

Bara 23 år kvar till år 2010. PRENUMERERA!

# ENERGI

**MAGASINET** Nr 3 1987

Årgång 8

5.30 <del>ARNOLD</del>	BAHRAM	BJÖRN
<del>BO</del>	<del>CURT</del>	<del>JÖRGEN</del>
KATARINA	MATS	PETER
<del>STIGGAN</del>	ULLA	<i>Anders</i>

...gibörsen *Bibi*

• Värmenotan sjönk från 350.000 till 25.000 kr

PARCA VÄRMER ÖVERALLT



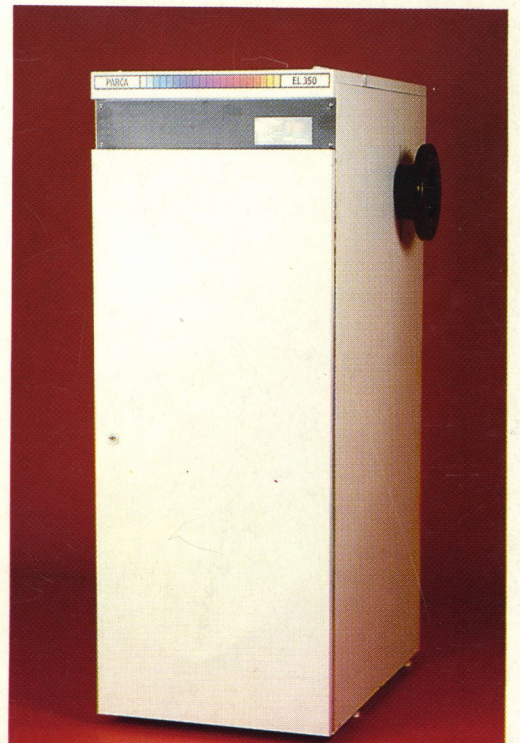
# EL-VÄRME MED BAJONETT- FATTNING

EL 350

Plocka inte ihop ett system av piratdelar. Det blir aldrig riktigt bra. Med Parca original elpannor kan du bygga ett system som ger en mycket intressant totalbild. Du kan t ex kombinera med värmepump och olje-/gaspanna. De kan sedan köras med automatik var för sig eller i kombination med varandra. Totalbilden blir maximal säkerhet och driftsekonomi, året runt.

Elpannorna som finns i flera effektstorlekar är enkla att koppla ihop efter behovet. De är utrustade med finesser som stegvis in- och urkoppling av effekten allt eftersom värmebehovet förändras och valmöjlighet mellan flera olika driftsalternativ.

Elektroniken gör elpannan mycket lätt att hantera. Det är i stort sett bara att trycka på en knapp, så sköter sig resten själv.



**ENERTECH VÄRME**

Enertech Värme AB  
562 00 Norrahammar. Telefon 020-760 000



# Nu kan man få en klar helhetsbild vid planering av renoveringsobjekt

Energiinvesteringarna i ROT-projekt som de utförs idag medför ett nationalekonomiskt resursslöseri av stora mått. Det framgår av ett avhandlingsarbete på Avdelningen för energisystem vid Linköpings tekniska högskola. Avhandlingsarbetet som görs av civilingenjör Stig-Inge Gustafsson under handledning av professor Björn Karlsson går ut på att finna ett dataprogram för livstidsoptimering av energiinvesteringarna i ROT-projekt.

Ett 100-tal data om allt från klimatskärmens beskaffenhet till energiprisernas och räntornas förväntade utveckling matas in i programmet. Resultatet blir en tablå över en rad alternativ (se illustration).

Professor Björn Karlsson som tidigare initierat ett liknande program för nybyggda småhus tror att modellen, kallad OPERA (Optimal Energy Retrofit Advisory model), snart kommer att vara i praktiskt bruk hos byggföretagen.

Byggföretagen får för första gången möjlighet att skaffa sig en helhetsbild av ett renoveringsobjekt och det har de inte haft tidigare. Jag tror att det här programmet mycket snabbt kommer att bilda skola, säger Björn Karlsson.

I Stig-Inge Gustafssons program kan man räkna på samtliga kombinationer av åtgärder och få fram den bästa och billigaste ur nationens synvinkel. Jag kan inte föreställa mig att de låneregler, som idag står i vägen för att byggherrarna ska vilja utnyttja programmet ska få göra det länge till, säger han vidare.

Den optimismen motiverar han med att ett motsvarande program för småhus fick ett mycket välvilligt bemötande från departementshåll.

Mina tidigare negativa uppfattningar om departementsfolk kom på skam, er-

Hur skall energifrågorna lösas med optimal livstidsekonomi vid renovering av fastigheter med stöd av ROT-programmet?

Den frågan ställer sig många. Nu har civilingenjör Stig-Inge Gustafsson från Linköping arbetat fram en modell kallad OPERA som ger svar på en rad frågor. Här presenteras OPERA för första gången.

naturligtvis Stig-Inge Gustafsson gjort ett stort antal fiktiva körningar. Och än är inte programmet klart.

I princip kan man säga att det aldrig kommer att bli klart, för det kan finslipas och justeras hela tiden, säger Stig-Inge Gustafsson.

Tabell 1. LCC och besparingar för objektet Hövitsmannen 6. Siffrorna i miljoner kronor. Grundfall.

	Oljepanna	Elpanna	Fjärrvärme	Värme-pump	Två-olje värme-pump
LCC utan återgående hölje	1.71	1.96	1.30	2.01	1.53
Besparingar					
Vindgolv isolering	0.03	0.06	-	0.07	-
Ytterväggs isolering	-	0.06	-	0.08	-
4-glas fönster	0.09	0.15	0.04	0.17	0.07
Tätning	0.16	0.21	0.11	0.25	0.14
Utlufsvärmepump	-	-	-	-	-
NyLCC	1.43	1.48	1.14	1.44	1.33

Tabell 1 visar beräkningar för livstidsoptimering för en mindre fastighet i Malmö. LCC står för Life-Cycle Costs och de visar t ex att investerings- och driftskostnaden för resten av husets beräknade livslängd (50 år) om man installerar oljepanna uppgår till 1.71 milj kronor. Med olika åtgärder, bjälklagsisolering och tätning kan man spara närmare 300 000 kr. Tabellen visar vidare att frånluftsvärmepump eller ytterväggsisolering inte var eller är en lönsam investering i något av alternativen. Man ser också hur en och samma åtgärd har olika besparingseffekter i olika alternativ, d v s beroende på värmesystemet. Så sparar man t ex 150 000 kr på 50 år att sätta in fyrglasfönster om huset har eluppvärmning, medan besparingen inskränker sig till 40000 kr med fjärrvärme i huset. (Tabellen ovan kommer att presenteras vid en konferens ICBEM-87 i Lausanne till hösten.

känner Björn Karlsson och tillägger att samma sak gäller kommunala tjänstemän.

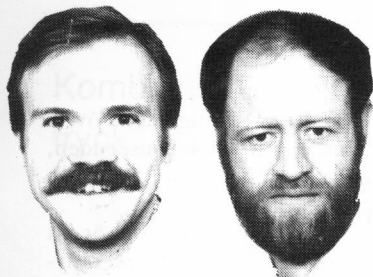
## Engagemang

Det här projektet finansieras av Byggeforskningsrådet och Malmö kommun. I Malmö har tjänstemännen, främst på fastighetskontoret och energi-

verket visat ett fantastiskt fint engagemang, säger Björn Karlsson.

I Malmö finns en "diskussionsgrupp" för byggherrar och kommunens tjänstemän kallad "Sjubyggargruppen". Byggföretagen i den gruppen har nu vaskat fram ett antal fastigheter där programmet OPERA för livstidsoptimering ska tillämpas. Men för att kunna utveckla programmet har

De olika variabler och insatser som beaktas i programmet är bl a följande: Väg-garnas beskaffenhet och tjocklek. Ska de isoleras och i så fall hur mycket? Fasaden och om den kräver några åtgärder. Fönstrens standard bedöms och programmet avgör vilken typ av fönster som ska sättas in eller om de gamla ska behållas. Lönar det sig att isolera vindsbjälklaget? är en annan



Stig-Inge  
Gustafsson

Björn  
Karlsson

fråga som programmet ger svar på. Energitaxor, ränteutveckling, inflationen etc ges som indata till programmet.

Klimat och husets beräknade livslängd är andra data som matas in i programmet. Än så länge ser det, enligt Stig-Inge Gustafsson, ut som om husets livslängd inte har så stor betydelse för strategin.

— Vad jag försöker finna är den perfekta kombinationen av åtgärder i syfte att hitta den lägsta kostnaden för husets återstående livstid. Varje program körs mot olika utvecklingskurvor för energipriser, räntor etc. Och när det gäller räntorna gäller samma sak som för husets förväntade livslängd, att strategin inte nödvändigtvis påverkas, säger Stig-Inge Gustafsson.

## Lönsamma åtgärder

Efter att ha kört ett stort antal fiktiva och verkliga hus genom programmet har han bildat sig en ungefärlig uppfattning om vilka åtgärder som lämpar sig bäst för olika hustyper.

— När det gäller små hus verkar det vara mest lönsamt att behålla det befintliga värmesystemet och i stället isolera mycket. Och man bör isolera betydligt mer än vad som oftast görs idag, säger han.

Värmepumpar lönar sig dåligt i små eller medelstora välisolerade hus. Pumparna slår av och till hela tiden och förslits onormalt hårt och ger dåligt energiutbyte.

— När det gäller flerfamiljshus i mellanklassen är fjärrvärme många gånger lönsammast. Oftast får man endast liten utdelning om man isolerar. Det är ju annars en åtgärd man regelmässigt tar till i dag om inte annat så för att få tillgång till de förmånliga statliga lånen, påpekar han.

Tabell 2. LCC och besparingar för objektet Jämtland 9. Siffrorna i miljoner kronor. Grundfall.

	Oljepanna	Elpanna	Fjärrvärme	Värmepump	Två- olja värmepump
LCC utan återgående hölje	9.96	11.85	8.09	7.18	6.71
Besparingar					
Vindgolv isolering	-	0.07	-	-	-
Ytterväggs isolering	-	0.3	-	-	-
3-glas fönster	0.48	0.69	0.33	0.26	0.19
Tätning	0.78	1.07	0.57	0.48	0.37
Utluftsvärmepump	-	-	-	-	-
Ny LCC	8.69	9.72	7.19	6.44	6.14

Tabell 2 gäller Riksbyggens 105 lägenheter stora fastighet. Här visar det sig att man kan göra en miljonbesparing på att gå ifrån fjärrvärme (7.19 milj kr) och i stället satsa på ett bivalent system (6.14 milj kr). Vidare ser man att isolering av vindbjälklag och ytterväggar bara är lönsamt om man satsar på eluppvärmning av huset. Även i det här exemplet visar det sig att installering av frånluftsvärmepump inte medför några besparingar. (Tabellen kommer att presenteras vid en konferens ICBEM-87 i Lausanne till hösten).

Fönsterbyte är en annan av de regelmässiga åtgärder som tas till, men de är ofta överflödiga enligt OPERA-programmet.

— Byte av tvåglasfönster till treglas lönar sig bara om fönstren ändå är så dåliga att de måste bytas. Tätning visar sig däremot ofta vara en lönsam åtgärd, säger Stig-Inge Gustafsson.

Ekonomiskt handlar det om besparingar för samhället på mycket stora belopp som kan göras om man jämför de åtgärder som OPERA föreslår jämfört med de åtgärder som regelmässigt vidtas.

## Sensationella förslag

Men riktigt stora pengar handlar det om när man kommer till större hus. Och där är åtgärdsförslagen näst intill sensationella. Den tabell som avbildas härintill gäller ett verkligt hus — en fastighet med 105 lägenheter ägd av Riksbyggen. Av tabellen framgår att det skulle bli en milj kronor billigare sett till huset återstående livslängd att bryta sig loss från fjärrvärmenätet och i stället investera i ett bivalent system med värmepump och ny egen oljepanna.

— Jag hade själv först svårt att tro att det stämde men flera kontrollkörningar har visat att det stämmer. Äver huvud taget är det mer lönsamt att inrikta sig på värmesystemet än på klimatskärmsåtgärder när det gäller större hus, understryker Stig-Inge Gustafsson.

## Ändra låne- reglerna

Vad han nu hoppas på är att lånereglerna ska ändras.

— Mitt arbete visar ju hur fel det är att kräva total ombyggnad vid renovering. Det är fråga om kapitalförstöring som drabbar staten och slutligen den enskilde. Det är fel att byggarna inte får låna ROT-pengar om de endast byter panna, eller tilläggsisolerar trots att det lönar sig. Likaså är det ofta bättre att täta än att byta fönster osv, säger Stig-Inge Gustafsson, som också kommit fram till att direktverkande el är ett synnerligen dyrt alternativ för gamla hus.

## Resultat

Vad frågan handlar om i första steget är ju inte om staten är villig att ändra lånereglerna utan hur byggarna ställer

sig till programmet. Är de villiga att trycka på för att få förändringar till stånd? Har de något att tjäna på att göra mindre insatser egentligen?

På ABV i Malmö som fått en av sina fastigheter körd i programmet är man inte villig att kommentera resultatet. Man hänvisar till ett möte med Björn Karlsson senare under våren. Riksbyggen som fått en stor fastighet körd i programmet är mer villig att uttala sig, i alla fall generellt.

— Det är ett mycket intressant material och det har gett oss en hel del tankeställare. Man arbetar ju mycket utifrån traditioner, lagar och förordningar i den här branschen, säger Sten Linder, energiansvarig på Svenska Riksbyggen i Malmö. Han ställer sig däremot mycket tveksam till om man skulle koppla sig loss från fjärrvärmenätet.

— Vi är ju knutna till fjärrvärmenätet och följer kommunens värmeplan, säger han.

## Stelbent system

Projektansvarig på Riksbyggen är Karl-Olov Frid.

— Stig-Inge Gustafsson har utvecklat en utmärkt modell för ROT-besiktningar. Vi har ju ingen möjlighet att göra så

här avancerade beräkningar för hand som vi kan göra med hjälp av programmet, säger han.

Till en början säger han att det första hindret för att följa programmet är att lånen styr insatserna.

— Systemet är oerhört stebent även om det blivit något bättre. Nu behöver vi inte längre slänga ut väl fungerande spisar t ex. Men det finns mycket kvar att göra när det gäller att få lånen anpassade till de verkliga behoven, understryker han.

Ombedd att närmare kom-

mentera de enskilda posterna i OPERA-beräkningen blir han dock mer tveksam.

— Nja, det här med ny panna och värmepump tror jag inte riktigt på. Det finns ingen skorsten med i beräkningen även om det är en liten post. Å andra sidan har vi inte hunnit att noggrant granska siffrorna, så jag vill inte här och nu ta definitiv ställning, säger Karl-Olov Frid.

På Miljö- och energidepartementet sitter Karin Widegren-Dafgård som handläggare på enheten för energianvändning. Hon påpekar att de

billiga statliga ombyggnadslånen är neutrala utom vad gäller fjärrvärme. Finns fjärrvärme ska fastigheten anslutas till nätet om värmesystem ska bytas.

— Om det är så att det här programmet visar att man inte behöver göra så stora insatser vad gäller isolering t ex är det fastighetsägarens sak att göra det. Vi kan inte ha statliga lån som stipulerar vad fastighetsägaren ska göra. Vi ser investeringarna i energibesparande åtgärder som en försäkring för framtiden, säger hon.

Hon vidgår att det före-

kommer att fastigheter "överbetalas" i lånehänseenden, men att det blir allt mer sällsynt.

— Det man kan göra är att ge hyresgästerna större inflytande över ROT-åtgärderna, och det ligger i regeringens policy att arbeta för det. Det är som jag ser det enda möjligheten att komma till rätta med slöseri — om det nu förekommer — med isolering, värmepannor, värmepumpar osv, säger hon.

Christer Blomgren/Grupp 5

Forts från sid 20

## SIFU-dagen

bränslen med utgångspunkt från en snabbavveckling, berättade han.

— Vindkraft och hittills okänd teknik kan bara ge mycket små tillskott. En ytterligare utbyggnad av vattenkraften är inte heller någon framkomlig väg.

## Mottryckskraft

— Däremot kan mottryckskraft vara en stor potential för många kommuner. Rolf Annerberg ansåg att gasfrågan var värd att kommentera.

— Den svenska naturgasmarknaden är under uppbyggnad och visat sig vara en livskraftig energiform. Men det krävs för fortsatt utbyggnad en säker tillgång. Gas ska också få konkurrera på lika villkor med andra energiformer.

— Vi ska tillsammans med norska energidepartementet undersöka möjligheterna för leveranser av norsk gas. Gas från Sovjet är inget realistiskt alternativ i dagsläget.

Rolf Annerberg berättade att miljöaspekterna blir viktiga. Inga allvarliga påfrestningar få ske på miljön genom en övergång till nya energikällor. Det blir troligen en skärpning av de bestämmelser som gäller idag.

— Det finns redan ett förslag att sänka svavelhalten för lätt olja till 0,2-0,3. Förmodligen blir det samma krav på tung olja.

Han varnade också att kol kan komma att beskattas mera.

— Kol har idag rabatt gentemot olja. Frågan är om det är rimligt även om utsläppen från koleldning är mindre. Frågorna om prishöjningar på energi ska diskuteras i år. En fråga är om punktskatten på energi ska bibehållas, ersättas av moms eller av en kombination av båda. Någon beskattning av inhemsk energi blir det dock knappast.

## Ökade elpriser

Rolf Annerberg trodde på en lugn stegring av elpriserna.

— Fem eller tio procentig höjning per år är under diskussion. Men en fråga är om priset ska vara det enda styrmedlet för investeringar.

— Prisinstrumentet kommer troligen att ligga i botten och kan kombineras med tillfälliga bidrag och stöd.

## Snabb information

God och snabb information när avvecklingsplanerna fastställts ska det bli lovade han...

— Energianvändare och producenter ska då få underlag som innehåller värdering och kostnader för olika alternativ.

— Kraft- och tillverkningsindustrin är vana att hantera problem. Den stora uppgiften blir att informera de 100 000-tals energianvändarna, erkände han.

Åsa Sohlman, byråchef för Statens energiverk, trodde på

kraftiga elprishöjningar efter 1997.

— Det kommer att få till följd effektivare elanvändning och energisnålare företag. Vi kan ändå bibehålla landets industritillväxt med 2,5 procent per år, ansåg hon.

## Lägsta samhällskostnad

— Kärnkraftsavvecklingen ska ske till lägsta möjliga samhällskostnad. Och kostnaderna ska betalas av alla. Även industrin kommer att få betala ett högt elpris.

Hon ansåg regionala problem inte kunde lösas genom energipolitik som främst är till för att ge en effektiv energimarknad.

Åsa Sohlman var skeptisk till snabba genombrott för ny teknik.

— Det kan knappast bli några tekniska genombrott på energisidan förrän 2010. Vi få använda oss av de etablerade teknikerna.

Hon kommenterade också frågorna om svår- och lättersättlig el.

## Betalningsförmåga styr

— Det räcker inte med så enkla definitioner. Ett nytt begrepp är betalningsförmågan. Elvärme t ex är lättersättlig och användarna har hög betalningsförmåga.

— Inom aluminium-elektrolyt är el svårersättlig samtidigt som användarna har låg betalningsförmåga.

— Betalningsförmågan kommer att bli viktigast så att inga industrier behöver läggas ner.

Åsa Sohlman trodde inte på någon snabbavveckling av kärnkraften.

— Omställningarna i samhället skulle bli för stora. En lugn takt är viktig för att strukturomvandlingarna inom industrin inte ska bli smärtsamma.

## Gott om tid för industrin

— Med den föreslagna avvecklingstakten har industrin tid på sig att förbereda för besparingar.

Sammanlagt talade 16 föredragshållare om olika energiproblem, tekniker och energikällor som kan vara intressanta vid en kärnkraftsavveckling.

**Alla gåvor till Cancerforskningen är för livet. Ge ditt bidrag.**

Tusentals svenskar har genom åren testamenterat gåvor till cancerforskningen.

**Cancerfonden Postgiro 90-1951-4**

RIKSFÖRENINGEN MOT CANCER  
CANCERFONDEN 99