



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

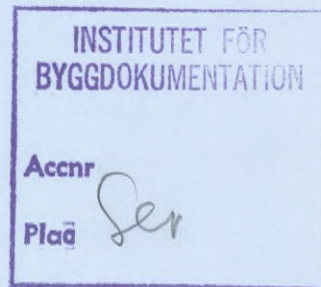
R107:1987

**Gruppcentralteknik contra
fjärrvärme och gas**

Bergaområdet, Eslöv

Jan Bovin

Per-Olov Larsson



Byggforskningsrådet

R107:1987

GRUPPCENTRALTEKNIK CONTRA FJÄRRVÄRME OCH GAS

Bergaområdet, Eslöv

Jan Bovin
Per-Olov Larsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 840709-4
från Statens råd för byggnadsforskning till Energi-
anläggningar AB, Malmö.

REFERAT

Även om fjärrvärmen i Sverige stadigt ökar i omfattning har dock nyetableringen i områden med relativt låg värmeförbrukning minskat markant efter livliga debatter om lönsamheten vid fortsatt utbyggnad.

Föreliggande rapport redovisar ett konkret fall i Eslöv, nämligen Bergaområdet, som ligger utanför stadens centrala fjärrvärmesystem och dessutom mitt i ett område avsett för naturgas. Bergaområdet förses idag med värme från två oljeeldade gruppcentraler. Frågeställningen är följande: "Lönar det sig att ansluta området till fjärrvärmenätet eller är andra alternativ, som naturgas eller närvärme, att föredra?"

Utredningen visar att fjärrvärmeanslutning under den närmaste 10-årsperioden är mest lönsam för såväl fastighetsägarna som för kommunen. Naturgas är det näst bästa alternativet och närvärmesystem med uteluftsvärmepump det dyraste.

Känslighetsanalysen visar att naturgasalternativet blir förmånligast om priset på naturgas sänks 10 % eller mer under det att alla andra energipriser hålls konstanta.

De tre alternativen bedöms likvärdiga vad gäller förbättrade effekter på omgivande miljö jämfört med dagens system baserat enbart på oljeeldning.

Endast investeringskostnaderna har redovisats. Med investeringskostnader avses i detta fall endast entreprenadkostnader.

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

R107:1987

ISBN 91-540-4814-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Svenskt Tryck Stockholm 1987

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	SAMMANFATTNING	Sid. 1
2.	BAKGRUND	2
2.1	Fjärrvärmens i Sverige	2
2.2	Eslövs fjärrvärmesystem	6
2.3	Bergaområdet	8
3.	EFFEKT- OCH ENERGIBEHOV	12
4.	ALTERNATIVA UPPVÄRMNINGSSYSTEM	13
4.1	Inventering av tänkbara system	13
4.2	Fjärrvärme	14
4.3	Naturgas	16
4.4	Närvärme	17
5.	EKONOMI FÖR ABONNENTERNA	19
5.1	Förutsättningar	19
5.2	Investeringskostnader	19
5.3	Finansiering	20
5.4	Ekonomiska kalkyler	22
5.5	Känslighetsanalys	26
6.	EKONOMI FÖR KOMMUNEN	28
6.1	Fjärrvärme	28
6.2	Naturgas	29
6.3	Närvärme	29
7.	SLUTSATSER	31

1. SAMMANFATTNING

Fjärrvärmens ökar stadigt i omfattning i Sverige. Värmeproduktionen, som för bara fem år sedan till 75 % baserades på oljeeldning, har blivit betydligt mer diversifierad.

En allt större roll spelar kol, el, inhemska bränslen och lokala spillvärmeföretag.

I syd- och västsverige ökar dessutom naturgasen i betydelse.

Nytableringen av fjärrvärme i områden med relativt låg värmeförbrukning har dock minskat markant och inom branschen har livligt debatterats och ifrågasatts lönsamheten vid fjärrvärmens fortsatta utbyggnad. Föreliggande rapport redovisar ett konkret fall i Eslöv nämligen Bergaområdet, som ligger utanför stadens centrala fjärrvärmesystem och dessutom mitt i ett område avsett för naturgas. Bergaområdet förses i dag med värme från två oljeeldade gruppcentraler. Frågeställningen är följande: "Lönar det sig att ansluta området till fjärrvärmesystemet eller är andra alternativ som naturgas eller närvärme att föredra?"

Utredningen visar att fjärrvärmeanslutning under den närmaste 10-årsperioden är mest lönsam för såväl fastighetsägarna som för kommunen. Naturgas är det näst bästa alternativet och närvärmesystem med uteluftsvärmepump det dyraste.

Känslighetsanalysen visar att naturgasalternativet blir förmånligast om priset på naturgas sänks 10 % eller mer under det att alla andra energipriser hålls konstanta.

De tre alternativen bedöms likvärdiga vad gäller förbättrade effekter på omgivande miljö jämfört med dagens system baserat enbart på oljeeldning.

2. BAKGRUND

2.1 Fjärrvärmen i Sverige

Sedan starten i början på 50-talet har fjärrvärmeutbyggnaden i Sverige skett med accelererad takt under 60- och 70-talen. När utbyggnaden var som mest intensiv ökade värmeleveranserna med ca 15 % årligen. En viss avmattning konstaterades i början av 80-talet, men det sista året visar åter en kraftig ökning.

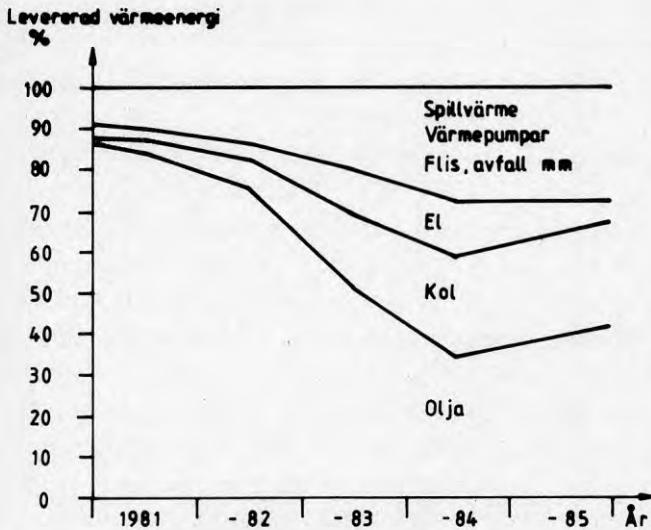
För närvarande finns fjärrvärme etablerat i 185 tätorter och värmeleveranserna uppgick 1985 till 35,9 TWh enligt Värmeverksföreningens statistik. Det innebär att ca 62 % av landets flerbostadshus och ca 6 % av småhusen är anslutna till fjärrvärmenät. Dessutom uppvärms kontor, skolor, affärer och industrilokaler med fjärrvärme.

Några av de viktigaste skälen till att utbyggnaden av fjärrvärme påbörjades på 50-talet var

- att få värmeunderlag för byggande av mottryckskraft
- att få effektivare förbränning genom att elda i en enda stor pannanläggning istället för i många små, vilket sammantaget minskar det totala oljebehovet
- att få bättre rökgasrening och högre skorstenar för att minska olägenheterna med stoft och svavelutsläpp i de närmaste omgivningarna
- att förbättra trafikmiljön i innerstäderna genom minskade transporter med tankbilar samt
- att erbjuda abonnenterna ett värmesystem som innebär väsentligt förenklad skötsel och underhåll.

På senare tid har även andra skäl för fortsatt fjärrvärmehutbyggnad framkommit. Ett av dessa är att bättre kunna utnyttja lokala energikällor som industriell och kommunal spillvärme samt inhemska förnybara bränslen. Av naturliga skäl är det då både tekniskt och ekonomiskt att föredra att använda dessa energislag i stor skala i ett fjärrvärmeverk med goda transport-, lagrings- och reningsmöjligheter. Man inser lätt alla de praktiska problem det skulle föra med sig om man exempelvis började leverera torv till ett stort antal källarplacerade pannrum i centralt belägna hyreshus.

I takt med stigande oljepriser från slutet av 70-talet och fram till 1986 blev det lönsamt att bygga om många av landets fjärrvärmeverk för eldning med alternativa bränslen eller utnyttja lokala spillvärmstillgångar. Denna utveckling framgår av figur 1 nedan som bygger på underlag från Värmeverksföreningens statistik.



Figur 1 Bränsleanvändningen i värmeverken 1981-1985

Efter årsskiftet 85/86 har vi haft sjunkande oljepriser, som dels medfört att oljeandelen i värmeverkens värmeproduktion åter ökat, dels att tillströmningen av nya fjärrvärmekunder stannat upp i flera kommuner. Det innebär att ett antal värmeverk idag har drabbats av ekonomiska problem, som även beror på minskade intäkter vid värmeförsäljningen/eftersom taxorna oftast är oljeprisbaserade. De energisparåtgärder som abonnenterna vidtagit bidrar inte heller positivt till värmeverkens intäktssida.

De sedan länge etablerade värmeverken, vilkas distributions- och produktionsanläggningar i stort sett är avskrivna, klarar sig givetvis bättre ekonomiskt än de som är relativt nystartade, ett faktum som klart kan konstateras då man jämför aktuella fjärrvärmetakor. På sikt har man dock anledning att tro på billigare värmeproduktion även i de idag nystartade värmeverken.

Kostnadsutvecklingen för bl a kulvertbyggande har under 80-talet varit sådan att flera värmeverk minskat utbyggnadstakten, framför allt i områden med låg värmetäthet. Anslutning till småhus erbjuds inte längre i flera orter. I enstaka fall har kommunal fjärrvärmerörelse misslyckats helt.

En del kritiker anser att kulvertnätens värmeförluster är för höga. Enligt Värmeverksföreningen är totalverkningsgraden vid fjärrvärmearläggningar i medeltal ca 80 %. Den definieras då som kvoten mellan värmeenergin som säljs vid abonnenternas mätare och värmeenergin i det köpta och förbrukade bränslet, dvs alla förluster i samband med produktion och distribution av värme ingår. En så hög årsverkningsgrad uppnås med all säkerhet inte i villapannor och troligtvis inte heller i mindre fastighetspannor.

Det är däremot inte osannolikt att en modern, rätt dimensionerad och välskött gruppcentral kan uppvisa lika hög eller högre årsverkningsgrad.

För några år sedan uppmärksammades problemet med att fastighetsägare ville installera värmepumpar i fastigheter som råkar ligga i fjärrvärmeområden.

Några energiverk vägrade därvid att leverera el till värmepumpsdrift, eftersom det skulle kunna bli prejudicerande och innebära kostsamt anläggande av dubbla ledningsbundna energisystem. Efter en hel del debatt i massmedia och fackpress, utkristalliserade sig en del riktlinjer som kort sammanfattas nedan.

En fastighetsägare har, förutom den självklara rätten att utföra energibesparande åtgärder i sin fastighet, även rätt att utnyttja den varma frånluften som värmekälla för en värmepump, även om byggnaden ligger i ett fjärrvärmeområde. Sådana värmepumpar erfordrar relativt blygsam eleffekt och behöver därför inte medföra omfattande förstärkningar av eldistributionsnätet.

Ovan relaterade fall är ett exempel på konfliktsituationer som inte alls är ovanliga för energiverken/värmeverken. Man inser omedelbart att det skulle bli alldeles för dyrt för kommunen att anlägga kompletta, parallella fjärrvärme- och eldistributionssystem för att blivande abonnenter skall få välja fritt mellan energislagen. Men var går gränsen? Är det lämpligare att exempelvis leverera el eller gas till perifera områden med relativt hög intern värmetäthet än att dra ut fjärrvärmekulvertar från ett centralt nät?

Är det med andra ord fördelaktigare med närvärme än med fjärrvärme?

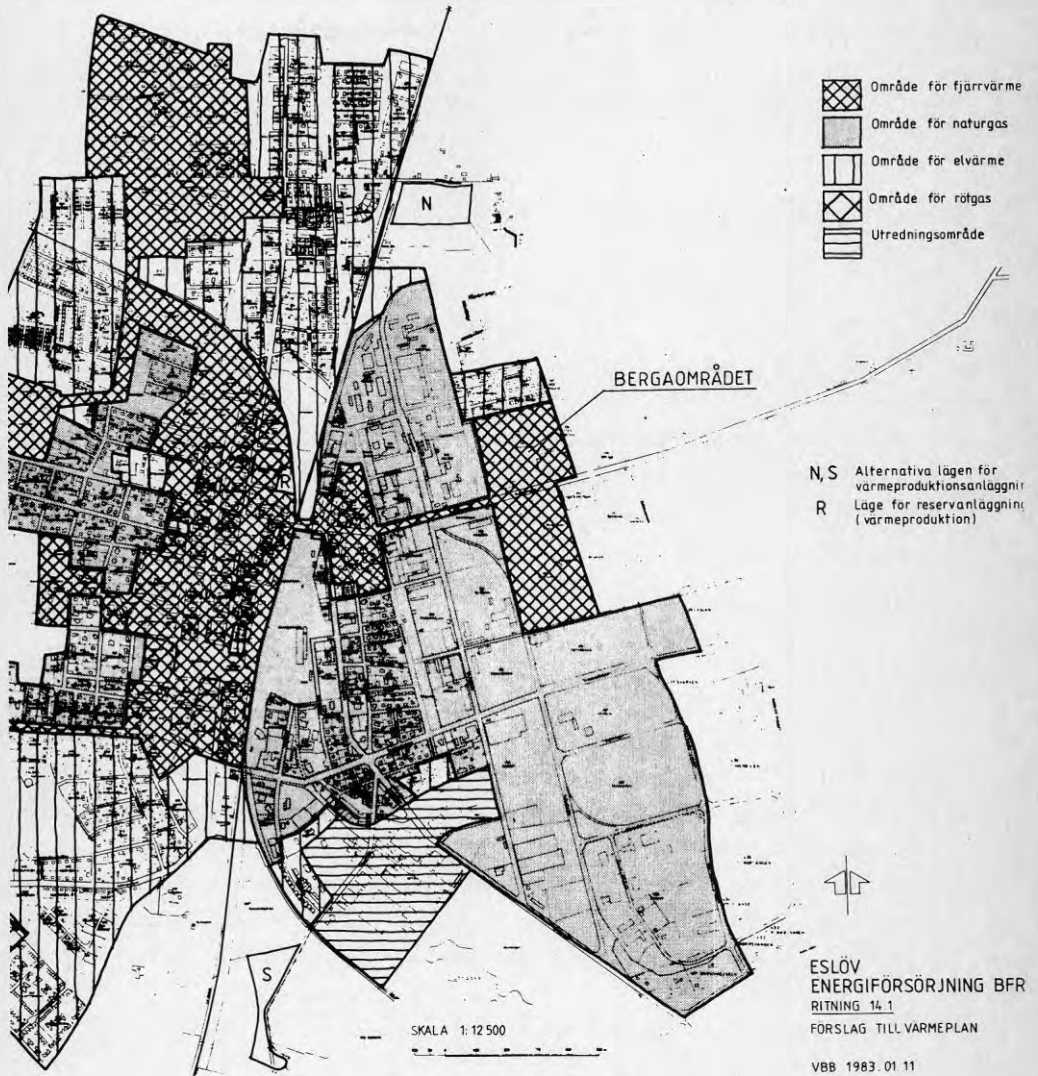
Föreliggande utredning avser att närmare belysa denna fråga. För att konkretisera det hela har vi valt ett aktuellt fall i Eslövs kommun.

2.2 Eslövs fjärrvärmesystem

Eslövs kommun beslöt 1983 efter en grundlig undersökning av möjliga energiförsörjningsalternativ att bygga ut ett fjärrvärmesystem inom Eslövs tätort. Utredningen som finansierades av BFR (Forskningsanslag 810622-9) hade som huvudsyfte att utreda alternativen lokala energikällor med hjälp av fjärrvärme contra naturgas. Utredningen kom fram till att försörjning med naturgas med knapp marginal skulle bli det billigaste alternativet. Man valde till slut emellertid ett kombinerat system med fjärrvärme i centrum och naturgas/el i ytterområdena. Ett av skälen till detta beslut var att få möjlighet att tillvarata de lokala spillvärmertilgångarna främst avloppsvärme och industrispillvärme.

Ett annat skäl var att man inte ville mista framtida handlingsfrihet genom att låsa sig till ett enda energislag, naturgasen, som dessutom är ett importbränsle. Kommunen beslutade därför att värmeplanen som framgår av figur 2 nedan skulle omfatta:

- ett fjärrvärmenät i tätortens centrala delar
- ett naturgasnät i industriområdet i öster och ett inom området med blandad bostadsbebyggelse i väster samt
- elförsörjning till småhusområden



Figur 2 Värmeplan för Eslövs tätort

Av kartan framgår också att det s k Bergaområdet, beläget öster om industriområdet som förses med naturgas, avses att anslutas till det centrala fjärrvärmenätet. Bergaområdet ligger som något av en "isolerad ö" i naturgasområdet.

Föreliggande utredning avser att klarlägga tekniska och ekonomiska konsekvenser av anslutning till fjärrvärmenätet och jämföra dem med konkurrerande närvärmelösningar eller s k gruppcentralteknik.

2.3 Bergaområdet

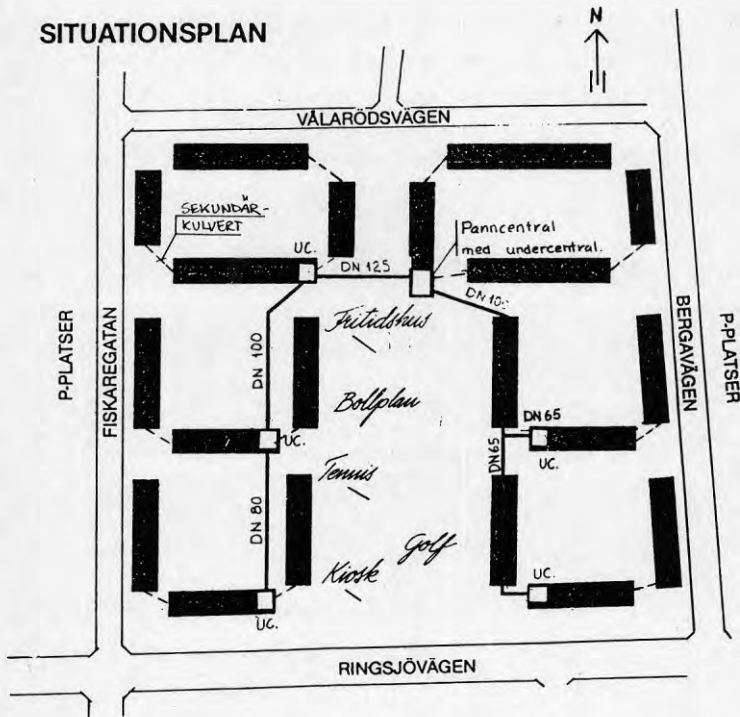
Området består dels av flerbostadsbebyggelse, dels av en skola med sporthall. Bostadsområdet, som totalt omfattar 387 lägenheter i 20 stycken 3-våningshus, uppfördes i slutet av 60-talet. Ägare är det halvkommunala bostadsbolaget AB Eslövsbyggen. Total lägenhetsyta är 30 300 m².

Berga skola, med sporthall, omfattar 16 100 m² och byggdes 1969.

I skolan finns en oljeeldad panncentral inrymd i ett källarplan. De tre pannorna är vardera på 1280 kW och eldas med tjockolja (Eo 4 LS). Värmeförsörjning sker till två undercentraler, den ena är belägen i panncentralen. Omfattande energisparande åtgärder som t ex installation av värmeåtervinning i ventilationsanläggningen, utbyte av automatik och cirkulationspumpar, tilläggsisolering och installation av elvärm� varmvattenberedare för sommarbruk, genomfördes 1984 varvid oljeförbrukningen minskade med ca 15 %.

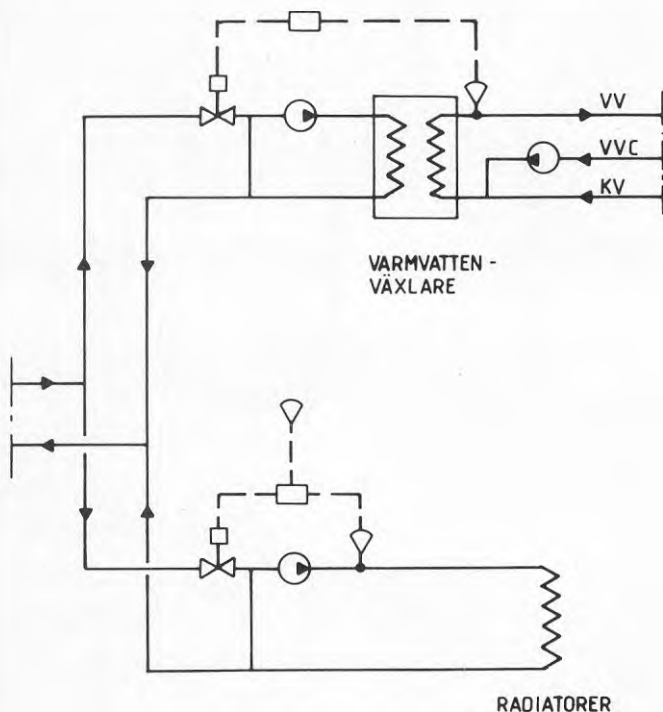
Framledningstemperaturen från panncentralen till de två undercentralerna där varmvattenberedning och shuntning till radiator- och luftvärmekretsar sker, ligger på ca 80°C året runt.

I bostadsområdet finns en oljeeldad panncentral som är fristående och ligger intill gaveln på ett av bostadshusen. Panncentralen är byggd i två plan. På det nedre planet (under mark) finns tre oljepannor vardera med effekten 1100 kW. Pannorna installerades 1967 och eldades ursprungligen med tjockolja. I samband med utbyte av brännarna övergick man 1980 till att elda med Eo 1.



Figur 3 Befintligt värmesystem inom Eslövsbyggens bostadsområde, Berga

Inom panncentralen finns en av de sex undercentralerna. Den försörjer de fyra bostadshus som ingår i gruppen. Värmedistributionen till de övriga fem husgrupperna med var sin undercentral sker via ett primärkulvertnät (tryckklass PN 6) som i huvudsak består av mineralullsisolerade stålrör i ytterhölje av asbestcementrör s k eternitkulvert. Kulvertarna byggdes samtidigt som bostadsområdet 1967 och har hittills klarat sig utan nämnvärda skador. I tre av de sex undercentralerna har de ursprungliga varmvattenberedarna bytts ut mot plattvärmeväxlare. I de övriga tre finns de gamla beredarna kvar. Shuntgrupperna, som enligt sedvanlig 60-tals praxis innehåller 3-vägs ventiler, har ändrats till 2-vägs i de tre åtgärdade undercentralerna.



Figur 4 Principkoppling i undercentraler med varmvattenväxlare

Temperaturen i primärvärmsystemets framledning är idag 85°C året runt. Returtemperaturen ligger normalt på 55°C .

En del energibesparande åtgärder har vidtagits i bostads-
husen. Exempelvis har hetvattentorkar utbytts mot kondens-
torktumlare och avfuktare.

3. EFFEKT- OCH ENERGIBEHOV

Energibehov för uppvärmning och varmvattenberedning har fastställts med ledning av uppgifter om oljeförbrukning. Därvid har antagits 75 % årsmedelverkningsgrad för befintliga oljepannor. Utnyttjningstiden för Eslövsbyggen (bostäder) har beräknats till 2500 timmar och för Berga skola 1900 timmar.

Oljeförbrukning, energi- och effektbehov framgår nedan:

	Oljeförbr m ³ /år	Energibehov MWh/år	Effektbehov kW
Eslövs- byggen (bostäder)	700	5200	2100
Berga skola	370	2800	1500

4. ALTERNATIVA UPPVÄRMNINGSSYSTEM

4.1 Inventering av tänkbara system

Situationen på energimarknaden har under ganska kort tid (1986) förändrats drastiskt i takt med de sänkta oljepriserna. Oljeersättningsprogrammets genomförande har i många kommuner och industrier mattats av kraftigt - man fortsätter att elda med den billiga oljan. Alternativen får helt enkelt vänta tills oljepriset gått upp igen.

På kort sikt kan detta givetvis också gälla för de två oljeeldande panncentralerna inom Bergaområdet. Man kan i och för sig fortsätta att elda med olja. Det vore dock av uppenbara skäl oklokt att inte utnyttja någon av de alternativa möjligheterna till uppvärmning som idag erbjuds värmekunder i Eslövs tätort. Vi har därför på goda grunder förutsatt att oljeeldningen i de snart 20-åriga pannorna skall upphöra inom de närmaste åren och ersättas helt eller delvis med alternativa system.

Ett sådant skulle kunna vara el, som bara för några år sedan var mycket populärt. Det stora intresset för el ledde till installation av en ansevärd mängd elpannor runt om i landet. Många utnyttjade så kallat avbrytbart elabonnemang och utlovades därvid återbetalningstider på högst två år. De flesta av dessa elpannor torde därför vara avskrivna idag.

Även om det inte längre erbjuds nya abonnemang med avbrytbar elleverans är det rent privatekonomiskt sannolikt gynnsamt att ersätta oljepannor med elpannor ytterligare några år framöver.

I Bergafallet är situationen något annorlunda eftersom det i huvudsak rör sig om kommunala ägarintressen. Kommunen måste givetvis enligt statliga direktiv ha ett mera långsiktigt mål med sin energipolitik.

Hörnstenarna i denna är fortfarande oljeersättning, utnyttjande av lokala förnybara energikällor och restriktiv elanvändning för uppvärmningsändamål. I samband med kommande kärnkraftsavveckling, förväntad brist på elenergi och sannolikt stigande elpriser, anser vi därför att ett alternativ med enbart elpannor inte är aktuellt. Därmed utesluts inte möjligheten att använda el sommartid för varmvattenberedning m m.

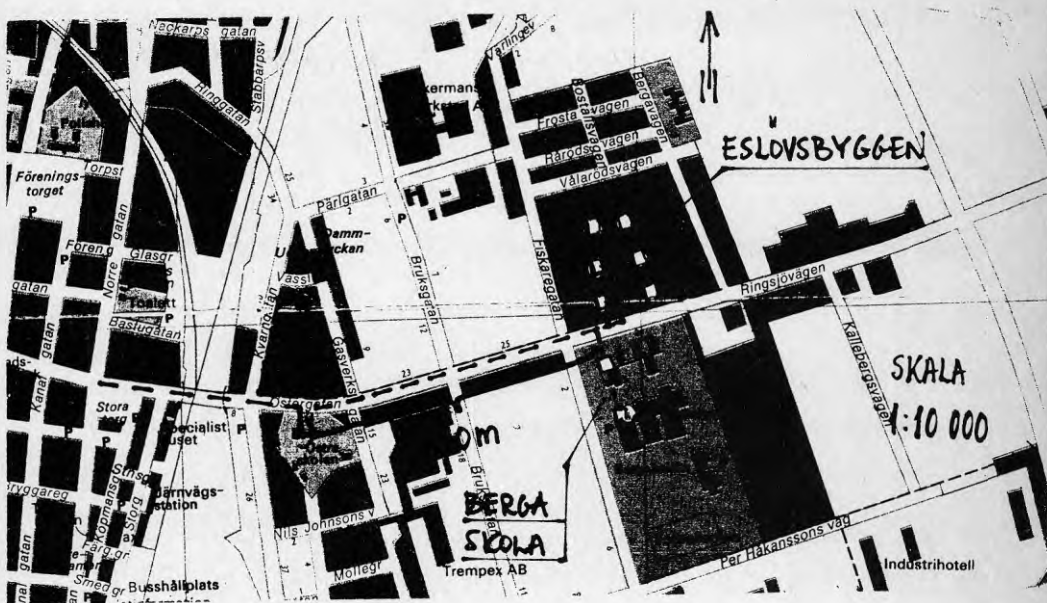
De energisystem som kan komma till användning och som vi avser att jämföra är följande:

- fjärrvärme
- naturgas
- närvärme med värmepump/oljeeldning

Naturgasen är än så länge unik för sydsverige, men tas med av allmänt intresse eftersom naturgasnätet inom några år förväntas bli utbyggt även i landets västra och mellersta delar.

4.2 Fjärrvärme

Enligt värmeplanen för Eslövs tätort föreslås att Bergaområdet ansluts till det fjärrvärmenät som sedan 1984 varit under uppbyggnad. Av situationsplanen, figur 5, framgår hur anslutningsledningen är tänkt att förläggas.



Figur 5 Situationsplan

Ledningen blir ca 500 m lång och dras utefter Östergatan-Ringsjövägen fram till en förgreningspunkt varifrån servisledningarna till Eslövsbyggen respektive Berga skola utgår.

Förutom dessa två abonnenter finns inga värmekunder utefter anslutningsledningen, som dimensioneras för ca 3,6 MW effekt.

Eslövsbyggen abonnentcentraler

Värmeverket drar fram nya servisledningar till Eslövsbyggens sex abonnentcentraler, vilket innebär att de befintliga primärvärmekulvertarna inte används. Eslövsbyggen undviker därvid att drabbas av kostnader för värmeförlusterna från de gamla kulvertarna. Värmeförlusterna uppskattas till 6 % av totala värmeleveransen vilket motsvarar ca 300 MWh/år.

Sekundärkulvertnätet mellan respektive undercentral och övriga hus, som tillhör gruppen bibehålls. Befintlig utrustning i undercentralerna demonteras och ny värmeväxlarutrustning inklusive värmemängdsmätare enligt Värmeverkets bestämmelser monteras.

Bergaskolans abonnentcentral

Bergaskolan ansluts med en servisledning dels till nuvarande panncentral som byggs om till abonnentcentral för fjärrvärme, dels till den förutvarande undercentralen som också byggs om till fjärrvärmeabbonentcentral. Även i detta fall elimineras befintliga hetvattenkulvertar. Sekundärnätet "fjärrvärmeanpassas" vilket bl a innebär att 3-vägsventiler i shuntgrupper byts ut till 2-vägsventiler.

4.3 Naturgas

I naturgasalternativet ansluts de bägge gruppcentralerna med varsin servisledning till gasnätet. Befintliga oljepannor är så pass gamla att de börjar bli oekonomiska i drift och skulle ändå behöva bytas ut inom några år. De är heller inte byggda för optimal eldning med gas och föreslås därför bli ersatta med nya gaspannor inklusive gasbrännare och erforderlig kringutrustning.

För att få bästa verkningsgrad över hela belastningsområdet installeras en mindre gaspanna dimensionerad för ca 30 % av max-last och försedd med modulerande brännare samt en större panna dimensionerad för ca 70 % av max-last med 2-stegs brännare. Årsverkningsgraden bedöms till 85 %. Den tredje oljepannan behövs inte och kan därför demonteras eller stå kvar som reserv. I den efterföljande kalkylen har vi inte tagit upp några kostnader för eventuella åtgärder på denna panna.

Berga skola

Panna för naturgas 600 kW, modulerande brännare
 Panna för naturgas 1100 kW, 2-stegs brännare
 Befintlig oljepanna 2800 kW, (kvarstår)

Eslövsbyggen

Panna för naturgas 700 kW, modulerande brännare
 Panna för naturgas 1750 kW, 2-stegs brännare
 Befintlig oljepanna 1100 kW, (kvarstår)

Naturgasen som till 95 % består av metan, CH_4 , är ett mycket rent och miljövänligt bränsle. Rökgaserna innehåller exempelvis inga svavelföreningar och mycket små halter NO_x -föreningar. Särskilda åtgärder vad gäller rökgasrening och restriktioner vad beträffar utsläpp i de befintliga stålskorstenarna erfordras inte.

4.4 Närvärme

Avståndet mellan de två panncentralerna inom Bergaområdet är så pass kort att man av ekonomiska och miljömässiga skäl bör bygga ett enda närvärmenät med gemensam värmeproduktion.

På grund av otillfredsställande tillgång på lokala inhemska fasta bränslen i Eslövsområdet och framför allt utrymmesbrist invid panncentralerna avskrivs möjligheterna till fastbränsleeldning. Istället föreslås värmepump för att klara baslasten och olja för spetslasttäckning.

Eslövsbyggens panncentral som har bäst förutsättningar föreslås bli kompletterad med en värmepump som installeras i separat nyuppförd byggnad. Mellan de bägge panncentralerna byggs en sammanbindande värmekulvert som blir ca 300 m lång. Befintliga värmekulvertar bibehålls. Befintliga pannor bibehålls som reserv i både Eslövsbyggens och Bergaskolans panncentraler. Värmekällan för värmepumpen blir uteluft

eftersom vare sig grundvatten eller spillvärme kan användas. Årsvärmefaktorn bedöms bli 2,3. Värmepumpen dimensioneras så att den täcker ca 75 % av totala årsvärmebehovet. Resterande 25 % täcks med oljeeldning i de befintliga pannorna, som genom att de utnyttjas så kort tid över året, beräknas få en längre livslängd än med nuvarande eldning. Utbyte till nya pannor planeras därför inte behöva ske inom den närmaste 10-årsperioden. Kapitalkostnader för ett senare utbyte har därvid inte tagits med i den ekonomiska kalkylen.

Liksom vid alla värmepumpsinstallationer med uteluft som värmekälla är det viktigt att kunna arbeta med så låga temperaturer som möjligt på värmebärarsidan. För att uppnå detta byggs Eslövsbyggens sex undercentraler om på så sätt att värmeväxlare och förrådsberedare installeras för varmvattenberedningen. I radiatorshuntgrupper byts 3-vägsventiler ut till 2-vägs. Motsvarande ändringar utförs i Bergaskolans värmesystem.

För elförsörjningen uppförs en transformatorstation för mottagning och nedtransformering av högspänd ström 10 kV till lågspänning 0,4 kV.

5. EKONOMI FÖR ABONNENTERNA

5.1 Förutsättningar

Beräknade investeringskostnader redovisas i avsnitt 5.2. Med investeringskostnader avses i detta fall endast entreprenadkostnader. Övriga kostnader som bedöms vara ganska lika för de tre alternativen sinsemellan ingår alltså inte i denna jämförelse. Sådana kostnader utgörs t ex av moms, projektering, projektledning, byggherreomkostnader, myndighetsavgifter och kreditivräntor under byggnadstiden.

Vi förutsätter att Eslövsbyggen i alternativet närvärme uppför, bekostar och driver värmecentralen, bygger värmekulverten och säljer värme till Berga skola.

5.2 Investeringskostnader

<u>ESLÖVSBYGGEN</u>	Fjärrvärme	Naturgas	Närvärme
	<u>kkkr</u>	<u>kkkr</u>	<u>kkkr</u>
Värmepump inkl byggnad	0	0	7500
Naturgaspannor	0	450	0
Anslutningsavgift, el	0	0	130
Anslutningsavgift, naturgas	0	200	0
Anslutningsavgift, fjärrvärme	1594	0	0
Transformatorstation	0	0	250
Undercentraler	820	100	300
Värmekulvert	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>580</u>
Totalt	2414	750	8760

<u>BERGA SKOLA</u>	<u>Fjärrvärme</u>	<u>Naturgas</u>	<u>Närvärme</u>
	<u>kkkr</u>	<u>kkkr</u>	<u>kkkr</u>
Värmepump inkl bygg-			
nad	0	0	0
Naturgaspannor	0	390	0
Anslutningsavgift,			
naturgas	0	150	0
Anslutningsavgift,			
fjärrvärme	740	0	0
Undercentraler	<u>330</u>	<u>0</u>	<u>150</u>
Totalt	1070	540	150

5.3 Finansiering

Eslövsbyggen, verkliga lån

Enligt Bostadsstyrelsens föreskrifter BOFS 1986:53 (RBF 13) beviljas statligt räntestöd vid förbättring av bostadshus. Med förbättring avses i detta fall bl a energisparåtgärder.

I RBF 13 finns upptaget en mängd detaljerade föreskrifter om vilka åtgärder som belönas med räntebidrag och hur man i varje särskilt fall räknar ut storleken på detta. Utan att närmare gå in på enskilda detaljer kan det på goda grunder antas att det vore möjligt för Eslövsbyggen att komma i åtnjutande av fullt bidrag, dvs det räntebidragsgrundande beloppet torde inte bli mindre än de totala investeringskostnaderna i respektive alternativ.

Bidragstiden är 10 år och underlag för räntebidragsberäkningen är den procentandel av det ursprungliga bidragsunderlaget som framgår av tabell i RBF 13.

Lånevillkor:

- amorteringstid 20 år
- ränta 11 %
- räntebidrag 5,5 %

Berga skola, verkliga lån

Kommunen, som ägare, erhåller inget räntebidrag oavsett värmeförsörjningsalternativ.

Lånevillkor:

- amorteringstid 20 år
- ränta 11 %

Finansiering, lån beräknade med realränta

Ovan behandlades de två fastigheternas finansieringsmöjligheter var för sig och med fullt utnyttjande av de statliga subventioner, som för närvarande gäller. Eftersom denna utredning inte enbart avser att belysa frågeställningen närvärme contra fjärrvärme ur den enskilde abonnentens synpunkt, görs även en ekonomisk kalkyl med realränta och avskrivning. I detta fall räknas Bergaområdet som en enhet oberoende av om det innehåller ett gemensamt närvärmesystem, två naturgaseldade panncentraler eller ett antal fjärrvärmeabonmentcentraler. Realräntan sätts till 7 % och avskrivningstiden till 20 år.

5.4 Ekonomiska kalkylerKalkylförutsättningar

Som underlag för de ekonomiska kalkylerna föreligger följande förutsättningar:

Bränslepris, Eo 1	1800 kr/m ³
Eo 4	1600 kr/m ³
El (högspänning inkl skatt)	29 Öre/kWh
Naturgas (gasens värmeinhåll)	21 Öre/kWh
Fjärrvärme	22 Öre/kWh
Inflation	4 %
Ränta	11 %
Amorteringstid	20 år
Räntebidrag	5 %/10 år
Realränta	7 %
Annuitetsavskrivning	20 år

Drifts- och underhållskostnad

Värmepump	4 %
Oljepannor	6 %
Naturgaspannor	4 %
Värmekulvert	1,5 %
Undercentraler	2 %

Pannverkningsgrad

Oljepanna (befintlig)	75 %
Naturgaspanna	85 %
Värmefaktor värmepump, uteluft	2,3

Ekonomiska kalkyler baseras på nedanstående två alternativ:

1. Verkliga lån för Eslövsbyggen respektive Eslövs kommun.

2. Realräntekalkyl för Bergaområdet som en enhet.

Beräkningarna, vars resultat redovisas i tabell 1 och 2 nedan avser kostnaderna första driftsåret. För alternativ 2, realräntekalkyl, görs också en beräkning för de närmaste 10 åren. I avsnitt 5.5 redovisas en känslighetskalkyl.

Tabell 1 Verkliga lån

Eslövsbyggen	Fjärrvärme		Naturgas		Närvärme	
	kkkr	kkkr/år	kkkr	kkkr/år	kkkr	kkkr/år
KAPITALKOSTNADER						
- Investering	2414		750		8760	
- Annuitet 7,55 %		182		57		661
DRIFTSKOSTNADER						
- Fjärrvärme 5200x220		1144				
- Naturgas 5200x 1/0,85x210				1285		
- Närvärme el $\frac{8300 \times 0,75}{2,3} \times 290$						785
Olja $\frac{8300 \times 0,25}{7,5} \times 1800$						498
Drift och underhåll		16		20		193
TOTALT ESLÖVSBYGGEN		1342		1362		2137
Berga skola						
KAPITALKOSTNADER						
- Investering	1070		540		150	
- Annuitet 12,55 %		134		68		19
DRIFTSKOSTNADER						
- Fjärrvärme 2800x220		616				
- Naturgas 2800x 1/0,85x210				692		
- Närvärme						0
Drift och underhåll		7		16		3
TOTALT BERGA SKOLA		757		776		22
TOTALT		2099		2138		2159
öre/kWh		26,2		26,7		27,0

Tabell 2 Realräntekalkyl

Bergsområdet	Fjärrvärme		Naturgas		Närvärme	
	kr	kr/år	kr	kr/år	kr	kr/år
KAPITALKOSTNADER						
- Investering	3484		1290		8910	
- Annuitet 0,095		331		123		846
DRIFTSKOSTNADER						
- Fjärrvärme 8000x220		1760				
- Naturgas 8000x 1/0,85x210				1976		
- Närvärme el $\frac{8300 \times 0,75}{2,3} \times 290$						785
olja $\frac{8300 \times 0,25}{7,5} \times 1800$						498
Drift och underhåll		23		36		196
TOTALT		2114		2135		2325
Öre/kWh		26,4		26,7		29,3

Sammanfattning, ekonomiska kalkyler

Det framgår av tabell 1 ovan att de tre alternativa energisystemen med verkliga lån ger följande kostnader det första driftsåret:

- Fjärrvärme 2099 kkr
- Naturgas 2138 kkr
- Närvärme 2159 kkr

Fjärrvärmealternativet är således billigast för abonnenterna. Samma slutsats gäller också om kalkylen utförs enligt realräntemetoden (tabell 2). Skillnaden gentemot det dyraste alternativet, närvärme, framträder dessutom ännu tydligare.

Frågan är om denna slutsats är hållbar även under den närmaste 10-årsperioden.

Tyvärr går det inte att dra den säkra slutsatsen eftersom många faktorer inverkar. Exempel på sådana osäkerheter är:

- Bostadsstyrelsens förordningar
- Allmänna ränteläget
- Inflationen
- Energiprisutvecklingen
- Fjärrvärmeförbrukningen

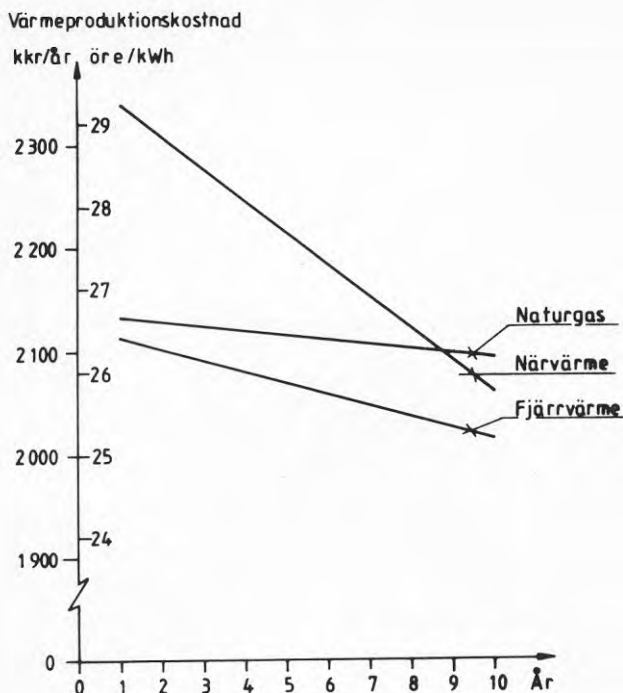
Vad gäller fjärrvärmeförbrukningen kan man förutspå sänkningar, när den nya värmepumpen intrimmats och börjar producera värme i fjärrvärmesystemet.

Erfarenheterna från de senaste årens tvära kast på energi- och dollarmarknaden gör att man bör anlägga en viss försiktighet vid bedömningarna av framtida energipriser.

Vi har därför avstått från att gissa på någon bestämd energiprishöjning (eller -sänkning!) i förhållande till inflationen.

Försiktigtvis räknas endast med att energipriserna följer inflationen som antas vara 4 % årligen. Osäkerheten vad beträffar förändringar i Bostadsstyrelsens räntebidragsförordning, vilken i huvudsak ger underlag för kalkylen med verkliga lån, anses vara så stor att vi föredrar att hellre utveckla realräntekalkylen baserad på kostnaderna i tabell 2 ovan.

Beräkningarna utförs för de närmaste 10 åren och redovisas i diagramform nedan (figur 6).



Figur 6 Värmeproduktionskostnader de första 10 åren

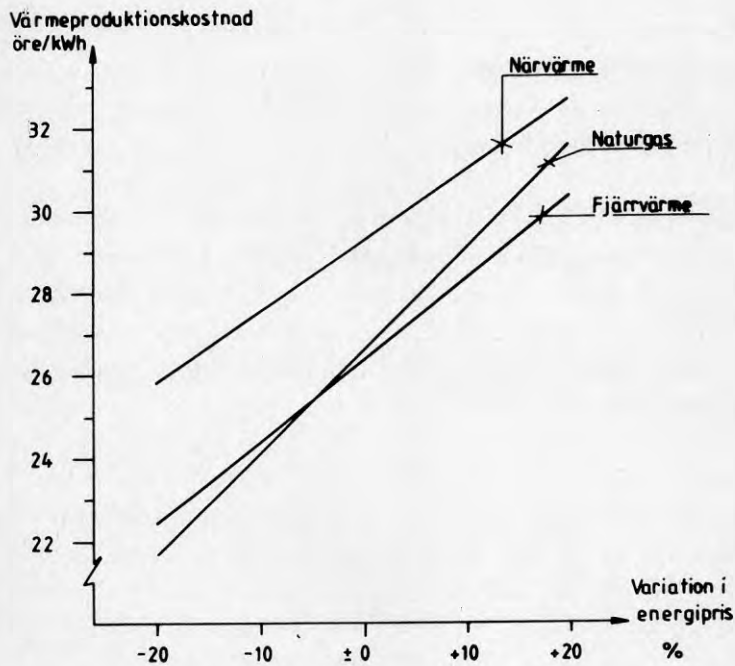
Av diagrammet framgår att fjärrvärmealternativet med de givna förutsättningarna under hela 10-årsperioden medför de lägsta årskostnaderna för abonnenterna.

5.5 Känslighetsanalys

Även om vi i beräkningarna ovan avstått från att spekulera i framtida energipriser kan det ändå vara av intresse att studera hur förändringar i dessa påverkar de olika alternativen. Känslighetsanalysen redovisas i diagramform nedan (figur 7) och visar att priskänsligheten är störst i naturgasalternativet och minst i närvärmealternativet. Alla de tre alternativen är dock i grund och botten mer eller mindre

beroende av oljepriset och det lönar sig därför inte att spekulera i exempelvis ett sänkt naturgaspris vid oförändrat eller höjt oljepris.

Slutsatsen att fjärrvärmealternativet är förmånligast för abonnenterna kvarstår.



Figur 7 Känslighetsanalys

6. EKONOMI FÖR KOMMUNEN

6.1 Fjärrvärme

Om Bergaområdet ansluts till fjärrvärmenätet måste en anslutningsledning på ca 500 m enligt avsnitt 4.2 byggas. Dessutom krävs servisledningar till respektive abonnentcentraler sammanlagt ca 400 m. Någon påverkan av betydelse på huvudnätets dimensionering medför denna anslutning inte.

Däremot ökar produktionsbehovet i fjärrvärmesystemet med ca 3 MW från 20 MW till 23 MW. Denna effektökning kommer att ligga överst i varaktighetskurvan och får därför huvudsakligen täckas med oljeeldning.

Basvärmeproduktionen avses ske med värmepump och även om Bergaområdets anslutning teoretiskt skulle kunna medföra en viss ökning av värmepumpars storlek är det inte realistiskt att räkna med en högre installationskostnad för värmepumpen. Däremot kommer installationskostnaden för den oljeeldade topplastcentralen att öka.

Intäkter

Värmeverket erhåller i anslutningsavgift 1594 kkr från Eslövsbyggen och 740 kkr från Berga skola, sammanlagt 2334 kkr.

Abbonenterna betalar årligen 85 kkr i fasta avgifter och 1675 kkr i rörliga. De senare motsvarar i huvudsak värmeverkets bränsle- och bränslehanteringskostnader och fortsättningsvis räknas därför inte med att värmeverket gör någon vinst på de rörliga avgifterna.

Kostnader

Det för anslutning av Bergaområdet erforderliga kulvertnätet beräknas kosta 1600 kkr. Kostnaden för utökning av värmeproduktionskapacitetet bedöms bli 1800 kkr.

Den totala kostnaden uppgår därvid till 3400 kkr. Eftersom anslutningsavgifterna medför en intäkt av 2334 kkr enligt ovan minskar värmeverkets upplåningsbehov till $3400 - 2334 = 1066$ kkr. Om samma kalkylmetod som i avsnitt 5.3 används (amorteringstid 20 år och realränta 7 %) blir den årliga kostnaden för värmeverkets lån $0,0755 \times 1066 = 80$ kkr. Eftersom de årliga fasta avgifterna uppgår till 85 kkr fås ett överskott på $85 - 80 = 5$ kkr/år som bidrag för att täcka verkets övriga kostnader.

Sammanfattning

Ur kommunens synvinkel finns all anledning att ansluta Bergaområdet, eftersom det medför full kostnadstäckning och även lämnar ett bidrag om än minimalt för den övriga fjärrvärmeverksamheten. Dessutom ökar bottenlasten i produktions-systemet på ett för värmepumpsdriften gynnsamt sätt.

6.2 Naturgas

Distribution och försäljning av naturgasen sker i Sydkrafts regi, varför kommunen i detta fall inte drabbas av investeringskostnader men inte heller erhåller driftsintäkter. En eventuell anslutning av Bergaområdet till naturgasnätet påverkar Sydgasprojektet helt marginellt och tas därför inte upp till närmare utredning. Generellt kan sägas att det är betydligt billigare att bygga ett gasledningsnät än ett fjärrvärmeledningsnät med likvärdiga värmeöverföringseffekter.

6.3 Närvärme

Eslövs Elverk distribuerar el i kommunen. För att driva värmepumpens elmotor med lågspänd ström erfordras en transformatorstation och en ny 10 kV-matningsledning. Elverket köper högspänd ström av Sydskraft enligt en viss tariff och säljer lågspänd ström till slutanvändaren Eslövsbyggen enligt en annan högre tariff. Den uppkomna mellanskillnaden beräknas dock inte bli större än att den i stort täcker de ökade investeringskostnaderna.

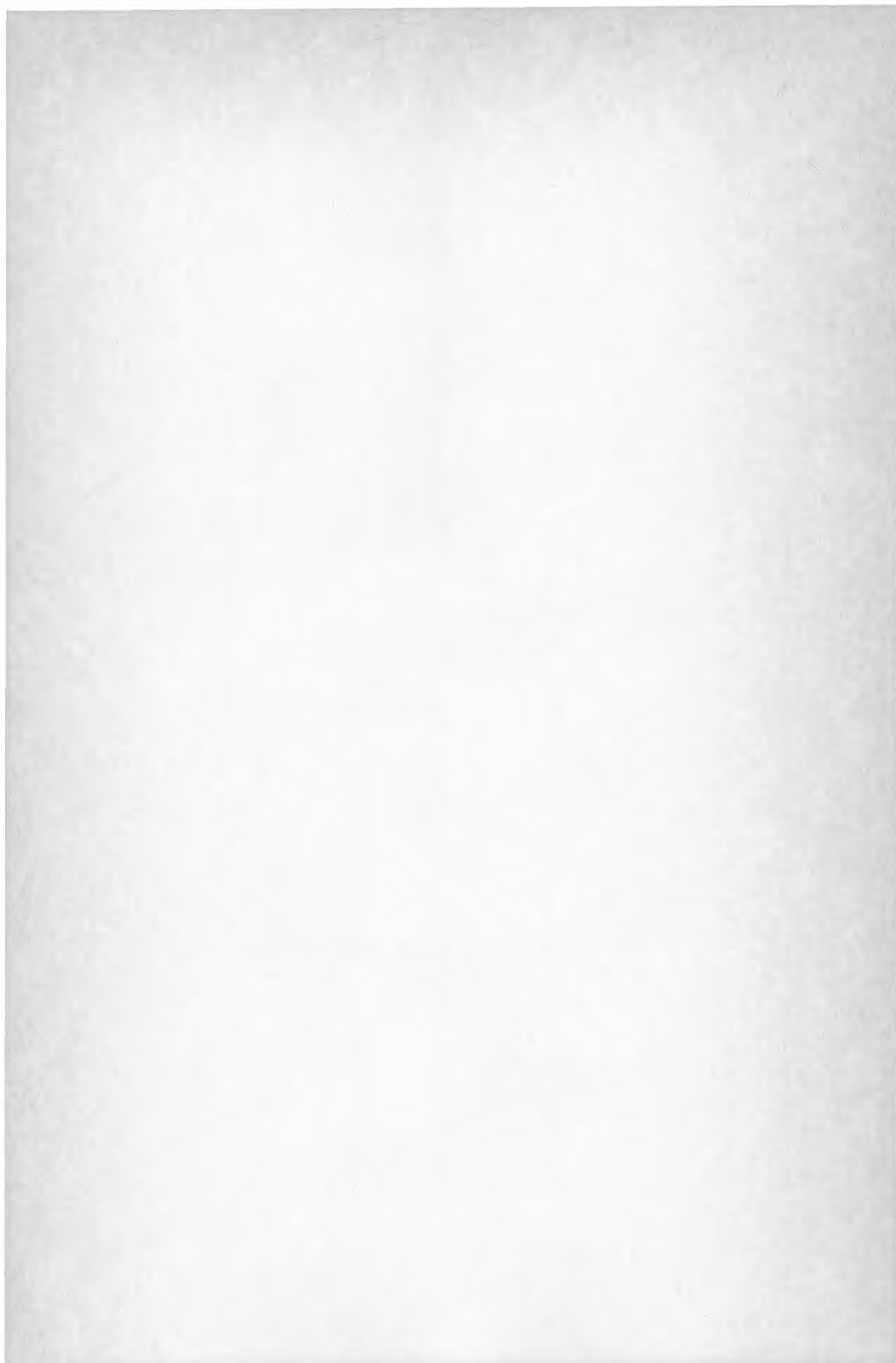
Det torde därför inte innebära någon nämnvärd ekonomisk fördel för Elverket att bygga ut eldistributionen för att ansluta en värmepump i Bergaområdet.

7. SLUTSATSER

Det är med antagna förutsättningar ekonomiskt försvarbart för såväl fastighetsägarna som för kommunen att ansluta Bergaområdet till det centrala fjärrvärmenätet. För att närmast konkurrerande alternativ, naturgas, ska bli mer attraktivt behöver gaspriset sänkas med omkring 10 %. Närvarmealternativet dras med höga kostnader de första åren och närmar sig fjärrvärmen och naturgasen först vid slutet av 10-årsperioden.

Alla tre alternativen påverkar miljön positivt genom minskning av utsläppen till atmosfären. Någon gradskillnad i detta avseende kan säkert konstateras men torde vara av ringa storlek och kan därför bortses ifrån i detta sammanhang.





Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 840709-4 från Statens råd för byggnadsforskning till Energianläggningar AB, Malmö.

R107: 1987

ISBN 91-540-4814-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6707107

Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang

Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm

Cirkapris: 33 kr exkl moms