



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

R6:1992

Elkonvertering

**Från elvärme i småhus med vattenburna
system till fjärrvärme**

**Hans Plogner
Staffan Stillesjö
Tage Strandell**

V-HUSETS BIBLIOTEK, LTH



15000

400129207

Byggforskningsrådet

R6:1992

ELKONVERTERING

Från elvärme i småhus med vattenburna system
till fjärrvärme

Hans Plogner
Staffan Stillesjö
Tage Strandell

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 880720-9
från Byggforskningsrådet till Jämtkraft AB, Östersund.

REFERAT

Jämtkraft AB har undersökt förutsättningarna att konvertera tre typer av småhusområden i Östersunds tätort från vattenburen elvärme till fjärrvärme. Varje område har undersökts för anslutning till konventionell fjärrvärme plus två andra uppvärmningssätt.

Kalkylerna har utförts med dels de förutsättningar som gällde i slutet av 1989, dels de som gällde i början av 1991, då nya skatter och pålagor förändrat förutsättningarna.

Resultatet av kalkylerna visar att

- de olika tekniska lösningarna påverkar resultatet marginellt,
- anslutningsgraden de första åren har stor betydelse,
- totalekonomin är sammantaget mycket god,
- fastighetsägarens kostnader måste subventioneras. Hur stor subvention som behövs bestäms av hur lång tid man bedömer att de befintliga installationerna har kvar,
- rationellt byggande är en förutsättning för att kostnaderna skall kunna hållas på en acceptabel nivå,
- de nya avgifter och pålagor som införts försämrar ekonomin för konvertering för fastighetsägaren och distributören.

Baserat på de preliminära resultaten från kalkyler med 1989 års förutsättningar deltog Jämtkraft framgångsrikt i en anbudstävling som Statens Energiverk (numera NUTEK) har genomfört.

Detta har resulterat i att Jämtkraft kunnat subventionera villaägarna i ett av områdena, Blomängen. Redan efter några månader hade 75% av villaägarna tecknat kontrakt om fjärrvärmeleverans. Anslutningen genomförs under 1991 och inom ett par tre år kommer det slutliga resultatet av projektet att kunna redovisas.

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

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R6:1992

ISBN 91-540-5410-9
Bygghforskningsrådet, Stockholm

gotab 95168, Stockholm 1992

INNEHÅLL

	Sid
1	Inledning 4
	1.1 Arbetssätt 5
	1.2 Utveckling av elvärme i småhus 6
2	Studerade områden 7
	2.1 Östersem 7
	2.2 Karlslund 8
	2.3 Blomängen 9
	2.4 Områdesvis sammanställning 9
3	Undersökta uppvärmningssystem 9
	3.1 Inre installationer, basförutsättningar 11
	3.2 Primäranslutning med direktväxling (konventionell fjärrvärme), basalternativet 11
	3.3 Sekundäranslutning med individuell VV-beredning 12
	3.4 Grudis 13
	3.5 Fjärrvärmekassett 14
	3.6 Värmepump på fjärrvärmereturen 15
	3.7 Kopparkulvert 15
	3.8 Gasol 16
4	Anläggningskostnader 16
	4.1 Förutsättningar för kostnadsberäkningar 16
	4.2 Anläggningskostnader 17
5	Kalkylförutsättningar 17
	5.1 Allmänt 18
	5.2 Elvärme 20
	5.3 Fjärrvärme 21
	5.4 Gasol 22
	5.5 Olja 23
6	Redovisning av lönsamhetsberäkningarna 23
	6.1 Allmänt 23
	6.2 Totalekonomi 24
	6.3 Jämförelse mellan olika områden 24
	6.4 Jämförelse mellan olika tekniska lösningar 25
	6.5 Jämförelse mellan beräkningsåren 1989 och 1991 26
7	Diskussion och slutsatser 26
	Sammanfattning 30
	Bilaga 1a Redovisning av lönsamhetsberäkningarna före omläggning av energiskatterna. 1989 års priser. 32
	Bilaga 1b Datorberäkning. 1989 års priser. 46
	Bilaga 2a Redovisning av lönsamhetsberäkningarna efter omläggningen av energiskatten. 1991 års priser. 52
	Bilaga 2b Datorberäkning. 1991 års priser. 65

I och med att planeringen har påbörjats för den beslutade kärnkrafts-avvecklingen i Sverige har elanvändningen kommit i fokus på ett annat sätt än tidigare. Elanvändningen för uppvärmning av bebyggelse utgör en stor och enhetlig post, varför det är naturligt att denna del är av stor betydelse för möjligheterna att realisera en kärnkrafts-avveckling. Av den totala elanvändningen i bebyggelsen (ca 60 TWh år 1985) utgör hushålls- och driftel ca 32 TWh medan elvärme för uppvärmning och tappvarmvatten svarar för drygt 20 TWh. Det har uppmärksammats att speciellt driftelen har ökat kraftigt på senare år, medan elvärmeandelen har minskat. Elvärmens stora betydelse i sammanhanget kvarstår trots detta, då det är uppenbart att hushålls- och driftel består av ett mycket stort antal vitt skilda poster och där ersättning med andra energislag i de flesta fall är ogenomförbart. Det enda som då återstår är effektivisering och större sparsamhet.

När det gäller elvärme finns det däremot flera sätt att såväl effektivisera användningen som att införa substitut. Problemen består främst i höga kostnader för energisparåtgärder i bebyggelsen, för konvertering av direktelvärmesystem, samt miljöskäl, när övergång från el till olja genomförs i kombipannor. En stor del av husen med elvärme ligger inom områden med tät bebyggelse, där fjärrvärmeledningar finns anlagda och där det är tekniskt möjligt att ansluta dem. Anslutningskostnaden till fjärrvärme är, speciellt för småhus, relativt sett hög, vilket på många håll har medfört att det hittills inte varit aktuellt med anslutning. Med högre elpriser och eventuell styrning av elanvändningen till mera angelägna behov kan dock bilden förändras.

Mot denna bakgrund har projektet genomförts för att klarlägga förutsättningarna att ersätta el med fjärrvärme för uppvärmning av småhus. Specifikt har områden med elpannor och vattenburna system undersökts eftersom sådana områden bör vara lättare att konvertera än direktelvärmda områden. Vidare är det underförstått att hus med oljepannor och kombinationspannor bör kunna anslutas på i stort sett samma sätt. Även direktelvärmda hus där ett internt distributionssystem installeras kan få ungefär samma yttre förutsättningar att anslutas.

Efter att det grundläggande arbetet genomfördes och preliminärt redovisades sommaren 1990, har nya energipolitiska beslut tagits. Dessa innebär dels förändrade skatter och avgifter på såväl el som fjärrvärme, dels förväntningar om en något lugnare prisutveckling på el under 1990-talet än vad som tidigare antogs.

Kalkylerna har därför räknats med 1989 och 1991 års priser, dvs med förutsättningar före och efter omläggningen av energiskatten.

1.1 Arbetsätt

Projektet har genomförts av Jämtkraft AB i Östersund under ledning av produktionschef Hans Plogner. En arbetsgrupp inom Jämtkraft, kompletterad med utomstående konsulter, har tillsammans tagit fram underlagsmaterial samt analyserat och sammanställt resultatet. Vidare har en referensgrupp bistått projektledaren och arbetsgruppen med bedömningar och synpunkter.

Arbetsgruppen:

Hans Plogner	Jämtkraft AB (projektledare)
Sven-Eric Blomé	"- (yttre kulvertar och anläggningar)
Tage Strandell	"- (energihushållning och ekonomi)
Yngve Strand	K-Konsult (inre installationer)
Staffan Stillesjö	TEMU Interactor AB (sekreterare)

Referensgruppen:

Lennart Hansson	Jämtkraft AB (ordförande)
Tord Isaksson	Vattenfall
Jan Erik Karlsson	Värmeverksföreningen
Jan-Erik Ekman	Vattenfall/Ragunda Energi AB
Göran Forsström	HSB
Staffan Stillesjö	TEMU Interactor AB (sekreterare)

Inledningsvis insamlades uppgifter om bebyggelsens status i de tre aktuella områdena. Dessutom gjordes en bedömning av möjligheterna att genomföra energisparåtgärder och förväntat behov av upprustning. Resultatet av denna analys redovisas i avsnitt 2.

Dessutom har insamlats och värderats olika sätt att införa andra energislag än el. Särskilt har arbetsgruppen sökt nya lösningar för att göra enklare och billigare fjärrvärmeanslutning än vad som sker konventionellt.

Konventionell anslutning har i alla områden medtagits som jämförelsebas. För varje område har förutom konventionell anslutning valts två alternativa konverteringssätt, vilka skiljer sig från det ena området till det andra. De tekniska lösningarna beskrivs i avsnitt 3, medan de ekonomiska kalkyler som gjorts, baserat på områdesvisa kostnadsberäkningar för de valda lösningarna, redovisas i avsnitt 4 och 5.

Utvärderingen har alltså utgått från den aktuella bebyggelsens status och planförutsättningar, förväntade prisrelationer mellan el och andra uppvärmningssätt samt tillgänglig kunskap om alternativa uppvärmningssätt. Möjligheten att införa andra uppvärmningssätt har värderats under hänsynstagande till förutsättningarna att genomföra effektiviseringsåtgärder som syftar till sänkt uppvärmningsbehov eller tidsmässig förskjutning av effektuttag.

Syftet har varit att i ett första steg värdera och lämna förslag till genomförande av olika åtgärder i den undersökta bebyggelsen för att ersätta eller effektivisera el

för uppvärmning. Speciell hänsyn har tagits till möjligheten att genom teknikupphandling tillämpa ny men ännu ej kommersiell teknik.

I ett andra steg skall kravspecifikationer upprättas utgående från brukarnas och fjärrvärmeleverantörernas behov. För detta har utvalts ett område, Blomängen, där det föreligger tekniska och ekonomiska möjligheter att genomföra en anslutning av husen till fjärrvärme.

1.2 Utvecklingen av elvärme i småhus

Elanvändningen för uppvärmning av småhus har ökat oavbrutet fram till år 1986 då ett trendbrott tycks ha inträffat. Under 70-talet ökade elvärmens från ca 4 TWh (1973) till ca 10 TWh (1980). Därefter ökade omfattningen ännu starkare för att nå ca 20 TWh (1986). Under 70-talet var direktelvärmens dominerande, medan elpannor och kombinationer blivit dominerande under 80-talet. Efter 1986 har elvärmens minskat. Speciellt gäller detta användningen för direktelvärme. Förklaringen till utvecklingen under 80-talet ligger troligen i att direktelvärmens utveckling dämpats genom skärpta energikrav i byggnormen och nya lånebestämmelser, medan elvärme i vattenburna system stimulerats med syfte att uppnå oljeersättning. Målet att införa mera flexibla uppvärmningssystem i bebyggelsen kan därför sägas till viss del ha uppnåtts.

Tillgängliga uppgifter tyder på att elanvändningen för uppvärmning av småhus år 1987 bestod av följande poster:

Direktelvärme	8,3 TWh
Elpannor	5,5 TWh
Kombinationspannor	3,9 TWh
Värmepumpar, dold elvärme	1,0 TWh.

Tillsammans är alltså elpannor och kombinationspannor av ungefär samma betydelse som direktelvärme. Det är dock betydligt lättare att konvertera de förstnämnda till andra bränsleslag än el. För att dämpa en okontrollerad övergång till olja inom tätbebyggelse med utbyggd fjärrvärme vid stigande elpriser, finns det anledning att förbättra förutsättningarna och tekniken för anslutning till fjärrvärme av bebyggelse med lägre värmetetäthet än vad som nu sker.

Under antagandet att 30 % av småhusen ligger inom områden med tekniska möjligheter till fjärrvärmeanslutning och en genomsnittlig användning av 25 000 kWh/hus, skulle det totala antalet hus uppgå till drygt 100 000 småhus. Till detta kommer även hus med enbart oljepanna som av olika skäl kan bli intressanta att ansluta om möjligheten erbjuds.

2 STUDERADE OMRÅDEN

Inom projektet har undersökts tre typer av småhusområden i Östersunds tätort. Samtliga områden består av småhus med elpannor eller oljepannor och vattenburna system.

2.1 Östersem



Området består av sammanhängande småhus i längor om ca 5 hus. Husen är byggda 1978-80 och består av 81 småhus, ett kvartershus och en barnstuga. Husen har vattenburna uppvärmningssystem med elpanna i tvättstuga och FTX-ventilation med tillsatsel 1,8 kW. Området ligger ca 1 km från hetvattencentralen i Lugnvik och ca 100 m från kommande huvudkulvert till ett nytt bostadsområde.

Elanvändningen ligger mellan 23 000-29 000 kWh/år för merparten av husen (170-230 kWh/m²/år).

Husen är byggda efter energikraven i 1977 års supplement till byggnormen, dvs de är relativt välisolerade, har 3-glasfönster och är försedda med värmeåtervinning på ventilationsluften. Sparmöjligheten är därmed relativt liten utan omfattande och nu omotiverade ingrepp. Elpannorna är ca 10 år och har i något fall bytts ut. I anslutning till elpanna finns utrymme för fjärrvärmekassett och installationszon för rördragning.

I projektet har övervägts rördragning på vind men denna lösning har förkastats på grund av för små vindsutrymmen.

2.2 Karlslund



Bebyggelsen är uppförd i huvudsak före 1950. Inom området finns 107 hus av varierande storlek. Husen och tomterna är relativt stora. De har vattenburna uppvärmningssystem som värms med el eller olja. Huvudledning för fjärrvärme går genom området.

Energibehovet varierar kraftigt mellan husen men merparten ligger mellan 25 000 - 70 000 kWh/år (180-340 kWh/m²/år).

En stor del av husen (ca 40 %) har försetts med tilläggsisolering i samband med byte av fasader. Detta är ett pågående underhållsarbete i området och det förväntas att merparten av husen kommer att tilläggsisoleras efter hand. Även en del vindar och 2-glasfönster kommer med säkerhet att förbättras. Husen är försedda med självdragsventilation och tvårörs värmesystem med termostatventiler i många fall. De flesta oljepannorna finns kvar. De har oftast kompletterats med elkassett och i flera fall finns även separata elvarmvattenberedare.

2.3 Blomängen



Området är byggt under perioden 1950-60 och består av 86 småhus varav 79 har uppvärmning med el. Vattenburna system med elkassett och oljepanna dominerar. Huvudledning för fjärrvärme passerar området.

Energibehovet är mellan 20 000-30 000 kWh/år för de flesta husen (240-370 kWh/m²/år).

Husen är i relativt gott skick med tegelfasad och 2-glasfönster. Tilläggsisolering har genomförts i några fall. Flera hus har tilläggsisolerats på vindbjälklaget, medan ett par hus med lättbetongväggar även tilläggsisolerats på fasaderna. Visst underhållsbehov finns på fasader och fönster.

2.4 Områdesvis sammanställning - se tabell 2.4 sid 10

3 UNDERSÖKTA UPPVÄRMNINGSSYSTEM

Syftet har varit att finna möjligheter att ansluta elvärmade småhus med vattenburna system till ett kollektivt produktions- och distributionssystem, t ex fjärrvärme. Målet har varit att finna tekniska lösningar som är ekonomiskt intressanta för fastighetsägare och energileverantör (energitjänstföretag).

Östersunds fjärrvärmesystem försörjs med värme från värmecentraler som i huvudsak eldas med trädränslen och torv. I systemet ingår också en stor avloppsvärmepump, olja för spetslast, rötgas m m.

Tabell 2.4 Områdesvis sammanställning

Område	Byggår	Ant hus	Områdesyta km ²	Primärbruksarea m ²	Energi-behov värme+vatten MWh/år	Energitäthet GWh/km ²	Energiförbrukn värme + varmvatten kWh/m ² PBRa/år	Återst. lättåtkoml besparingspotential vid elpris 40 öre/kWh %	Bedömt dimensionerande energibehov/effektbehov PBRa/år kWh/m ² kW/hus	Framledning temp	
2.1 Östersem	1978-80	81+2	0,042	10 700	1 700	40	160	5	150	10	70
2.2 Karlslund	före 1950	107	0,159	26 800	5 000	35	185	10	190	10-30	60-70
2.3 Blomängen	1950-60	86	0,603	7 400	1 700	27	235	10	210	10	60(-70)

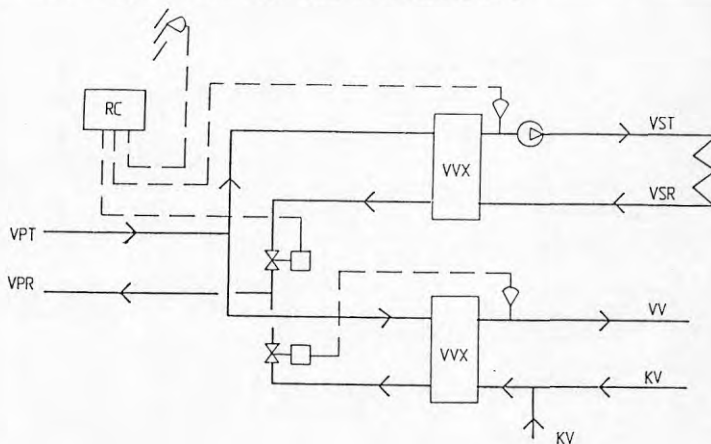
I närheten av Karlslund och Blomängen finns huvudledning- ar anlagda, medan Östersemsområdet måste försörjas med en nyanlagd ledning som har alternativa sträckningar beroen- de på tidpunkten för utbyggnad av ett nytt planområde. Inom projektet har antagits det mest troliga alternativet och beräkningarna har utgått från detta.

3.1 Inre installationer, basförutsättningar

Vid framtagning av de undersökta tekniska lösningarna har målet varit:

- 1 Att eftersträva få växlingar mellan fjärrvärme- systemet och fastighetens värme-/varmvatten- system. Varje växling sänker den användbara fram- ledningstemperaturen med ca 5-20°C.
- 2 Så låg temperatur som möjligt tillbaka till fjärrvärmenätet, helst max 5°C skillnad mellan primär- och sekundär returtemperatur.
- 3 Jämn belastningsnivå över dygnet. Nattned- sättning och morgonhöjning av temperaturnivån i fas- tigheterna bör undvikas.

3.2 Primäranslutning med direktväxling (konventio- nell fjärrvärme), basalternativet

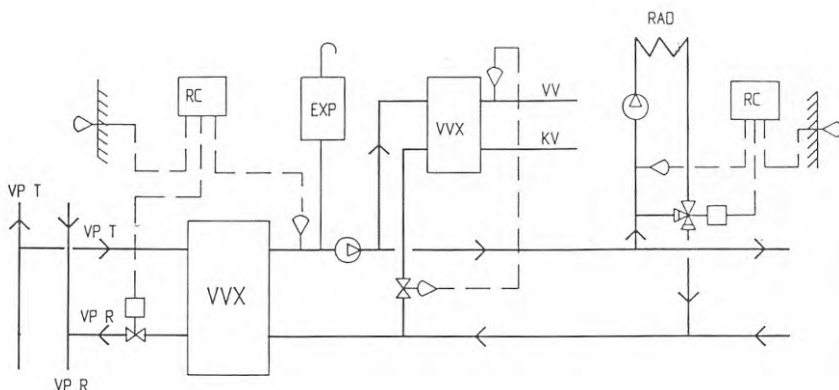


Primäranslutning med direktväxling uppfyller önskemålet att få stort primärt temperaturfall och ger normalt de lägsta returtemperaturerna tillbaka till fjärrvärmenätet. Hög framledningstemperatur och en enda växling för värme- resp varmvatten skapar optimala driftbetingelser. Vid fas- tigheter med fler än 5 lägenheter kan varmvattenförbruk- ningen bli tillräckligt stor för att motivera en serie- koppling av värme- och tappvarmvattenväxlare (2-stegskopp-

ling). Denna koppling ger normalt en något lägre fjärrvärmereturtemperatur jämfört med parallellkopplingen. Primäranslutning med ackumulering av tappvarmvatten kan bli aktuell för att minska det momentana effektbehovet och därigenom servisledningens storlek. Ackumulering ger generellt något högre returtemperatur. Installationen kräver större utrymme och kan ge högre installationskostnader än system med direktväxling.

Ackumulering bör därför bara förekomma om kostnaderna för distributionsnätet kan sänkas i väsentlig grad.

3.3 Sekundäranslutning med individuell VV-beredning



Primärvattnet växlas i en abonnentcentral gemensam för flera fastigheter. Distributionen till fastigheterna sker med hjälp av 2-rörssystem som ansluts direkt till fastigheternas värmesystem via en shunt.

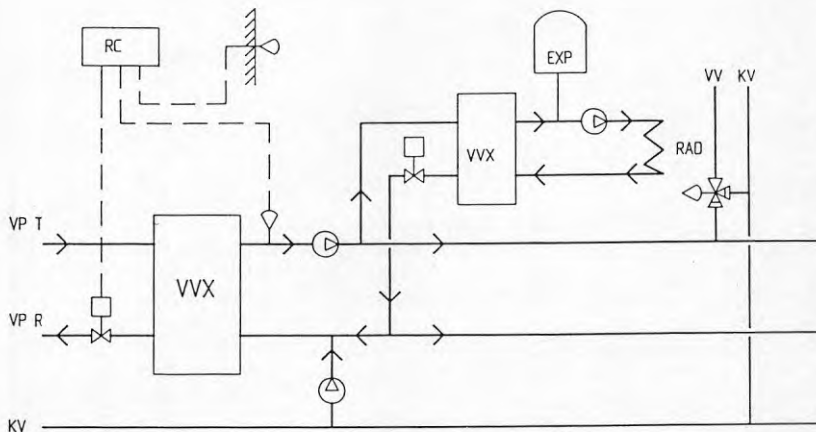
Beredning av tappvarmvatten sker i växlare som ansluts före shuntventilen. Expansionssystemet är gemensamt för hela den anslutna husgruppen.

Systemet ger två växlingar mellan fjärrvärmesystemet och fastighetens tappvarmvattensystem. Fjärrvärmereturtemperaturen påverkas därför negativt jämfört med direktanslutning.

Fördelarna är enkel installation i fastigheterna med motorerad shunt (ofta går befintlig utrustning att anpassa), enkel tappvarmvattenväxlare med termisk automatik och okomplicerad mätning av energiförbrukningen. Installationskostnaderna i fastigheten blir låga i jämförelse med direktanslutning, men systemet belastas av kostnader för den gemensamma abonnentcentralen.

Nackdelen är direktanslutningen till värmesystemet. Vid vattenläckage i någon av de anslutna fastigheternas värmesystem, kan hela systemet tömmas på vatten, med allvarliga vattenskador som följd. Dessutom äventyras då också övriga anslutna fastigheters värmeleverans.

3.4 Grudissystem med växling mot värmesystemet

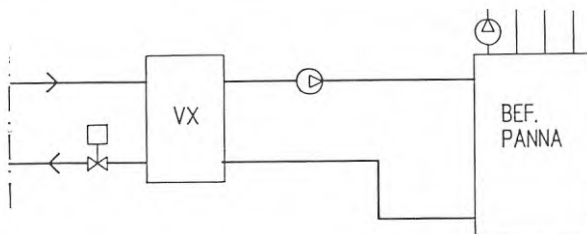


Primärvattnet växlas i en abonnentcentral gemensam för flera fastigheter. Distribution till fastigheterna sker med hjälp av 2-rörssystem med tappvarmvatten som värmebärare. Växling sker från tappvarmvattensystemet till fastigheternas värmesystem. Tappvarmvatten tappas av direkt från distributionssystemet i varje fastighet. Påfyllning av kallvatten sker i den gemensamma abonnentcentralen.

Systemet ger två växlingar mellan fjärrvärmesystemet och fastighetens värmesystem. Fördelarna är lågt temperaturbehov på sekundärsystemet sommar, höst och vår (VV-temperaturen). Grudissystemet ger i huvudsak samma installationskostnader i fastigheterna som sekundäranslutning (3.3).

Nackdelarna är ett högre sekundärt temperaturbehov under den kallaste årstiden, beroende på växlingen till radiatorsystemet. Mätning av energiförbrukningen blir mer komplicerad än tidigare alternativ. Kallvattenservis med tillräcklig kapacitet måste finnas vid den gemensamma abonnentcentralen. Tryckvariationen i kallvattennätet kan behöva åtgärdas med tekniskt kostsamma lösningar.

3.5 Direktansluten fjärrvärmekassett



Primärvärme distribueras direkt till fastigheterna via 2-rörssystem. Växling sker från fjärrvärmevattnet till fastighetens värme- och tappvarmvattensystem via en enkel växlare monterad på befintlig värmepanna.

Temperaturbehovet till värmepannan kan variera beroende på typ av panna/beredare, men ligger sannolikt ej under 60° C. Returtemperaturen till fjärrvärmenätet beror på pannans ackumuleringsförmåga och skiktning av pannvattnet. Direktansluten fjärrvärmekassett får två växlingar mellan fjärrvärmevattnet och fastighetens tappvarmvattensystem.

Fördelarna är låga installationskostnader i fastigheten. Fastighetsägarens eventuella önskemål om egna reserver för värmebortfall kan enkelt uppfyllas (pannan intakt) samt enkel energimätning. Samkörning fjärrvärme/värme-panna kan vid behov ske utan ombyggnader.

Nackdelarna är att fjärrvärmereturtemperaturen vid olämpliga panntyper kan bli besvärande hög, men noggrant val av styrutrustning kan totalt ge hyggliga driftresultat. Lösningen bygger på att den befintliga pannan får vara kvar så länge den fungerar. När den tjänat ut demonteras den.

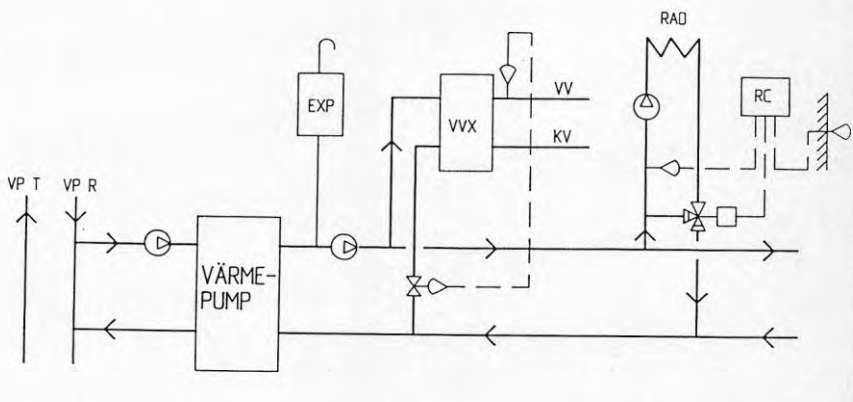
3.5.1 **Funktion efter demontering av panna**

Den befintliga fjärrvärmekassetten kopplas om och kompletteras med ytterligare en växlare för tappvarmvattenberedning. Funktionen blir då lika konventionell fjärrvärmean-slutning (3.2)

Växling från primärsystemet till husets radiatorkrets sker via den befintliga fjärrvärmekassetten. Ny reglerutrustningen styr radiatorkretsens temperatur via framlednings- och utegivare efter inställd kurva på reglercentralen. För tappvarmvattenkretsen gäller motsvarande med

undantag för att reglerutrustningen konstant håller tappvarmvattentemperaturen efter inställt värde.

3.6 Värmepump på fjärrvärmereturen



En värmepump kan användas för att ta tillvara lågvärdig energi ur fjärrvärmereturens vatten. Pumpen värmer i sin tur vattnet i ett sekundärnät.

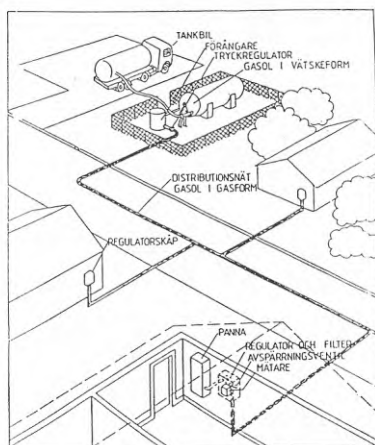
Pumpen kopplas lämpligen till ett sekundärsystem lika 3.3, sekundäranslutning, men med ackumulering på tappvarmvattnet. Kostnaden för den centralt placerade värmepumpen kan inte motiveras i normala fjärrvärmenät om inte stora utbyggnadskostnader i fjärrvärmenätet är alternativet. I de aktuella områdena ersätter inte värmepumpen utbyggnadskostnaden i fjärrvärmenätet. Trots detta har lönsamhetsberäkningar gjorts för denna systemlösning.

3.7 Kopparrörskulvert

Kopparrörskulverten byggs enligt konventionell fjärrvärmeteknik. Inre röret består av kopparrör som är polyuretanisolerade med PEH-hölje. Endast två rör behövs då tappvarmvattnet bereds i varje hus.

Tappvarmvattenväxlaren är av genomströmningstyp, parallellt kopplad till värmekretsen.

3.8 Gasol



Område nr 2.3, Blomängen, har undersökts för uppvärmning med gasol.

Efter tryckreducering från isolerade stålcontainers transporter gasolen i plaströr, som förläggs i gatan fram till villorna. Gasolpannan för resp hus är placerad utomhus för att undvika risk vid ev läckande gasol. Värmeväxlingen sker via lödda plattvärmväxlare av syrafast rostfritt stål.

Val av läge av det centrala gasförrådet är omgärdat av många bestämmelser. I denna utredning har vi ej undersökt lämplig plats för gasolförrådet. Sannolikt finns ej lämplig plats i närområdet för placering av gasoltankarna. Studien får därför ses som exempel på kostnader för ett ur säkerhetssynpunkt lämpligt område.

4 ANLÄGGNINGSKOSTNADER

Varje område har undersökts för anslutning till konventionell fjärrvärme plus två andra uppvärmningssätt. För de olika områdesvisa kombinationerna av uppvärmningssystem nedan har kostnaderna beräknats utgående från prisnivån 1989. Nedan redovisas sammanfattat resultat av kostnads-kalkylerna.

4.1 Förutsättningar för kostnadsberäkningar

I anläggningskostnad yttre ledningsarbeten ingår:

- Fördelingskylvert inom området samt anslutning mot närliggande huvudkylvert.
- Servicekylvert från fördelingskylvert indragen innanför grundmur för resp fastighet. Antalet anslutna fastigheter har antagits till 70 % av det totala antalet.

- Markarbeten inkl återställning i gatu- och tomtmark.
- Summa anläggningskostnad har dividerats med antalet anslutna fastigheter (70 %).

I installationskostnad inom husen ingår:

- Komplet undercentral inkl anpassning av befintliga radiator- och varmvattensystem, elsystem m m.

4.2 Anläggningskostnader

Tabell 4.2 Anläggningskostnader

Tabellen anger 1989 års priser. 1991 års priser baseras på dessa, uppräknade med 10 % per år

System	Område	Anläggnings- kostn yttre ledningsarb kr/hus	Installations- kostn inom husen kr/hus	Totalt kr/hus
Östersem				
3.2	Konv fjv	20 900	18 000	38 900
3.5	Fjärrvär- mekassett	20 900	7 000	27 900
3.6	Värmepump utan VVX på värme- sidan	36 800	16 900	53 700
Karlslund				
3.2	Konv fjv	24 800	22 500	47 300
3.3	2-rörs	26 500	19 800	46 300
3.4	Grudis	26 500	21 400	47 900
Blomängen				
3.2	Konv fjv	25 700	19 800	45 500
3.7	Koppar- kulvert	28 300	18 400	46 700
3.8	Gasol	8 000	28 200	36 200

5 KALKYLFÖRUTSÄTTNINGAR

Utgående från kostnadsberäkningarna, avskrivningstider, räntor och förväntade el-, bränsle- och fjärrvärmepriser har ekonomiska kalkyler gjorts områdesvis för aktuella systemlösningar.

Lönsamhetsberäkningar har utförts med dels de förutsättningar som gällde i december 1989, dels de som gällde i januari 1991. År 1990 var ett övergångsår, medan det var först år 1991 som miljöavgifter och moms varaktigt förändrade förutsättningarna. Förutsättningarna och resultaten redovisas i det följande under separata rubriker för respektive beräkningsår.

Lönsamhetskalkylerna har gjorts med hjälp av ett kalkylprogram, som på konventionellt sätt diskonterar beräknade årliga investeringar, inkomster och utgifter samt restvärden till nuvärde. Beräkningar har gjorts årsvis t o m det 20:e året.

5.1 Allmänna kalkylförutsättningar

Kraftbalansen förväntas bli stark under 1990-talet. Den planerade förtida avvecklingen av kärnkraften genomförs inte, vilket innebär att det inte kommer att behövas vare sig ny kolkondens eller nya gasturbiner inom den närmsta tiden. Med de nya pålagorna är det dock troligt att kolkondens blir minst lika dyr som annan ny kraftproduktion. Kolkondens används därför som basförutsättning i kalkylerna.

Kostnader för ny elproduktion har beräknats utgående från marginalkostnaden och att kolkondens i elvärmefallet marginellt svarar för 55 % av effektbehovet respektive 85 % av energibehovet. Gasturbin svarar för resterande 45 % av effektbehovet respektive 15 % av energibehovet. Dessutom förutses ett tillkommande behov av 20 % reservkapacitet. Förlusterna på huvuddistributionsnätet bedöms uppgå till 13 % för el. Marginellt tillkommande förluster inom fjärrvärmenätet bedöms till 10 % inom det aktuella området.

Sammanlagringsfaktorn för eleffekten har antagits vara 0,6 medan motsvarande för fjärrvärmen är 0,8.

I den ekonomiska kalkylen har förutsatts att anslutningsgraden 70 % av samtliga hus i respektive område uppnås efter två år.

Jämtkrafts investeringar i fjärrvärmenätet sker till 50 % år 1 och till 50 % år 2. Från detta dras sedan de anslutningsavgifter som fastighetsägarna betalar.

Vattenfalls utbyggnad av ny elproduktion kan minskas i motsvarande grad som fastigheterna konverteras till fjärrvärme. I kalkylerna har antagits att utbyggnadskostnaderna för ny elproduktion fördelas över fyra år med tyngdpunkten de två sista åren.

5.1.1 1989 års förutsättningar

Under åren 1990-1993 bedöms Vattenfalls marginella produktionskostnad till 9, 10, 11 resp 12 öre/kWh. Därefter antas kolkondens och gasturbin svara för marginell rörlig produktionskostnad av 15 öre/kWh resp 60 öre/kWh.

Tabell 5.1.1 Kostnader ny produktion el

	Anläggnings- kostnad	Rörlig produktions- kostnad	Fast årskost- nad
Kolkondens	8 500 kr/kW	15 öre/kWh	140 kr/kW
Gasturbin	2 400 kr/kW	60 öre/kWh	---

Beräkningarna har utförts för årliga kostnader i fast penningvärde åren 1990-2009 och därefter har årliga investeringar och kostnader/intäkter diskonterats till nuvärde med realräntan 5 %. För elvärmekunden var skatten 8,2 öre/kWh.

5.1.2 1991 års förutsättningar

Kalkylen har utförts för åren 1992-2011, med gällande skatter och avgifter. Under åren 1992-1995 bedöms Vattenfalls marginella produktionskostnad öka från 10-13 öre/kWh, för att sedan vara konstant till dess att kolkondens och gasturbiner svarar för den marginella rörliga produktionskostnaden. Detta har antagits inträffa år 2000. Den rörliga produktionskostnaden för kolkondens och gasturbin är 18 öre/kWh resp 67 öre/kWh.

Elskatten har sänkts till 2,2 öre/kWh medan momsen 25 % tillkommit. Observera att elskatten inte har sänkts lika mycket över hela landet. En extra sänkning på 5 öre/kWh har genomförts i bl a Jämtkrafts verksamhetskommuner. Momsen 25 % har tillkommit också på fjärrvärme.

På kolkraftpriset har tillkommit svavelskatt. Svavelskatten balanserar ungefär kostnaden för att åstadkomma den avancerade rening som krävs.

Ingen kväveoxidavgift har lagts på eftersom den kommer att balanseras av en merinvestering i kväveoxidrening.

Tabell 5.1.2 Kostnader för ny produktion el

	Anläggnings- kostnad	Rörlig produktions- kostnad	Fast årskost- nad
Kolkondens	10 300 kr/kW	26 öre/kWh	170 kr/kW
Gasturbin	2 900 kr/kW	67 öre/kWh	---

5.2 Elvärme

För Jämtkraft gäller att hälften av den försålda elen produceras i egna vattenkraftanläggningar, medan den andra hälften köps från Vattenfall. Detta leder till att Jämtkraft i vissa fall köper dyrare från Vattenfall än vad Jämtkrafts egen medeltaxa täcker upp från elvärmekunderna. Det finns därför ett starkt incitament att bidra till en tidvis minskning av elanvändningen. Med stigande råkraftpriser ökar detta ytterligare.

Mot denna bakgrund har följande antaganden gjorts. Elvärmekundens kostnad är lika med Jämtkrafts intäkt, och Jämtkrafts kostnad är lika med Vattenfalls intäkt. Kostnad, som inkluderar fasta avgifter och förluster, är baserade på marginalkostnaden. För enkelhetens skull anges endast Jämtkrafts kostnader och intäkter.

Kostnaderna ökar upp till max 40 öre/kWh då marginalkostnaden för kolkondens bedöms slå igenom fullt ut. Beräkningarna visar att detta inträffar år 2002. Därefter räknas inte med någon ytterligare real prisökning.

Elvärmepannor antas ha en årsverkningsgrad på 90 %.

5.2.1 1989 års förutsättningar

Jämtkrafts kostnader (inkl fasta avgifter och förluster, marginalkostnad)

Elvärme 23,2 öre/kWh + 4 % real prisökning per år (upp till max 40 öre/kWh).

Hushållsel 23,0 öre/kWh + 4 % real prisökning per år (upp till 40 öre/kWh).

Jämtkrafts intäkter (inkl fasta avgifter)

Elvärme exkl skatt 24,3-25,5 öre/kWh + 2 % real prisökning/år fram till år 2002.

Elvärme inkl skatt 32,5-33,7 öre/kWh + 2 % real prisökning/år fram till år 2002.

Hushåll exkl skatt 33,5-34,3 öre/kWh + 2 % real prisökning/år fram till år 2002.

Hushåll inkl skatt 41,7-42,5 öre/kWh + 2 % real
prisökning/år fram till år 2002.

Ökningstakten 2 % per år för intäkterna utgör ett medeltal av 4 % per år för inköpt kraft och +/- 0 % per år för egen kraftproduktion.

5.2.2. 1991 års förutsättningar

Jämtkrafts kostnader (inkl fasta avgifter och förluster, marginalkostnad)

Elvärme 28,2 öre/kWh + 3 % real prisökning
per år (upp till max 40 öre/kWh).

Hushållsel 28,0 öre/kWh + 3 % real prisökning
per år (upp till max 40 öre/kWh)

Jämtkrafts intäkter (inkl fasta avgifter)

Elvärme exkl skatt 28,6-29,6 öre/kWh + 2 % real
prisökning/år fram till år 2002.

Elvärme inkl skatt och moms 38,5-39,8 öre/kWh + 2 % real
prisökning/år fram till år 2002.

Hushåll exkl skatt 38,6 öre/kWh + 2 % real
prisökning/år fram till år 2002.

Hushåll inkl skatt och moms 51,0 öre/kWh + 2 % real
prisökning/år fram till år 2002

Ökningstakten är 2 % per år, som utgör medelvärdet av 3 % per år för inköpt kraft--resultatet av förväntad lägre ökningstakt--och 1 % per år i egen kraftproduktion--resultatet av reinvesteringar i vattenkraften.

5.3 Fjärrvärme

Jämtkraft levererar fjärrvärme i Östersunds tätort baserat på produktion i anläggningar som till en övervägande del eldas med torv och skogsavfall. Dessutom finns anslutet till nätet en värmepump som svarar för baslast ca 15 % av totala produktionen. I genomsnitt under året används dessutom 10 % olja. Några reala prisökningar i bränslemixen förutses inte. I stället bedöms de fasta kostnaderna för kapital minska reallt, eftersom nätet och basproduktionen är utbyggd. Detta medför att fjärrvärmesaxan bör kunna sänkas med 1 % reallt per år under den kommande 10-årsperioden. Mellan åren 1988 och 1990 har taxan sänkts ca 3 % reallt per år. År 1991 sänktes den med 5 % i reala priser.

Marginellt behövs utbyggnad av produktionen med oljeeldad värmecentral. Kostnaden för detta bedöms bli 850 kr/kW i investering i 1989 års priser. Kapital- och driftskostnaderna har inkluderats i bedömningen av framtida kostnader. Även i detta fall är fjärrvärmekundens kostnad lika med Jämtkrafts intäkt.

Den årliga fasta avgiften i fjärrvärmestaxan ändrades 1991. En villataxa infördes som innebär sänkt fast avgift för denna kundkategori.

5.3.1 1989 års förutsättningar

Jämkrafts kostnader (inkl oljeeffektreserv och förluster, marginalkostnad)

Fjärrvärme 22 öre/kWh +/- 0 % real prisökning.

Drift och underhåll 1 % av nyinvesterad kostnad för kulvertnät.

Jämkrafts intäkter (inkl fasta avgifter)

Anslutningsavgiften 1989 års taxa kr/hus

Fjärrvärme 30,4-36,1 öre/kWh -1 % real pris-sänkning i 10 år, därefter +/-0 %.

5.3.2 1991 års förutsättningar

Jämkrafts kostnader (inkl oljeeffektreserv och förluster, marginalkostnad)

Fjärrvärme 23 öre/kWh +/- 0 % real prisökning.

Drift och underhåll 1 % av nyinvesterad kostnad för kulvertnät.

Jämkrafts intäkter (inkl fasta avgifter)

Anslutningsavgiften 1991 års taxa kr/hus

Fjärrvärme exkl moms 30,7-32,1 öre/kWh -1 % real pris-sänkning i 10 år, därefter +/-0 %.

Fjärrvärme inkl moms 38,4-40,1 öre/kWh -1 % real pris-sänkning i 10 år, därefter +/-0 %.

5.4 Gasol

Gasol har på senare år blivit ett konkurrenskraftigt bränsle i vissa fjärrvärmecentraler. Användningen är dock ännu inte allmänt utbredd, och den är förknippad med höga säkerhetskrav. I många fall införs gasol tillfälligt med sikte på en senare övergång till naturgas. Användningen av gasol för uppvärmning av småhus har hittills endast skett i mycket begränsad försöksskala.

Under det senaste året har gasolpriset fluktuerat kraftigt vid oro på marknaden. Vi har därför inte gjort någon kalkyl för gasol med 1991 års förutsättningar.

I lönsamhetskalkylerna har verkningsgraden antagits vara 80 %. Vidare har följande prisantaganden gjorts:

Inköpspris för gasol	13,1 öre/kWh inkl skatt
Ränte- och avskrivningskostnad för nätet	4,5 öre/kWh
Administration	4,5 öre/kWh
Drift och underhåll	0,5 öre/kWh.

Sammanlagd kostnad för gasol till småhus blir med dessa antaganden 25,9 öre/kWh. Kostnadsutvecklingen för gasol har vidare antagits följa inflationen, vilket medför +/- 0 % real prisökning.

5.5 Olja

För fastigheter med befintlig oljeuppvärmning räknas med ett oljepris på 2 800 kr/m³ i resp beräkningsårs penningvärde och en prisökning på 3 % och 1 % realt per år för 1989 resp 1991 års förutsättningar. Pannans årsverkningsgrad antas vara 75 %. Inga övriga drifts- och underhållskostnader har medtagits.

6 REDOVISNING AV LÖNSAMHETSBERÄKNINGARNA

6.1 Allmänt

Resultatet av lönsamhetsberäkningarna för systemlösningarna i respektive område redovisas för 1989 års förutsättningar i diagram, bilaga 1a och för 1991 års i bilaga 1b. För att åskådliggöra beräkningsgången redovisas för ett område och en systemlösning hela datorberäkningen i bilaga 2a resp 2 b.

Lönsamhetsberäkningarna redovisas som

a) **Årsvis förändrad ekonomi.**

- Kostnaderna redovisas för snittfastigheten, dvs för en fiktiv fastighet med medelförbrukning av energi och anläggningskostnad per hus enl tabell punkt 4.

- Kostnaderna jämförs och redovisas årsvis i resp beräkningsårs penningvärde mellan ett nytt system installerat med dess driftskostnad och för befintligt systems driftskostnad.

- De första årets/årens stora minusposter härrör från investeringskostnaden av undercentral/fjärrvärmekulvert.

- Fastighetsägarens kostnad för utbyte eller reparation av befintlig värmepanna, för att tekniskt jämföras med nytt fjärrvärmesystem, har ej medtagits.

b) Förändrad ekonomi ackumulerade nuvärden

- Samma grundförutsättningar som enligt a) ovan.
- Investeringarna har åsatts en rak avskrivningstid på 30 år. Investeringens restvärde efter resp år har nuvärdesberäknats.
- Respektive års stapel motsvarar det beräknade ackumulerade nuvärdet för året. För att få åtgärders lönsamhet efter exempelvis 10 år skall endast detta års stapel betraktas.
- Efter det år som villaägarens ackumulerade kostnad når sin lägsta punkt bär det årliga driftnettot ränte- och avskrivningskostnaden.
- Det år som villaägarens ackumulerade kostnad skär 0-axeln har det ackumulerade driftnettot räckt till att betala kapitalkostnaderna fram till dess. Därefter ger investeringen "vinst".

6.2 Totalekonomi

Ur diagrammen "Förändrad ekonomi per år" framgår att för alla områden och tekniska lösningar gäller att det årliga driftnettot, exkl kostnader för investeringen, ger ett positivt tillskott för såväl Jämtkraft som kund. Varje års driftnetto ger alltså ett bidrag till ränta/avskrivning till investeringen.

Diagrammen "Förändrad ekonomi årsvis ackumulerat" visar genomgående att totalekonomin sammanslaget för fastighetsägaren, Jämtkraft och råkraftleverantören är mycket god. Den största vinsten gör råkraftleverantören som i framtiden inte behöver bygga ny elproduktionskapacitet för den elvärmedel som lyfts över till fjärrvärme. Jämtkrafts ekonomi med konverteringen är också positiv, förutom under de första åren och för någon enstaka systemlösning. För fastighetsägaren/kunden varierar dock ekonomin starkt beroende på fastighetens energiförbrukning. Ju större energiförbrukning desto bättre ekonomi med att byta uppvärmningsform.

6.3 Jämförelse mellan olika områden

Område 2.2, Karlslund, visar den bästa ekonomin p g a hög energitäthet och jämförelsevis hög förbrukning för varje enskild fastighet. 0-punkten för kunden nås efter drygt 10-15 år. För de två andra områdena bär kundens ackumulerade driftnetto ej kapitalkostnaderna under betraktelseperioden 20 år.

Man kan inte räkna med att flertalet fastighetsägare skall var intresserade av att byta uppvärmningsform om inte investeringen ger ett ackumulerat överskott inom en 10-årsperiod.

Vi har därför studerat vad som händer om fastighetsägaren får sin nyinstallation i fastigheten till hälften betald. (Diagram "50 % subventionerad undercentral"). Detta motsvarar en subvention mellan 1 300 till 600 kr per kW el beroende på område. I detta fall uppnår alla kunder i respektive områden en acceptabel lönsamhet med 1989 års förutsättningar. I beräkningarna har ej råkraftleverantören eller Jämtkraft belastats med kostnaden för subventionen.

Om fastighetsägaren måste reparera eller byta ut befintlig värmepanna på g a att den är utsliten bör i det enskilda fallet kostnaden för detta dras från investeringskostnaden för undercentral. Om så är fallet, blir fastighetsägarens ekonomiska utfall tillfredsställande i alla studerade områden.

6.4 Jämförelse mellan olika tekniska lösningar

Inom respektive område skiljer det förvånansvärt lite i totalekonomin mellan olika systemlösningar. Om exempelvis Karlslundsområdet betraktas så skiljer det för fastighetsägaren endast ca 3 000 kr i ackumulerat mervärde under 20 år för det billigaste systemet jämfört med dyraste. Detta torde vara mindre än osäkerheten i beräkningarna. Ungerfär samma förhållanden gäller för Jämtkraft.

Lösningen med fjärrvärmekassett i Östersemsområdet uppvisar en stark förbättring av lönsamheten för fastighetsägaren. Systemlösningen har dock nackdelen att returtemperaturen från dessa abonnentcentraler kan bli förhållandevis hög. Men eftersom antalet undercentraler med kassett totalt sett blir litet så har inte räknats med någon mätbar nackdel för Jämtkraft.

Som väntat ger lösningen med värmepump på fjärrvärmereturen en markant sämre ekonomi för Jämtkraft.

För område Blomängen tycks gasolinstallation vara att föredra före fjärrvärme. Osäkerheten om kostnaderna är dock betydligt större för denna systemlösning jämfört med övriga lösningar. Exempelvis har vi inte studerat hur säkerhetskraven för gasol kan uppfyllas. Sannolikt är det svårt att i detta område uppfylla myndigheternas krav på gasolförvaring. Beräkningarna för gasol får därför enbart ses som ett exempel på ett fiktivt område.

I diagram Blomängen konventionell fjärrvärme med utbyggnad och anslutning 100 % år 1, d v s i det fall alla fastigheter ansluts omgående när fjärrvärme erbjuds, framgår att Jämtkrafts ekonomi förbättrats avsevärt. Ackumulerat nuvärde efter 10 år är 4 000 kr bättre per fastighet än om anslutningen sker senare. Anslutningstidpunkten har alltså större betydelse för ekonomin än valet av systemlösning. Det blir därmed viktigt att finna stimulansåtgärder för att så många fastighetsägare som möjligt ansluter sin fastighet så snart som tillfälle ges så att de inte väntar till dess att nuvarande anläggning har tjänat ut.

För Blomängen har även beräknats det fall att fastigheten idag använder eldningsolja till uppvärmning. Resultatet

visar att denna fastighetsägare får klart bättre lönsamhet med övergång till fjärrvärme än den med elvärme. Detta har sin förklaring i att oljeuppvärmning idag är dyrare än eluppvärmning. Jämtkrafts ekonomi blir dock, vid samma jämförelse, sämre. Detta beror på att inköpt marginell el från råkraftsleverantören är dyrare än eltaxan mot kund. D v s förlusten av att sälja elvärme marginellt bär viss del av fjärrvärmekonverteringen.

6.5 Jämförelse mellan beräkningsåren 1989 och 1991

De förändringar i pålagor mm som genomförts innebär att villaägarens lönsamhet försämrats vid konvertering, speciellt på grund av momsens på fjärrvärme. Denna har inneburit en ökning av totalkostnaden med 8 öre/kWh. Detta kompenseras i viss mån av att fjärrvärmefastaxan reellt har sjunkit med 5 % under senaste året och att fjärrvärmefastaxans fasta avgift i kronor har sänkts. Orsakerna är främst en gynnsam prisutveckling på fastbränsle och bättre effektivitet genom utnyttjande av rökgaskondensering. Samtidigt har momsens och den sänkta energiskatten på el sammantaget ökat kostnaden för elvärme med endast 2 öre/kWh.

Försämringen för villaägaren är betydande mellan 1989 års förutsättningar för konvertering och vad som gäller 1991. Med de tidigare förutsättningarna uppnåddes acceptabel lönsamhet även för de små villorna med 50 % subvention av installationskostnaden. Med de nya pålagorna krävs 100 % subvention för att nå samma resultat.

Den ändrade fjärrvärmefastaxan har inneburit en försämring av Jämtkrafts lönsamhet för konvertering och en förbättring för villaägaren. Ju mindre effektbehov, desto större förbättring för villaägaren. Jämtkrafts försämring beror även på större real sänkning av energipriset i värmefastaxan och lägre prisökningstakt på elvärmens än vad som antogs 1989.

För Jämtkraft har de nya förutsättningarna inneburit en halvering av lönsamheten för konvertering

Råkraftleverantören får samma ackumulerade "vinst" efter 20 år i de två beräkningsfallen. De första åren blir dock förtjänsten lägre enligt 1991 års beräkningar beroende på att den förskjutna kärnkraftsavvecklingen senarelägger nyinvesteringarna för ny kraftproduktion. Ökningstakten blir däremot snabbare beroende på framtida dyrare kraftproduktion (miljöavgifter/skatter och kostnadsstegringar)

7 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Fastighetsägarnas motivation att delta i ett konverteringsprojekt är ganska svag, med den lönsamhet som beräknats utgående från gällande och antagna förutsättningar.

Det tar helt enkelt för lång tid att få igen satsat kapital. När det gäller långsiktiga investeringar i energiförbättringar av villor bör investeringen ge överskott inom 5-10 år. Kraven varierar även med den förväntade tiden fram till dess att utrustningen ändå måste renoveras eller bytas ut. Vid ett erbjudande om konvertering från el till fjärrvärme skulle troligen några fastighetsägare vara intresserade även utan bidrag till installationskostnaden. Merparten skulle dock förbli passiva.

I ett konverteringsprojekt är det av största vikt att så många fastigheter som möjligt kan anslutas initialt. För att anslutningsgraden skall gå över 70 % redan de två första åren krävs troligen att merparten av redovisad installationskostnad utgår i bidrag. Problemet med stigande elpriser känns för de flesta inte så överhängande, och det innebär ingen större förbättring att gå över till fjärrvärme, när det gäller bekvämlighet eller värdestegring på huset. Lån kan övervägas men är idag inte alls lika attraktiva som tidigare.

I detta sammanhang bör även beaktas möjligheterna att på olika sätt stimulera anslutningen av oljeeldade fastigheter. Motivet för detta är inte, som i elvärmefallet att utbyggnad av ny elproduktion kan undvikas. I stället är det intressant eftersom högre grad av anslutning förbättrar totalalkylen, och det kan också vara angeläget med hänsyn till lokala miljöskäl. I dagsläget är också energikostnaden för olja väsentligt högre än för el. Det bör därför inte vara svårt att ekonomiskt motivera övergång från olja till fjärrvärme.

Det tidigare behandlade bidraget till installationskostnaden kan utgå från de medel som annars skulle behövas för att bygga ny elproduktion som ersättning för befintliga uttjänta anläggningar. Det är därför av största vikt att från fall till fall bestämma hur stora belopp det handlar om per avstådd effekthenhet. I Sverige har ännu inga officiella siffror presenterats även om det på olika håll har gjorts beräkningar och uppskattningar.

Utgångspunkten har i detta projekt varit att av 11 kW effektbehov för en normalvilla kommer kolkondens att svara för 4 kW och gasturbin för resterande behov. I 1989 års priser kostar kolkondens 8 500 kr/kW att bygga och gasturbin 2 400 kr/kW. Med hänsyn till överföringsförluster och sammanlagringseffekten blir avstådd effektkostnad ca 4 700 kr/kW. Detta kan jämföras med amerikanska värden på drygt 3 000 kr/kW (500 dollar/kW) som använts i liknande fall.

Dagsvärdet (det diskonterade värdet) är starkt beroende av när denna effekt skulle behöva vara färdigbyggd. I beräkningarna med 1989 års priser har antagits att detta inträffar 1994. Om det i stället blir år 2000 sjunker värdet från 4 700 kr/kW till ca 3 300 kr/kW.

Med dagens förutsättningar torde det dock vara mest rimligt att utgå från det bidragsbehov som föreligger för att elvärmekunden skall få tillräckligt kort återbetalningstid på sin kostnad för konverteringen. Om kunden betalar full anslutningsavgift för fjärrvärme och ingen del av installationskostnaden i huset, ger fjärrvärmekonverteringen vinst efter senast 10 år i alla tre undersökta områden. Bidraget skulle då behöva vara ca 1 200 - 2 600 kr/kW, vilket är ca hälften av värdet för avstådd el-effekt.

Samhällsekonomiskt är det god affär att konvertera från el- till fjärrvärme. Om fastighetsägaren kan få ta del av utebliven investeringskostnad för ny elproduktion så kan därmed totalpriset för el hållas nere.

I dagsläget är tillgången till el god och någon utbyggnad av ny elproduktion är därför inte aktuell just nu. Det är dock viktigt att konvertering av elvärmda villor och mindre hyreshus kommer igång snarast för att erhålla erfarenheter och metodutveckling för rationellt byggande och marknadsföring av fjärrvärme till mindre fastigheter. Färdiga och väl beprövade system finns. Det är enbart det ekonomiska incitamentet som saknas.

Som tidigare har framgått betyder systemvalet relativt lite för totalekonomi. Viktigare är att finna incitament för fastighetsägaren att ansluta sig så snart som tillfälle ges. Detta kan exempelvis göras genom att anslutningskostnaden är lägst första året som fjärrvärme erbjuds för att sedan successivt höjas för att exempelvis efter 3 år bli nominell.

Andra faktorer som kan påverka anläggningskostnaden är att organisera ett rationellt byggande av såväl kulvert som undercentral. Det gäller även att kunna erbjuda standardiserade undercentraler i några få storlekar. Energileverantören bör kunna erbjuda fastighetsägarna ett fast pris för såväl primär- som sekundärsida. I villaområden, som är äldre än ca 25 år, är det oftast också aktuellt 5lmed utbyte av vattenservice. Detta arbete bör också kunna erbjudas till ett fast pris tillsammans med fjärrvärmeanslutningen.

Under 1991 har Jämtkraft med framgång deltagit i den av Statens energiverk genomförda konverteringstävlingen för elvärme. Detta innebär att Jämtkraft kan erbjuda fastighetsägarna i Blomängen ett ekonomiskt stöd på 12 000 kr plus moms, eller ca 1350 kr/kW.

Jämtkraft har arbetat aktivt för att nå hög anslutningsgrad i inledningen. Redan efter några månader hade 60 fastighetsägare (75 %) tecknat avtal och flera väntas göra det när anslutningen utförs. Konverteringen av Blomängen från el till fjärrvärme kommer därmed att genomföras redan under 1991, med en trolig anslutningsgrad av 80 % redan första året.

Anbudet på arbetet att ansluta Blomängen har verifierat att kalkylerna genomförts med rättvisande kostnader. Den samlade upphandlingen har t o m resulterat i marginellt något lägre installationskostnader. Inom ett par tre år kommer anslutningen av Blomängen att vara klar och utvärderad.

Projektet har visat att det går att konvertera villor från vattenburen elvärme till fjärrvärme om kunden erbjuder en rabatt på 1350 kr/kW. Detta är en liten del av kostnaden för att bygga ny baskraftproduktion. Villaägaren är intresserad att delta i konverteringen med denna rabatt. Intresset är i hög grad beroende av rabatten kombinerat med hans bedömning av hur snart behovet uppkommer att ersätta den befintliga installationen.

* * *

ELKONVERTERING

Sammanfattning

En stor del av villor med elvärme ligger inom områden med tät bebyggelse, där fjärrvärmeledningar finns anlagda och där det är tekniskt möjligt att ansluta dem. Anslutningskostnaden till fjärrvärme är, speciellt för småhus, relativt sett hög, vilket på många håll har medfört att det hittills inte varit aktuellt med anslutning. Med högre elpriser och eventuell styrning av elanvändningen till mera angelägna behov kan dock bilden förändras.

Mot denna bakgrund har projektet genomförts för att klarlägga förutsättningarna att ersätta el med fjärrvärme för uppvärmning av småhus.

Inom projektet har undersökts tre typer av småhusområden i Östersunds tätort. Samtliga områden består av småhus med elpannor eller oljepannor och vattenburna system.

Varje område har undersökts för anslutning till konventionell fjärrvärme plus två andra uppvärmningssystem. För de olika områdesvisa kombinationerna av uppvärmningssystem har anläggningskostnaderna beräknats.

Utgående från kostnadsberäkningarna, avskrivningstider, räntor och förväntade el-, bränsle- och fjärrvärmepriser har ekonomiska kalkyler gjorts områdesvis för aktuella systemlösningar.

Kalkylerna har utförts med dels de förutsättningar som gällde i slutet av 1989, dels med de nya pålagor och kostnader som gällde i januari 1991.

Kostnader för ny elproduktion har beräknats utgående från marginalkostnaden för kolkondens och gasturbin.

Inom respektive område skiljer det förvånansvärt lite i det ekonomiska resultatet mellan olika systemlösningar.

Anslutningsgraden har däremot stor betydelse för ekonomin. Det blir därmed viktigt att finna stimulansåtgärder för att så många fastighetsägare som möjligt ansluter sin fastighet så snart som tillfälle ges så att de inte väntar till dess att nuvarande anläggning har tjänat ut.

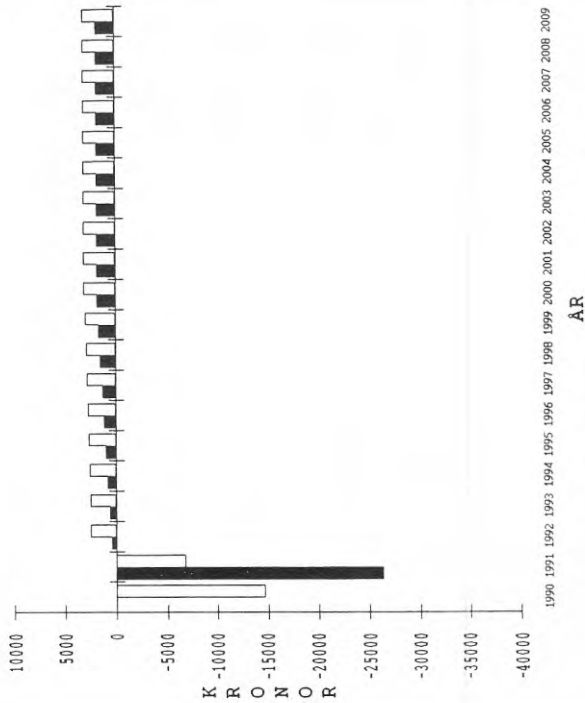
Totalekonomin sammanslaget för fastighetsägaren, Jämtkraft och råkraftleverantören är mycket god. Den största vinsten gör råkraftleverantören som i framtiden inte behöver bygga ny elproduktionskapacitet för den elvärmedel som lyfts över till fjärrvärme. Jämtkrafts ekonomi med konverteringen är också positiv, förutom under de första åren och för någon enstaka systemlösning. Fastighetsägarnas motivation att delta i ett konverteringsprojekt är dock ganska svag. Det tar helt enkelt för lång tid att få igen satsat kapital. För att fastighetsägaren skall känna sig motiverad av att konvertera till fjärrvärme krävs att investeringen ger vinst efter 5-10 år. Detta innebär att fastighetsägaren behöver ca 1 200 - 2 600 kr/kW i investeringsbidrag. Bidraget kan utgå från de medel som annars skulle behövas för att bygga ny elproduktion. Fastighetsägarens intresse att ansluta sig beror på hur snart han tror sig behöva förnya den befintliga installationen.

Med ett anbud baserat på beräkningar med 1989 års förutsättningar deltog Jämtkraft framgångsrikt med området Blomängen i den konverteringstävling som Statens energiverk genomförde årsskiftet 1990/91. Anbudet baserades på att villaägarna i Blomängen behöver en rabatt på 1350 kr/kW för att minst 60 % av dem skall skriva på kontrakt om anslutning till fjärrvärme. Då Statens energiverk accepterade anbudet blev det möjligt för Jämtkraft att erbjuda villaägarna denna rabatt. Redan efter några månader hade 75 % av villaägarna tecknat kontrakt och Jämtkraft beslöt att genomföra anslutningen. Det förväntas att ytterligare villaägare tillkommer. Kostnaderna som använts i kalkylerna har verifierats genom att verkliga offerter nu föreligger. Slutresultatet av projektet kommer att finnas inom några år.

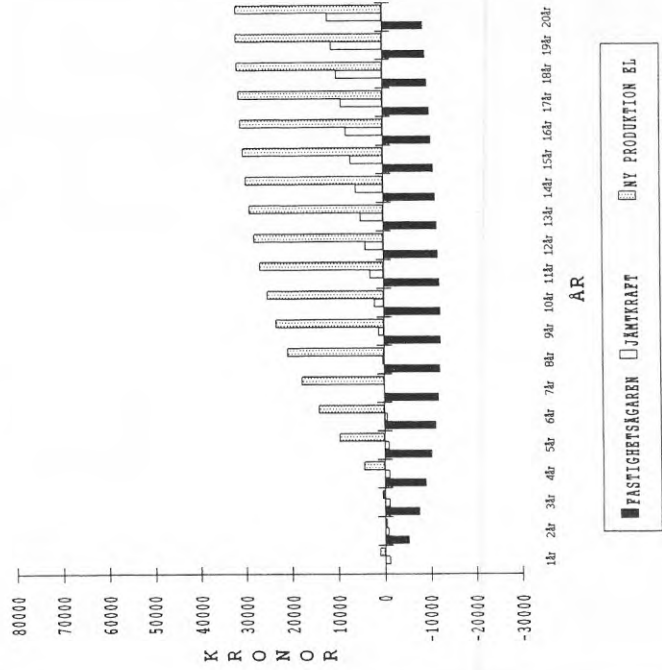
* * *

BLOMÅNGEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE

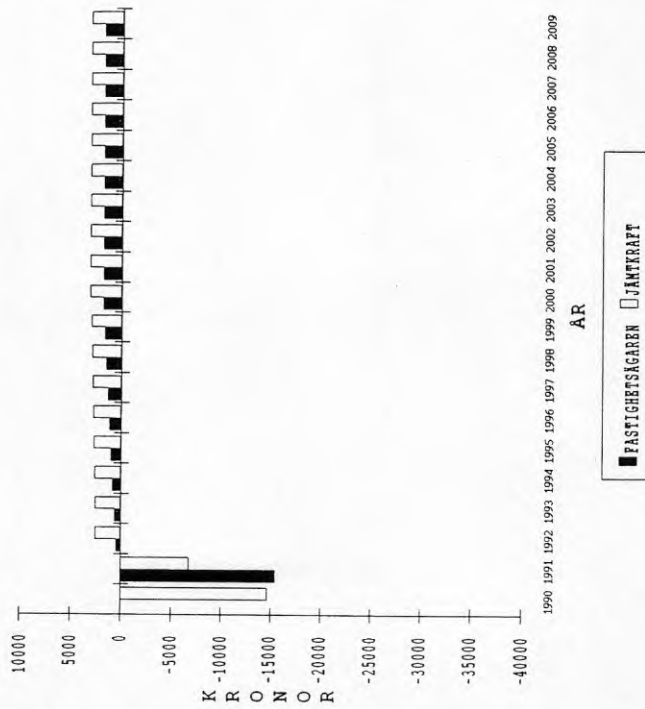


FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE

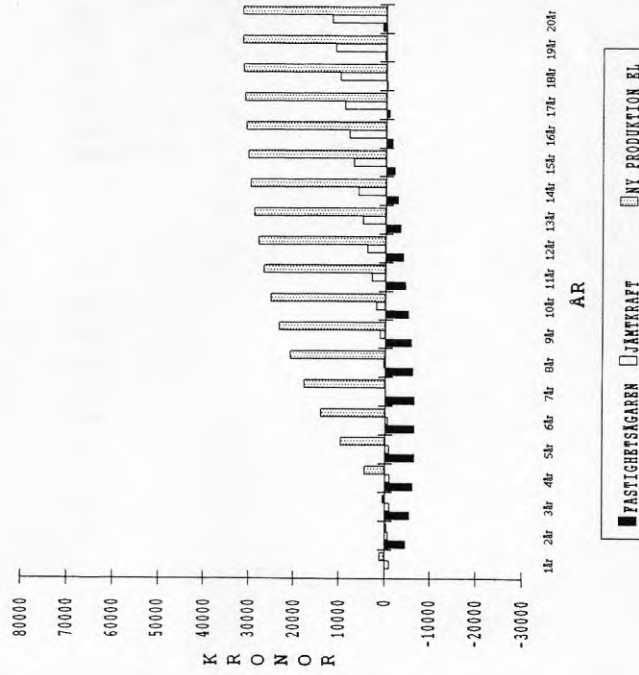


BLOMÅNGEN
ÖVERGANG TILL KONVENTIONELL FJV MED 50 % SUVENTIONERAD UNDERCENTRAL

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE

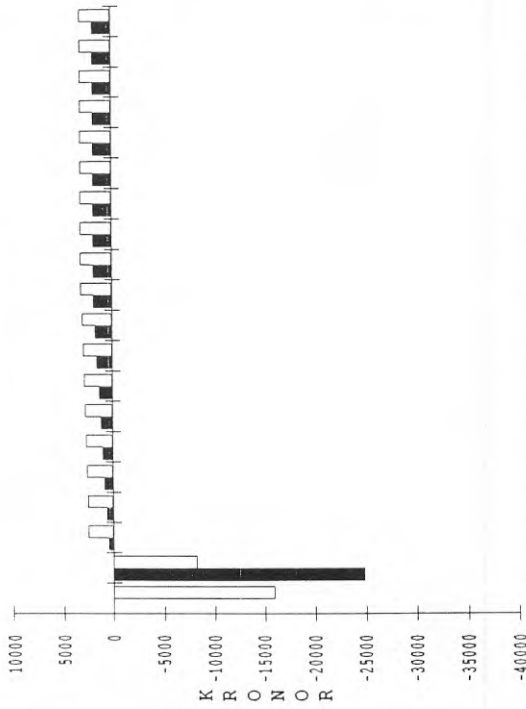


FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE



BLOMÅNGEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV MED KOPPARKULVERT

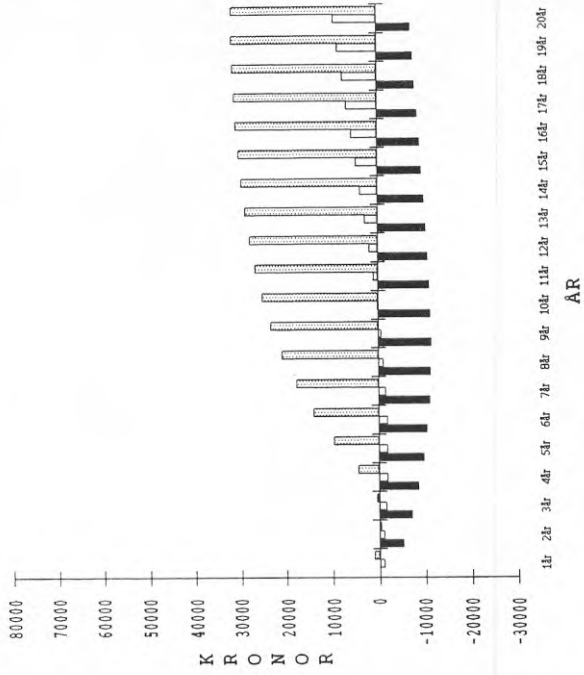
**FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
 PENNINGVÄRDE**



1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

■ FÄSTICHTETSÄGREN □ JÄMKRAFT

**FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
 1989 ÅRS PENNINGVÄRDE**

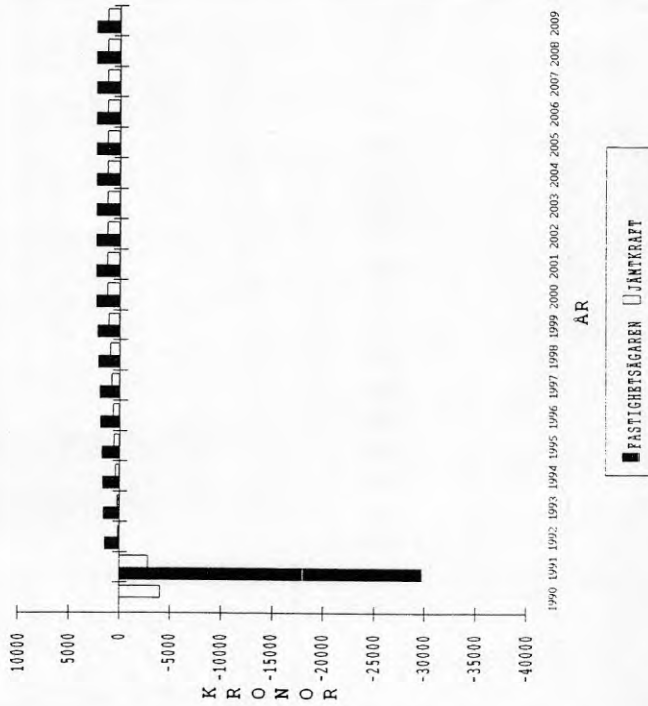


1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

■ FÄSTICHTETSÄGREN □ JÄMKRAFT □ NY PRODUKTION EL

BLOMNGEN
ÖVERGÅNG TILL GASOL

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ARS
PENNINGVÄRDE

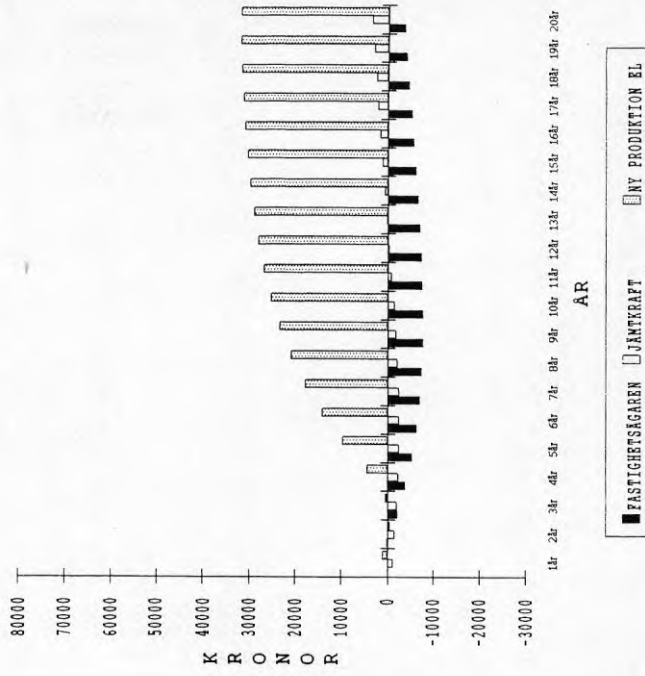


1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

ÅR

■ FÄSTICHTETSÄGAREN □ JÄMTKRAFT

FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1989 ARS PENNINGVÄRDE



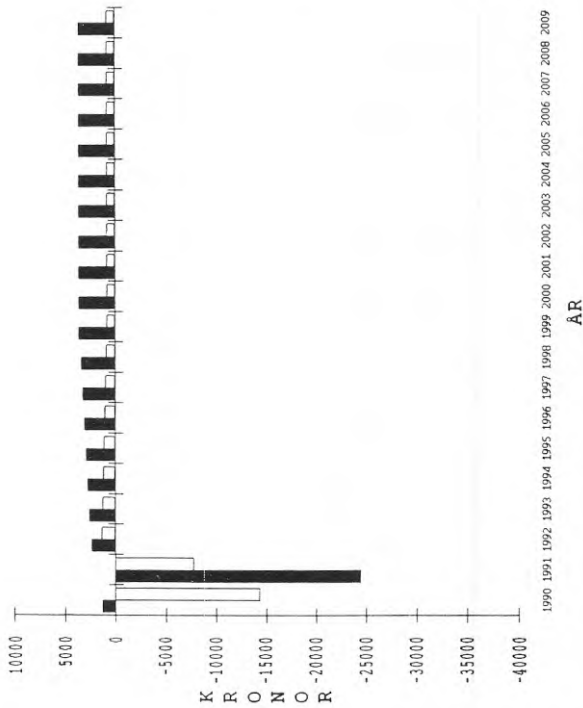
1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

ÅR

■ FÄSTICHTETSÄGAREN □ NY PRODUKTION BL

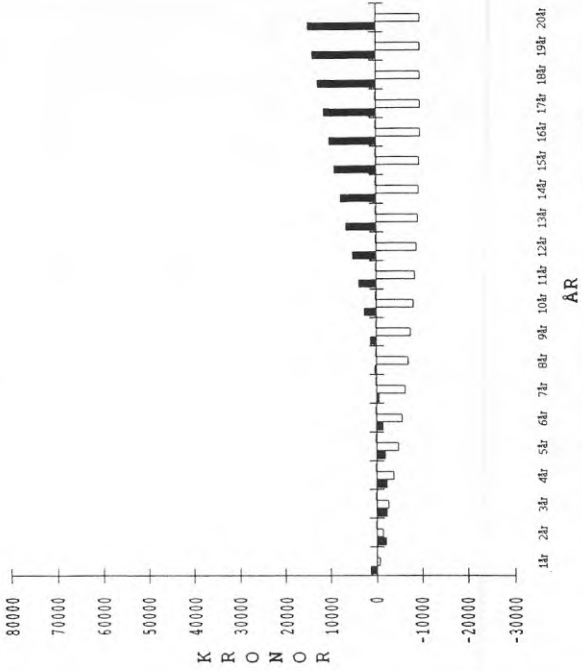
BLOMÅNGEN
ÖVERGÅNG FRÅN BILDNING MED OLJA TILL KONVENTIONELL FJV

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ARS
PENNINGVÄRDE



■ FASTIGHETSÄGAREN □ JÄMTRAFIK

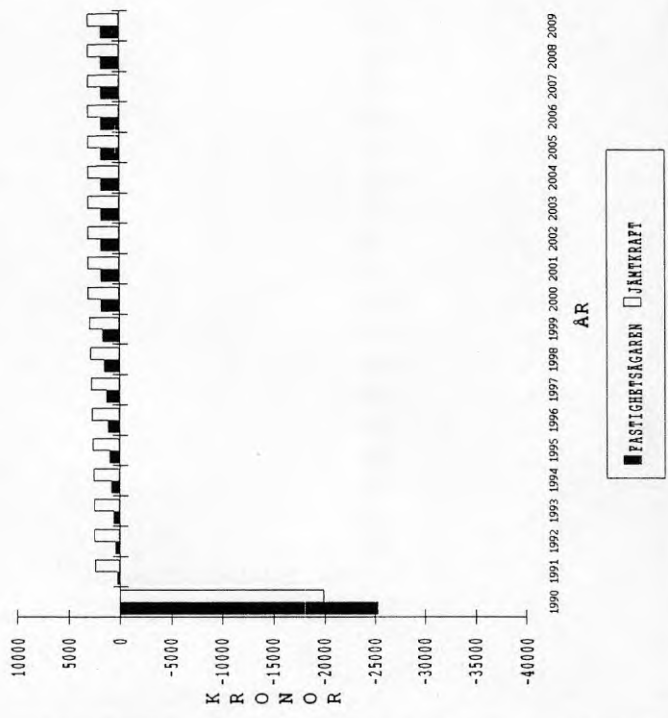
FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1989 ARS PENNINGVÄRDE



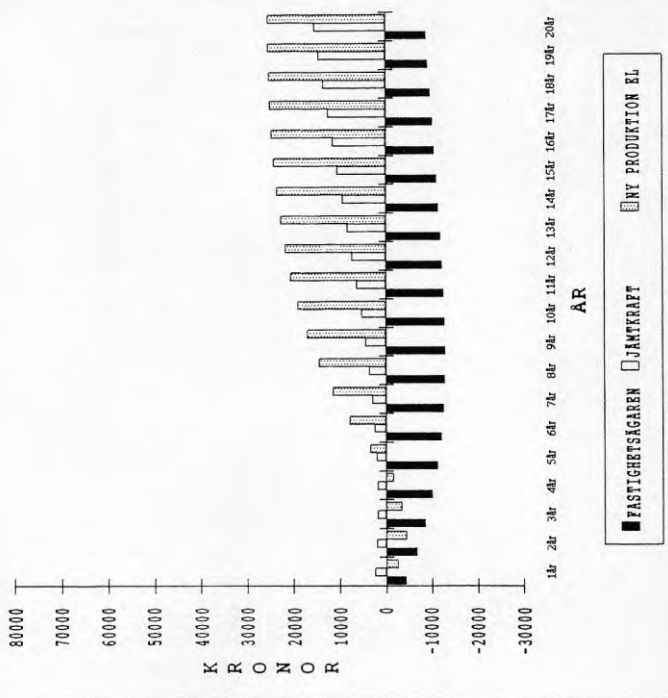
■ FASTIGHETSÄGAREN □ JÄMTRAFIK □ NY PRODUKTION EL

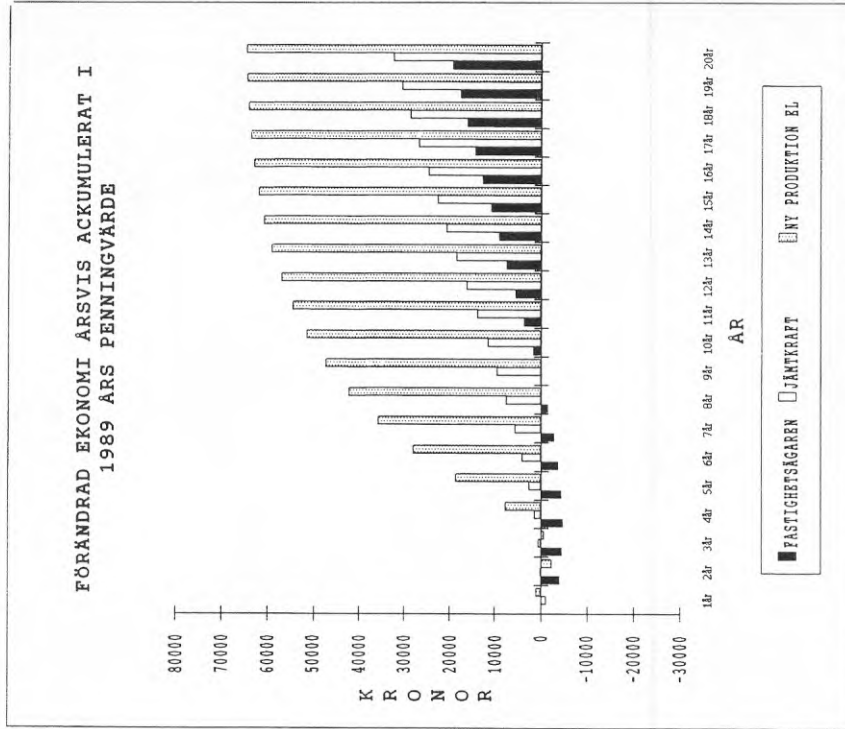
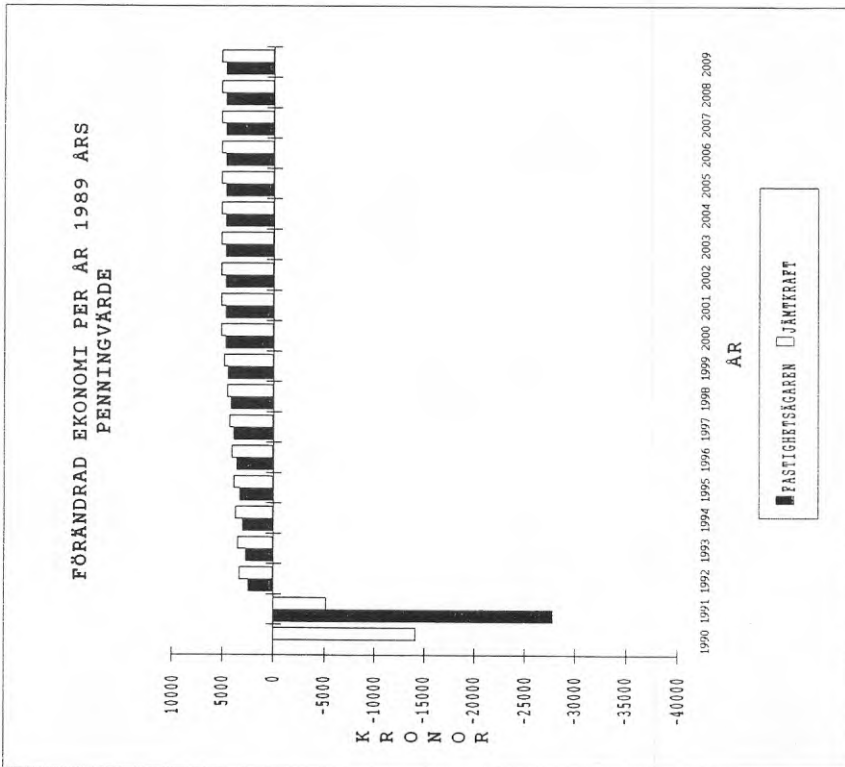
BLONÅNGEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV ANSLUTNING OCH UTFYGGNAD ÅR 1

**FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE**



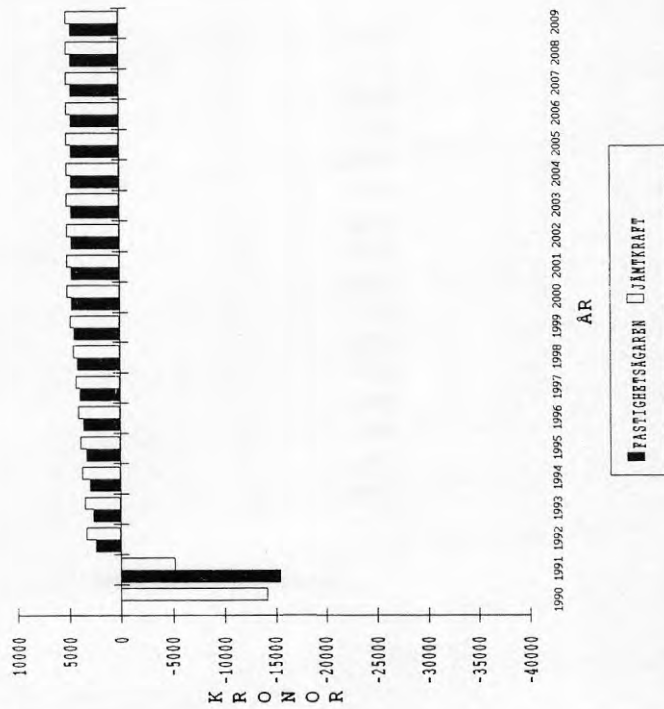
**FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS ACKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE**





KARLSLUND
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV MED 50 % SUBVENTIONERAD UNDERCENTRAL

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE

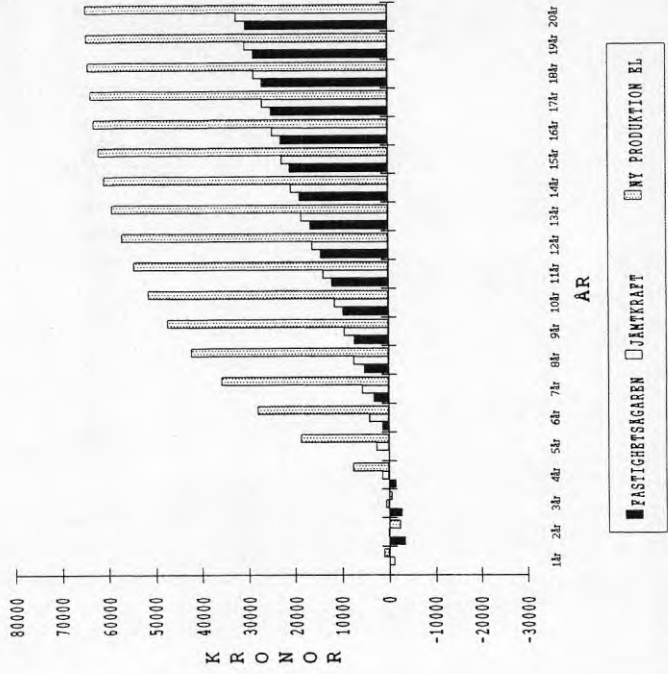


1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

ÅR

■ FASTIGHETSÄGAREN □ JÄMTKRAFT

FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS ACKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE



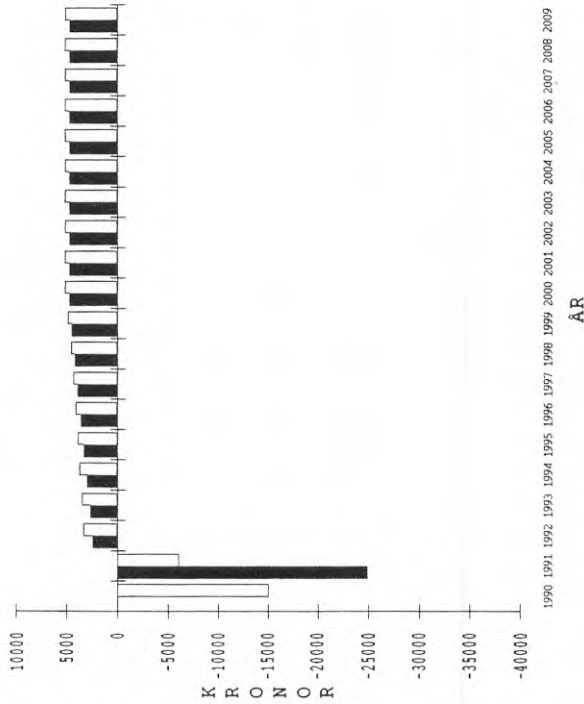
1år 2år 3år 4år 5år 6år 7år 8år 9år 10år 11år 12år 13år 14år 15år 16år 17år 18år 19år 20år

ÅR

■ FASTIGHETSÄGAREN □ JÄMTKRAFT ▨ NY PRODUKTION EL

KARLSLUND
ÖVERGÅNG TILL FVÄRORS FJÄRRVÄRME MED INDIREKT VÄRNVATTENVÄLLING

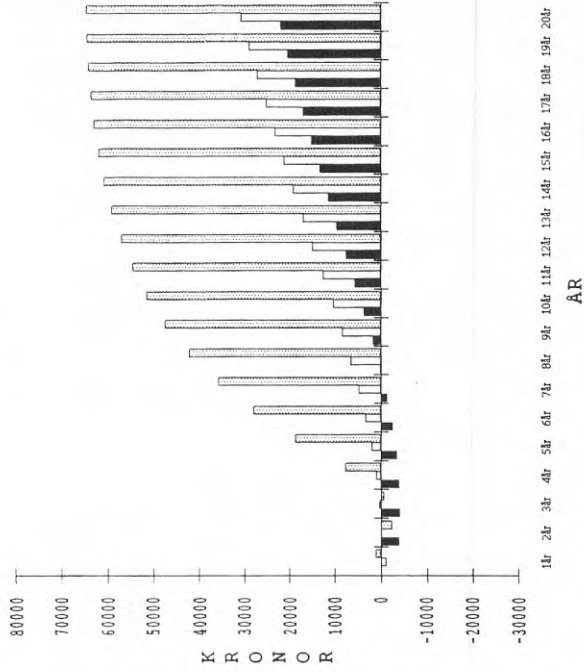
FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE



1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

■ PASTIGHETSÅGAREN □ JÄMTKRAFT

FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE

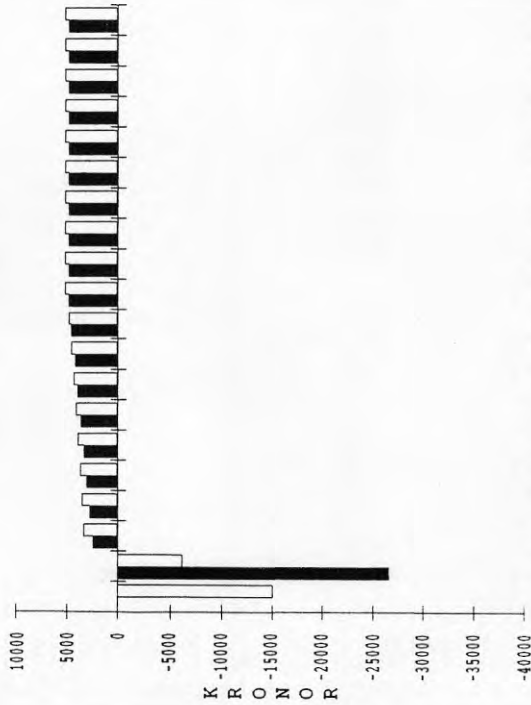


18r 20r 30r 40r 50r 60r 70r 80r 90r 100r 110r 120r 130r 140r 150r 160r 170r 180r 190r 200r

■ PASTIGHETSÅGAREN □ JÄMTKRAFT ■ NY PRODUKTION EL

KARLSLUND
ÖVERGANG TILL FJÄRRVÄRME MED GRUDDISSYSTEM

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE

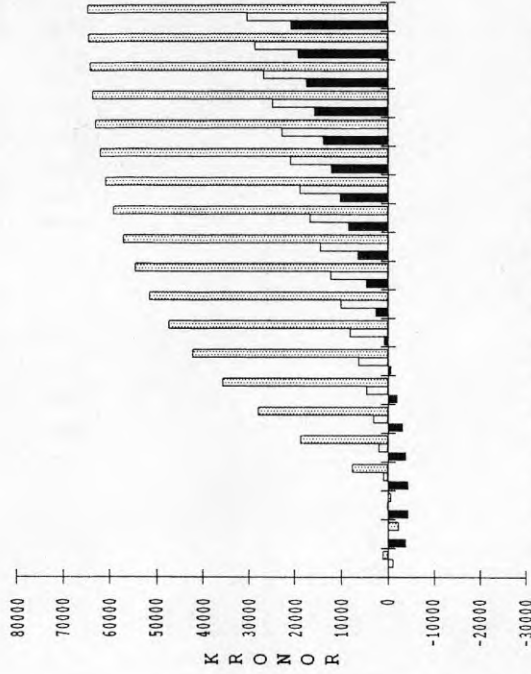


1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

ÅR

■ FÄRRVÄRME
□ JÄMTKRAFT

FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE



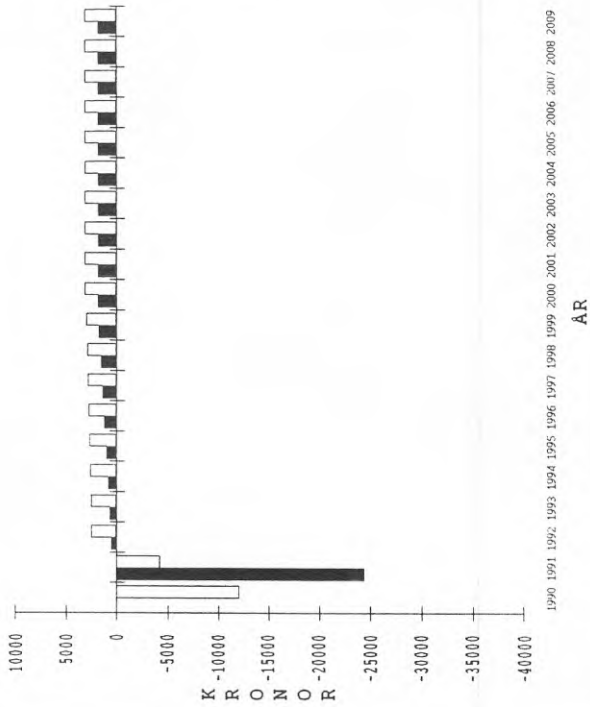
1r 2r 3r 4r 5r 6r 7r 8r 9r 10r 11r 12r 13r 14r 15r 16r 17r 18r 19r 20r

ÅR

■ FÄRRVÄRME
□ JÄMTKRAFT
□ NY PRODUKTION EL

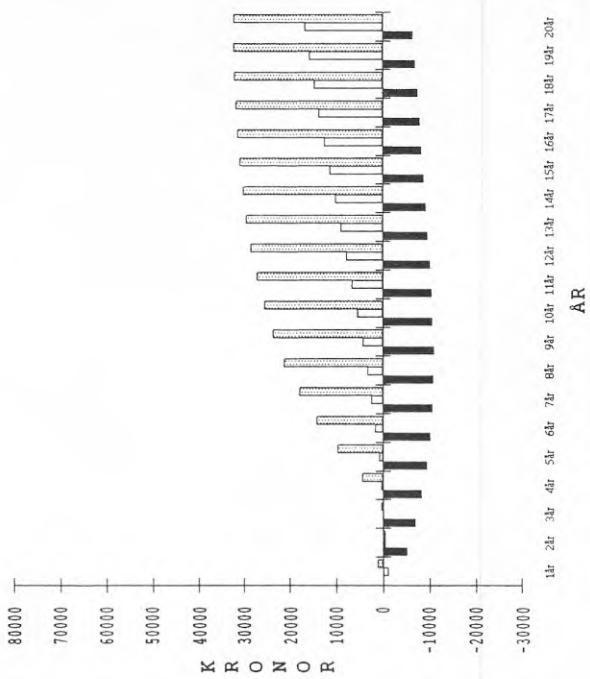
ÖSTERSEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE



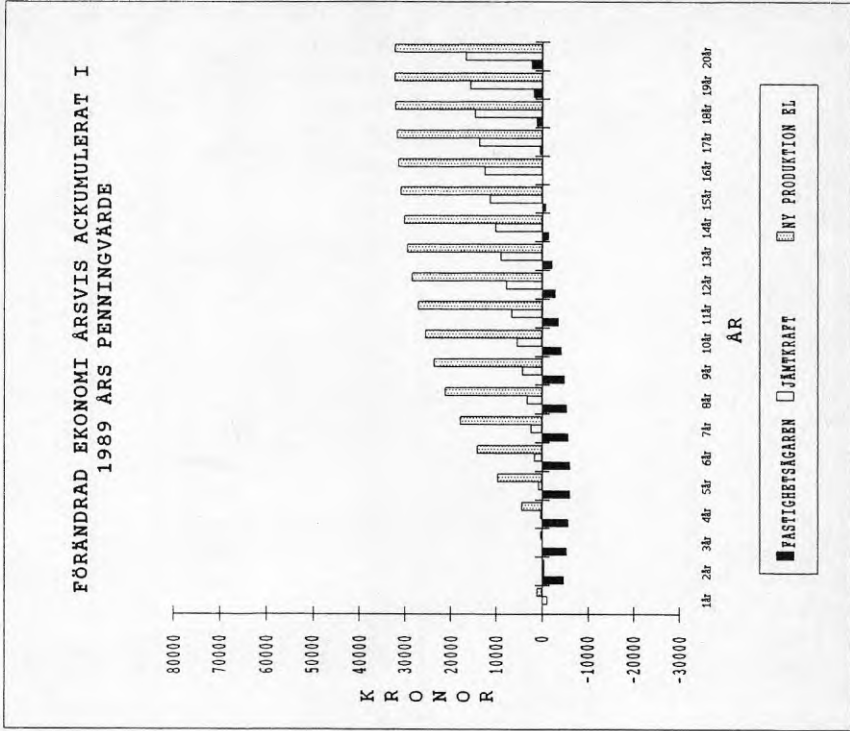
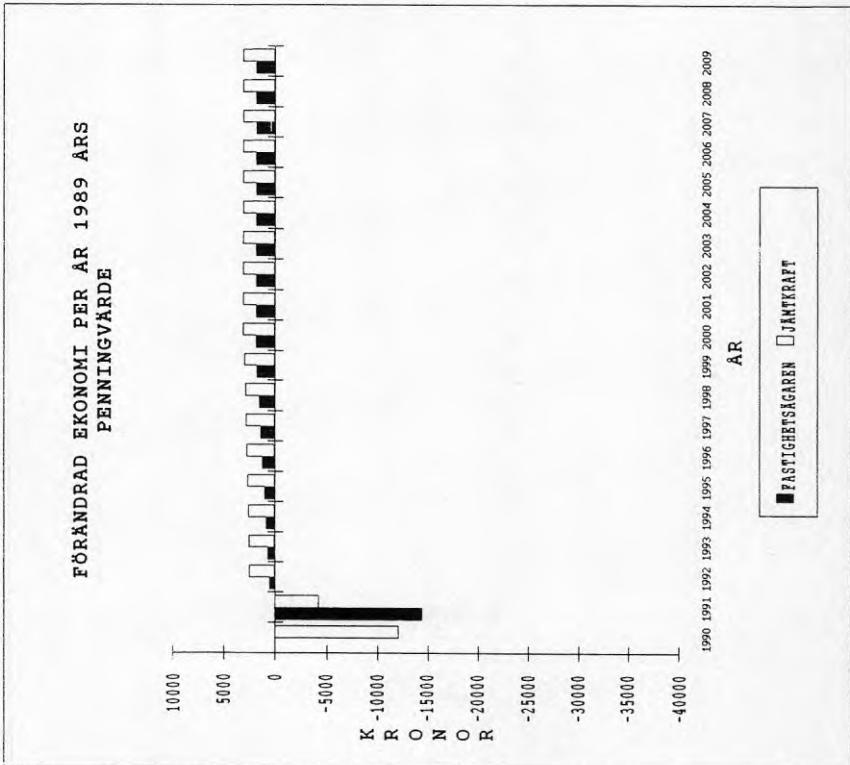
■ PASTIGHETSÅGAREN □ JÄMTRÄFT

FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS ACKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE

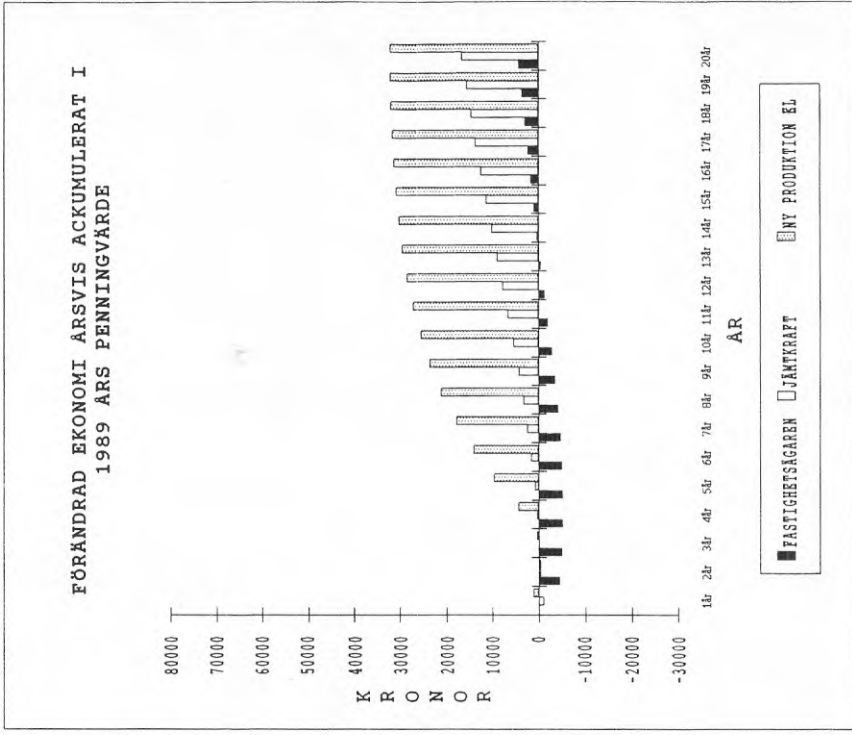
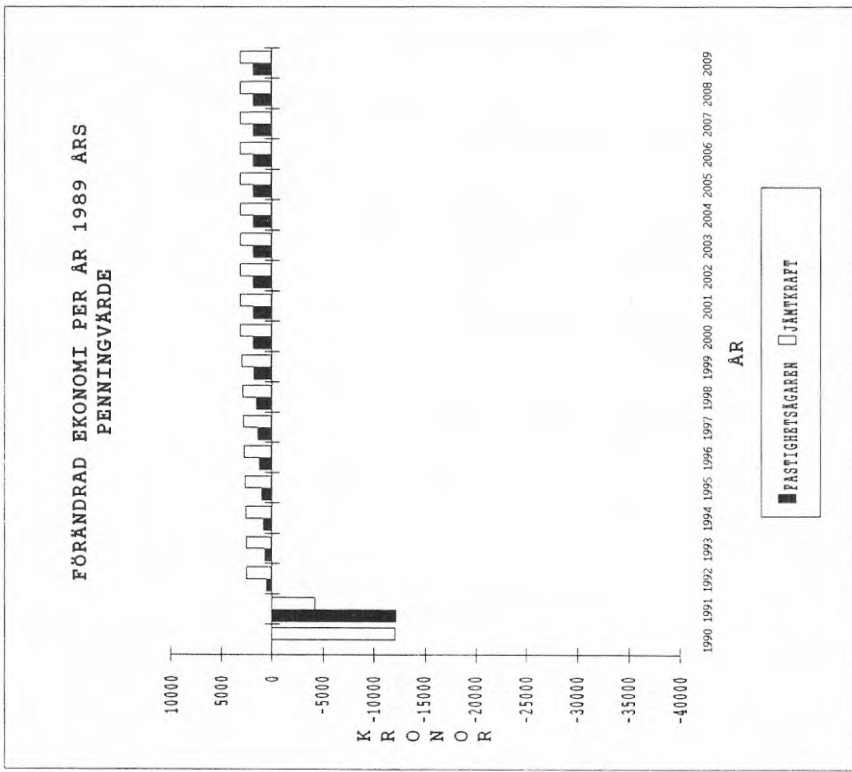


■ PASTIGHETSÅGAREN □ NY PRODUKTION EL

ÖSTERSEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME MED 50 % SUBVENTIONERAD UNDERCENTRAL

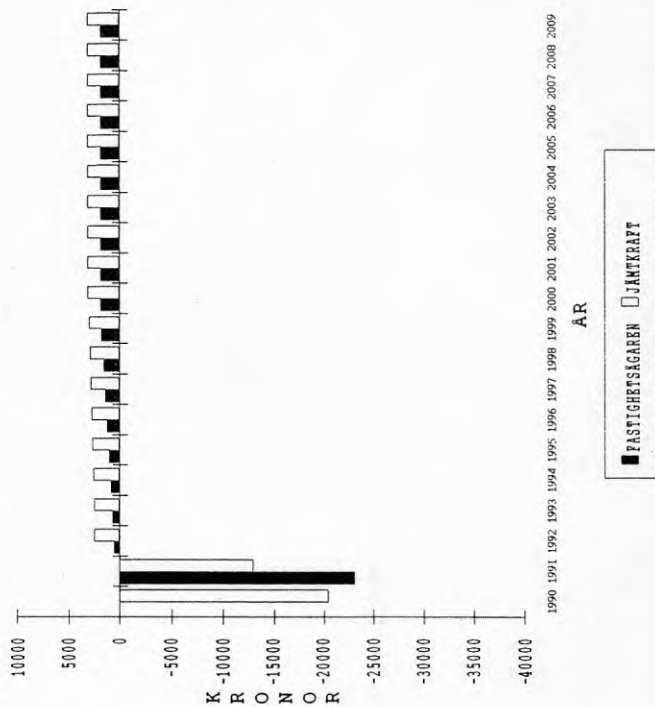


ÖSTERSEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME MED FJÄRRVÄRMESÄSETT

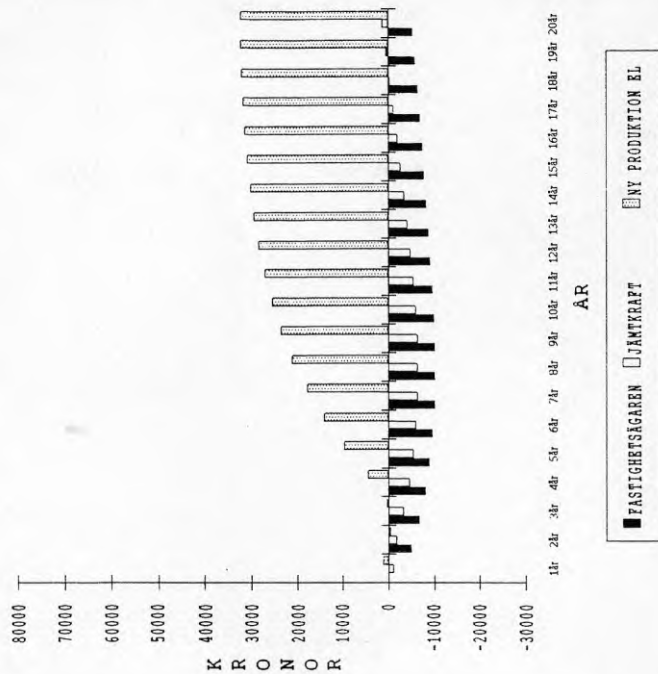


ÖSTERSEEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME MED VÄRMEPUMP I FJÄRRVÄRMERETUREN OCH VARMVATTENACKUMULATOR

**FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1989 ÅRS
PENNINGVÄRDE**



**FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1989 ÅRS PENNINGVÄRDE**



	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
4.1 ÖVERGÅNG TILL FJÄRRVÄRME																				
4.2 LÖPANDE PRISER																				
4.3 Fast.ägren investerar	kr 0	19845	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4 Fast.ägrens e.kostnad el	kr 8814	1743	1778	1813	1849	1886	1924	1963	2002	2042	2083	2083	2083	2083	2083	2083	2083	2083	2083	2083
4.5 Fast.ägrens e.kostnad annat	kr 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.6 Fast.ägrens e.kostnad fjv	kr 0	11757	6837	6769	6701	6634	6568	6502	6437	6373	6373	6373	6373	6373	6373	6373	6373	6373	6373	6373
4.7 Fast.ägrens e.kostnad total	kr 8814	13500	8614	8582	8550	8520	8492	8464	8439	8414	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455
4.8 Jätkraft invest. fjv-dist.	kr 10973	6670	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.9 Jätkraft produktion fjv	kr 0	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565	4565
4.10 Ny produktion el investering	kr 559	2933	3696	5174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.11 Drifkost produktion råkraft	kr 2619	565	622	678	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359	1359
4.12 Jätkraft kostnad inköp el	kr 7409	1244	1294	1345	1399	1455	1513	1574	1637	1702	1770	1770	1770	1770	1770	1770	1770	1770	1770	1770
4.13 Jätkraft distrib.kostnad el	kr 690	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
4.14 Skatter	kr 2112	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410
4.15 NUVÄRDE:																				
4.16 Fast.ägren investerar	kr 0	18900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.17 Fast.ägrens e.kostnad el	kr 8814	1660	1612	1566	1521	1478	1436	1395	1355	1316	1279	1218	1160	1104	1052	1002	954	909	865	824
4.18 Fast.ägrens e.kostnad annat	kr 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.19 Fast.ägrens e.kostnad fjv	kr 0	11197	6201	5847	5513	5198	4901	4621	4357	4108	3912	3726	3548	3379	3219	3065	2919	2780	2648	2522
4.20 Fast.ägrens e.kostnad total	kr 8814	12857	7814	7413	7034	6676	6337	6016	5712	5424	5191	4944	4708	4484	4270	4067	3873	3689	3513	3346
4.21 Jätkraft invest. fjv-dist.	kr 10973	6353	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.22 Jätkraft produktion fjv	kr 0	4348	4141	3943	3756	3577	3406	3244	3090	2943	2803	2669	2542	2421	2306	2196	2091	1992	1897	1807
4.23 Ny produktion el investering	kr 559	2793	3352	4469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.24 Drifkost produktion råkraft	kr 2619	538	564	586	1118	1065	1014	966	920	876	834	795	757	721	686	654	623	593	565	538
4.25 Jätkraft kostnad inköp el	kr 7409	1185	1173	1162	1151	1140	1129	1119	1108	1097	1087	1035	986	939	894	852	811	772	736	701
4.26 Jätkraft distrib.kostnad el	kr 690	286	272	259	247	235	224	213	203	193	184	175	167	159	152	144	137	131	125	119
4.27 Skatter	kr 2112	390	372	354	337	321	306	291	278	264	252	240	228	217	207	197	188	179	170	162
4.28 SUMMA NUVÄRDE:																				
4.29 Fast.ägren investerar	kr 0	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900	18900
4.30 Fast.ägrens e.kostnad el	kr 8814	10474	12086	13652	15174	16652	18088	19482	20837	22153	23432	24650	25809	26914	27966	28967	29921	30300	31696	33520
4.31 Fast.ägrens e.kostnad annat	kr 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.32 Fast.ägrens e.kostnad fjv	kr 0	11197	17399	23245	28758	33956	38857	43478	47834	51942	55854	59580	63129	66508	69727	72792	75711	78492	81140	83661
4.33 Fast.ägrens e.kostnad total	kr 8814	21671	29485	36898	43932	50608	56945	62960	68672	74096	79286	84230	88938	93422	97692	101759	105633	109322	112839	116181
4.34 Jätkraft invest. fjv-dist.	kr 10973	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325	17325
4.35 Jätkraft produktion fjv	kr 0	4348	8488	12432	16187	19764	23171	26445	29585	32447	35250	37919	40461	42882	45187	47383	49474	51466	53363	55169
4.36 Ny produktion el investering	kr 559	3352	6704	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174	11174
4.37 Drifkost produktion råkraft	kr 2619	3157	3721	4306	5424	6489	7503	8459	9389	10265	11099	11894	12651	13372	14058	14712	15334	15927	16492	17030
4.38 Jätkraft kostnad inköp el	kr 7409	8594	9767	10929	12080	13220	14350	15468	16576	17673	18760	19795	20781	21720	22614	23466	24277	25049	25785	26485
4.39 Jätkraft distrib.kostnad el	kr 690	976	1248	1507	1754	1989	2213	2426	2629	2822	3007	3182	3349	3508	3660	3804	3941	4072	4197	4316
4.40 Skatter	kr 2112	2502	2874	3228	3565	3887	4193	4484	4761	5026	5277	5517	5745	5963	6170	6367	6555	6734	6904	7066

5.1 SLUTSATS: ÖVERGANG TILL NYTT ENERGILEVERANSYSTEM GER FÖLJANDE RESULTAT:

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
5.2 LÖPANDE PRISER																				
5.4 Fast. ågaren	8814	8948	9085	9224	9367	9512	9660	9811	9965	10122	10282	10282	10282	10282	10282	10282	10282	10282	10282	10282
5.5 nytt system sum kr	8814	3345	8614	8582	8550	8520	8492	8464	8439	8414	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455	8455
5.6 FÖRÄNDRING sum kr:	0	-24396	470	643	816	992	1168	1346	1526	1707	1827	1827	1827	1827	1827	1827	1827	1827	1827	1827
5.7 jämkraft	-200	-315	-436	-566	-703	-849	-1003	-1167	-1340	-1523	-1716	-1716	-1716	-1716	-1716	-1716	-1716	-1716	-1716	-1716
5.8 nytt system sum kr	-12369	-4540	2046	1961	1876	1790	1703	1616	1527	1437	1410	1410	1410	1410	1410	1410	1410	1410	1410	1410
5.9 FÖRÄNDRING sum kr:	-12169	-4226	2482	2527	2579	2639	2706	2782	2866	2960	3126	3126	3126	3126	3126	3126	3126	3126	3126	3126
5.10 Räkrafprod	263	-13939	-18519	-27356	269	560	862	1177	1504	1844	2198	2198	2198	2198	2198	2198	2198	2198	2198	2198
5.11 nytt system sum kr	4232	-2254	-3024	-4507	40	96	154	215	278	343	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411
5.12 FÖRÄNDRING sum kr:	3869	11684	15495	22849	-229	-464	-708	-962	-1226	-1501	-1786	-1786	-1786	-1786	-1786	-1786	-1786	-1786	-1786	-1786
5.13 Skatt	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112	2112
5.14 nytt system sum kr	2112	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410	410
5.15 FÖRÄNDRING sum kr:	0	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702	-1702
5.16 NUVÄRDE																				
5.17 Fast. ågaren	8814	8522	8240	7968	7706	7453	7208	6972	6745	6525	6312	6012	5725	5453	5193	4946	4710	4486	4272	4069
5.18 nytt system sum kr	8814	31757	7814	7413	7034	6676	6337	6016	5712	5424	5191	4944	4708	4484	4270	4067	3873	3689	3513	3346
5.19 FÖRÄNDRING sum kr:	0	-23235	427	555	672	777	872	957	1033	1101	1122	1068	1017	969	923	879	837	797	759	723
5.20 jämkraft	-200	-300	-396	-489	-578	-665	-749	-829	-907	-982	-1054	-1003	-956	-910	-867	-826	-786	-749	-713	-679
5.21 nytt system sum kr	-12369	-4324	1856	1694	1543	1403	1271	1148	1033	926	865	824	785	748	712	678	646	615	586	558
5.22 FÖRÄNDRING sum kr:	-12169	-4024	2252	2183	2122	2068	2020	1977	1940	1908	1919	1828	1741	1658	1579	1504	1432	1364	1299	1237
5.23 Räkrafprod	263	-13275	-16797	-23631	221	439	643	836	1018	1189	1349	1285	1224	1165	1110	1057	1007	959	913	870
5.24 nytt system sum kr	4232	-2147	-2742	-3893	33	75	115	153	188	221	253	240	229	218	208	198	188	179	171	163
5.25 FÖRÄNDRING sum kr:	3869	11128	14054	19738	-188	-363	-528	-684	-830	-967	-1097	-1044	-995	-947	-902	-859	-818	-779	-742	-707
5.26 Skatt	2112	2011	1915	1824	1737	1654	1576	1501	1429	1361	1296	1235	1176	1120	1066	1016	967	921	877	836
5.27 nytt system sum kr	2112	390	372	354	337	321	306	291	278	264	252	240	228	217	207	197	188	179	170	162
5.28 FÖRÄNDRING sum kr:	0	-1620	-1543	-1470	-1400	-1333	-1270	-1209	-1152	-1097	-1045	-995	-947	-902	-859	-818	-779	-742	-707	-673

OSSEM9_0.XLS 91-8-23
Sida 5(7)

6.1 FÖRÄNDRINGEN I ACKUMULERAT NUVÄRDE

	1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år	9år	10år	11år	12år	13år	14år	15år	16år	17år	18år	19år	20år
6.2 EXKLUSSIVE RESTVÄRDE																				
6.3 Fast.ägaren	kr	-23235	-22808	-22253	-21581	-20894	-19932	-18976	-17943	-16842	-15720	-14652	-13635	-12666	-11744	-10865	-10028	-9231	-8472	-7749
6.4 Jämkraft	kr	-12169	-16193	-13941	-11758	-9636	-7569	-5549	-3572	-1632	276	2195	4023	5763	7421	9000	10504	11936	13300	14598
6.5 Råkraftproduktion	kr	3969	15097	29151	48889	48701	48338	47809	47126	46296	45329	44232	43188	42193	41246	40343	39484	38666	37887	37144
6.6 Skatt	kr	0	-1620	-3164	-4634	-6033	-7367	-8636	-9846	-10997	-12094	-13139	-14133	-15081	-15983	-16843	-17661	-18440	-19183	-19890

6.7 RESTVÄRDE AV INVESTERING

6.8 Fast.ägaren nuvarande system	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.9 nytt system	kr	18000	15782	13821	12089	10559	9209	8018	6970	6047	5236	4523	3897	3349	2869	2449	2082	1763	1485	1243
6.10 Jämkraft nuvarande system	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.11 nytt system	kr	10973	15671	13730	12015	10500	9162	7983	6944	6029	5224	4517	3896	3351	2874	2457	2092	1775	1498	1257
6.12 Råkraftprod nuvarande system	kr	3331	18785	34598	53339	46717	40885	35698	31138	27117	23575	20457	17715	15307	13192	11339	9716	8297	7058	5978
6.13 nytt system	kr	559	3150	5802	8945	7834	6853	5986	5222	4547	3953	3431	2971	2567	2212	1902	1629	1391	1184	1002

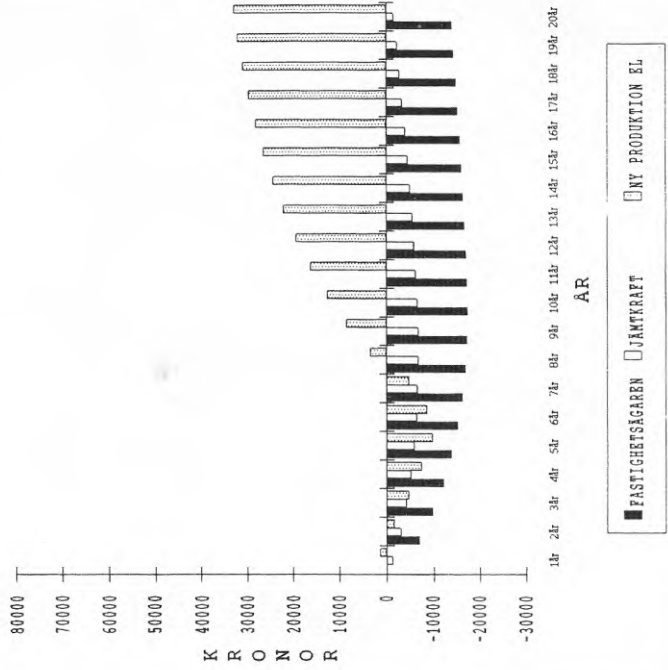
6.14 INKLUSIVE RESTVÄRDE

6.15 Fast.ägaren	kr	0	-5235	-7026	-8431	-9492	-10245	-10957	-10973	-10795	-10485	-10130	-9738	-9318	-8875	-8416	-7945	-7468	-6997	-6506
6.16 Jämkraft	kr	-1196	-522	-211	256	863	1594	2434	3372	4397	5500	6712	7919	9115	10295	11457	12596	13710	14797	15855
6.17 Råkraftproduktion	kr	1196	538	355	4495	9819	14325	18098	21210	23726	25707	27205	28443	29453	30266	30996	31397	31760	32012	32169
6.18 Skatt	kr	0	-1620	-3164	-4634	-6033	-7367	-8636	-9846	-10997	-12094	-13139	-14133	-15081	-15983	-16843	-17661	-18440	-19183	-19890

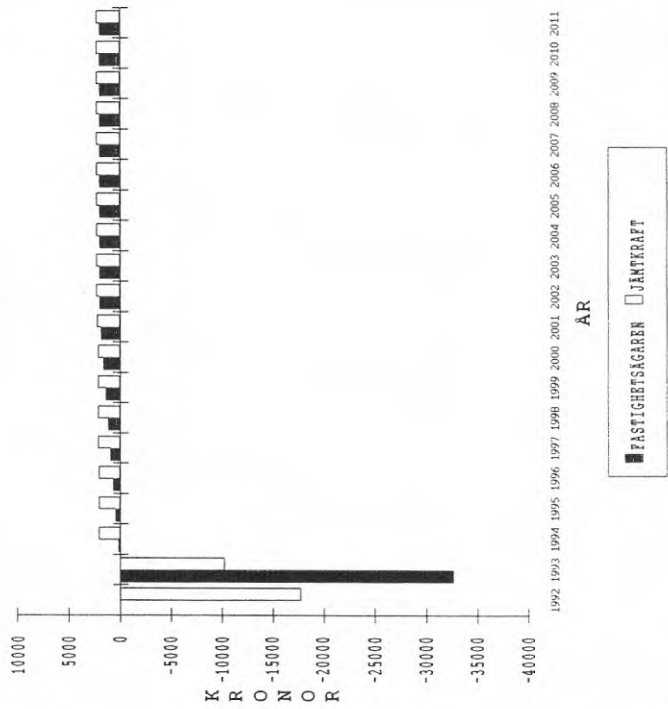
Sida 6(7)

OSEM89_0.XLS 91-8-23

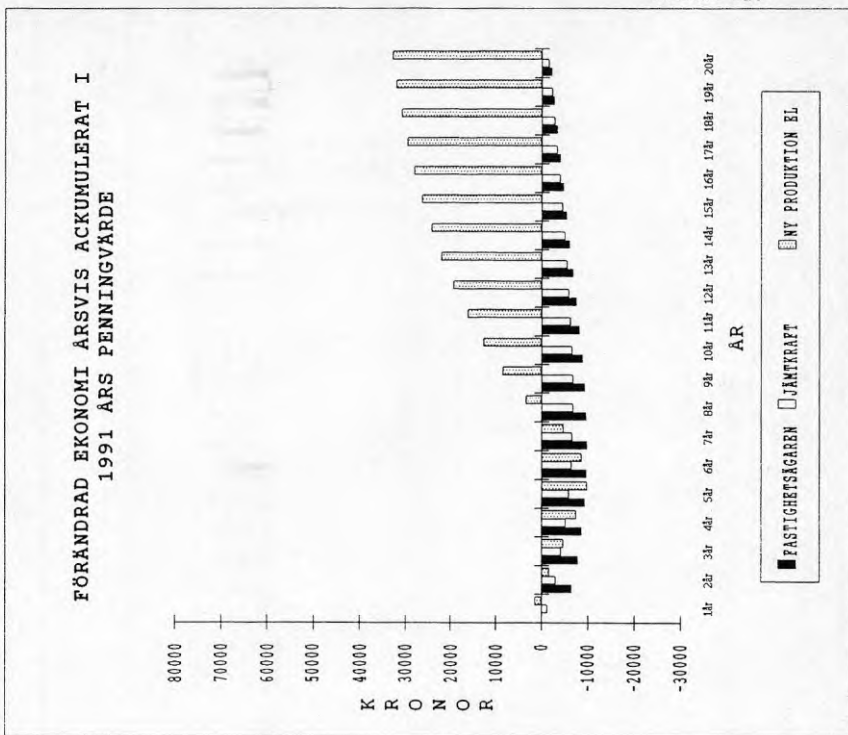
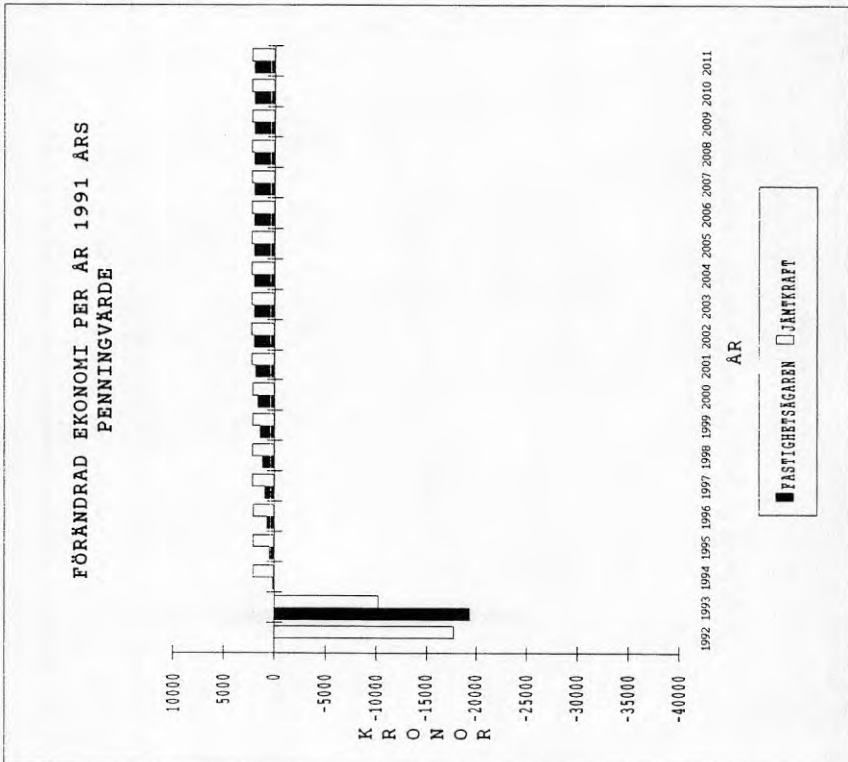
FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1991 ÅRS PENNINGVÄRDE



FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1991 ÅRS
PENNINGVÄRDE



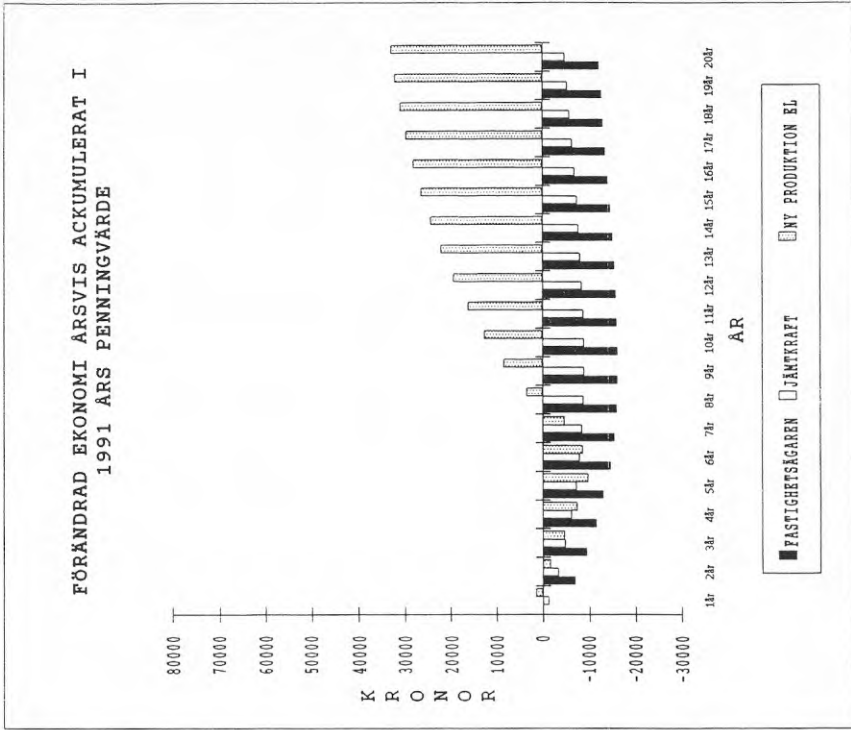
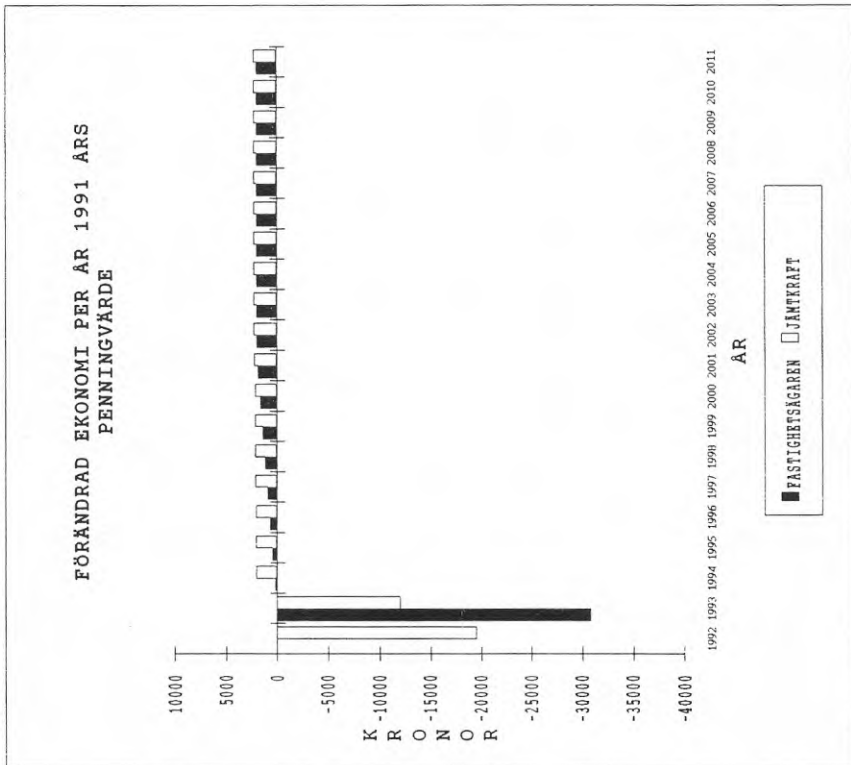
BLOMÄNGEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV MED 50 % SÖVENTIONERAD UNDERCENTRAL



Sida 7(7)

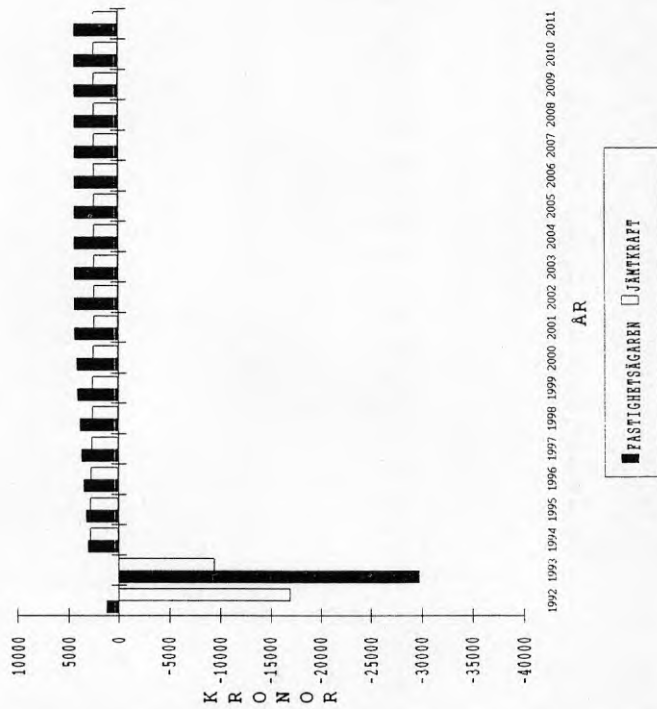
BLOM91_1.XLS 91-8-22

BLONÅNGEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV MED KOPPARKULVERT



BLÖMNINGEN
ÖVERGÅNG FRÅN ELDNING MED OLJA TILL KONVENTIONELL FJV

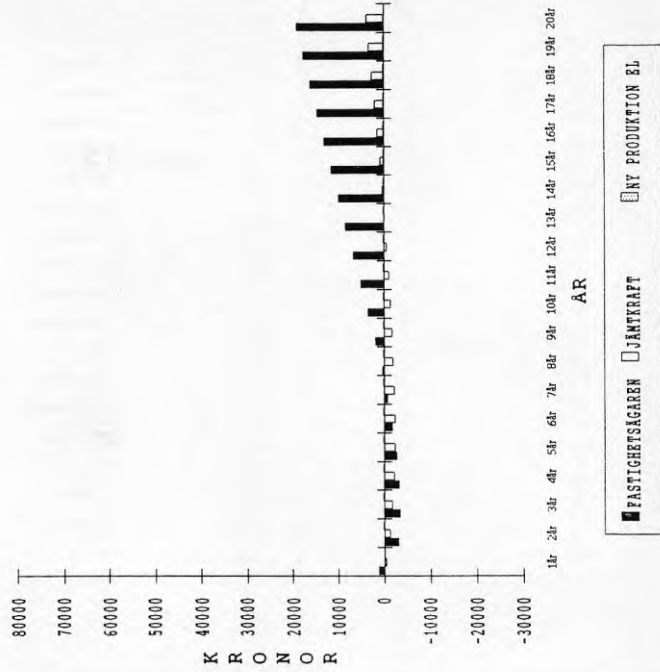
**FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1991 ÅRS
PENNINGVÄRDE**



BLCMP1_4.XLS 91-8-22

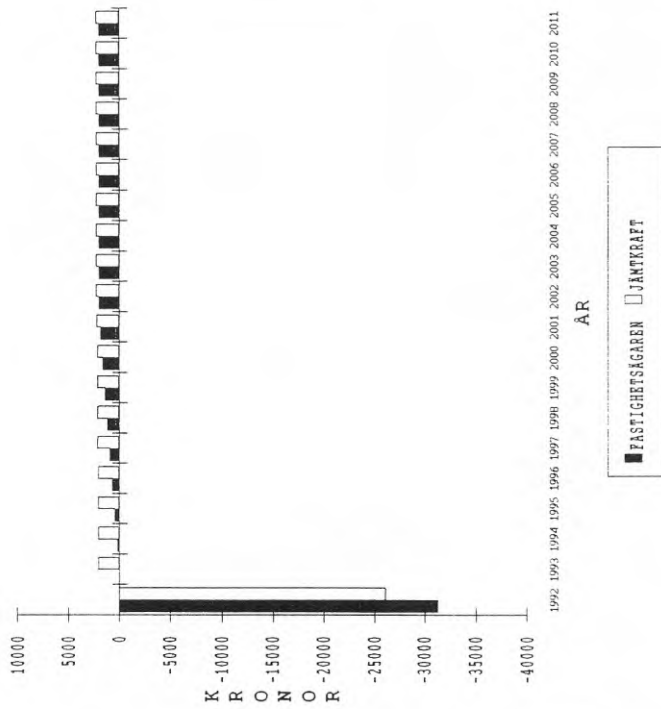
Sida 7(7)

**FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS ACKUMULERAT I
1991 ÅRS PENNINGVÄRDE**

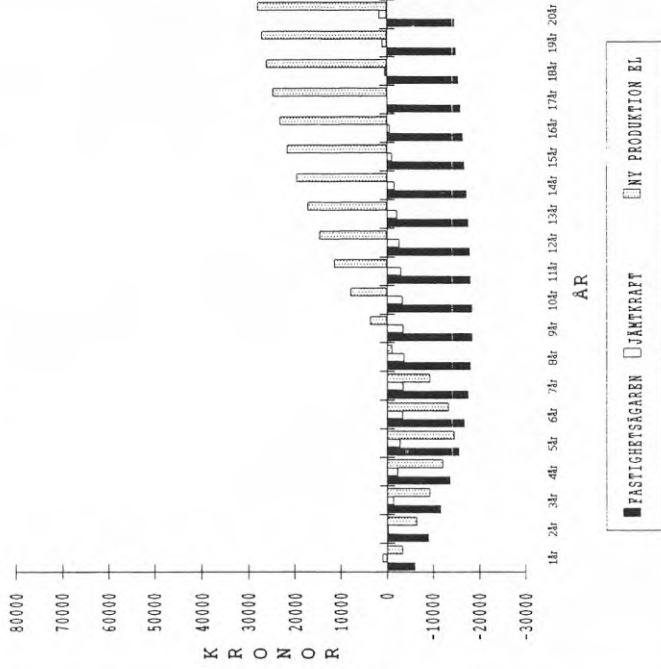


BLOMÅNGEN
ÖVERGANG TILL KONVENTIONELL FJV ANSLUTNING OCH UTBYGGNAD ÅR 1

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1991 ÅRS
PENNINGVÄRDE

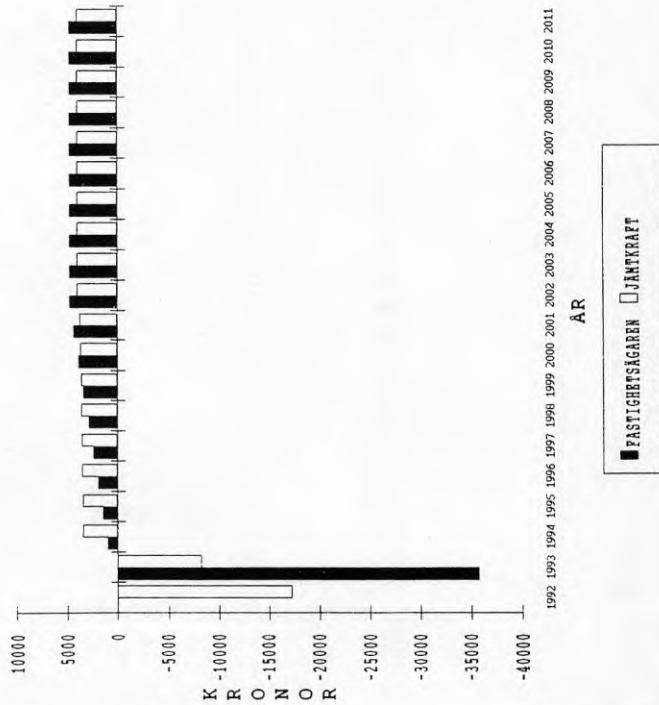


FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1991 ÅRS PENNINGVÄRDE

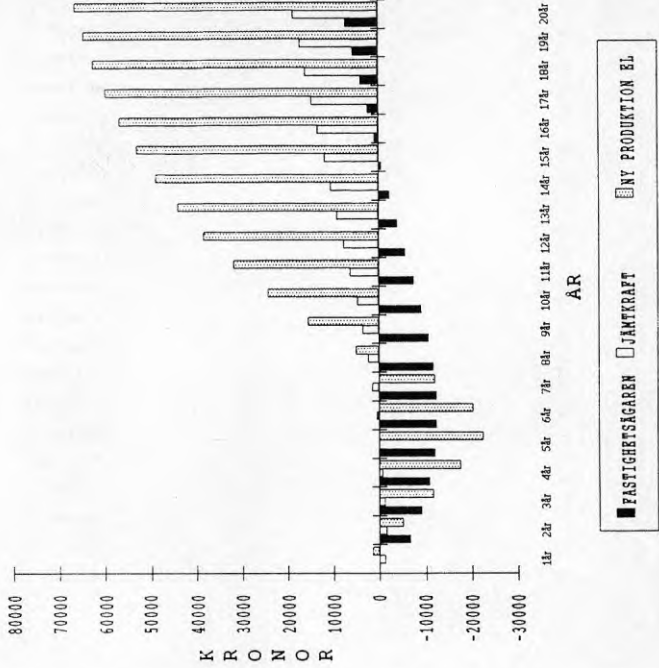


KARLSLUND
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1991 ÅRS
PENNINGVÄRDE

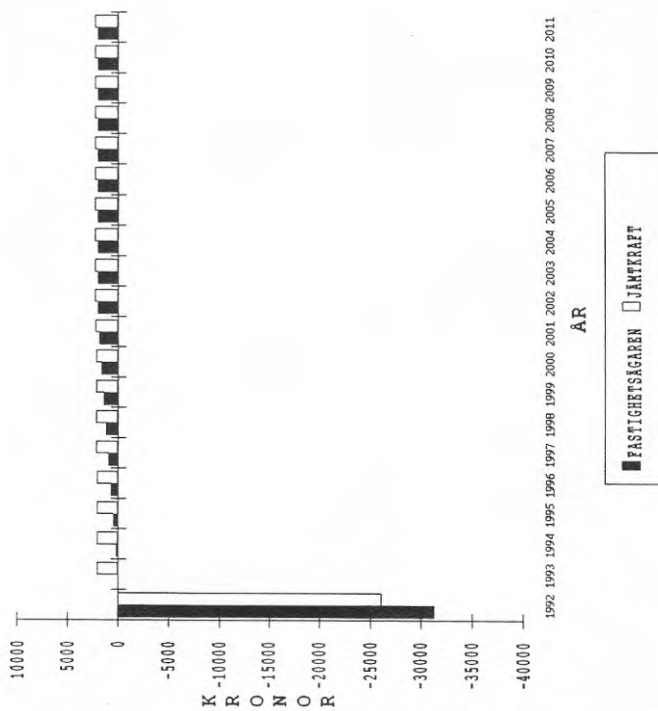


FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS ACKUMULERAT I
1991 ÅRS PENNINGVÄRDE

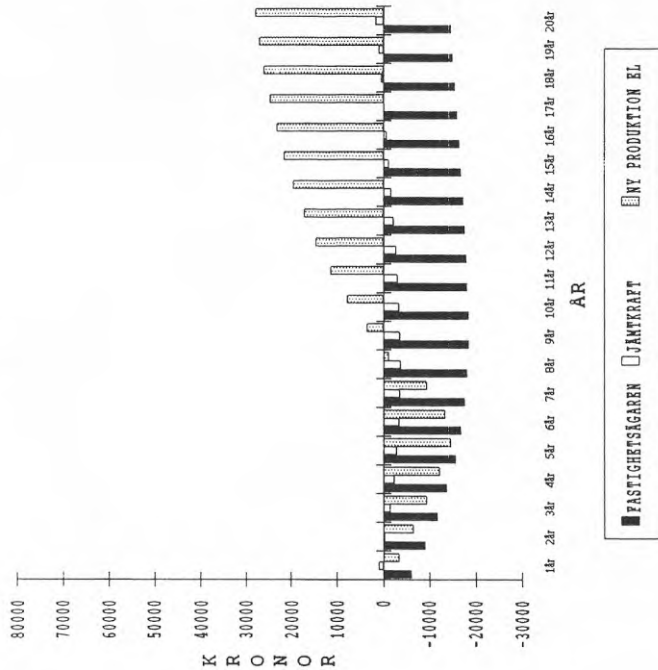


BLOMÅNGEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJV ANSLUTNING OCH UTFISGNAD ÅR 1

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1991 ÅRS
PENNINGVÄRDE

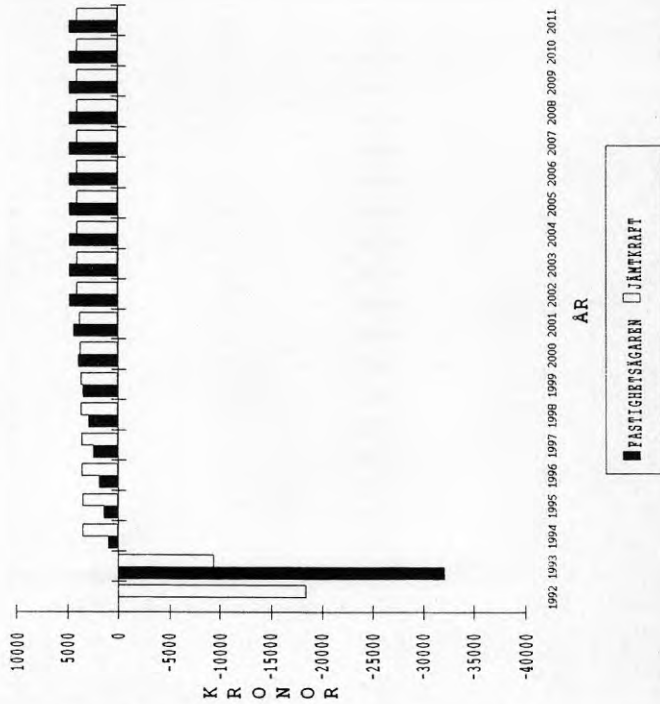


FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1991 ÅRS PENNINGVÄRDE

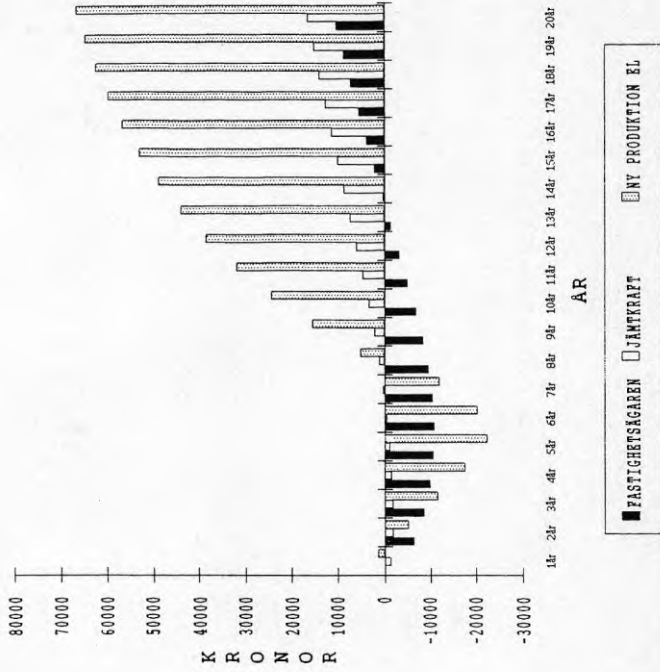


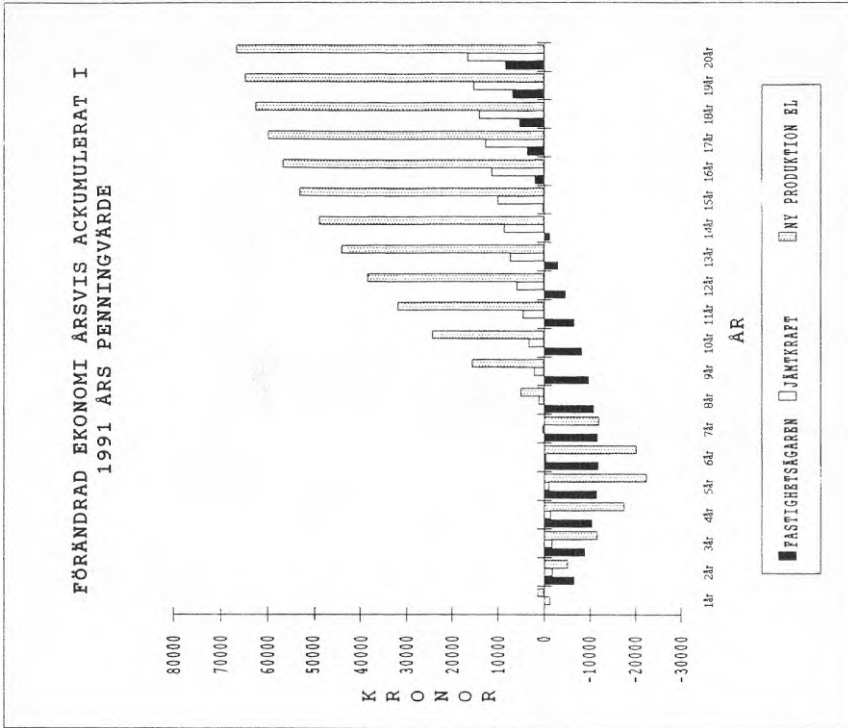
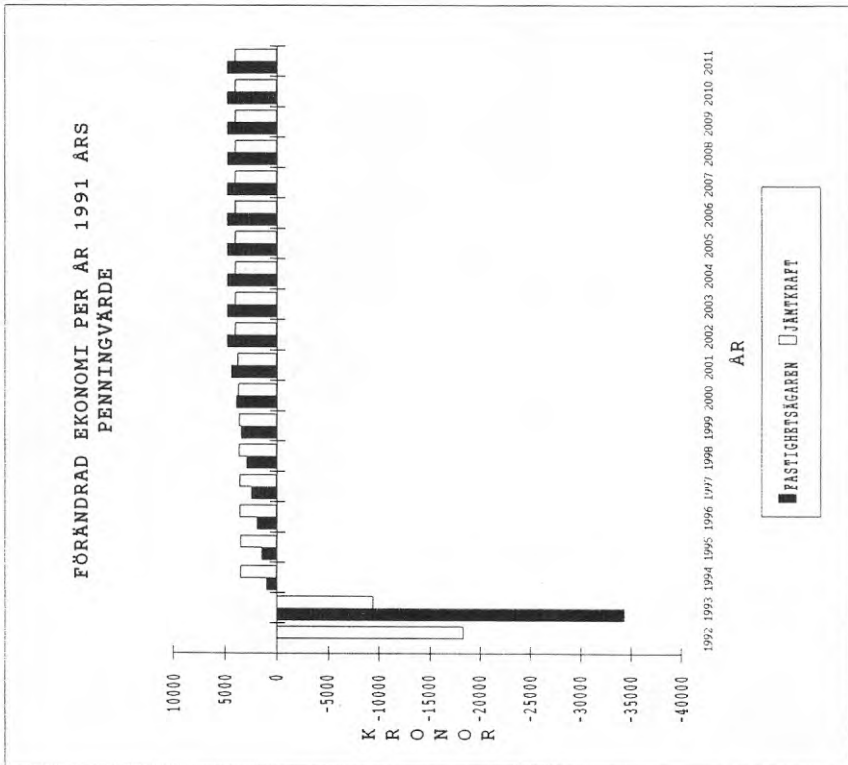
KARLSLUND
ÖVERGANG TILL TVÅRORS FJÄRRVÄRME MED INDIRECT VÄRMEVÄXLING

FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1991 ÅRS
PENNINGVÄRDE



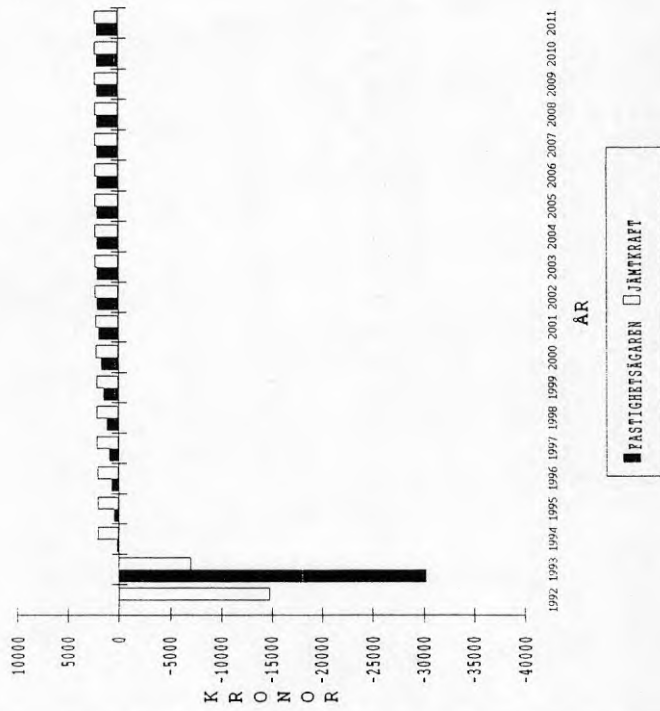
FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1991 ÅRS PENNINGVÄRDE





ÖSTERSEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME

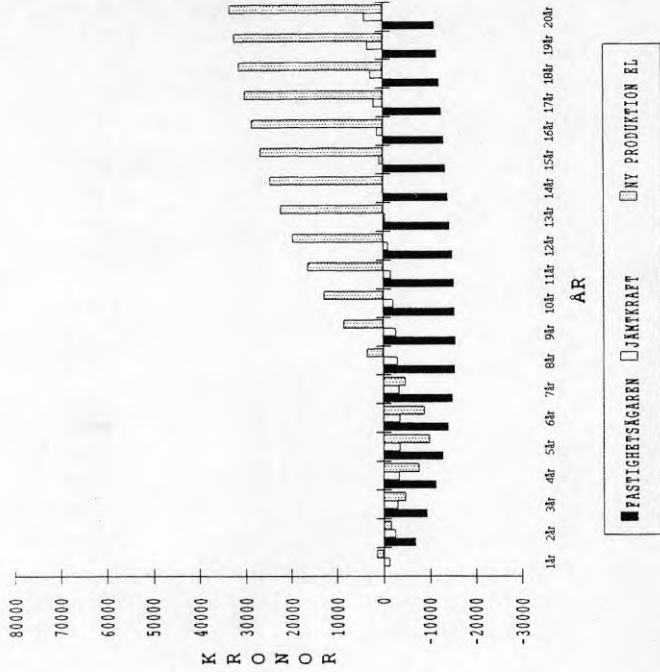
FÖRÄNDRAD EKONOMI PER ÅR 1991 ÅRS
PENNINGVÄRDE



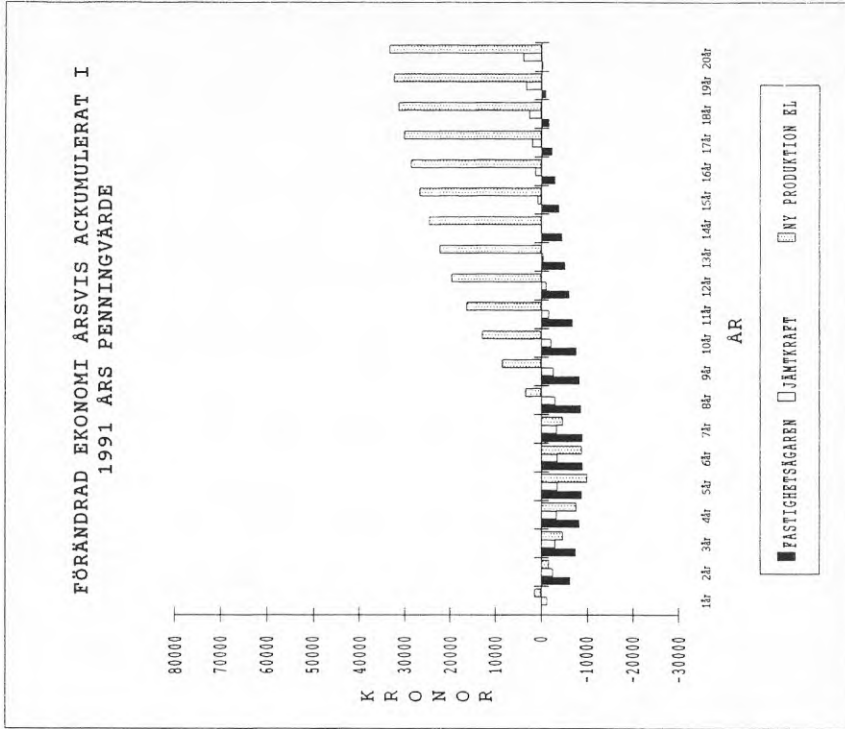
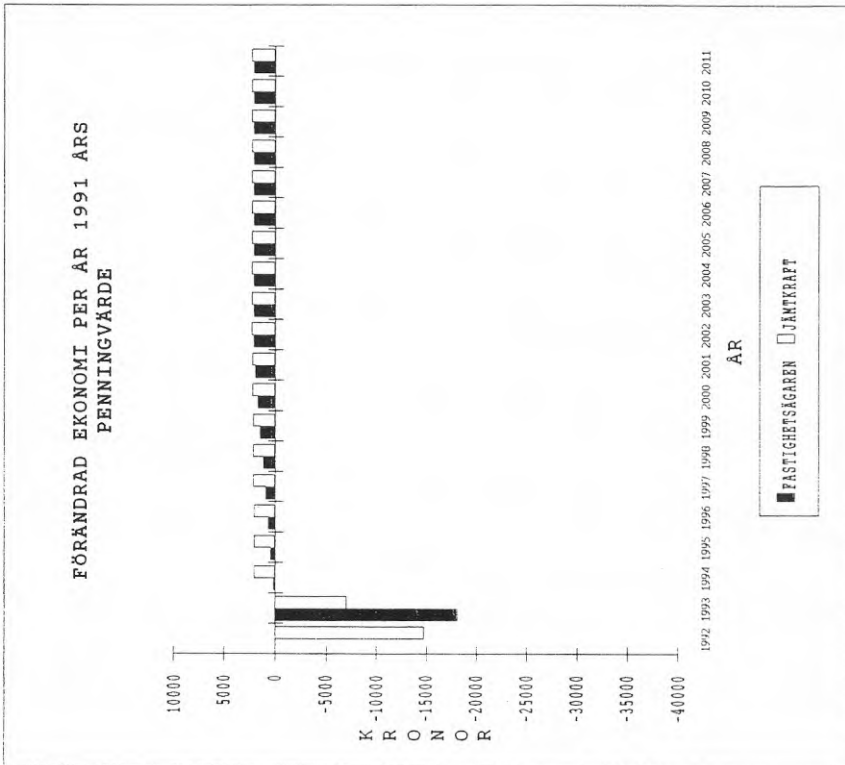
ÖSSEM91L 0_XLS 91-R-26

Sida 7(7)

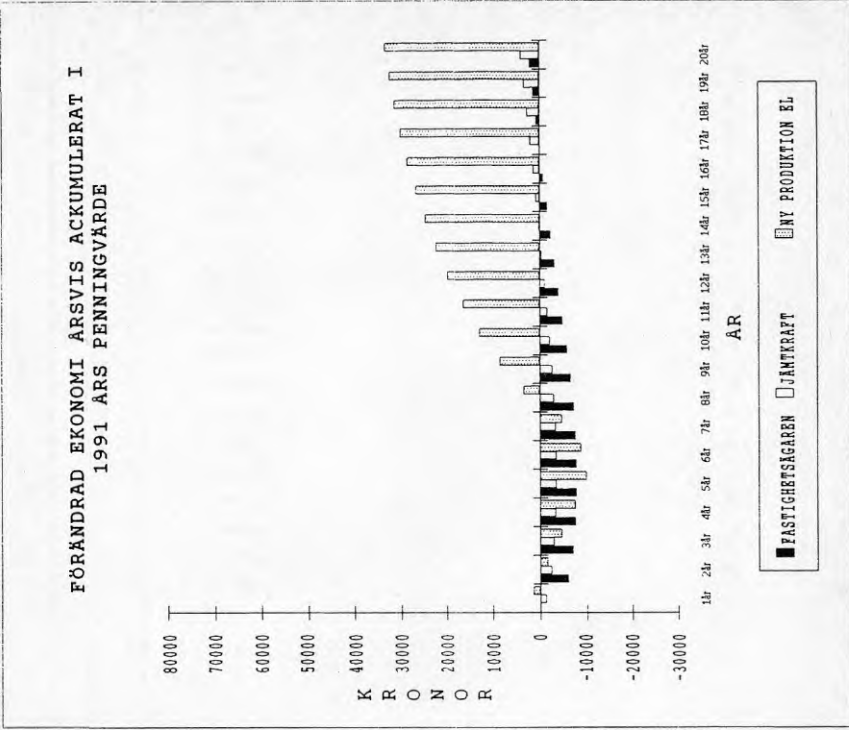
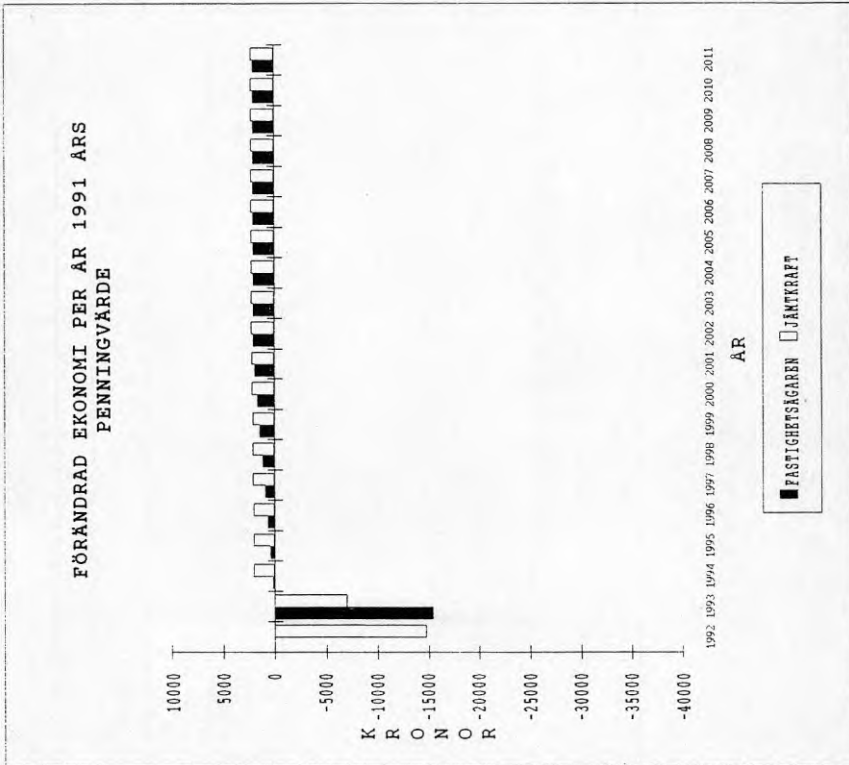
FÖRÄNDRAD EKONOMI ÅRSVIS AKKUMULERAT I
1991 ÅRS PENNINGVÄRDE



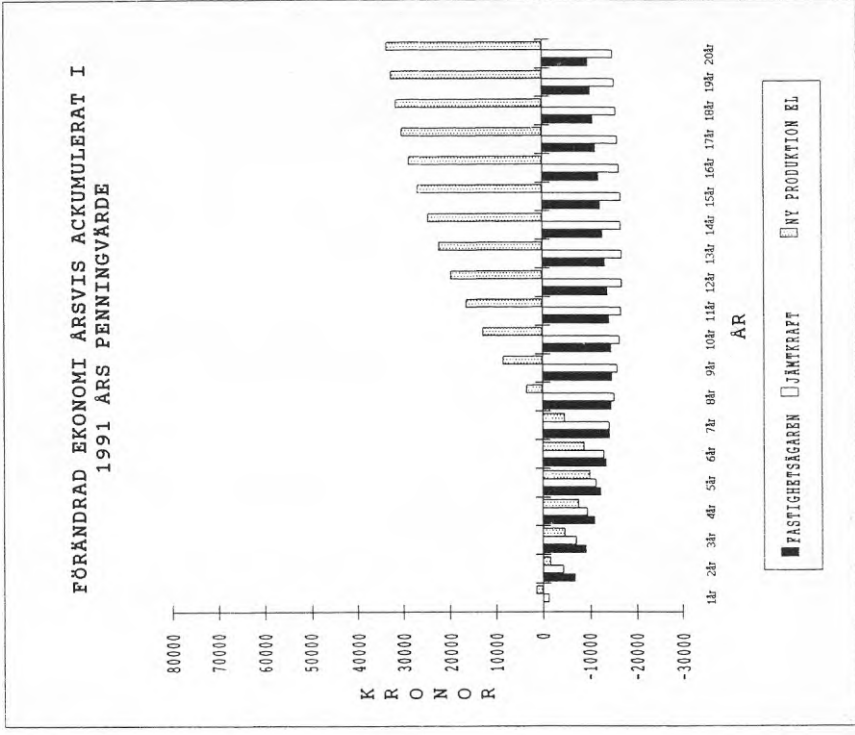
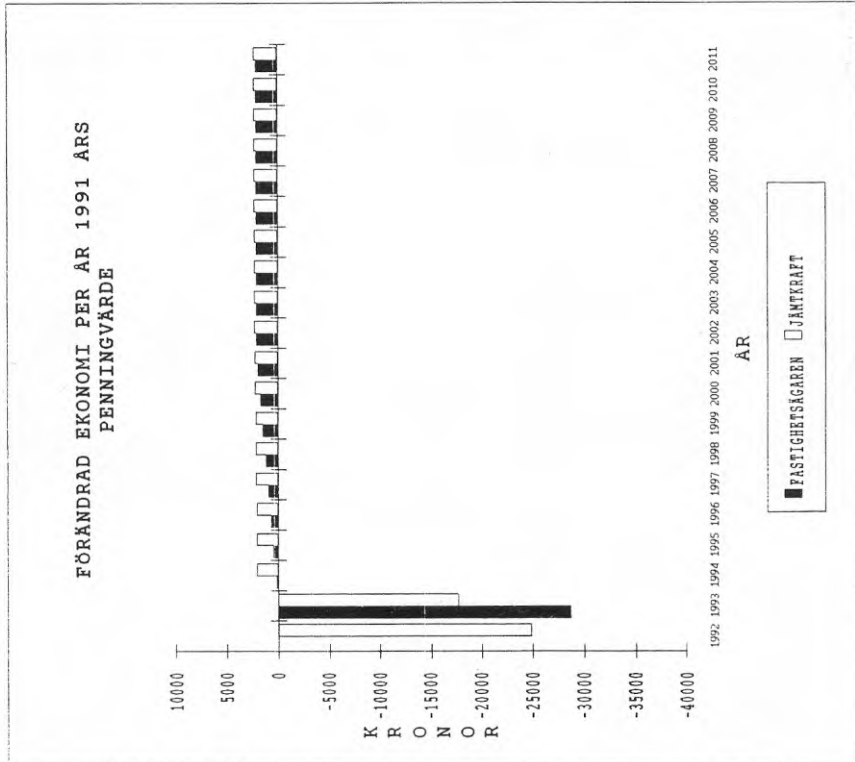
ÖSTERSEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME MED 50 % SUBVENTIONERAD UNDERCENTRAL



ÖSTERSEEM
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME MED FJÄRRVÄRMESÄSETT



ÖSTERSEN
ÖVERGÅNG TILL KONVENTIONELL FJÄRRVÄRME MED VÄRMEPUMP I FJÄRRVÄRMEBETUREN OCH VARMVATTENACKUMULATOR



3.1 FORTSATT NUVÄRANDE SYSTEM		ELVÄRME:	100 %	ANNAT:	0 %	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
3.2																									
3.3	LÖPANDR PRISER:																								
3.4	Past.ägaren investerar	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5	Past.ägarens e.kostnad el	kr	10394	10588	10786	10987	11193	11402	11616	11834	12057	12284	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516
3.6	Past.ägarens e.kostnad annat	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.7	Past.ägarens e.kostnad total	kr	10394	10588	10786	10987	11193	11402	11616	11834	12057	12284	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516
3.8	Ny produktion el investering	kr	0	0	0	0	4904	25748	32442	45419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.9	Driftkost produktion råkraft	kr	3201	3492	3783	4074	4074	4074	4074	4074	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730	8730
3.10	Jämkraft kostnad inköp el	kr	7479	7704	7935	8173	8418	8671	8931	9199	9475	9759	10032	10032	10032	10032	10032	10032	10032	10032	10032	10032	10032	10032	10032
3.11	Jämkraft distrib.kostnad el	kr	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690
3.12	Skatter	kr	2645	2684	2724	2764	2805	2847	2890	2933	2978	3023	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070
3.13	NUVÄRDE																								
3.14	Past.ägaren investerar	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.15	Past.ägarens e.kostnad el	kr	10394	10084	9783	9491	9208	8934	8668	8411	8161	7918	7683	7318	6969	6637	6321	6020	5734	5460	5200	4953	4700	4453	4211
3.16	Past.ägarens e.kostnad annat	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.17	Past.ägarens e.kostnad total	kr	10394	10084	9783	9491	9208	8934	8668	8411	8161	7918	7683	7318	6969	6637	6321	6020	5734	5460	5200	4953	4700	4453	4211
3.18	Ny produktion el investering	kr	0	0	0	0	4035	20174	24209	32279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.19	Driftkost produktion råkraft	kr	3201	3325	3431	3519	3591	3620	3695	3769	3841	3909	3972	4039	4109	4181	4254	4328	4403	4479	4556	4634	4713	4793	4874
3.20	Jämkraft kostnad inköp el	kr	7479	7337	7197	7060	6926	6794	6664	6537	6413	6291	6171	5877	5597	5331	5077	4835	4605	4385	4177	3978	3785	3598	3415
3.21	Jämkraft distrib.kostnad el	kr	690	657	626	596	568	541	515	490	467	445	424	403	384	366	348	332	316	301	287	273	260	247	235
3.22	Skatter	kr	2645	2556	2470	2388	2308	2231	2156	2085	2016	1949	1884	1795	1709	1628	1550	1477	1406	1339	1275	1215	1159	1107	1058
3.23	SUMMA NUVÄRDE																								
3.24	Past.ägaren investerar	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.25	Past.ägarens e.kostnad el	kr	10394	20478	30261	39752	48960	57895	66563	74973	83134	91052	98736	106053	113023	119660	125981	132001	137735	143195	148396	153348	158044	162494	166694
3.26	Past.ägarens e.kostnad annat	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.27	Past.ägarens e.kostnad total	kr	10394	20478	30261	39752	48960	57895	66563	74973	83134	91052	98736	106053	113023	119660	125981	132001	137735	143195	148396	153348	158044	162494	
3.28	Ny produktion el investering	kr	0	0	0	0	4035	24209	48418	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697	80697
3.29	Driftkost produktion råkraft	kr	3201	6526	9957	13476	16828	20019	23059	25954	31863	37490	42850	47954	52815	57445	61854	66054	70052	73852	77489	80944	84300	87556	
3.30	Jämkraft kostnad inköp el	kr	7479	14816	22013	29073	35939	42793	49457	55994	62407	68698	74868	80745	86343	91673	96750	101585	106190	110575	114752	118730	122499	126054	
3.31	Jämkraft distrib.kostnad el	kr	690	1347	1973	2569	3137	3677	4192	4683	5150	5594	6018	6421	6806	7172	7520	7852	8168	8469	8756	9029	9291	9549	
3.32	Skatter	kr	2645	5202	7672	10060	12367	14598	16754	18839	20855	22804	24688	26483	28192	29820	31370	32847	34253	35592	36868	38083	39244	40354	41414

Sida 3(7)

OSEM91_0_XLS 91-8-26

4.1 ÖVERGÅNG TILL FJÄRRVARME

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
4.2 LOPANDE PRISER																				
4.3 Fast.ägens investerar	kr	24145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4 Fast.ägens e.kostnad el	kr	10394	2510	2560	2611	2664	2717	2827	2883	2941	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
4.5 Fast.ägens e.kostnad annat	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.6 Fast.ägens e.kostnad fjv	kr	0	14164	8020	7939	7860	7781	7704	7626	7550	7475	7475	7475	7475	7475	7475	7475	7475	7475	7475
4.7 Fast.ägens e.kostnad total	kr	10394	16674	10580	10551	10524	10498	10475	10453	10433	10416	10474	10474	10474	10474	10474	10474	10474	10474	10474
4.8 Jämkraft invest. fjv-distr.	kr	13335	7938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.9 Jämkraft produktion fjv	kr	0	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980	4980
4.10 Ny produktion el investering	kr	0	0	0	822	4318	5440	7617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.11 Drifkost produktion råkraft	kr	3201	678	735	791	791	791	791	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695
4.12 Jämkraft kostnad inköp el	kr	8921	1485	1530	1576	1623	1672	1722	1773	1827	1881	1938	1938	1938	1938	1938	1938	1938	1938	1938
4.13 Jämkraft distrib.kostnad el	kr	690	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
4.14 Skatter	kr	2645	2226	2220	2215	2210	2205	2201	2197	2193	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205
4.15 NUVÄRDE:																				
4.16 Fast.ägens investerar	kr	0	22995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.17 Fast.ägens e.kostnad el	kr	10394	2390	2322	2256	2191	2129	2068	2009	1951	1896	1842	1754	1670	1591	1515	1443	1374	1309	1246
4.18 Fast.ägens e.kostnad annat	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.19 Fast.ägens e.kostnad fjv	kr	0	13490	7274	6858	6466	6097	5748	5420	5110	4818	4589	4370	4162	3964	3775	3595	3424	3261	3106
4.20 Fast.ägens e.kostnad total	kr	10394	15880	9596	9114	8658	8226	7816	7429	7062	6714	6430	6124	5833	5555	5290	5038	4798	4570	4352
4.21 Jämkraft invest. fjv-distr.	kr	13335	7560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.22 Jämkraft produktion fjv	kr	0	4743	4517	4302	4097	3902	3716	3539	3371	3210	3057	2912	2773	2641	2515	2395	2281	2173	2059
4.23 Ny produktion el investering	kr	0	0	0	677	3383	4050	5413	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.24 Drifkost produktion råkraft	kr	3201	646	666	683	651	620	590	562	1147	1093	1041	991	944	899	856	815	777	740	704
4.25 Jämkraft kostnad inköp el	kr	8921	1415	1388	1361	1335	1310	1285	1260	1236	1213	1190	1133	1079	1028	979	932	888	846	805
4.26 Jämkraft distrib.kostnad el	kr	690	343	327	311	296	282	269	256	244	232	221	210	200	191	182	173	165	157	150
4.27 Skatter	kr	2645	3281	2019	1918	1822	1731	1645	1564	1487	1414	1354	1289	1228	1169	1114	1061	1010	962	916
4.28 SUMMA NUVÄRDE:																				
4.29 Fast.ägens investerar	kr	0	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995
4.30 Fast.ägens e.kostnad el	kr	10394	12785	15107	17363	19554	21693	23751	25760	27711	29607	31448	33202	34872	36463	37978	39421	40795	42104	43350
4.31 Fast.ägens e.kostnad annat	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.32 Fast.ägens e.kostnad fjv	kr	0	13490	20764	27622	34088	40185	45934	51354	56464	61282	65871	70241	74404	78368	82143	85738	89163	92424	95530
4.33 Fast.ägens e.kostnad total	kr	10394	26275	35871	44985	53642	61868	69684	77113	84175	90889	97319	103443	109276	114831	120121	125159	129958	134528	138880
4.34 Jämkraft invest. fjv-distr.	kr	13335	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895
4.35 Jämkraft produktion fjv	kr	0	4743	9260	13562	17659	21561	25277	28816	32187	35397	38454	41366	44139	46780	49295	51691	53972	56145	58214
4.36 Ny produktion el investering	kr	0	0	0	677	4060	8120	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533
4.37 Drifkost produktion råkraft	kr	3201	3846	4513	5196	5847	6466	7057	7619	8166	8695	9200	11891	12835	13734	14590	15405	16182	16921	17626
4.38 Jämkraft kostnad inköp el	kr	8921	10336	11723	13085	14420	15730	17015	18275	19511	20724	21914	23047	24126	25154	26132	27065	27952	28798	29603
4.39 Jämkraft distrib.kostnad el	kr	690	1033	1359	1670	1967	2249	2517	2773	3017	3249	3470	3680	3881	4072	4254	4427	4592	4749	4898
4.40 Skatter	kr	2645	5926	7945	9863	11685	13416	15062	16626	18112	19526	20880	22189	23397	24566	25680	26740	27750	28712	29628

4.29 FAST.ÄGENS NUVÄRDE:

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
4.29 Fast.ägens investerar	kr	0	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995	22995
4.30 Fast.ägens e.kostnad el	kr	10394	12785	15107	17363	19554	21693	23751	25760	27711	29607	31448	33202	34872	36463	37978	39421	40795	42104	43350
4.31 Fast.ägens e.kostnad annat	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.32 Fast.ägens e.kostnad fjv	kr	0	13490	20764	27622	34088	40185	45934	51354	56464	61282	65871	70241	74404	78368	82143	85738	89163	92424	95530
4.33 Fast.ägens e.kostnad total	kr	10394	26275	35871	44985	53642	61868	69684	77113	84175	90889	97319	103443	109276	114831	120121	125159	129958	134528	138880
4.34 Jämkraft invest. fjv-distr.	kr	13335	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895	20895
4.35 Jämkraft produktion fjv	kr	0	4743	9260	13562	17659	21561	25277	28816	32187	35397	38454	41366	44139	46780	49295	51691	53972	56145	58214
4.36 Ny produktion el investering	kr	0	0	0	677	4060	8120	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533	13533
4.37 Drifkost produktion råkraft	kr	3201	3846	4513	5196	5847	6466	7057	7619	8166	8695	9200	11891	12835	13734	14590	15405	16182	16921	17626
4.38 Jämkraft kostnad inköp el	kr	8921	10336	11723	13085	14420	15730	17015	18275	19511	20724	21914	23047	24126	25154	26132	27065	27952	28798	29603
4.39 Jämkraft distrib.kostnad el	kr	690	1033	1359	1670	1967	2249	2517	2773	3017	3249	3470	3680	3881	4072	4254	4427	4592	4749	4898
4.40 Skatter	kr	2645	5926	7945	9863	11685	13416	15062	16626	18112	19526	20880	22189	23397	24566	25680	26740	27750	28712	29628

Sida 4(7)

OSEM91_0.XLS 91-8-26

5.1 SLUTSATS: ÖVERGÅNG TILL NYTT ENERGIÄVERANSSYSTEM GER FÖLJANDE RESULTAT:

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
5.2 LÖPANDR PRISER																				
5.4 Fast.ägaren	10394	10588	10786	10987	11193	11402	11616	11834	12057	12284	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516
5.5 nytt system sum kr	10394	10588	10786	10987	11193	11402	11616	11834	12057	12284	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516	12516
5.6 FÖRÄNDRING sum kr:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.7 Jämkraft	-420	-490	-563	-640	-720	-805	-894	-988	-1085	-1188	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296
5.8 nytt system sum kr	-420	-490	-563	-640	-720	-805	-894	-988	-1085	-1188	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296	-1296
5.9 FÖRÄNDRING sum kr:	-14777	-7108	2047	2054	2066	2082	2102	2127	2156	2189	2287	2287	2287	2287	2287	2287	2287	2287	2287	2287
5.10 Råkraftprod	4279	4212	4152	4099	560	-21151	-27585	-40294	745	1029	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322
5.11 nytt system sum kr	4279	4212	4152	4099	560	-21151	-27585	-40294	745	1029	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322	1322
5.12 FÖRÄNDRING sum kr:	1442	-3405	-3357	-3315	569	17714	23076	33660	-613	-842	-1079	-1079	-1079	-1079	-1079	-1079	-1079	-1079	-1079	-1079
5.13 Skatt	2645	2684	2724	2764	2805	2847	2890	2933	2978	3023	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070
5.14 nytt system sum kr	2645	2684	2724	2764	2805	2847	2890	2933	2978	3023	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070
5.15 FÖRÄNDRING sum kr:	0	761	-498	-544	-590	-637	-685	-733	-781	-830	-865	-865	-865	-865	-865	-865	-865	-865	-865	-865
5.16 NUVÄRDE																				
5.17 Fast.ägaren	10394	10084	9783	9491	9208	8934	8668	8411	8161	7918	7683	7318	6969	6637	6321	6020	5734	5460	5200	4953
5.18 nytt system sum kr	10394	10084	9783	9491	9208	8934	8668	8411	8161	7918	7683	7318	6969	6637	6321	6020	5734	5460	5200	4953
5.19 FÖRÄNDRING sum kr:	0	-28791	187	377	551	708	852	982	1099	1204	1253	1193	1137	1082	1031	982	935	891	848	808
5.20 Jämkraft	-420	-466	-511	-553	-593	-631	-667	-702	-735	-766	-795	-758	-721	-687	-654	-623	-594	-565	-538	-513
5.21 nytt system sum kr	-420	-466	-511	-553	-593	-631	-667	-702	-735	-766	-795	-758	-721	-687	-654	-623	-594	-565	-538	-513
5.22 FÖRÄNDRING sum kr:	-14777	-6769	1856	1775	1700	1631	1569	1511	1459	1411	1404	1337	1274	1213	1155	1100	1048	998	950	905
5.23 Råkraftprod	4279	4011	3766	3541	3341	3166	2999	2841	2691	2549	2416	2291	2174	2064	1960	1862	1769	1681	1598	1520
5.24 nytt system sum kr	4279	4011	3766	3541	3341	3166	2999	2841	2691	2549	2416	2291	2174	2064	1960	1862	1769	1681	1598	1520
5.25 FÖRÄNDRING sum kr:	1442	-3243	-3045	-2863	469	13879	17219	23922	-415	-543	-662	-631	-601	-572	-545	-519	-494	-471	-448	-427
5.26 Skatt	2645	2556	2470	2388	2308	2231	2156	2085	2016	1949	1884	1795	1709	1628	1550	1477	1406	1339	1275	1215
5.27 nytt system sum kr	2645	2556	2470	2388	2308	2231	2156	2085	2016	1949	1884	1795	1709	1628	1550	1477	1406	1339	1275	1215
5.28 FÖRÄNDRING sum kr:	0	725	-451	-470	-486	-499	-511	-521	-529	-535	-531	-506	-482	-459	-437	-416	-396	-377	-359	-342

OSIEM9 L.0.XLS 91-8-26

Sida 5(7)

6.1 FÖRÄNDRINGEN I AKKUMULERAT VÄRDE		2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år	9år	10år	11år	12år	13år	14år	15år	16år	17år	18år	19år	20år		
6.2	EXKLUSIVE RESTVÄRDE	kr	0	-28791	-28605	-28228	-27677	-26968	-26117	-25135	-24036	-22832	-21578	-20385	-19248	-18166	-17135	-16153	-15218	-14328	-13479	-12672
6.3	Fast.ägaren	kr	-14777	-21546	-17915	-16215	-14584	-13015	-11504	-10045	-8634	-7230	-5892	-4619	-3406	-2251	-1150	-103	895	1846	2751	
6.4	Jämkraft	kr	1442	-1801	-4845	-7709	-7240	6639	23859	47780	47365	46822	46160	45529	44929	44356	43812	43293	42798	42328	41879	41452
6.5	Räkräntproduktion	kr	0	725	273	-197	-682	-1182	-1693	-2214	-2742	-3277	-3808	-4314	-4795	-5254	-5691	-6107	-6503	-6880	-7239	-7582
6.6	Skatt	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.7	RESTVÄRDE AV INVESTERING	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.8	Fast.ägaren nuvarande system	kr	0	21900	19202	16816	14708	12846	11204	9756	8480	7357	6370	5503	4741	4074	3490	2979	2534	2145	1806	1512
6.9	nytt system	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.10	Jämkraft nuvarande system	kr	13335	18892	16552	14484	12658	11046	9624	8371	7268	6298	5445	4696	4040	3465	2962	2522	2139	1805	1515	1263
6.11	nytt system	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.12	Räkräntprod nuvarande system	kr	0	0	0	3319	18718	34474	53146	46548	40718	35569	31025	27019	23490	20383	17651	15251	13145	11298	9681	
6.13	nytt system	kr	0	0	0	557	3139	5781	8912	7806	6828	5965	5203	4531	3939	3418	2960	2558	2204	1895	1624	
6.14	INKLUSIVE RESTVÄRDE	kr	0	-6891	-9403	-11412	-12969	-14122	-14913	-15379	-15556	-15474	-15208	-14882	-14507	-14092	-13645	-13174	-12685	-12183	-11673	-11159
6.15	Fast.ägaren	kr	-1442	-2654	-3138	-3431	-3558	-3538	-3391	-3133	-2777	-2336	-1785	-1196	-579	59	711	1372	2036	2700	3361	4014
6.16	Jämkraft	kr	1442	-1801	-4845	-7709	-7240	6639	23859	47780	47365	46822	46160	45529	44929	44356	43812	43293	42798	42328	41879	41452
6.17	Räkräntproduktion	kr	0	725	273	-197	-682	-1182	-1693	-2214	-2742	-3277	-3808	-4314	-4795	-5254	-5691	-6107	-6503	-6880	-7239	-7582
6.18	Skatt	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sida 6(7)

R6:1992

ISBN 91-540-5410-9

Byggeforskningsrådet, Stockholm

Art.nr: 6812006

Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang

Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna

Cirka pris: 60 kr exkl moms