat innehåll än som åsyftas
- . motivvillfarelse, vilket innebär att misstag har begåtts i fråga om omständighet som har utgjort motivet till att rättshandlingen tillkommit.

#### 2.4 Entreprenad- och upphandlingsform

Efterhand som byggnaderna och deras installationer blivit alltmer komplicerade har det utbildats olika former av entreprenader vilka medger att beställarens och entreprenörens prestationer utformas på olika sätt.

Exempel på avsnitt i en entreprenad där man brukar välja olika utformningar är:

- . entreprenadens omfattning
- . parternas organisation
- . parternas ansvar
- . ekonomiska villkor

De ursprungliga "rena" entreprenadformerna är:

- **delad (DE) entreprenad** som innebär att beställaren träffar separata avtal med olika entreprenörer samt att beställaren tillhandahåller ritningar och beskrivningar för de olika delentreprenaderna. Beställaren har i detta fall ansvar för samordningen mellan de olika anlidade entreprenörerna
- vid en **generalentreprenad (GE)** träffar beställaren bara avtal med en entreprenör som i sin tur upphandlar och ansvarar för de övriga entreprenaderna. Även i denna entreprenadform är avtalet baserat på handlingar, som tillhandahållits av bestäl-

laren Generalentreprenören har i detta fall övertagit samordningsansvaret. Beställaren har däremot fortfarande ansvar för handlingarna.

- i vissa fall kan det finnas skäl att även låta ansvaret för handlingarna övergå på entreprenören. Det sker i en totalentreprenad (TE) som inom branschen regleras av ABT 74 (en överbyggnad på AB 72).

Under senare år har gränserna mellan de tre entreprenadformerna börjat att bli flytande genom olika mellanformer. Dessutom har, främst genom satsning på energi- och ROT-sektorn, behov uppkommit av andra former för bl a prestation och ansvarsfördelning mellan beställare och entreprenör. Sådana former utgör exempelvis:

- funktionsupphandling (FUH) som innefattar ett utökat ansvar för installationer och byggdelars funktion i förhållande till vad som gäller i ABT 74. Funktionsupphandlingen uppvisar i vårt sätt att använda begreppet vissa likheter med den typ av teknikupphandling, som omnämnes i bostadsförbättringsprogrammet, d v s att det inte innefattar utveckling av ny teknik utan är entillämpning av känd teknik i exempelvis nya system
- teknikupphandling (TUH) översättes ofta med "en anskaffningsprocess" som syftar till att genom framgångsrik teknisk utveckling ta fram nya produkter inom ramen för entreprenaden

En sammanfattning av de viktigaste skillnaderna i parternas åtaganden och prestationer för olika entreprenadtyper BPA:s modell kan redovisas inom fyra områden. De använda begreppen överensstämmer i princip med AB 72 och ABT 74.



OMRÅDE	ENTREPRENADFORMER					BPA
	DE	GE	TE	FUH	TUM	
<u>Omfattning</u>						
Förutsättningar	B	B	B	B	B	(E)
Tillstånd	B	B	B/E	E	E	E
<u>Organisation</u>						
Kontroll	B	B	B	(B)	(B)	B
Samordning	B	E	E	E	E	E
<u>Ansvar</u>						
Utförandeansvar	E	E	E	E	E	E
Konstruktionsansvar	B	B	E	E	E	E
Funktionsansvar	B	B	E	E	E	E
Utvecklingsansvar	B	B	B/E	B/E	E	B/E
"Byggherreansvar	B	B	B	B	B	B
<u>Ekonomi</u>						
Finansiering	B	B	B	B	B	B
B = beställaren E = entreprenören						

Tabell 1 Fördelning av parternas åtagande m m för olika entreprenadformer

Vissa av villkoren är reglerade av standardvillkoren i AB 72, ABT 74 och kontraktsformulären. Andra är mera att betrakta som praxis i branschen. Parterna har naturligtvis i det enskilda fallet alltid full frihet att själva förändra avtalsvillkoren.

## 2.5 Begränsningar i upphandlingsförfarandet

Upphandling av entreprenader finns inte reglerat i någon särskild lagstiftning eller i form av gemensamt utgivna regler för upphandlingsförfarandet. Däremot finns skilda regelsystem utgivna för stat, och kommun.

- För statliga myndigheter gäller upphandlingsförordningen (UF SFS 1980:850) med tillämpningsanvisningar RRVA.
- För kommunal upphandling har av Kommunförbundet utgivits förslag till kommunalt upphandlingsreglemente med tillämpningsanvisningar. Kommunalt upphandlingsreglemente enligt normalförslaget överensstämmer i stort sett med samma principer och regler som gäller för upphandlingsförordningen. För att en kommun eller landsting skall vara bunden av ett kommunalt upphandlingsreglemente skall detta genom beslut antagits av kommunen.



- För beställare som inte är bundna av upphandlingskungörelsen eller kommunalt upphandlingsreglemente finns "upphandlingsregler för entreprenader" enligt Byggforskningens informationsblad (B22:1971). Upphandlingsreglerna blir gällande genom att man i förfrågningsunderlagets administrativa föreskrifter anger att vid upphandlingen tillämpas dessa upphandlingsregler för entreprenader.
- För att man skall erhålla statliga bostadslån Bostadsfinansieringsförordningen (BFF).

Vid entreprenadupphandling beredes normalt ett antal entreprenörer tillfälle att lämna anbud.

Enligt kommunalt upphandlingsreglemente §§ 4-8 och anvisningar till dessa kan myndighet i det enskilda upphandlingsärendet välja mellan tre olika upphandlingsformer:

- . sluten upphandling
- . förhandlingsupphandling och
- . direkt upphandling.

Vid förhandlingsupphandling får myndighet uppta förhandlingar med det antal anbudsgivare som bedöms erforderligt för att tillgodose kraven på konkurrens, affärsmässighet och objektiv behandling.

Normalt skall anbud infordras även om endast en anbudsgivare kan komma i fråga.

Beträffande anbudsgivarkretsens omfattning framgår av 9 § andra stycket i det kommunala upphandlingsreglementet, att antalet tillfrågade anbudsgivare skall anpassas till upphandlingens art och omfattning samt möjligheten att få till stånd tillfredsställande konkurrens.

Bestämmelsen utesluter inte att det kan bli aktuellt att tillfråga endast en anbudsgivare. Sker en sådan begränsning måste ett beslut om en upphandling göras på sådant sätt att det grundläggande kravet på ett affärsmässigt uppträdande är tillgodosett.

## 2.6 Beställaren

Om man förutsätter att det tyngst vägande incitamentet för fastighetsägare att vidtaga energisparåtgärder i sina fastigheter är det ekonomiska, d v s att det uppkommer en kostnadsminskning genom minskad energiförbrukning, kan man generellt påstå att energisparåtgärder enbart genomföres då det föreligger lönsamhet i företagsekonomisk mening i projektet.

Till detta kommer likvida aspekter. Den ideala bilden är nästan alltid att återbetalningen av investeringen (avskrivningarna) skall överensstämma med återbetalningen av det disponerade kapitalet (amorteringen). Om denna samordning inte kan ske kan likvida problem vara orsaken till att åtgärder som är lönsamma inte blir genomförda.

Det finns skillnader i förutsättningarna för olika typer av fastighetsägare. För vissa kan, som nämndes tidigare likviditeten vara en trång sektor, för privata fastighetsägare kan det skattemässiga utfallet vara av avgörande betydelse, för andra kan planeringshorisont, internräntekrav m m väga tyngst.

Dessa förutsättningar kan ha avgörande betydelse i valet mellan ett konventionellt finansierat energisparobjekt och ett som entreprenören finansierar och som återbetalas i takt med värdet på den sparade energin.

Några av de faktorer som avgör valet av finansieringsform är:

- . krav på likvida medel vid olika tidpunkter
- . effektiv årsränta
- . krav på egen administration
- . risktagandet
- . osäkerheten i ränteutveckling
- . säkerhet för krediten
- . skatteaspekten
- . varaktigheten i åtagandet (t ex lånetid)
- . skuldsättningsgrad och soliditet
- . bundet eget kapital
- . betalningsterminer
- . kreditavgifter

Det vanligaste sättet att jämföra olika finansieringsformer är att beräkna den effektiva årsräntan inkl alla kostnader. Detta kan emellertid vara komplicerat p g a att de olika finansieringsformerna kan vara helt olika till sin konstruktion.

Bl a uppstår svårigheter när finansieringsformen och ändamålet för investeringen kopplas ihop - som i fallet BPA-Energifinans; finansieringsvillkoren gäller endast om varan/tjänsten köps av viss leverantör, vilket gör att både prestationen och finansieringsvillkoren måste bedömas tillsammans.

Vid energiåtgärder finns en klart urskiljbar intäktssida - värdet av den minskade energiförbrukningen. Intäkterna ställs i relation till kostnaderna för åtgärderna. Kapitalkostnaden är oftast den viktigaste kostnadsposten och i det aktuella fallet den enda som påverkas av avtalet.

En speciell svårighet ligger i att bedöma finansieringsformen i sig när finansiären också påverkar intäktssidan av investeringen. Endast om energibesparing och investering är lika stora, har samma varaktighet samt att entreprenaderna bedrivs på samma villkor kan olika finansieringsformer jämföras.

## 2.7 Totalhyra

Ofta framförs argumentet att det inte föreligger något incitament för privata hyreshusägare att spara energi p g a att hyresavtalen innehåller s k exklusiveklausuler för bränslekostnaden. Dessa klausuler innebär att hyresvärderna har rätt att få ersättning för sina verkliga utgifter för bränslet genom en årlig avräkning. En investering i energisparåtgärder medför då att den minskade energikostnaden kommer hyresgästen tillgodo medan investeringen belastar hyresvärderna.

En ändring i hyreslagen (jordabalken 12:19)<sup>1</sup>, som trädde i kraft 1985-01-01 innebär att "kostnader som hänförs sig till lägenhetens uppvärmning, förseende med varmvatten ... för bostäder måste nu vara till beloppet bestämt i hyresavtalet eller, om avtalet innehåller förhandlingsklausul eller hyresförhandlingsöverenskommelse". Detta innebär praktiskt att kostnaden för bränslet skall ingå i totalhyran.

Det kan emellertid ta viss tid innan detta har slagit helt igenom p g a att hyresavtal med exklusiveklausul, som ingåtts före lagändringens ikraftträdande gäller gentemot hyresgäst till utgången av 1986 eller, om avtalet inte kan uppsägas till den tidpunkten, till den senare tidpunkten då avtalet p g a uppsägning kan frånträdas av båda parter.

För ordningens skull bör nämnas att lagändringen ej gäller lägenhet i en- eller tvåfamiljsfastighet samt då kostnaden påföres hyresgästen efter individuell mätning.

## 2.8 Energitaxor

När energisparandet 1978-79 på allvar började ta fart baserades priset på energi för uppvärmning till stor del på olja. Den rörliga delen av energipriset steg i takt med oljeprisökningarna.

-----  
<sup>1</sup>SFS 1984:694

Pris pr m <sup>3</sup> olja	Rörligt pris pr kWh värme producerat med verkningsgrad	
	80%	65%
1.000 kr	12,5 öre	15,4 öre
1.500 kr	18,75 öre	23,1 öre
2.000 kr	25,0 öre	30,8 öre
2.500 kr	31,75 öre	38,5 öre
3.000 kr	37,5 öre	46,2 öre

Av ovanstående tabell framgår hur drastiskt energipriset har höjts i oljeeldade anläggningar med dåliga verkningsgrader. Det har varit lätt att argumentera för energisparande och påvisa lönsamhet i olika typer av åtgärder.

Konventering till andra system har, i främst fjärrvärmearläggningar, emellertid resulterat i en omfördelning mellan de fasta och rörliga delen av energikostnaden och i viss mån en dämpning av energiprisutvecklingen.

Som exempel på denna förändring är fjärrvärmepriiset i Malmö som för närvarande utgår som en rörlig del med 10 öre/kWh under sommaren (maj-sept) och 21 öre kWh under resten av året. Om man utgår ifrån att sommaråren svarar för 35% av årsförbrukningen blir genomsnittspriset 17 öre/kWh.

Den fasta delen av energipriset är emellertid också påverkbar på längre sikt genom att debiteringseffekten kommer att revideras årligen. Trots detta kan man anta att en mängd energisparåtgärder inte blir lönsamma i samma omfattning som tidigare då man beräknade lönsamheten baserat på oljepriset.

För kommunala verksamheter i kommun ägda fastigheter gäller ofta att förvaltningarna själva svarar för drift och underhåll inkl energiförbrukningen och täcker kostnaderna över driftbudgeten. Ett alternativ som har börjats att användas i en del kommuner innebär att eller någon förvaltning t ex, Fastighetskontoren, tillhandahåller lokaler till fackförvaltningarna. Dessa belastas då med internhyra, inkl eller exkl energikostnaderna. Incitamenten till energibesparingar kan således finnas antingen hos nyttjaren eller hos den fastighetsansvariga enheten eller hos båda.

Malmö kommun har för avsikt att budgetera samtliga energikostnader i den centrala budgeten, dvs inte fördela dem på förvaltningarna. Motiveringen är att Kommunstyrelsen via Drätselkontoret betraktas som finansierare av energibesparande åtgärder och därför skall värdet av energibesparingen inte helt tillfalla nyttjarna av lokalerna. I detta fall finns incitamenten främst på central nivå. Nyttjarna har naturligtvis motiv för besparingar eftersom det generella bränsleuttaget kan påverkas.

## 2.9 Mätning

Intäktssidan i ett energisparobjekt består i huvudsak av värdet på den sparade energin. Det är därför viktigt att finna tillförlitliga metoder och rutiner för mätning bl a för att projekten skall kunna följas upp och utvärderas.

Storleken på energibesparingen i beslutsunderlag och förkalkyl är baserad på beräkningar, uppskattningar och erfarenhetsvärden, vilket innebär att det verkliga utfallet kan skilja sig avsevärt från det beräknade.

Mätning är emellertid inte problemfri. Vare sig metod eller rutin. Mätinstrumenten har blivit tillförlitligare under senare år, men fortfarande finns det många besvärligheter. Dessutom krävs det, särskilt om ersättningen för åtgärderna skall betalas med värdet på den sparade energin mätvärden även före det att åtgärderna genomfördes och att mätpunkter och mätmetoder överensstämmer.

P g a klimatets förändringar måste de uppmätta värdena korrigeras till normalår efter någon metod. De vanligaste bygger på en korrigering efter uppmätta graddagar. De metoder som förutsätter en proportionalitet mellan graddagar och förbrukning för uppvärmning ger emellertid felaktiga värden vid onormalt milda resp. kalla perioder. Även i detta avseende önskar vi oss bättre kunskap och bättre metoder.

Energiförbrukningen är vidare beroende av brukarbeteenden, nyttjandetider och handhavandet av installationer o d. Förändringar i boendet och brukande av bostäder och lokaler kan medföra en väsentlig förändring av energiförbrukningen. Korrigering kan ske i det fall att det rör sig om klart urskiljbara förändringar t ex en förändrad drifttid på en ventilationsanläggning, i andra fall är det sannolikt omöjligt.

Man kan därför konstatera att mätning, i synnerhet över kortare perioder, inte är något särskilt tillförlitligt underlag för utvärdering, ersättning för energisparåtgärder e d. Denna kritik av mätning och mätmetoder innebär emellertid inte en rekommendation att man skall avstå ifrån mätning, tvärtom, det är den enda tillgängliga metod vi förfogar över för driftövervakning, utvärdering m m. Kritiken framföres för att peka på svagheter så att de uppmätta värdena behandlas med försiktighet och omdöme.

För genomförande av energisparprojekt av den typ som denna utredning åsyftar förutsättes att man installerar kompletterande mätpunkter med instrument av god kvalité och i samråd mellan beställare och entreprenör.



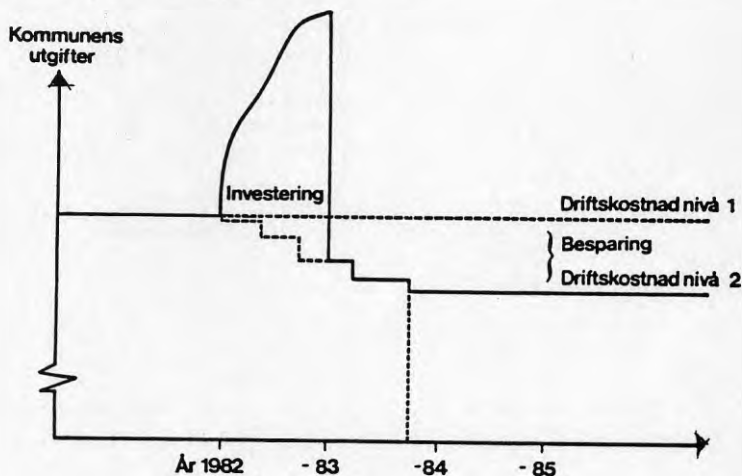
### 3. REDOVISNING OCH ANALYS AV ETT GENOMFÖRT FINANSIERINGSPROJEKT

Denna del av rapporten innehåller en beskrivning av BPA:s modell till en entreprenad för energisparåtgärder både som den teoretiskt beskrivs och på den utformning den fick i Malmö-fallet. Framställningen är en beskrivning med vissa påpekanden och reflektioner, inte en värdering av modellen.

#### 3.1 BPA:s affärsidé

BPA-Energifinans beskrivs av BPA som "ett självfinansierande energisparprogram" som går ut på att BPA lämnar förslag till energisparåtgärder, finansierar genomförandet och tar betalt i takt med att energikostnaderna minskar (se bilaga A).

Den traditionella finansieringen av energisparinvesteringar över den egna budgeten (egenfinansiering) innebär att t ex kommuner tvingas till en stor ekonomisk insats under en förhållandevis kort period, för att därefter komma ned till en lägre driftskostnadsnivå. Den traditionella finansieringen illustreras av BPA med figur 9 nedan.



Figur 9 Traditionell finansiering

Källa: BPA Energifinans (BPA 1983-03-30)

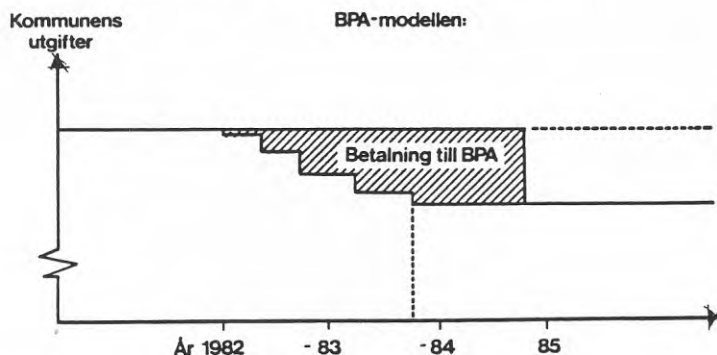
Som tidigare nämnts (1.4 och 1.5) finns andra alternativ till egenfinansiering. Det bör därför observeras att figuren illustrerar en jämförelse mellan två av de tillgängliga finansieringsformerna - investering över kommunens kapitalbudget och BPA-Energifinans.

BPA-modellen innebär att energibesparingarna betalar investeringskostnaderna. På så sätt anses takten i energisparverksamheten kunna öka, och ge ökad systerställning inom produktion och materialtillverkning.

Konkret innebär BPA-modellen att BPA genomför åtgärderna på kredit som beställaren ställer säkerhet för. Betalning av krediten skall sedan ske i den takt som minskade driftkostnader, orsakade av energisparinvesteringarna, uppmäts och med belopp som motsvarar gjorda besparingar. När hela investeringen sedan är betald kan utgiften för drift och energi behållas på en lägre nivå under förutsättning att åtgärdernas livslängd överstiger denna tid.

Två alternativ för återbetalning finns enligt BPA. Det ena alternativet innebär att besparingen används enbart till att amortera skulden. Det andra alternativet innebär att både ränta och amortering täcks av besparingen. Malmö kommun har valt det första alternativet, d v s att lånet amorteras i takt med faktisk besparing. Ränta tillkommer.

Enligt BPA ligger den stora fördelen i att beställaren inte behöver belasta sin budget med energisparinvesteringar. Idén -dock ej det alternativ som valts i Malmöfallet -illustreras av BPA med hjälp av figuren nedan (figur 10).



Figur 10 BPA:s finansieringsidé.

Källa: BPA 1983-03-30



Vad som avses med "kommunens utgifter" (lodräta axeln i figur 9 och 10) är inte entydigt. Eftersom den bärande tanken i finansieringsformen är att "kommunens budget" inte skall påverkas framstår "kommunens utbetalning" som den relevanta storheten.

- Av figur 9 kan man dra slutsatsen att BPA för ett reall resonemang vad gäller kommunens utgifter, d v s man bortser från de utgiftsökningar som orsakas av den allmänna prisstegringen (inflationen).
- Figur 10 illustrerar det fall då både ränta och amorteringar betalas med de uppnådda besparingarna. Om endast amorteringar betalas med besparingarna, tillkommer ränta och kommunens utgifter ökar med storleken av räntan, allt annat oförändrat.
- Vidare kan man peka på möjligheten av att kommunens utgifter för drift- och underhåll i övrigt ökar till följd av genomförda åtgärder. I så fall påverkas också kommunens utgifter.
- I ekonomiska bedömningar skiljer man på utgifter och kostnader. Kostnadsbegreppet avser förbrukning eller användning av resurser. Utgiften avser däremot affärstransaktioner vid anskaffande av resurser. Om man vill mäta den (långsiktiga) resursförbrukning som orsakas av en investering är således kostnader den relevanta storheten.

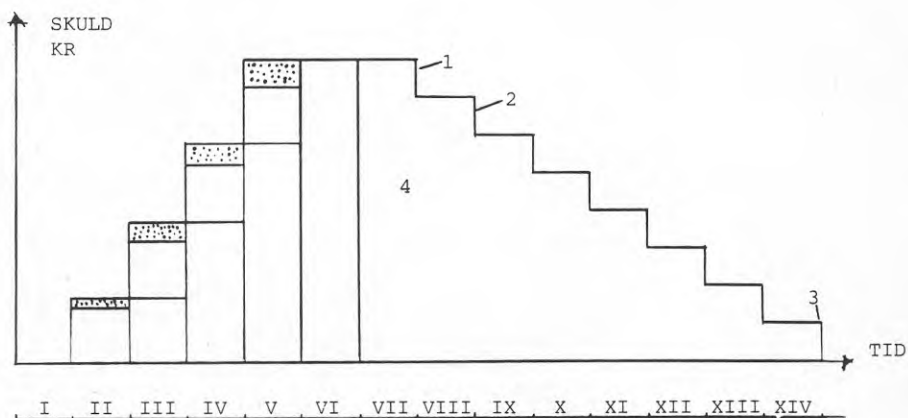
### 3.2 Modellen

Före projektstart kalkyleras investeringen för varje åtgärd för sig. Framtida energibesparing beräknas också åtgärdsvis, med den utgångspunkt att återbetalning skall ske på högst 3 år. Därefter beräknas pay-off tid för varje delprojekt. Ett delprojekt kan bestå av en kombination av flera åtgärder. Besluten fattas om åtgärderna totalt medan mätning och återbetalning sker per delprojekt. En betalningsplan görs upp för varje delprojekt på samma sätt som vid en vanlig entreprenad.

Finansieringen under byggtiden sker med byggnadskreditiv. Normalt utgår en kreditavgift (kontraktsränta) på totalt belopp plus en kreditivränta på disponerat belopp (enligt lyftningsplan). Energiåtgärderna genomföres som **totalentreprenad**. Beställaren träffar avtal som omfattar såväl projektering som produktion med en entreprenör (BPA), vilket innebär att BPA får konstruktionsansvaret och i viss mån funktionsansvaret. Vid färdigställandetidpunkten (slutbesiktningen) regleras investeringsutgiften. En **skuldförbindelse** (revers upprättas där lånebeloppet motsvarar investeringsutgiften och kreditivränta. BPA är långivare och beställaren låntagare. Ränta utgår med diskonto +  $x\%$  på kvarvarande skuld.

Återbetalningen sker kvartalsvis efter beräknad energibesparing. Avräkning mot denna preliminära debitering sker årligen i förhållande till uppmätt energi besparing.

Det ideala förloppet för skuldsättningen och amortering av lånet illustreras av figuren nedan.



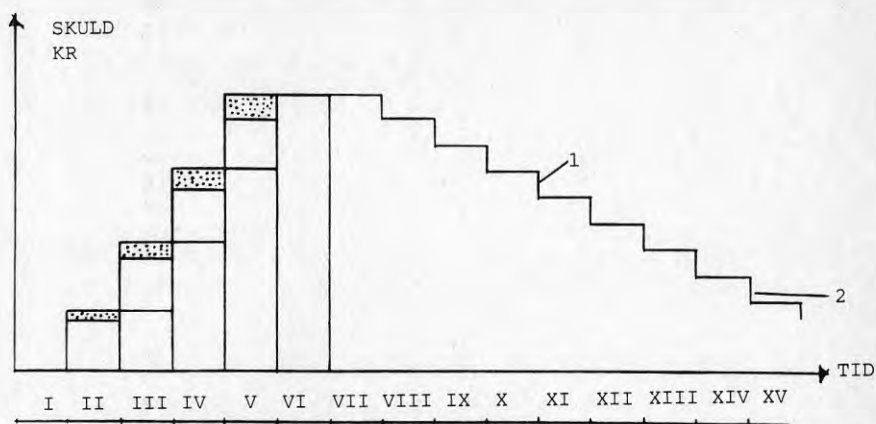
#### Anmärkningar:

1. Första återbetalningen ( I BPA:s huvudalternativ utgör återbetalningen endast amortering, räntan erlägges separat. I alternativt avtal utgör återbetalningen både ränta för perioden och amortering)
2. Andra återbetalningen
3. Tidpunkten då avtalsvillkoren är infriade
4. Återbetalningen i detta fall sker varje kvartal. De tre första efter en beräknad besparing och det fjärde efter årets verkliga utfall

I - X representerar i detta fall kvartal

**Figur 11** Schematisk redovisning av BPAs finansieringsmodell med normalt utfall

Sannolikheten för att det verkliga förloppet skall avvika från det ideala är av förklarliga skäl ganska stor. I det fall att återbetalningen går snabbare än förväntat, anses detta knappast medföra några problem. I det motsatta fallet, d v s att återbetalningen sker långsammare än förväntat och kalkylerat (se figur 12) uppstår problem.



Anmärkningar:

1. Första årets besparing blev lägre än beräknat, vilket innebär att fjärde återbetalningen blir mindre än kalkylerat
2. Även andra årets besparing blev lägre än beräknat
3. Villkor för reglering av kvarstående skuld saknas

I - X representerar i detta fall kvartal

**Figur 12** Schematisk redovisning av ett utfall av BPAs finansieringsmodell

### 3.3 Val av åtgärder

Malmö kommuns fastighetskontor, hade inom ramen för den statligt stödda kommunala energisparverksamheten besiktigt samtliga objekt som ingick i BPA-projektet. Baserat på utlåtanden från dessa besiktningsrapporter, gjorde entreprenören, under upphandlingskedet, ett urval av lönsamma åtgärder med kort pay-off-tid. Detta kriterie var sannolikt anpassat till BPA:s modell för detta fall och som byggde på att återbetalning skulle ha skett inom tre år samt inom ramen för 10 miljoner kr (exkl. ränta). Entreprenörens förslag godkändes därefter av fastighetskontoret såsom beställarens ombud.

De åtgärder som genomfördes i projektet var bl a

- . installation av lågflödesarmatur (sparblandare)
- . anslutning till fjärrvärme
- . injustering av värme - ventilationssystem
- . inkoppling av tidur
- . ändring i värmesystem (shuntgrupper, termostatv osv)

Eftersom denna rapport behandlar själva finansieringsfrågorna diskuteras inte konkreta åtgärder vidare.

### 3.4 Projektets omfattning

Malmö kommunstyrelse antog den 25 januari 1982 ett avtal med byggnadsföretaget BPA om utförande av energibesparande åtgärder i kommunens fastigheter upp till ett belopp av 10 mkr. I skrivelsen till kommunstyrelsen (1982-01-19) angavs följande motiv.

"Den kommunalekonomiska situationen har inneburit svårigheter att avsätta tillräckligt med medel för underhåll och energibesparande åtgärder. Besparingar i de senaste årens budgetarbete har i viss utsträckning gått ut över dessa anslag. I kommunens budget har emellertid centralt avsatts 20 mkr för underhåll av kommunes fastigheter".

"Vad gäller energibesparande åtgärder är läget annorlunda. Dyliga åtgärder har tidigare kunnat finansieras med hjälp av statliga energilån och energibidrag. Dessa finansieringsformer är emellertid avskaffade. Några centrala medel finns inte upptagna för dessa ändamål".

"I detta läge har ett byggnadsföretag uppvaktat kommunen med ett paketförslag innebärande att energihushållningsåtgärder skulle kunna utföras på kommunens fastigheter utan att kommunen skulle få vare sig någon budgetmässig eller likviditetsmässig påfrestning".

Fastighetsnämnden tillstyrkte 1982-02-16 fastighetskontorets medverkan i projektet, vilket bl a innebär att fastighetskontoret tillsammans med den kommunala energihushållningsgruppen, administrerar och driver projektet enligt de förutsättningar som angavs i avtalet och i kommunstyrelsens skrivelse 1982-01-19.

Fastighetsnämnden godkände 1982-03-23 (ärende 32) utförande av energiåtgärder enligt redovisning till nämnden och till en total kostnad av 8.160.400 kronor (bilaga H).

Avtalet mellan Malmö kommun och BPA omfattar energibesparande åtgärder åt olika kommunala förvaltningar.

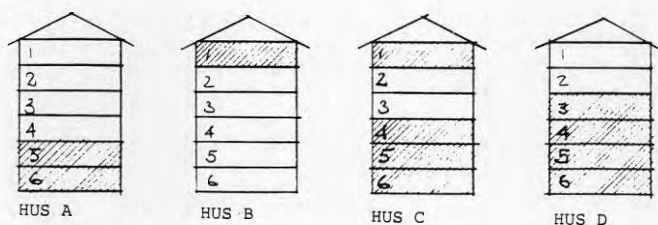
- 1 Fastighetskontoret
- 2 Skolkontoret
- 3 Socialförvaltningen
- 4 Fritidsförvaltningen
- 5 Sjukvårdsförvaltningen

Inom varje förvaltning genomförs energisparåtgärder i ett antal objekt. Åtgärdstyperna varierar mellan fastigheterna. Åtgärderna är till övervägande del installationstekniska med kort förväntad pay-off tid.

Åtgärderna och åtgärdspaket redovisas i beslutsunderlaget per förvaltning och indelas i ett antal "entreprenadarbeten" eller delprojekt (objekt) t ex en skola, ett sjukhus, en fritidsgård eller en fastighet. Kostnad, preliminär besparing (=värdet av sparad energi) och förväntad pay-off tid anges per åtgärd.

Mätningar och besparingar relateras därmed till indelningen i "entreprenadarbeten" (delprojekt eller objekt).

Hur projektets totala investeringsbelopp enligt preliminär (Fastighetsnämnden 1982-03-23) och reviderad (Fastighetsnämnden 1984-05-08) kalkyl fördelar sig på de fem förvaltningarna framgår av tabell 2 nedan.



Figur 13. Åtgärderna kombineras till paket fastighetsvis.

Kostnadssammanställning		
Förvaltning kostn	Prel kostnad 1982-03-23	Reviderad kostnad 1984-04-12 <sup>1</sup>
Fastighetskontoret	1.924.000	1.698.713
Skolkontoret	1.238.000	1.058.239
Socialförvaltningen	1.061.400	801.468
Fritidsförvaltningen	600.000	612.238
Sjukvårdsförvaltningen	3.337.000	3.115.282
<b>Summa</b>	<b>8.160.400</b>	<b>7.285.940</b>

Tabell 2: Kostnadssammanställning

<sup>1</sup>Redovisad: Fastighetsnämnden 1984-05-08

Samtliga entreprenadarbeten i de berörda fastigheter-  
na slutfördes före det att eldningssäsongen 83/84  
påbörjades. Under eldningssäsongen gjordes sedan  
mätningar.<sup>1)</sup>

Energibesparingen till följd av genomförda åtgärder  
härör från entreprenadarbetenas samlade effekt på  
energiförbrukningen objektsvis. Effekten av enskilda  
åtgärder i paketen registreras ej. Besparingen re-  
gistreras i befintliga mätpunkter - i varje fastig-  
het.

Preliminära energibesparingar och pay-off tider (Fas-  
tighetsnämndens handlingar 1982-03-23) framgår av  
tabell 3.

Förvaltning		kr/år	pay-off tid
Fastighetskontoret	(FK)	710.000	2,7
Skolkontoret	(Skola)	888.600	1,4
Socialförvaltningen	(Social)	327.800 (344.200)	3,2 (3,0)
Fritidsförvaltningen	(Fritid)	208.000	2,9
Sjukvårdsförvaltningen	(Sjukv)	1.546.800 (1.346.795)	2,2 (2,5)
TOTALT		3.794.714 (3.497.595)	2,2 (2,4)

Tabell 3: Värdet av preliminär besparing (kr/år) exkl  
beräknad besparing avseende C/P-styrning.

Siffror inom parantes anger justerade siffror efter  
redovisning till fastighetsnämnden 1982-03-23.

Under eldningssäsongen 1983-84 har energimätning  
utförts på de färdigställda delprojekten för att  
fastställa energisparvinsten. Mätperioden avslutades  
den 12 april 1984 och resultatet framgår av tabell 4  
och finns sammanställd i bil C och för de olika del-  
projekten i bil D.

Bilaga C och D redovisas i den form de godkändes i  
fastighetsnämnden 1984-05-08.

Besparingarna är preliminära, d v s kalkylmässigt  
beräknade. Skulden till BPA regleras efter det att  
mätningar gjorts för att fastställa den minskade  
energiförbrukningen.

-----  
1/ Malmö Energiverk ansvarade för mätningarna. Utvärdering  
gjordes av Malmö Fastighetskontor och BPA.



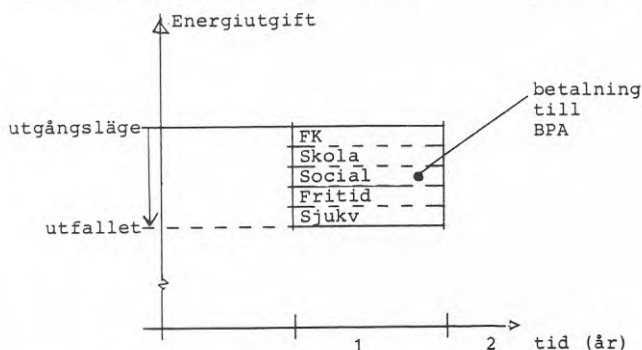
Efter mätningar revideras även värdet av besparingen (se tabell 4).

Förvaltning	kr/år	pay-off tid
Fastighetskontoret	786.500	2,1
Skolkontoret	1.030.910	1,1
Socialförvaltningen	337.300	2,4
Fritidsförvaltningen	205.000	3,0
Sjukvårdsförvaltningen	1.146.828	2,7
TOTALT	3.506.538	2,1

Tabell 4: Värdet av besparingar (kr/år enligt energimätningar som utförts under eldningssäsongen 1983/84 exkl beräknad besparing avseende C/P-styrning

### 3.5 Reglering av skulden årsvis.<sup>1</sup>

Kommunens utgiftsminskning för energibesparingar i figur 14 består av minskade energiutgifter från de fem förvaltningar där åtgärderna genomförts.



Figur 14 Minskad energiutgift

Återbetalningen av krediten görs i takt med att energibesparingarna tillgodogörs kommun. Årets amorteringar sätts därmed lika summan av uppnådda energibesparingar under året.

Skulden regleras varje år genom att energiförbrukningen mäts av BPA och kontrolleras av fastighetskontoret. Uppmätta energiförbrukningen jämförs med den energiförbrukning som tidigare debiterats fastigheterna enligt Energiverkets inventering. "Skillnaden" definieras som besparing.

Entreprenören ersätts i relation till värdet av den uppmätta besparingen, d v s utgifter för energi som fastigheten inte drabbas av.

När projektet påbörjades budgeterade varje förvaltning uppvärmningskostnader. (Enligt förslag skall kostnaderna budgeteras centralt i framtiden). Besparingen redovisas per objekt och summan av värdet av besparingen i aktuella mätpunkter bestämmer BPA:s ersättning för året.

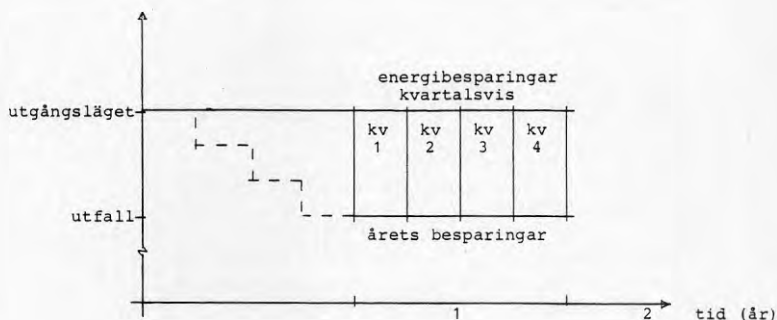
Återbetalning av skulden göres för varje förvaltning. Återbetalning påbörjas det kvartal, som inträffar "närmast efter färdigställandetidpunkten inkl mätperiod", med kvartalsvisa amorteringar jämte ränta på hela den kvarvarande skulden efter en räntesats som, vid varje tidpunkt överstiger gällande diskonto med x%. Energibesparingen används till att amortera lånet.

-----  
<sup>1</sup>I bilaga B görs en matematisk - statistisk beskrivning av skuldregleringen.

Under de tre första kvartalen sker en preliminär återbetalning (amortering) baserad på den beräknade besparingen. Röntan tillkommer. Efter 4:e kvartalet, d v s efter avslutad eldningssäsong (maj 1984), sker avstämning mot uppmätt besparing och årets återbetalning regleras.

Besparing och återbetalning avgörs utifrån resultatet av varje delprojekt. Positivt utfall krävs m a o ej för varje åtgärd eller fastighet.

Betalningarna under året kan illustreras med figur 15 nedan:



Figur 15: Betalningar till BPA under första året

Besparingarna - och därmed utbetalningarna - under de tre första kvartalen är preliminära (lika stora). Under 4:e kvartalet görs avstämning baserad på mätresultat. Summan av amorteringarna under året skall vara lika stor som verklig besparing.

En restriktion är att utbetalningarna - totalt sett för hela projektet - inte får överstiga den besparing kommunen kan tillgodogöra sig. Detta innebär sannolikt att samtliga enskilda fastigheter inte måste uppvisa besparing, så länge de fastigheter där åtgärder genomförts uppvisar besparing, totalt sett.

Det 4:e kvartalet är kritiskt; uppnådd minskning i energiutgift under året skall då bestämmas och utgöra kommunens kostnad (amortering) för energiåtgärderna. Utbetalningen för 4:e kvartalet kan vara både större och mindre än tidigare kvartal, beroende på om den beräknade besparingen underskattar eller överskattar den uppmätta besparingen.

En fullständig bedömning borde även innefatta förändring i övriga driftskostnader, samt i kostnader för underhåll (jmf systemavgränsning avsnitt 3.8 nedan).

Vidare måste genomförandet och kreditivvillkoren undersökas för att kunna bestämma storleken på besparingen under det år då åtgärderna genomförs (K) och kommunens kostnader/utgifter för kreditiv samt nettot under genomförandet.

Enligt avtalet innefattar den av BPA redovisade slutkostnaden för respektive arbete ränta under produktionstiden. Slutkostnaden består av

- . lyft av projekteringskostnad och övriga kostnader (summan av lyften = kreditivet)
- . kreditivränta + kreditivavgift

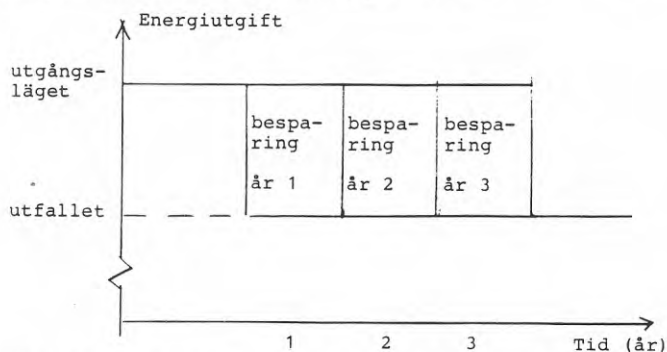
Denna slutkostnad periodiseras efter genomsnittlig pay-off tid och diskonto + x% under två restriktioner.

1. Årlig kostnad = (amortering) får ej överstiga besparing
2. Lånet planeras vara slutförbetalt senast år 3. (Återbetalas i takt med energisparvinsten, ej tidsbegränsad)

### 3.6 Slutreglering av skulden

Projektet består av en lång rad åtgärder som tillsammans antages generera sådan minskning av energiutgifterna att lånet kan amorteras på tre år. (Ränta tillkommer). När skulden betalats tillbaka upphör kommunens åtaganden gentemot BPA (finansieraren). Kommunen kan tillgodogöra sig hela besparingen.

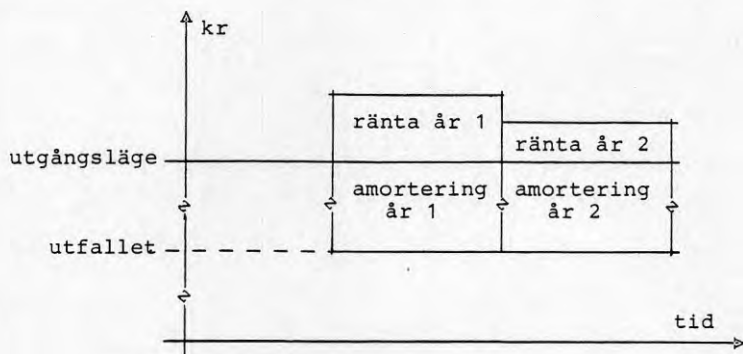
Om vi antar oförändrade energipriser kan skuldregleringen illustreras av figur 16.



Figur 16 Slutreglering av skulden

Om besparingarna inte blir så stora att kostnaderna kan slutföras år 3 kan återbetalningstiden förlängas i det fall att orsakerna kan sökas i själva entreprenaden. I annat fall måste kommunen enligt avtal ändå slutföra lånet det tredje året. Detta kan innebära en belastning på kommunens budget år 3. (Lönsamheten obeaktad).

Malmö kommun har valt det alternativ där besparingen används till att betala amorteringen. Röntan tillkommer och kommunens utgifter ökar i förhållande till budget. Se figur 17 nedan.



Figur 17 Röntans effekt på kommunens utgifter

Kommunens utgifter ökar med andra ord under återbetalningstiden med storleken på ränteutgifterna.

I slutet av år 3 skall skulden slutregleras. Om besparingarna varit större än de beräknade, d v s om lånet amorterats snabbare än beräknat, blir amorteringen för 3:e året mindre än föregående. Om den minskade amorteringen täcker ränteutgiften för året kan kommunen tillgodogöra sig besparingen redan år 3.

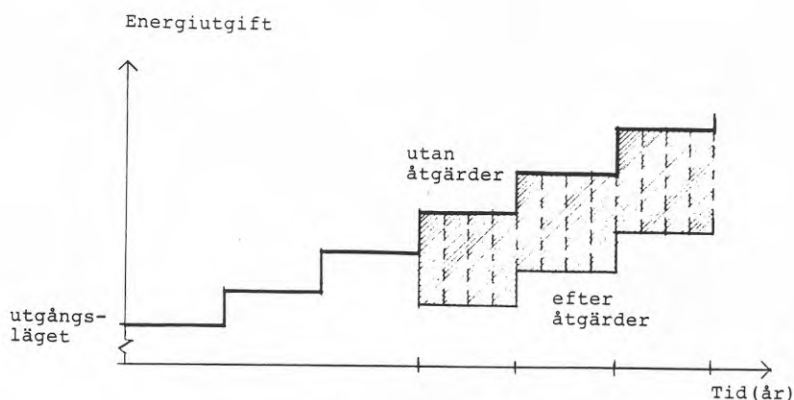
Om besparingen däremot varit mindre än beräknat, d v s lånet har inte amorterats i den takt som förväntades, så blir amorteringen år 3 större än beräknat. Enligt avtalet skall lånet vara slutfört år 3. Detta fall medför att budgeten belastas vid slutföring av lånet. Därtill kommer ränta som ytterligare belastar budgeten.

Återbetalning sker per år och i takt med energisparvinsten. Om så erfordras kan amorteringstiden utsträckas till att skulden är återbetald i takt med energisparvinsten, d v s ingen definitiv 3-årig begränsning, vilket ökar räntekostnaderna.

### 3.7 Realt kontra nominellt betraktelsesätt

Hittills har diskussionen grundats på att priser och räntor inte förändras över tiden i förhållande till varandra, d v s ett reall system. Verkligheten ser emellertid annorlunda ut; den allmänna prisnivån (inflationen) ökar, räntenivån följer i stort sett inflationen och energipriserna har ökat snabbare än inflationen. Dessutom ökar personalintensiva arbetsmoment, t ex service och tillsyn, snabbare än inflationen och mycket snabbare än priserna på industriprodukter.

För att ge modellen ökad realism antager vi att energipriset ökar under de kommande åren, och att ökningstakten blir densamma efter genomförandet, men att ökningen då sker från en lägre nivå (nominellt betraktelsesätt).



Figur 18 Energiutgifter utan resp med åtgärder

De tre ekonomiska parametrar som påverkar beställarnas ekonomi är.

- räntenivån som bestämmer ränteutgiften och
- energipriset som bestämmer storleken på amorteringen, dvs värdet av den inbesparade energivolymer
- den allmänna prisnivån inflationen, påverkar framtida drift- och underhållskostnader

Med den systemavgränsning som gjorts (exkl. förändringar i framtida drift och underhåll och med den variant Malmö kommun valde (exkl. ränta) blir energipriset den mest betydandefulla parametern.



De flesta energikalkyler bygger på antagandet att energipriserna kommer att öka med 2% r år mer än den allmänna prisnivån, dvs att intäkterna i kalkylen växer med reallt sett 2% varje år.

Vid ett vanligt rakt banklån (samma belopp amorteras varje år) minskar det reala värdet av amorteringen i takt med inflationen. I fallet BPA Energifinans ökar däremot amorteringen reallt sett, om antagandet att energipriserna kommer att öka snabbare än inflationen slår in. Detta är en direkt följd av att amorteringens storlek sätts lika med uppnådd besparing.

Amorteringen förräntas således öka över tiden reallt sett. Detta torde inte påverka beställarens budgetomslutning eftersom alternativet är högre energikostnader. Och dessa stiger definitionsmässigt i takt med amorteringen.

Stigande energipris medför i BPA-modellen att investeringen amorteras snabbare än kalkylerat. Och omvänt: sjunkande energipris medför längre amorteringstid och risk att investeringen inte blir slutamorterad det tredje året.

### 3.8 Systemavgränsning

Ett av de viktigaste kraven på ett beslutsunderlag är att det ger en rättvisande bild av samtliga konsekvenser för synliga förhandlingsalternativ. En kalkyl skall sålunda ge en rättvisande och fullständig bild av de konsekvenser som kan kvantifieras i ekonomiska termer.

I kalkylsammanhang kan fyra steg särskiljas:

- a) identifiera handlingsalternativen
- b) identifiera konsekvenser av handlingsalternativen
- c) kvantifiera konsekvenserna i ekonomiska termer
- d) väga samman konsekvenserna så att handlingsalternativen kan jämföras

Beträffande punkt a) hänvisas till diskussion i avsnitt 2.4 (Val av objekt och åtgärder).

De ekonomiska konsekvenser som omfattas av avtalet är på kostnads- resp intäktssidorna.

- (-) räntor och avgifter på lånat kapital
- (-) amorteringar
- (+) minskad energiförbrukning

En fullständig ekonomisk kalkyl bör särskilja och explicit behandla även följande kostnads- och intäktslag:

- (-) brister i den förvaltande organisationens resursutnyttjande
- (-) service och teknisk tillsyn på installationer, t ex av värmepump
- (-) tillkommande underhåll, t ex byte av kompressor i värmepump
- (-) ökad driftskostnad (ex elenergi för att driva värmepumpen inräknas i lönsamhetskalkylen)
- (-) hyresbortfall eller reducerat kapacitetsutnyttjande under genomförandet eller i senare skeden (aktuella åtgärder anpassas till fastighetens verksamhetstider)
- (-) underhåll som inte behöver utföras
- (+) ökade hyresintäkter eller förbättrat kapacitetsutnyttjande
- (+) besparingar av el och vatten

Enligt vår erfarenhet är det ovanligt att fullständiga ekonomiska kalkyler görs, dvs samtliga ekonomiska konsekvenser beaktas sällan.

Speciellt gäller, att kostnader och intäkter i driftsskedet inte beaktas eller beräknas efter (minimum-) schabloner. I bygg- och anläggningsskedena sker emellertid en noggrann specificering av kostnaderna.

Den avgränsning av kostnader och intäkter som gjorts i avtalet mellan BPA och Malmö kommun torde medföra att det föreligger en risk för att de verkliga kostnaderna för kommunen underskattas. De kostnadsposter som inte beaktas eller underskattas men ändå torde få betydelse i driftsskedet är

- (-) service och teknisk tillsyn (konv. energisparåtgärder innebär minimalt med service)
- (-) förändrat underhåll
- (-) reinvesteringar

Rent budget- och redovisningsmässigt hanteras dessa kostnader sannolikt helt utanför energiprojektets ram.

Kostnaderna för såväl service och teknisk tillsyn som underhållet hänger intimt samman med den tekniska livslängden på åtgärderna och komponenterna. Livslängden kan förlängas och underhållsåtgärderna kan därmed skjutas upp, om resurser sätts på service och teknisk tillsyn. Livslängden på komponenten (t ex kompressor) och åtgärder (t ex lågflödesblandare) bestämmer underhållskostnaderna.

Underförstått finns antagandet att de tekniska livslängderna är så långa att kommunen erhåller nettobesparing under en längre tid. Åtgärderna har i många fall en livslängd mellan 10 och 15 år.

### 3.9 Utfall

#### 3.9.1 Kommentarer

Beträffande utfallet hänvisas till tabell 4 och jämförelser mellan tabell 3 och 4.

I bilagor specificeras de enskilda objekten med avseende på preliminära och slutliga kostnader, preliminär och uppmätt besparing samt pay-offtider.

Åtgärderna har genomförts och därmed finns de slutliga kostnaderna redovisade. Först efter eldnings-säsongens slut (maj 1984) finns mätresultat och den verkliga besparingen och pay-offtiden kan bestämmas.

Allmänt kan följande konstaterande göras:

- 1 Den verkliga kostnaden för projektet understiger den beräknade med ca 900.000 kr (7,3 resp 8,2 mkr (tabell 2).
- 2 De verkliga kostnaderna är lägre än de preliminära för de flesta objekten. I några fall är skillnaden så stor att det sannolikt också är andra åtgärder än de planerade som genomförts. I dessa fall påverkas naturligtvis även storleken på besparingen.
- 3 För några objekt är den verkliga kostnaden avsevärt större än den preliminära. Även här kan man antaga att avvikelsen beror på att andra än de planerade åtgärderna genomförts.
- 4 Pay-offtiderna minskar dels pga minskad investering och dels pga ökad energibesparing.
- 5 Pay-offtiderna har i några fall beräknats på entreprenadkostnad + projekteringskostnad + administration, men utan hänsyn till moms

Av detta preliminära resultat kan man dra slutsatsen att BPAs kredit till Malmö kommun kommer att kunna betalas av på mindre än tre år om de besparingar som förväntades kan uppnås. Och kommunen kan därför tillgodogöra sig den kalkylmässiga vinsten. Detta gäller vid den systemavgränsning som gjorts i avtalet. Om man istället gör en bredare systemavgränsning, dvs tar med fler kostnads- och intäktsposter i kalkylen, erhålls sannolikt högre kostnader och därmed längre pay-offtider.

Om energipriset stiger över 20 öre/kWh kommer pay-offtiden att förkortas givet en viss minskad energivolym (kWh). Detta följer av att pay-offtiden definieras som kvoten mellan: investeringskostnad och besparing i kronor.

### 3.9.2 Förslag till energiuppföljning

Centralt för BPA-modellen är möjligheterna att registrera energiförbrukningen (volymen) efter att åtgärderna genomförts och tillgången på jämförbara uppgifter för tiden före genomförandet. Den uppmätta besparingen ligger ju till grund för i vilken takt BPA ersätts och när kommunen kan tillgodogöra sig besparingen.

Ett krav på energiuppföljningen är att förbrukningen registrerats under en längre period (jmf 3.7 Mätning).

Ett annat krav är att andra förändringar i fastigheterna dokumenteras - t ex ändrat utnyttjande - i syfte att avgöra hur besparingen har uppstått (till följd av åtgärderna, förändringarna i verksamheten eller i nyttjarnas beteende etc).

Ett lämpligt tillvägagångssätt är att i samband med att avtalet tecknas, också upprätta en plan för energiuppföljningen - vem som ansvarar för mätningarna, mätpunkter, mättidpunkter, fördelningsyta, val av nyckeltal etc (t ex enligt bilaga E).

Året före det att åtgärderna genomfördes kan sättas som basår med drifttalet 100%. Drifttalet för åren därefter förväntas minska till t ex 70%. Ett visst drifttal kan ställas upp som energisparmål efter beräknad pay-offtid. Om pay-offtiden beräknas till 4 år skall drifttalet för de 4 följande åren sålunda vara i genomsnitt 75% av basårets.

Som exempel på ovanstående redovisas detaljerad mätning för en fastighet som förvaltas av Malmö Fastighetskontor. Output redovisas enligt bilaga F.

#### 4. REKOMMENDATIONER

I vårt studerade fall hade åtgärderna sannolikt inte blivit utförda inom en rimlig tidsperiod trots att det inte borde finnas några finansiella svårigheter för kommunen. "Finansieringsproblemet" är snarare av budgetteknisk natur på så sätt att resp förvaltning inte tilldelats medel för investering i energisparåtgärder.

De enda åtgärder som skulle kunna utföras - om det kan anses vara tillåtet - är de som har en pay off-tid som är mindre än ett år. Man kan för dessa åtgärder då använda medel som är avsatta för uppvärmningsändamål, eftersom man "får tillbaka" dem under budgetperioden. Detta kräver emellertid att det finns kompetens inom förvaltningen att finna dessa åtgärder.

Även om man har denna kompetens blir ambitionsnivån för energisparandet alltför låg. BPA-projektet ökade pay off-tiden till tre år i genomsnitt för de genomförda åtgärderna. Dock är även denna nivå erfarenhetsmässigt för låg för att nå ett lönsamhetsoptimum samt för att nå upp till de nationella sparmålen.

Energisparprojekt som BPA-modellen har emellertid trots reservationerna ovan helt säkert en funktion att fylla för de beställare som har svårigheter att själva genomföra energisparåtgärder både finansiellt och praktiskt. Man kan emellertid diskutera modeller med modifierade villkor.

##### 4.1 Några faktorer, som kan förändras

Vi har tidigare varit inne på några faktorer som kan förändras så att modellen blir så objektiv som möjligt. En systematisering av förändringarna:

- Val av åtgärder bör ske utifrån byggnadens och verksamhetens behov. Alla åtgärder som är tekniskt lämpliga och ekonomiskt lönsamma bör genomföras. Detta innebär bl a att tiden för återbetalning bör anpassas efter det enskilda fallet.
- För att projektet inte skall belasta beställarens ekonomi ur likviditetssynpunkt - det är ju detta som är idén med modellen - skall man välja det alternativ, där återbetalningen inte bara omfattar amorteringen utan också räntan.
- I det fall att mängden sparad energi eller priset på den sparade energin understiger vad som legat till grund för den kalkylerade återbetalningstiden, bör amorteringstiden kunna förlängas. Beställaren har ju ingen beredskap för en sådan utbetalning.



- För att kunna upphandla ett energisparobjekt av en typ som BPA-modellen under konkurrens måste åtgärderna ingå som en förutsättning i förfrågningsunderlaget. Entreprenaden och finansieringen kan då utvärderas var för sig.
- Det är vidare ett stort problem att mäta den sparade energin på ett tillfredsställande sätt. Parterna får därför vara beredda på att kompromissa i det avseendet att det är bättre att välja en entydig metod för mätning än att sträva efter absolut rättvisa.

#### 4.2 Ett steg till - incitamentsavtal

Idag talar entreprenörer och konsulter ofta om incitamentsavtal inom energisektor innebärande att de erbjuder sig att helt eller delvis ta ansvar för utfallet av de genomförda åtgärderna.

- Den traditionella modellen innebär att man avtalar om ett riktpreis och att man inom vissa gränser delar på överskottet eller underskottet i det fall att självkostnaden understiger respektive överstiger riktpriiset. Vid större entreprenader brukar överskottet eller underskottet delas 50% - 50% eller 25% - 75%, där beställaren tar den större andelen.
- Modeller som tillämpas av företag inom installationssektorn (t ex Pegasus) innebär att entreprenören tar hela överskottet eller underskottet.

En annan variant på delat risktagande kan inriktas på tidpunkten då skulden är slutamorterad.

- Incitamentet kan utformas så att ränta för skulden utgår under den beräknade återbetalningstiden oavsett det verkliga utfallet. Denna variant innebär att entreprenören får extra ränta i det fall att amorteringstiden blir kortare än beräknat och mindre ränta i det motsatta fallet.



#### 4.3 Energisparåtgärder blir "ROT-åtgärder"

Energisparåtgärder inordnas nu bland reparations- och underhållsåtgärder i "ROT-program", "Bostadsförnyelseprogram" m m. Detta innebär att framtida åtgärds-paket kommer att innehålla olika typer av åtgärder. I sig är detta helt säkert riktigt, det finns samordningsvinster att hämta i sådana åtgärds-paket.

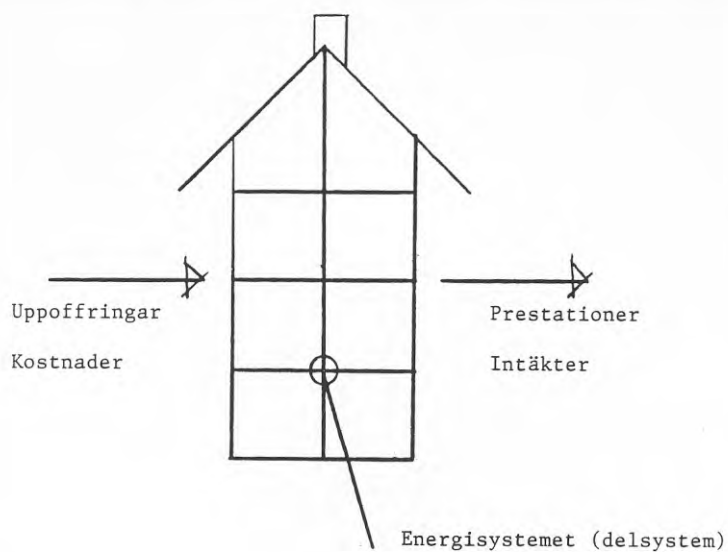
Det blir emellertid långa pay off-tider i de fall att man bara räknar energibesparingen som intäkt. Åtgärds-paketens genomförande kan därför äventyras. Det är därför angeläget att man vid bedömningen av lönsamheten delar upp investeringen i energisparåtgärder och övrigt, så att man isolerat ser lönsamheten av energisparåtgärder. Intäkten från underhållsåtgärder o dyl ligger ju i minskade framtida reparationer, bibehållen hyresnivå m m.

Däremot är det inte nödvändigt att skilja på åtgärder ur finansieringssynpunkt, så att energiinvesteringen betalas ur energibesparingen och övriga åtgärder separat. Man kan mycket väl tänka sig att energibesparingen betalar hela investeringen, men då naturligtvis över en längre tidsperiod.

#### 4.4 En helhetssyn

Det statliga engagemanget för energibesparande åtgärder har ibland lett till suboptimeringar. Man har fokuserat insatserna på ett av fastigheternas delsystem; energidistribution - och konsumtion. Helhetssynen på fastighetens produktionsförmåga har ibland gått förlorad. För att upprätthålla produktionsförmågan krävs kontinuerliga investeringar i underhålls-, ombyggnads- och energiåtgärder. Samordningsvinsterna har inte kunnat utnyttjas, vilket kan leda till dålig resurshushållning.

En skillnad mellan underhåll/reparationer/ombyggnader och energiåtgärder är att vissa energiåtgärder har en tydlig intäktssida för fastighetsägaren (och det är ju därför fastighetsägaren har incitament att genomföra åtgärder). För andra investeringar finns inte samma tydliga intäktssida för varje åtgärd. Dessa måste istället ses i ett större sammanhang; fastighetens hela produktionsförmåga och möjligheterna att få avsättning för fastighetsförvaltningens tjänster, t ex genom att hyra ut och få in hyresintäkter.



Energiåtgärd = åtgärd i ett delsystem

**Figur 19** Fastighetens produktionsförmåga

## 5. SLUTSATSER

Denna rapport behandlar finansieringsmodeller för energisparprojekt och en särskild studie av finansieringsprojektet i Malmö.

BFR-projektet har emellertid haft ett vidare syfte. I projektets inledningsfas fördes många diskussioner om metoder och former för energisparprojekt. Dessa har fått igång många processer, t ex

- finansieringsformen har fått publicitet i press, radio och TV
- diskussioner har "väckt" många entreprenörer till att börja och tänka i liknande banor som BPA
- det ursprungliga projektet har genererat flera andra energisparprojekt med olika entreprenörer för Malmö kommun
- Malmöprojektet har varit förebild för många andra projekt
- projektet har stimulerat entreprenörerna till att finna nya entreprenadkonstruktioner

Projektet har därför på ett sätt, som sannolikt är unikt, mycket snabbt nyttiggjorts av branschen och bidragit till att stimulera energisparandet i den sektor, där statliga stöd har saknats eller tidigt drogs in.

Det är nu författarnas förhoppning att denna rapport skall bidra till att ytterligare förfina olika typer av finansieringsmodeller, så att dessa kan vara ett sätt att få kontinuitet i energisparandet, i det läge, där staten i princip helt upphör med att stödja energisparandet.

## Litteraturförteckning

1. Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader -AB 72.
2. Allmänna bestämmelser för totalentreprenaden - ABT 74.
3. Att spara energi med ekonomi (energisparkommittén).
4. Bergknut P, Elmgren J, Hentzel M, 1981. Investering i teori och praktik (Studentlitteratur), Stockholm.
5. BPA Energifinans (1984).
6. Brezeski J, Lundström S, Ny fastighetsfinansiering (Lantmäteri Tidskrift 1984:4)
7. Energisparplanering i SABO-företag, 1982 (SABO)
8. Essunger G, Andersson H, 1984. Förutsättningar för genomförande av energisparåtgärder i befintlig bebyggelse (Statens råd för byggnadsforskning), R 141:1984, Stockholm.
9. Halldoff Ulf, Lönsamhetsberäkningar av energisparåtgärder, T 24:1982, Byggforskningsrådet.
10. Hansson T, 1981. Rätt åtgärdspaket i rätt byggnad vid rätt tidpunkt. (Statens råd för byggnadsforskning), T 17:1981, Stockholm.
11. Malmö Fastighetsnämnds handlingar.
12. Odenmar Uno, 1985, Coordination of municipal long-term economic budget planning and construction project administration, IFME Congress, BRIGHTON 1985.
13. Odenmar, Uno, 1983, Kommunal budgetprocess och projektadministration för byggprojekt (Lunds Tekniska Högskola), Malmö
14. Rapp, Birger, Selmer Jan, 1979, Samhälls-ekonomisk värdering av energibesparande investeringar. (Forskningsrapport nr 119, Företagsekonomiska institutionen, Stockholms Universitet).
15. Rapp, Birger, Selmer, Jan, 1980, Den Samhälls-ekonomiska diskonteringsräntan inom energiområdet, (Forskningsrapport nr 134, Företagsekonomiska institutionen, Stockholms Universitet).

16. Rapp, Birger, Selmer, Jan, 1981, En sammanställning av de huvudsakliga resultaten från forskningsprojektet "Värdering av energibesparande åtgärder inom byggnadssektorn (R 1981:6, Företagsekonomiska institutionen, Stockholms Universitet).
17. Regeringens proposition 1977/78:76. Energiplan för befintlig bebyggelse.
18. Regeringens proposition 1984:85:5. Utvecklad kommunal energiplanering m m.
19. SOU 1983:59. Kreativ finansiering. Slutbetänkande från utredningen angående de små och medelstora företagens finansiella situation (Statens offentliga utredning), Stockholm.
20. Värmeförsörjningen i Malmö kommun, 1984. (Malmö Energiverk)





# BPA energi- sparmodell:

**Investera nu.  
Betala i takt  
med energispar-  
vinsterna!**

-Kostnaderna belastar aldrig budgeten!

# Investeringen som aldrig syns i budgeten!

Det här ställer energisparinvesteringarna i ett helt nytt ljus. Nyheten är BPA pay-off-modell för energibesparingar. Vi kallar den BPA Energifinans. I korthet fungerar det så att jobbet kan starta när som helst. BPA står för hela kostnaden under totalansvar.

Betalningen sker sedan i takt med de minskade energikostnaderna. Vinsten blir avbetalningen på investeringen som aldrig syns i budgeten.

## Sverige ligger efter i energisparprogrammet.

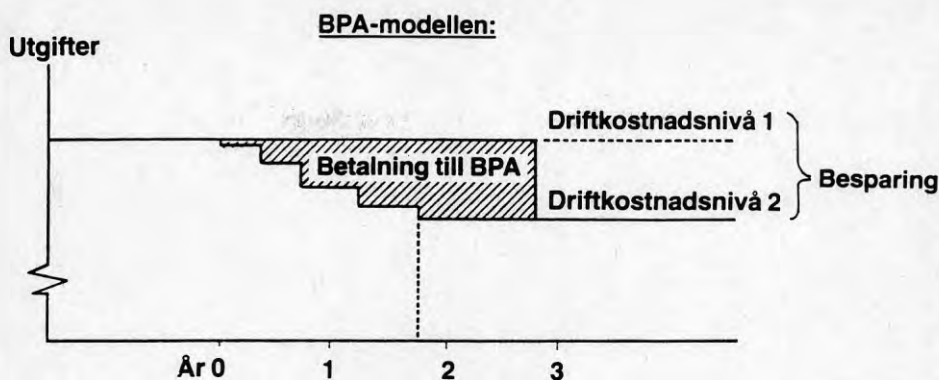
I maj 1981 beslutade riksdagen att fram till 1988 ska energiförbrukningen i landet minska med 30 % eller ca 5 miljoner m<sup>3</sup> olja. Räknat med dagens pris innebär det över 10 miljarder kronor.

Men tyvärr har vi i Sverige inte kunnat hålla den spartakt som regeringen bestämt. På ett år har vi bara minskat energiförbrukningen med 1 %. Det borde varit ca 5 %.

## BPA:s Energifinans behöver inga budgetanslag.

Vi står för alla kostnader under totalansvar. Du behöver alltså inte snegla på driftsbudgeten för att se *om* och *när* det finns utrymme för energisparinvesteringar. Vad återbetalningen beträffar så kommer den att ske enligt pay-off-modellen d v s betalningen görs

med pengarna som sparats in på lägre driftskostnader. Vinstpengar helt enkelt. Besparingseffekterna kontrolleras av opartiska bedömare enligt metoder från SIB — Statens Institut för Byggnadsforskning.



I normala fall kräver energisparjobben en stor ekonomisk insats under en förhållandevis kort period. BPA energifinansmodell avlastar investeringskostnaderna helt. Finansieringen sker sedan med den lägre driftkostnaden.

**För bostadssektorn gäller Bostadsstyrelsens lånebestämmelser.**

För den del av bostadssektorn som är statligt belånad gäller olika låneformer. Även här hjälper BPA till med belånings-, myndighets- och finansieringsfrågor. Kontakta oss på BPA så får vi diskutera saken.

## BPA Energifinans — ett program i 7 steg.

1. Vi går igenom fastigheten med hjälp av befintliga data och fakta. Sen föreslår vi energibesparingar och pay-off-tider.
2. En grundlig fastighetsbesiktning är nästa steg och en mer exakt kalkyl tas fram.
3. En projektledare från BPA svarar för all kontakt med uppdragsgivaren, myndigheter m. m.
4. Vi sätter igång med energispar-åtgärderna.
5. Slutbesiktning sker efter varje åtgärd.
6. Uppföljning sker efter ca 1 år.
7. Beställaren kan sedan teckna ett löpande servicekontrakt med oss för uppföljning.

## Så gjorde man i Malmö.

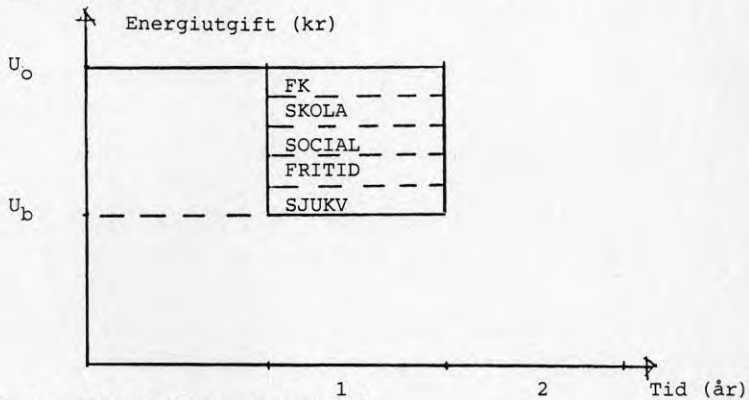
BPA gick in och tog över finansieringen av Malmö kommuns energisparinvesteringar när kommunen inte fick det bidrag man räknat med. 10 miljoner kronor rörde det sig om och pay-off-tiden beräknades till ca 3 år. Projektet som nu är klart till hälften kommer att ge Malmö besparingar på nära 4 miljoner kronor/år. Och pay-off-schemat håller.  
— Med den här energifinansmodellen slog vi två flugor i en smäll, säger man på kommunen i Malmö.

— Vi gör både energibesparingar och skapar samtidigt ökad sysselsättning.  
— BPA som fick totalentreprenad för jobbet kunde sätta igång på tredjedelen av den tid det normalt brukar ta.  
— Och vi är imponerade av deras kreativa problemlösningar och kompetens.  
— En förutsättning för att den här modellen ska fungera är också att åtgärderna ger resultat på kort tid.



## SKULDREGLERING

Avsikten var att de energiåtgärder som genomfördes skulle sänka kommunens utgifter för energi med belopp som är så stora att lånet kan amorteras med den minskade energiutgiften. Kommunens utgiftsminskning består av minskade energiutgifter från de fem förvaltningar där åtgärderna genomförts.



FIGUR 20 Minskad energiutgift

$U_0$  = Energiutgift utgångsläge. (enl Energi-  
verkets inventering)

$U_b$  = Energiutgift efter genomförda åtgärder  
(enl mätningar gjorda av BPA).

$E_i$  = Minskade energiutgifter från de fem  
förvaltningarna där åtgärderna genomförts  
( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ).

$i = 1, 2, 3, 4, 5$  (fem förvaltningar ingick i  
projektet)

$E$  = Energibesparing från fem förvaltningar  
under år 1.

$A$  = Amortering

Återbetalningen av krediten görs i takt med att energi-  
besparingarna tillgodogörs kommunen. Årets amortering  
sätts därmed lika med summan av uppnådda energibesparingar  
under året dvs

$$U_0 - U_b = A = E = \sum_{i=1}^n E_i$$

Energibesparingen ( $E$ ) är produkten av minskad förbrukning  
mätt i kWh ( $q_i$ ) och priset per kWh ( $p$ ) i enheten kronor.

$$E = \sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n q_i \times p$$

Skulden regleras varje år genom att energiförbrukningen  
mäts av BPA, där uppmätta energiförbrukningen ( $q$ ) rela-  
teras till den energiförbrukning som tidigare debiterats  
fastigheterna enligt Energiverkets inventering. "Skillnaden"  
definieras som besparing.

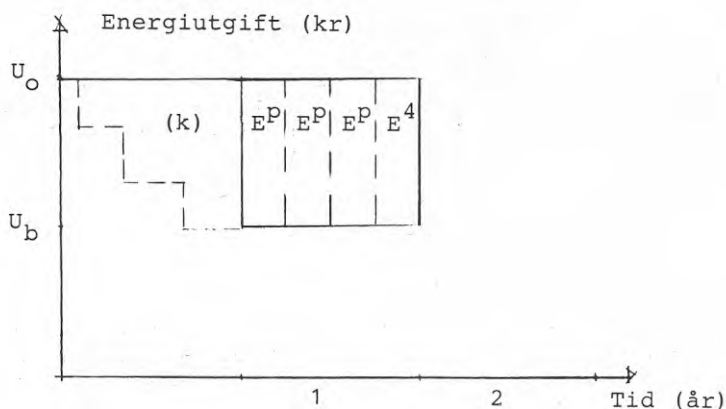
Entreprenören ersätts i relation till värdet av den uppmätta besparingen, dvs utgifter för energi som fastigheten inte drabbas av.

Återbetalningen av skulden görs för varje förvaltning. Återbetalning påbörjas det kvartal, som inträffar "närmast efter fördigställandetidpunkten inkl mätperiod", med kvartalsvisa amorteringar jämte ränta på hela den kvarvarande skulden (rak amortering) efter en räntesats som, vid varje tidpunkt överstiger gällande diskonto med  $X\%$ .

Under de tre första kvartalen sker lika stora preliminära återbetalningar (amorteringar) baserade på de beräknade besparingarna. Efter 4:e kvartalet, dvs efter avslutad eldningsssäsong (maj 1984), sker avstämning mot uppmätt besparing och årets återbetalning regleras.

Besparing och återbetalning avgörs utifrån resultatet av varje delprojekt. Positivt utfall krävs m a o ej för varje åtgärd eller fastighet.

Betalningarna under året kan illustreras med figur 21 nedan:



FIGUR 21 Betalningar under året

- $U_0$  = Energiutgift enligt Energiverkets fakturor före åtgärder
- $U_b$  = Beräknad (kv 1-3 eller uppmätt kv 4) energikutgift efter genomförda åtgärder
- $E^P$  = Preliminär besparing kvartalsvis ( $P = 1, 2, 3$ ) = återbetalning 1:a, 2:a och 3:e kv.
- $E^4$  = Återbetalning 4:e kv, baserad på mätning
- A = Amortering
- (K) = Kreditiv

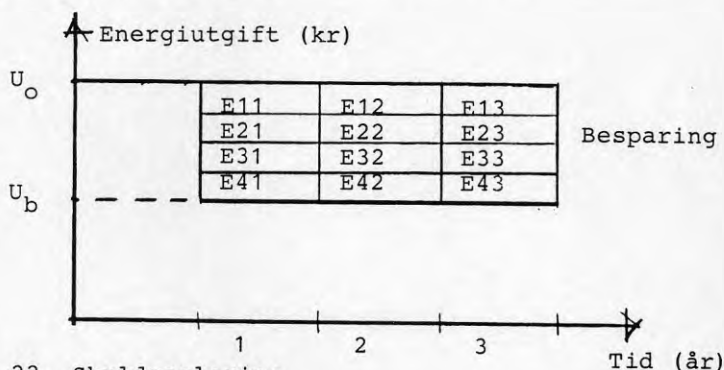


Besparingarna - och därmed utbetalningarna - under de tre första kvartalen är preliminära. Under 4:e kvartalet görs avstämning baserad på mätresultat. Summan av utbetalningarna under året skall vara lika stor som verklig besparing.

$$3 \times E^p + E^4 = A = \text{årets verkliga besparing}$$

Projektet består av en lång rad åtgärder som tillsammans antages generera sådan minskning av energiutgifterna att lånet kan amorteras på tre år. (Ränta tillkommer). När skulden betalats tillbaka upphör kommunens åtaganden gentemot BPA (finansiären). Kommunen kan tillgodogöra sig hela besparingen.

Om vi antar oförändrade energipriser kan skuldregleringen illustreras av figur 22.



FIGUR 22 Skuldreglering

$U_0$  = Energiutgift före åtgärd

$U_b$  = Energiutgift efter åtgärd

$E_{ij}$  = Besparing (i) år (j)

$E$  = Energibesparing

$A$  = Amortering

Enligt finansieringsidén skall följande gälla:

Återbetalningen (amortering) under 1:a och 2:a året skall vara lika med uppnådd besparing, dvs:

$$U_0 - U_b = A = E = \sum_{i=1}^n E_{i1} + \sum_{i=1}^n E_{i2}$$

Uppnådda besparingar under år 1, 2 och 3 skall kunna betala kostnaderna för åtgärderna, (investeringen) dvs

$$U_o - U_b = A = E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^3 E_{ij}$$

## UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1

Sammanställd 1984-04-12

Energipris 200 Kr/MWh  
Vattenpris 4,6 Kr/m<sup>3</sup>

FÖRVALTNING	INVESTERING		BESPARING		BESPARING		PÅ OFF TID	ANTAL DEL- PROJEKT
	Beräknad Kr	Verklig Kr	Beräknad MWh/år	Verklig MWh/år	Beräknad Kr/år	Verklig Kr/år		
Fritidsförvaltningen	600000	612238	1042	1024	208000	205000	3.0	1
Socialförvaltningen	1061400	801468	1721	1262	344200	337300	2.4	37
Sjukvårdsförvaltningen	3337000	3115282	3913	3444	1346795	1146828	2.7	3
Skolkontoret	1238000	1058239	4932	5012	888600	1030910	1.1	9
Fastighetskontoret	1924000	1698713	3551	3824	710000	786500	2.1	14
C/P-styrning	115000	112888	937	ingår	187495	ingår		
SUMMA	8275400	7398828	17096	14566	3685090*	3506538*	2.1	64

\* I dessa summor ingår även vattenbesparing.

\*\* Samtliga värde är normalårsanpassade  
(För Malmö gäller 3105 graddagar/år)

UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1 Sammanställd 1984-04-12 Energipris 200 kr/mWh<sub>3</sub>  
Vattenpris 4,6 kr/m

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	
<u>SOCIALFÖRVALTNINGEN</u>						
Almviks förskola	1982	15	-	15	600	5.760 Värme från fritids- gård
Bellevue förskola	1982	16	-	22	54	4.650 Energiverkets statistik
Bellevegårdens förskola	1981	8	-	8	34	1.750 Energiverkets statistik
Berga förskola	1981	20	-	51	10	10.200 Manuell avläsning
Björkhagens förskola	1981	16	-	43	-	8.600 Energiverkets statistik
Blekingborgs förskola	1982	32	-	32	258	7.600 Energiverkets statistik
Brodde förskola	1981	20	-	18	94	4.000 Energiverkets statistik
Fosie förskola	1981	16	-	87	213	18.400 Energiverkets statistik

UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1 Sammanställd 1984-04-12 Energipris 200 kr/m<sup>3</sup>gh  
Vattenpris 4,6 kr/m

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK		BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	
<u>SOCIALFÖRVALTNINGEN</u>								
Gulliviksborgs förskola	1981	16	-	3.200	41	209	9.200	Energiverkets statistik
Gånglätens förskola	1982	2	-	400	23	239	5.700	Energiverkets statistik
Hästhagens förskola	1982	2	-	400	19	161	4.600	Energiverkets statistik
Högaholms förskola	1981	16	-	3.200	7	198	2.300	Energiverkets statistik
Kilångens förskola	1981	50	-	10.000	33	98	9.900	Energiverkets statistik
Klödervallens förskola	1981	-	-	-	-	101	460	Energiverkets statistik
Kallenbergs förskola	1981	50	-	10.000	57	438	13.500	Energiverkets statistik
Limhamns förskola	1981	17	-	3.400	22	35	4.600	Energiverkets statistik

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK		BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	våtten m/år	energi MWh/år	våtten m/år	energi MWh/år	våtten m/år	
<u>SOCIALFÖRVALTNINGEN</u>								
Maryhills förskola	1982	-	-	-	-	35	200	Energiverkets statistik
Mellanbäckes förskola	1982	16	-	3.200	55	76	11.350	Manuell avläsning
Motettens förskola	1981	22	-	4.400	65	309	14.500	Energiverkets statistik
Oxievångs förskola	1981	50	-	10.000	70	27	14.100	Manuell avläsning
Per Albinshems förskola	1981	26	-	5.200	20	71	4.350	Energiverkets statistik
Påskliijans förskola	1982	2	-	400	14	24	2.800	Energiverkets statistik
Sofieholms förskola	1981	16	-	3.200	11	244	3.300	Manuell avläsning
Stensjöns förskola	1981	16	-	3.200	7	266	2.600	Energiverkets statistik



FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	
<u>SOCIALFÖRVALTNINGEN</u>						
Svansjöns förskola	1981	-	-	2	302	1.800 Energiverkets statistik
Svågerstorps förskola	1981	20	-	14	13	2.900 Energiverkets statistik
Söderkullas förskola	1982	16	-	46	193	10.100 Energiverkets statistik
Vårberga förskola	1981	50	-	38	1.674	15.300 Energiverkets statistik
Ångsgårdens förskola	1981	44	-	44	-	8.800 Värme från MAS. Ingen mätning Beräknat värde.
Ångsslätts förskola	1981	50	-	62	98	12.900 Energiverkets statistik
Östra Fäladens förskola	1981	2	-	43	-	8.600 Energiverkets statistik

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	
<u>SOCIALFÖRVALTNINGEN</u>						
Annetorpsgården	1981	38	-	155	207	32.000 Energiverkets statistik
Hindbyhemmet	1981	20	-	4.000	2.525	15.610 Tillförlitlig Fjv. statistik före åtgärd saknas Beräknat värde anges.
Lönngården	1981	37	-	7.400	868	11.400 Tillförlitlig Fjv. statistik före åtgärd saknas Beräknat värde anges.
Mellanhedsgården	1981	15	-	3.000	1.045	13.400 Energiverkets statistik
Sevedsgården	1982	40	-	8.000	1.419	14.500 Tillförlitlig Fjv. statistik före åtgärd saknas Beräknat värde anges.

UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1 Sammanställt 1984-04-12 Energipris 200 kr/mwh  
 Vattenpris 4,6 kr/m

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING	
		energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år		
SOCIALFÖRVALTNINGEN Tygelsjögården	1981	35	-	119	387	25.600 Energiverkets statistik	
Vattenbesp. Soc.förvaltn.		910		182.000	ingår i resp. projekt		
SUMMA		1.721		344.200	1.383	12.525	337.330

UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1

Sammanställd 1984-04-12

Energipris 200 kr/mWh  
Vattenpris 4,6 kr/m

FÖRVÄLTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	vatten m /år	energi MWh/år	vatten m /år	
		summa kr/år	summa kr/år	summa kr/år	summa kr/år	
SKOLKONTORET						
Augustenborgsskolan	1981/82	455	-	455	2.950	Tillförlitlig Fjv. statistik före åtgärd saknas Beräknat värde anges.
Fågelbacksskolan	1982	210	-	813	200	Energiverkets statistik
Heleneholmskolan	1981	1.820	-	1.820	-	Tillförlitlig Fjv. statistik före åtgärd åtgärd saknas Mätare inst 1983 Beräknat värde anges
Kryddgårdsskolan	1981	201	-	150	722	Energiverkets statistik
Nydalaskolan	1981	91	-	40	-	Luftflöde injusterat ökat enl. SBN 80 Energiverkets statistik
						8.000

UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1

Sammanställd 1984-04-12

Energipris 200 kr/mwh  
Vattenpris 4,6 kr/m<sup>3</sup>

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK		BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	
Slottsstadens skola	1981	672	-	134.000	58	1.850	20.110	Energiverkets statistik
								Luftflöde injus- terat och ökat enl SBN 80
Videdalsskolan	1981	671	-	134.200	671	-	134.200	Tillförlitlig Fjv. statistik före åtgärd saknas.
Ängslättsskolan	1981	390	-	78.000	666	-	133.200	Mätare inst. 1983 Beräknat värde anges. Energiverkets statistik
Örtagårdsskolan	1981	425	-	85.000	339	468	70.000	Energiverkets statistik Luftflöde injusterat, och ökat enl SBN 80
SUMMA		4.932	-	888.620	5.012	6.190	1.030.910	

UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1 Sammanställd 1984-04-12 Energifpris 200 kr/mwh  
 Vattenpris 4,6 kr/m

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK energi MWh/år	BESP: vatten m /år	summa kr/år	VERKLIG BESP. energi MWh/år	vatten m /år	summa kr/år	ANMÄRKNING
<u>SJUKVÅRDSFÖRVALTNINGEN</u>								
Malmö Allmänna Sjukhus	1982	1.824	-	653.542	1.187	41.193	462.920	Baserat på manuell avläsning
Malmö Östra Sjukhus	1981/82	569	-	203.919	628	21.791	225.838	Baserat på manuell avläsning
Värnhemssjukhus	1982	1.520	-	489.334	1.629	36.576	494.070	Manuell avläsning
SUMMA		3.913	122.652	1.346.795	3.444	99.560	1.146.828	



UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1 Sammanställt 1984-04-12 Energipris 200 kr/mWh  
Vattenpris 4,6 kr/m

FÖRVALTNING	ÅTGÄRD	TEORETISK BESP:	VERKLIG BESP.	ANMÄRKNING
Fastighet	År	energi MWh/år	energi MWh/år	
		vatten m <sup>3</sup> /år	vatten m <sup>3</sup> /år	
		summa kr/år	summa kr/år	
<u>FRITIDSFÖRVALTNINGEN</u>				
Malmö Stadion Ishallen	1981	1.042	1.024	
		-	-	
		208.000	205.000	Manuell avläsning Kompressorhaveri under del av perioden medför lägre besparing. (Besparing 1982 var 1165 MWh och 233.000 kr)

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK		BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	våtten m <sup>3</sup> /år	
<u>FASTIGHETSKONTORET</u>								
Almviksgården	82/83	236	-	230	-	47.200	46.000	El-panna inst under 83. Beräknat värde anges Baserat på manuell avläsning del av 1983.
Axeltorp	1981	20	-	-	-	4.000	-	Byggnaden ej i drift. Energi-sparåtgärder vidtagna.
Kv Beckasinen	1981	180	-	387	995	36.000	82.000	Energiverkets statistik. Anläggningens energistatus sämre än förutsett.
Fosie Industriby	1981	900	-	915	-	180.000	183.000	Energiverkets statistik

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK		BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	energi MWh/år	vatten m <sup>3</sup> /år	
<b>FASTIGHETSKONTORET</b>								
Fosie Motorgård	1981	120	-	24.000	120	-	24.000	Tillförlitlig. Fjv. statistik före åtgärd saknas. Beräknat värde anges.
St. Gertrud	1981	1.000	-	200.000	1.293	-	258.600	Energiverkets statistik
Holmaskolan	1981	70	-	14.000	83	948	21.000	Energiverkets statistik
Höja Fritidsgård	1981	275	-	55.000	153	-	30.600	Energiverkets statistik Luftflöde injusterat och ökad enl SBN 80
Limhams sporthall	1981	350	-	70.000	350	171	71.000	Manuel avläsning
Lindeborgsskolan	1981	110	-	22.000	33	1.128	5.200	Energiverkets statistik
Lindängehus	1981	150	-	30.000	122	2.850	37.500	Energiverkets statistik

UTVÄRDERING AV MALMÖ KOMMUNS ENERGISPARPROJEKT NR 1 Sammanställd 1984-04-12 Energipris 200 kr/mWh  
Vattenpris 4,6 kr/m

FÖRVALTNING Fastighet	ÅTGÄRD År	TEORETISK BESP:		VERKLIG BESP.		ANMÄRKNING
		energi MWh/år	vatten m /år	energi MWh/år	vatten m /år	
			summa kr/år		summa kr/år	
Nydala Förskola	1981/82	50	-	107	-	21.400 Energiverkets statistik Anläggningens energistatus sämre än förut- satt.
Tullstorps Behandlingshem Ängsdals Förskola	1981 -	40 -	- -	31 -	- -	6.200 Manuell avläsning Inget arbete utfört
		3.551	-	3.824	6.092	786.500

## ENERGIUPPFÖLJNING OBJEKTVIS

- objekt
- tidpunkt för åtgärderna
- fördelningsyta
- medelårsförbrukning före åtgärderna

Datum för avläsn.	Avläst värde (Mwh)	Förbrukning under månaden	Accumulerad förbrukning (Mwh) för året	Beräkнад förbrukning (Mwh) för året	Uppmått förbr. i procent av beräkn. förbr. - drifttal (%)	Skillnad mellan uppmått förbr. och beräknad förbrukning (Mwh)	Värdet av förändrad förbrukning (kr)
-------------------	--------------------	---------------------------	--	-------------------------------------	---	---	--------------------------------------

Malmö Fastighetskontor  
Att. Jan Nilsson  
Box 2500  
200 12 Malmö

KS194.4

Malmö 1984-12-31

E N E R G I U P P F Ö L J N I N G , 1 9 8 4 .

Anläggning .....: 194.4  
Kv. Gertrud 1 och 3, Malmö

Orientering.....: Sammanfattning av Kv Gertrud 1 och Kv Gertrud 3.

Golvyta .....	10 500 m2	uppvärmd yta			
Medelårsförbr .....	2 117 Mwh/år.	Basår -82			
Fjärrvärmepris ....	210:-/Mwh				
Värmeår .....	80/81	81/82	-82	-83	-84
Uppmätt förbr MWh :	2 323	2 212	2 023	1 518	1 455
Driftsprocent .....	-	-	100 %	75.5 %	73 %
<u>Medelårsförbrukning.</u>					
Kwh/m2 - golvyta ..:	232	201	201	150	146
Kr/m2 - golvyta....:	-	-	42.21	31.65	30.81
Besparing, Mwh.....:	-	-	0	523	568
Besparing, kronor.:	-	-	0	110 000	120 000







Bilaga H utgör det ärende som redovisades till Fastighetsnämnden 1982-03-23. Underlaget för ärendet omfattar även bilagor, vilka är tekniska beskrivningar av åtgäder. Dessa redovisas ej i denna rapport (författaren anmärkning).

1982-03-23

## Utförande av energisparåtgärder

Till Malmö fastighetsnämnd

Kommunstyrelsen antog den 25 januari 1982 avtal med byggnadsföretaget BPA angående utförande av energisparåtgärder i kommunens fastigheter.

Fastighetsnämnden tillstyrkte 1982-02-16, ärende 30, fastighetskontorets medverkan i projektet.

Inventering av lämpliga objekt har skett i samråd med respektive förvaltningars kontaktman för energisparåtgärder. Sammanställning av kostnaderna för hittills föreslagna energisparåtgärder inom inventerade fastigheter bilägges detta ärende. Kostnaderna för föreslagna energisparåtgärder redovisas i sammandrag per förvaltning samt uppdelat per objekt inom respektive förvaltning.

Angivna kostnader per objekt skall ses som en beräknad kostnad exklusive pålägg för oförutsett, projektering, administration och mervärdeskatt. Kostnaderna kommer vid färdigställandet att redovisas per objekt med för respektive förvaltning angiven totalkostnad som takpris.

I ärende 30, vid fastighetsnämndens sammanträde 1982-02-16, angiven sammanlagd kostnad 7 060 100 kronor har ökats till 8 160 400 kronor. Ökningen är föranledd av att tidigare medtagen kostnad 759 200 kronor för energiverken utgår och tidigare medtagen kostnad 64 500 kronor för fastighetskontoret ökats till 1 924 000 kronor.

Utförande av energisparåtgärder föreslås enligt ovan nämnda sammanställning. Åtgärdernas omfattning har redovisats för respektive förvaltning med särskild bilaga för respektive objekt. Åtgärdernas genomförande kommer att ske succesivt inom respektive förvaltning för att ge möjligheter för en kontinuerlig erfarenhetsåterföring och utvärdering. Ytterligare förslag till åtgärder inom fastställd ram, 10 Mkr, kommer att redovisas senare.

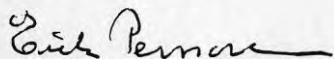
Vid arbetenas färdigställande ställer byggnadsföretaget en kredit till kommunen till ett belopp motsvarande den totala byggkostnaden. Lånet kommer att återbetalas i den takt kommunen kan tillgodogöra sig energisparvinsterna.

Den föreslagna verksamheten får ses som en försöksverksamhet som noggrant kommer att utvärderas. Utvärderingen kommer att ske i samråd med berörda kommunala instanser. Reglering av lånet och återbetalning kommer kontinuerligt att redovisas till fastighetsnämnden.

I enlighet med ovanstående föreslås fastighetsnämnden besluta

att godkänna utförande av energisparåtgärder i redovisad omfattning och till en total kostnad av 8 160 400 kronor.

Malmö 1982-03-10



Erik Persson



Bengt Rydberg

Handläggare: Hnp, Uno Odenmar

Sammandrag av kostnader för energihushållningsåtgärder inom Malmö kommun

Förvaltning	Investering kr	Besparing * kWh/år	Besparing kr/år	Pay-Off tid	Datum 82-01-08
Fritidsförvaltningen	600 000	1 042 000	208 000	2,9 år	
Socialförvaltningen	1 061 400	1 735 000	327 800	3,2 år	
Sjukvårdsförvaltningen	3 337 000	4 913 000	1 546 800	2,2 år	
Skolkontoret	1 238 000	4 931 600	888 600	1,4 år	
Fastighetskontoret	1 924 000	3 551 000	710 000	2,7 år	

8 160 400    16 172 600    3 794 714    2,2 år

\* Utöver besparing på 16 172 600 kWh innebär åtgärderna besparing av 122 651 m<sup>3</sup> vatten.

Total besparing är således:

122 651 m<sup>3</sup> x 4,60 kr + 16 172 600 kWh x 0,20 kr  
 = 3 794 714 kr  
 =====



## ENERGIHUSHÅLLNINGENSÅTGÄRDER

## INVENTERADE FASTIGHETER

Datum: 1982-01-07 \* Genomsnittlig Pay-offtid för de olika åtgärderna

Förvaltning Fastighetsbeteckning	Föreslagen åtgärd eller föreslagen ytterligare utredning	Investering kr	Besparing kWh/år	Besparing kr/år	Pay-off- tid *	Anm spec värme kWh/m <sup>2</sup> år
-------------------------------------	--	-------------------	---------------------	--------------------	-------------------	---

FRIITDSFÖRVALTNINGEN

16 Isstadion	Tillvaratagande av kondensorvärme med värmepumpsanläggning Bilaga 16	600.000	1.042.000	208.400	2,9 år	
--------------	---	---------	-----------	---------	--------	--

## ENERGIHUSHÅLLNINGÅTGÄRDER

## INVENTERADE FASTIGHETER

Datum: t o m 81-12-30 \* Genomsnittlig Pay-offtid för de olika åtgärderna

Förvaltning Fastighetsbeteckning	Föreslagen åtgärd eller föreslagen ytterligare utredning	Investering kr	Besparing kWh/år	Besparing kr/år	Pay-off- tid *	Anm spec värme kWh/m <sup>2</sup> år
-------------------------------------	--	-------------------	---------------------	--------------------	-------------------	---

SOCIALFÖRVALTNINGEN

13 Förskolor	se bilaga nr 13	396.500	825.000	165.800	3 år	
Pålägg för oför- utsett projektering, administration, moms m m 30%	369.500 x 0,3	396.500	-	-		
		118.950	-	-		
	<u>Totalt</u>	515.450	825.000	165.800	3,1 år	
	Lågflödesarmatur	455.000	910.000	182.000	2,5 år	
	Pålägg för oförut- sett moms, admini- stration mm 20 %	455.000 x 0,2	91.000			
	<u>Totalt</u>	546.000	910.000	182.000	3,0 år	

## ENERGIHUSHÅLLNINGSSÅTGÄRDER

## INVENTERADE FASTIGHETER

Datum: t o m 81-12-30 \* Genomsnittlig Pay-offtid för de olika åtgärderna

Förvaltning Fastighetsbeteckning	Föreslagen åtgärd eller föreslagen ytterligare utredning	Investering kr	Besparing kWh/år	Besparing kr/år	Pay-off- tid *	Anm spec värme kWh/m <sup>2</sup> år
-------------------------------------	--	-------------------	---------------------	--------------------	-------------------	---

SHUKVÅRDSFÖRVALTNINGEN

10 Malmö östra sjukhus	se bilaga nr 10 och ansökan om energilån	507.000	569.000	203.919	2,48 år	
------------------------	--	---------	---------	---------	---------	--

11 Vårnhems sjukhus	se bilaga nr 11 och ansökan om energilån	1.173.000 1.680.000	2.520.000 -	689.334 -	1,7 år	
---------------------	--	------------------------	----------------	--------------	--------	--

Pålägg för oförut- sett 10 %	1.680.000 x 0,1	168.000	-	-		
---------------------------------	-----------------	---------	---	---	--	--

Totalt		1.848.000	3.089.000	893.253	2,06 år	
--------	--	-----------	-----------	---------	---------	--

12 Malmö allmänna	se bilaga nr 12	1.354.000	1.824.000	653.542		
-------------------	-----------------	-----------	-----------	---------	--	--

Pålägg för oförut- sett 10 %		135.000				
Totalt		1.489.000	1.824.000	653.542	2,3 år	

1) Utöver inbesparad energi tillkommer besparing av 122.651 m<sup>3</sup> råkallvatten å 4,6 kr/m

		3.337.000	4.913.000	1.546.795	2,2 år	
--	--	-----------	-----------	-----------	--------	--

## ENERGIHUSHÅLLNINGÅTGÄRDER

## INVENTERADE FASTIGHETER

\* Genomsnittlig Pay-offtid för de olika åtgärderna

Datum:

Förvaltning Fastighetsbeteckning	Föreslagen åtgärd eller föreslagen ytterligare utredning	Investering kr	Besparing kWh/år	Besparing kr/år	Pay-off- tid *	Anm spec värme kWh/m <sup>2</sup> år
-------------------------------------	--	-------------------	---------------------	--------------------	-------------------	---

## SKOLKONTORET

1	Augustenborgsskolan	se bil nr 1	159.500	454.600	91.920	1,73 år
2	Fågelbacksskolan	"	53.000	210.000	42.000	1,3 år
3	Heleneholmskolan	"	155.650	1.817.000	290.700	< 1 år
4	Kryddgårdsskolan	"	56.300	201.000	40.500	1,4 år
5	Nydalaskolan	"	38.500	91.000	18.100	2,1 år
6	Slo+tsstadens skola	"	125.000	672.000	107.500	1,1 år
7	Videdalsskolan	"	123.000	671.000	133.900	< 1,0 år
8	Ångslättsskolan	"	166.000	390.000	79.000	2,1 år
9	Örtagårdsskolan	"	76.000	425.000	85.000	< 1 år
			952.950	-	-	

Pålägg för oförutsett  
projektering, admini-  
stration, moms mm 30 %

952.950 x 0,3

Totalt	1.238.835	4.931.600	888.620	1,39 år
--------	-----------	-----------	---------	---------

## ENERGIHUSHÅLLNINGÅTGÄRDER

## INVENTERADE FASTIGHETER

Datum: 1982-03-01 \* Genomsnittlig Pay-offtid för de olika åtgärderna

Förvaltning Fastighetsbeteckning	Föreslagen åtgärd eller föreslagen ytterligare utredning	Investering kr	Besparing kWh/år	Besparing kr/år	Pay-off- tid *	Anm spec värme kWh/m <sup>2</sup> år
<u>FASTIGHETSKONTORET</u>						
Stg 49 Södra Sallerup 4130-021 Tullistorp beh. hem	Ändring i värmesystemet (shuntgrupper, termo- statventiler osv)	24.000	40.000	8.000	3 år	
Del av stg 1087, 1088, 1090 Fosie 4130-022 Almviksgården	Ansl av bef anläggning till fjärrvärme samt övriga VVS-åtgärder	140.000	236.000	47.000	3 år	186.000 inkl. stat.bidrag
Vintrie 22:36, 22:6 i Bunkeflo 4130-027 Axeltorp	Ändring i värmesystemet t ex termostventiler för vissa radiatorer samt injustering	8.000	20.000	4.000	2 år	
Nydala i Fosie 4130- 036 Förskola fritidsgård	Termostventiler i vissa utrymmen, injustering av värmevent.systemet	25.000	50.000	10.000	2,5 år	
Stg 2778 Lindångehus 4130-038	Byggnadens tvättstall utrustas med spar- blandare typ Mora Temp	65.000	150.000	30.000	2 år	
Stg 2835 Fosie motor- gård 4130-044	Ansl av bef anläggning till fjärrvärme	80.000	120.000	24.000	3,3 år	130.000 inkl. stat.bidrag
St Gertrud 5120-015	Inkoppling av dat tidur, injustering av värme och ventilationssystemen	400.000	1.000.000	200.000	2 år	

## ENERGIHUSHÅLLNINGÅTGÄRDER

## INVENTERADE FASTIGHETER

Datum: 1982-03-01 \* Genomsnittlig Pay-off-tid för de olika åtgärderna

Förvaltning Fastighetsbeteckning	Föreslagen åtgärd eller föreslagen ytterligare utredning	Investering kr	Besparing kWh/år	Besparing kr/år	Pay-off- tid *	Anm spec värme kWh/m <sup>2</sup> år
<u>FASTIGHETSKONTORET</u>						
Ramen 14 Limhamn 4130-067	Ansl av bef anläggning till fjärrvärme samt övriga VVS-åtgärder	180.000	350.000	70.000	2,6 år	447.000 inkl. statl.bidrag
Sporthall fritidsgård						
Bunkeflo 25:36, Bunke- flo, 4130-073	Ändring av luftbehand- lingsanl och injuste- ring	25.000	50.000	10.000	2,5 år	
Ångsdals förskola						
Vattenkannen 1, Fosie 4130-083 (Holmaskolan)	Byggnadens tvättställ utrustas med spar- blandare typ Mora Temp	30.000	70.000	14.000	2 år	
Halsringen 1, Fosie industriby 2200-006	Ansl av bef anläggning till fjärrvärme samt övriga VVS-åtgärder	180.000	900.000	180.000	1 år	410.000 inkl. statl.bidrag
Höjagården 1 i Rosengård 4130- 039 Fritidsgård	Ändring av VVS-anlägg- ning enl uppgjord sammanställning enl bil 1	180.000	275.000	55.000	3 år	
Beckasinen 7, 8 Södra Förstaden 9892-059	Ändring av VVS-anlägg- ning enl uppgjord sammanställning se bil 2	87.000	180.000	36.000	2,4 år	



## ENERGIHUSHÅLLNINGÅTGÄRDER

## INVENTERADE FASTIGHETER

Datum: 1982-03-01 \* Genomsnittlig Pay-offtid för de olika åtgärderna

Förvaltning Fastighetsbeteckning	Föreslagen åtgärd eller föreslagen ytterligare utredning	Investering kr	Besparing kWh/år	Besparing kr/år	Pay-off- tid *	Anm spec värme kWh/m <sup>2</sup> år
<u>FASTIGHETSKONTORET</u>						
Lindeborgsskolan 4130-086	Byggnadens tvättstall utrustas med spar- blandare typ Mora Temp Bil 14	56.000	110.000	22.000	2,6 år	
	Pålägg för oförutsett, + 30 % projektering, admini- stration, moms mm	1.480.000				
		444.000				
	<u>Totalt</u>	1.924.000	3.551.000	710.000	2,7 år	



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 820737-5  
från Statens råd för byggnadsforskning till Malmö kommun,  
Malmö.**

**R56: 1986**

**ISBN 91-540-4577-0**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6706056**

**Abonnemangsgrupp:  
T. Fastighetsförvaltning**

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

**Cirkapris: 35 kr exkl moms**