



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

R103:1981

**Långsiktig
värmeförsörjningsplanering
i Vilhelmina kommun**

**Lars-Enar Björnestål
Ulf Burman
Hans Fahlberg**

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accn: 81-1549

Plac: Ser

V
ANL

Byggeforskningsrådet

R103:1981

LÅNGSIKTIG VÄRMFÖRSÖRJNINGSPLEANERING
I VILHELMINA KOMMUN

Lars-Enar Björnestål
Ulf Burman
Hans Fahlberg

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780950-5
från Statens råd för byggnadsforskning till Västerbotten-
kommunernas Arkitekt- och Byggnadskontor, Umeå.

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

R103:1981

ISBN 91-540-3554-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1981 116327

INNEHÅLL

	SAMMANFATTNING	7
1	INLEDNING	8
1.1	Bakgrund	8
1.1.1	Uppvärmningsformer tillbakablick	8
1.2	Beskrivning av kommunen	8
1.3	Syfte	9
1.4	Arbetsmodell	10
2	OMRÅDESINDELNING AV BEBYGGELSEN	11
3	KARTLÄGGNING AV ENERGI- OCH EFFEKTBEHOV FÖR UPPVÄRMNING	13
3.1	Begränsning	13
3.2	Nettoenergibehov	13
3.2.1	Enbostadshus	13
3.2.2	Flerbostadshus och lokaler	13
3.2.3	Industrilokaler	13
3.3	Energitäthet	13
3.4	Exploateringsgrad	15
3.5	Dimensionerande effektbehov	16
3.5.1	Enbostadshus	16
3.5.2	Flerbostadshus och lokaler	16
3.5.3	Industrilokaler	16
4	BIOBRÄNSLEN	18
4.1	Lokal tillgång	18
4.1.1	Försörjningstrygghet	18
4.2	Tillgänglighet	18
4.2.1	Skogsbränsle	18
4.2.2	Torv	18
4.3	Prisbild	19
4.3.1	Skogsbränsle	19
4.3.2	Torv	19
4.4	Miljöfrågor träbränslen	19
4.4.1	Förbränning av träbränslen	19
4.4.2	Några ekologiska synpunkter på skogsmiljön	20
4.4.3	Vattenvård	23
4.5	Miljöfrågor torv	23
4.5.1	Förbränning av torv	23
4.5.2	Effekter i samband med naturresursutnyttjandet	24
5	OLJEELDADE BLOCKCENTRALER I BEFINTLIG BEBYGGELSE	26
5.1	Förutsättningar för beräkning av energipris	26
5.1.1	Anläggningskostnad, blockcentral	26
5.1.2	Anläggningskostnad, värmekulvert	26
5.1.3	Anläggningskostnad, undercentraler	27

5.1.4	Bedömning av befintliga panncentralers restvärde	28
5.1.5	Kapitalkostnad	29
5.1.6	Bränslekostnad	29
5.1.7	Drift- och underhållskostnad	29
5.1.8	Pannverkningsgrad	29
5.1.9	Kulvertförluster	29
5.2	Förutsättningar för beräkning av energipris individuella panncentraler	30
5.2.1	Anläggningskostnad	30
5.2.2	Kapitalkostnad	30
5.2.3	Bränslekostnad	30
5.2.4	Driftkostnader	30
5.2.5	Pannverkningsgrad	30
5.3	Beräkningsgång	31
6	FASTBRÄNSLEELDADE BLOCKCENTRALER	32
6.1	Fastbränsleeldade blockcentraler - synpunkter	32
6.2	Bränslehantering	32
6.3	Anläggningskostnad panncentraler	32
6.4	Anläggningskostnad för centralt fastbränslelager och containers	33
6.5	Kapitalkostnad	33
6.6	Bränslekostnader	33
6.7	Drift och underhåll	34
6.8	Transportkostnader	34
6.9	Pannverkningsgrad	34
6.10	Beräkningsgång	34
7	BLOCKCENTRALER BASERADE PÅ EL-PANNOR	35
7.1	Anläggningskostnad panncentraler	35
7.2	Kapitalkostnad	35
7.3	Bränslekostnad	35
7.4	Drift och underhåll	35
7.5	Beräkningsgång	35
8	JÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA BLOCKCENTRALSALTERNATIV	36
8.1	Områden med enbostadshus	36
8.2	Områden med flerbostadshus	36
8.3	Centrumområde	36
8.4	Industriområden	37
9	ALTERNATIV MED CENTRALISERAD VÄRMEPRODUKTION	39
9.1	Oljeeldat alternativ	39
9.1.1	Anläggningskostnad för oljeeldade hetvattencentraler	39
9.1.2	Anläggningskostnad för kulvert-nät	39
9.1.3	Kapitalkostnad	39
9.1.4	Bränslekostnad	39
9.1.5	Drift och underhåll	39
9.1.6	Verkningsgrader	40
9.1.7	Beräkningsgång	40
9.2	Fastbränsleeldat alternativ	40

9.2.1	Anläggningskostnad för fastbränsleeldad hetvattencentral	40
9.2.2	Bränslekostnad	40
9.2.3	Drift och underhåll	40
9.2.4	Verkningsgrad	40
9.2.5	Beräkningsgång	40
9.3	Prisjämförelse mellan centraliserad värmeproduktion och alternativ med blockcentraler	41
10	METODANALYS OCH KÄLLKRITIK	43
10.1	Metodanalys	43
10.2	Källkritik	44
10.2.1	Verkningsgrad	44
10.2.2	Anläggningskostnad panncentraler	44
10.2.3	Anläggningskostnad undercentraler	45
10.2.4	Anläggningskostnad kulvertnät	45
10.2.5	Drift- och underhållskostnader	46
10.2.6	Bränslekostnader	46
10.3	Synpunkter	51
11	PLANERINGSSYNPUNKTER	52
11.1	Naturresurser	52
11.1.1	Tidsperspektivet	52
11.1.2	Problem och konflikter	52
11.2	Sysselsättningsaspekter	52
11.2.1	Uppbyggnadsskede	53
11.2.2	Fullt utbyggt system	54
11.2.3	Sysselsättningens fördelning över planeringsperioden	54
11.3	Samhällsutveckling	54
11.3.1	Tidsperspektivet	54
11.3.2	Förtätning	56
11.3.3	Nybyggnadsområden	57
11.3.4	Jämförelse mellan förtätning och nyexploatering	59
11.4	Energihushållning	60
11.4.1	Samband mellan energisparplanering och värmeförsörjningsplanering	60
11.4.2	Inverkan av anslutningsgrad	61
11.5	Utbyggnadsstrategi	62
11.5.1	Problem av fysisk karaktär	62
11.5.2	Problem av ekonomisk karaktär	62
11.5.3	Problem av teknisk karaktär	63
11.5.4	Problem av organisatorisk art	63
11.6	Diskussion	63
	REFERENSER	65
	PROJEKTORGANISATION	66
BILAGA 1	Beräkning av energipris, blockcentraler olja	67
BILAGA 2	Beräkning av energipris, blockcentraler fastbränsle	76
BILAGA 3	Beräkning av energipris, blockcentraler el	85

BILAGA 4	Beräkning av energipris, centraliserad värmeproduktion olja	94
BILAGA 5	Beräkning av energipris centraliserad värmeproduktion fastbränsle	95
BILAGA 6	Beräkning av energipris, område D, förtätat	96
BILAGA 7	Beräkning av energipris, område H, förtätat	99
BILAGA 8	Beräkning av energipris, nyexploateringsområdet, Bergbacka	102
BILAGA 9	Ordförklaringar, mått och termer	105

SAMMANFATTNING

Projektets syfte har varit att med Vilhelmina kommun som testfall undersöka om en kollektiv värmeförsörjning baserad på lokala energitillgångar kan vara tänkbar. Vilhelmina kommun är en befolkningsmässigt liten skogskommun med ett väl sammanhållet kommuncentrum, varför projektet kan ha ett generellt värde för andra kommuner med likartad struktur.

Inom projektets ram har olika värmeförsörjningssystem baserade på olja, el och fastbränsle studerats. Vilhelmina kommun har lokala tillgångar på biobränslen i form av skogsbränsle och torv. Tillgången på skogsbränsle inom kommunen motsvarar cirka 15 000 m³ eldningsolja per år. Tillgången på torv motsvarar cirka 40 000 m³ eldningsolja per år med 50 års utnyttningstid. Oljeförbrukningen för tätorten är cirka 8 000 m³/år. Tillgången på biobränslen inom kommunen räcker alltså till för att med god marginal ersätta oljeförbrukningen under överskådlig tid.

Skogsbränsle i form av flis har bedömts vara det biobränsle som ligger närmast i tiden, dock har någon flismarknad ännu ej etablerats inom regionen varför prisbildningen är osäker. Ur miljösynpunkt förefaller flis att vara ett gynnsammare alternativ i jämförelse med torv framförallt med tanke på försurningseffekter.

Med utgångspunkt från en traditionell ekonomisk synvinkel har följande värmeförsörjningsalternativ studerats: individuell oljeeldning, blockcentraler olja, blockcentraler flis, blockcentraler el samt centraliserad värmeproduktion baserad på olja respektive flis.

Vid en jämförelse med nuläget med individuell oljeeldning uppvisas energikostnader för de olika alternativen som i vissa fall framförallt i energitätare områden kan vara konkurrenskraftiga under förutsättning av en hög anslutningsgrad. En jämförelse mellan en kollektiv värmeförsörjning baserad på ett fåtal stora produktionsenheter och ett försörjningssystem baserat på blockcentraler uppvisar en något gynnsammare prisbild för det förstnämnda fallet både för olje- och flisalternativen.

En bedömning av de faktorer som ingår i energikostnadsberäkningarna visar att ingående osäkerheter kan påverka energiprisrelationerna mellan de olika alternativen. En fortsatt realoljeprisökning synes gynna de kollektiva systemen främst de fastbränsleeldade i jämförelse med individuell oljeeldning.

Sysselsättningen ökar i de fastbränsleeldade alternativen främst genom den arbetskraftintensiva bränsleproduktionen.

En förtätning inom den befintliga bebyggelsen skulle inverka positivt på energipriset. Detta kan komma att påverka bebyggelseutvecklingen.

En samordning mellan energisparplanering och värmeförsörjningsplanering innebär ett bättre utnyttjande av investeringskapitalet för energisparåtgärder.

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

På grund av Sveriges stora oljeberoende har nödvändigheten av en långsiktig planering av energiförsörjningen på nationell såväl som kommunal nivå alltmer accentuerats.

Även mindre kommuner har genom lagen om kommunal energiplanering SFS 1974:439 ansetts behöva aktivt deltaga i energiplaneringsarbetet.

1.1.1 Uppvärmningsformer tillbakablick

Vedråvaran var fram till början av 1900-talet den dominerande energikällan för uppvärmning. Därefter började kolet få en allt större betydelse fram till början av 1950-talet då oljan fick sitt definitiva genombrott. I skogskommunerna fick inte kolet någon större genomslagskraft utan övergången skedde direkt från ved till olja vid samma tidpunkt som övergången från kol till olja i övriga regioner.

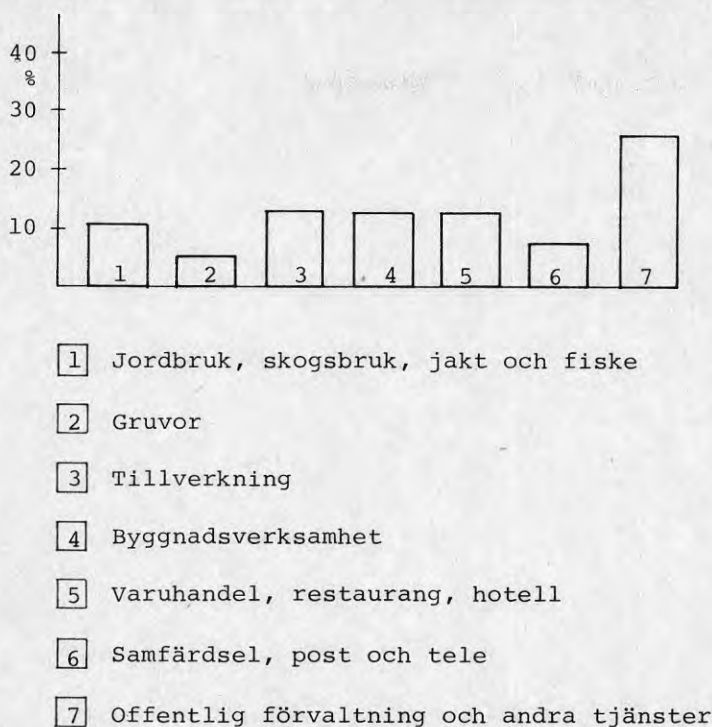
1.2 Beskrivning av kommunen

Vilhelmina kommun är belägen i västra delen av Västerbottens län. Befolkningssiffran är 8679 (1980) varav 4137 i centralorten Vilhelmina, vilken har relativt tät bebyggelse. Övriga delen av kommunen kan betecknas som ren glesbygd med några mindre samhällen, varav Klimpfjäll med 337 invånare och Dikanäs med 258 invånare har viss tätortskaraktär.

Vilhelmina tätort som bl a är regionalt centrum för lappmarken har ett näringsliv vars sammansättning främst karaktäriseras av offentlig förvaltning och tillverkningsindustri.

Kommunens 3.700 förvärvsarbetande fördelar sig enligt figur 1.1.

Vilhelmina tätorts framtida näringslivsutveckling kommer bland annat att påverkas av satsningarna på ett industricentra (cirka 300 arbetstillfällen) samt av Vattenkrafts utbyggnaden.



Figur 1.1 Näringslivsstruktur Vilhelmina kommun
(F o B 1975)

37 tillverkade företag sysselsätter över 500 personer inom kommunen.

Storleksmässigt så finns drygt 4 procent av de anställda vid företag som har mindre än 20 anställda, cirka 25 procent vid företag med 20 - 50 anställda samt cirka 20 procent vid företag med mer än 50 anställda.

Kommunens areal är 8120 km². Inom skogslänen finns ett 50-tal tätorter med liknande struktur. Summa gradtimmar per år är för Vilhelmina 164 000. (Motsvarande för mellansvensk ort är cirka 110 000).

1.3 Syfte

Studiens syfte är att med Vilhelmina som tillämpnings-exempel se om en uppbyggnad av ett kollektivt värmeför-sörjningssystem kan vara tänkbar för samhällen av denna typ.

Vidare kommer möjligheter att använda regionala och lokala bränsletillgångar samt beröringspunkter med annan kommunal planering att belysas.

1.4 Arbetsmodell

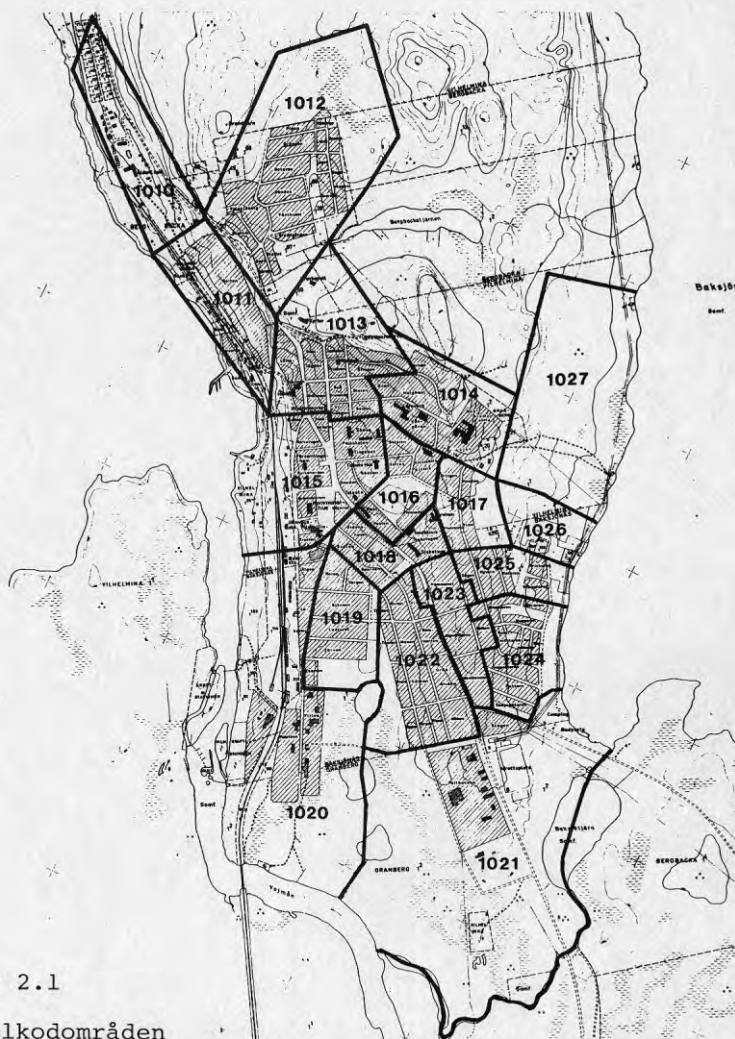
Arbetet har bedrivits efter en modell som består av en inventeringsdel där grunddata för bebyggelsen samt dess energistruktur inhämtats.

På grundval av dessa data har därefter effekterna av värmeförsörjningssystem baserade dels på blockcentraler, dels på centraliserad värmeproduktion, försörjda med olika bränsleslag, studerats.

2 OMRÅDEINDELNING AV BEBYGGELSEN

Områdesindelningen bygger på den befintliga statistikredovisningen där Vilhelmina tätort är indelad i 17 så kallade nyckelkodområden (figur 2.1). Avsikten har därvid varit att skapa områden med en likartad bebyggelsestruktur. (5)

För att bilda underlag för blockcentralsområden har sammanläggning av nyckelkodområden och delar därav företagits (figur 2.2). Typ av bebyggelse samt naturgivna hinder har varit vägledande. Hänsyn har även tagits till tekniska och ekonomiska förutsättningar för kulvertdragning.



Figur 2.1

Nyckelkodområden



Figur 2.2 Blockcentralsområden

3 KARTLÄGGNING AV ENERGI- OCH EFFEKTBEHOV FÖR UPP- VÄRMNING

3.1 Begränsning

Område L har uteslutits på grund av att det till 100 procent är försörjt med direktel.
Område K har uteslutits på grund av för låg procent vattenburna system.

3.2 Nettoenergibehov

Nettoenergibehovet har beräknats med en årsverkningsgrad på 65 procent för villapannor och 70 procent för övriga pannor (figur 3.1).

3.2.1 Enbostadshus

Nettoenergibehovet för ett representativt antal eluppvärmda enbostadshus byggda 1967-1970 har framtagits ur Elleverantörens statistik vilket gav ett genomsnittligt behov på 270 kWh/m² bostadsyta och år. Detta värde har där efter använts för beräkning av energibehovet för övrig enbostadshus. För hus uppförda under andra perioder än 1967-1970 har korrigeringar gjorts med hjälp av statistik i rapport 41 från statens planverk. För hus byggda 1941-60 har adderats 7 procent, för hus byggda tidigare än 1940 har adderats 20 procent, samt för hus byggda efter 1975 har subtraherats 35 procent. Som en jämförelse kan nämnas att bostads- och byggnadsstatistisk årsbok anger merförbrukningen till 16 procent för hus byggda 1941-1960 och 25 procent för hus byggda tidigare än 1940, samt att BFR-rapport R98:1980 med korrigering för klimatskillnad anger cirka 50 procent lägre energiförbrukning för hus byggda efter 1975.

3.2.2 Flerbostadshus och lokaler

Nettoenergibehovet har framtagits ur ägarnas bränslestatistik.

3.2.3 Industrilokaler

Nettoenergibehovet har framtagits ur ägarnas bränslestatistik.

3.3 Energitäthet

Energitätheten har framräknats blockvis som en kvot mellan årligt nettoenergibehov och exploateringsyta. Med exploateringsyta avses områdets totalareal inklusive bostadsgator m m men exklusive större ej i anspråktaga ytor (figur 3.2).



Figur 3.1 Nettoenergiebehov MWh/år

3.4 Exploateringsgrad

Områdets exploateringsgrad representeras av antalet bostadslägenheter per hektar exploateringsyta. Industriområden samt områden med stor andel lokaler har därför exkluderats (figur 3.2).



Figur 3.2

Energitäthet: kWh/m² år

Exploateringsgrad: lägenheter/ha

3.5 Dimensionerande effektbehov

3.5.1 Enbostadshus

Som dimensionerande effekt för enbostadshus har med ledning av erfarenhetsvärden från Piteå Värmeverk valts värdet 140 W/m² (figur 3.3).

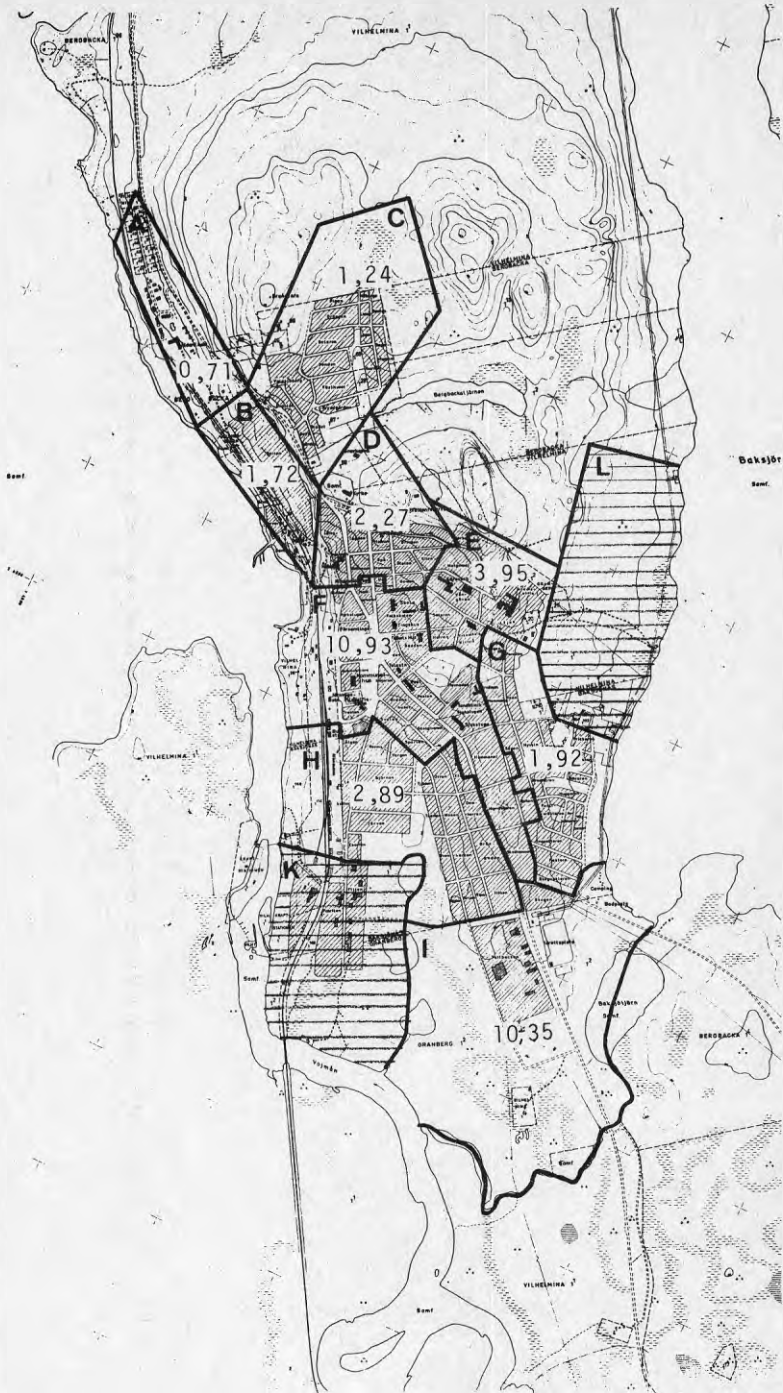
3.5.2 Flerbostadshus och lokaler

Som dimensionerande effekt för flerbostadshus och lokaler har med ledning av erfarenhetsvärden från Piteå Värmeverk valts värdet 110 W/m² (figur 3.3).

3.5.3 Industrilokaler

Som dimensionerande effekt för industrilokaler har valts för befintlig installerad effekt kompletterad med kända önskemål beträffande effekttökning, under prognosperioden, av panneffekten.

På grund av överdimensionering i framför allt de äldre anläggningarna har man med denna dimensioneringsmetod byggt in en viss reserv i systemet. Detta kan dock vara motiverat med tanke på svårigheten att göra en säker prognos över framtida effektbehov i denna typ av lokaler (figur 3.3).



Figur 3.3 Dimensionerande effekt, MW

4 BIOBRÄNSLEN

Biobränslen utgörs av torv och skogsbränsle. Med skogsbränsle avses träbiomassa som ej används till sågtimmer och massaved.

4.1 Lokal tillgång

Tillgången på skogsbränslen inom Vilhelmina kommun uppgår till cirka 15 000 m³ oe/år exklusive cellulosa-daglig stubbved och 25 000 m³ oe/år inklusive cellulosa-daglig stubbved. Tillgången på torv inom kommunen uppgår på myrar > 50 ha till cirka 43 000 m³ oe/år med 50 års utnyttjningstid. (12)

4.1.1 Försörjningstrygghet

Den totala oljeförbrukningen i Vilhelmina kommun uppgår till cirka 14 000 m³ oe/år. För tätorten är siffran 8 000 m³ oe/år. Tillgången på biomassa inom kommunen räcker alltså till för att med god marginal ersätta oljeförbrukningen under överskådlig tid.

4.2 Tillgänglighet

4.2.1 Skogsbränsle

Tillgängligheten bestäms av vilken kvalitet man önskar på bränslet. Väljs en eldningsutrustning som kan försörjas med rå flis (fukthalt 50 - 60 procent) bör erforderliga mängder kunna framtas med känd teknik för att försörja samhället.

I det längre tidsperspektivet kan man när man får en efterfrågan på skogsbränsle även från orter utanför regionen tänka sig en förädling av skogsbränslet till torr flis eller pellets. Förutsättningarna för en sådan anläggning prövas för närvarande av kommunen.

4.2.2 Torv

Möjlighet att utnyttja torv i eldningsanläggningar kommer i stort att bestämmas av:

- 1) Tidsåtgången för att bereda mossen för täktverksamhet.
- 2) Formering av kapital och organisationer för att handha brytning och distribution.

Tidsutrymmet för punkt 1 omfattar storleksordningen 5 år eller mer.

Torvbrytning är en storskalig verksamhet varför en ekonomisk torvhantering enl gängse metoder kan innebära att flera kommuner behöver samarbeta i ett gemensamt brytnings och förädlingsbolag. Ett sådant bolag har

bildats i januari 1981 med Vilhelmina kommun, Storumans kommun och Umeå Värmeverk som intressenter. För Vilhelminas del bedöms torv i förädlad form på längre sikt vara tänkbar i kommunens egna eldningsanläggningar.

4.3 Prisbild

4.3.1 Skogsbränsle

Prisbildens för skogsbränsle i form av flis varierar i hitintills gjorda utredningar (6,8,11,12,13) mellan 350 och 1 000 kr/m³ oe.

Vid en rundfrågning hos presumtiva flisleverantörer inom de två nordligaste länen angavs prisnivåer mellan 50 och 70 kr/m³ s. I denna rapport har räknats med ett pris på 60 kr/m³ s vilket motsvarar cirka 700 kr/m³ oe. Någon egentlig flismarknad har dock ännu ej hunnit etableras inom länet.

4.3.2 Torv

Prisbildens på torv är osäker och beror bland annat på faktorer som brytningsmetod, transportavstånd, exploateringens omfattning etc. I de utredningar (11,12,13) som hitintills utförts anges intervallet till 500 - 1000 kr/m³ oe i 1979 års prisnivå.

4.4 Miljöfrågor träbränslen

4.4.1 Förbränning av träbränslen

I jämförelsen med oljeeldning ger en övergång till träbränslen följande förändringar. (6)

- utsläppet av svaveldioxid minskar vilket är positivt ur såväl hälso- som försurningssynpunkt.
- kväveoxidutsläppen kommer att påverka hälsa och miljö i samma omfattning som för oljeeldning. Naturvårdsverket kräver för tjockoljeeldade anläggningar ett månadsmedelvärde som inte får överskrida 300 ppm vilket motsvarar 0,7 kg/MWh. Vedbränsleeldning ger emissioner av storleken 1-1,5 kg/MWh utan rökgasrening.
- mängden oförbrända kolväten ökar. Tillgängliga mätningar visar att utsläppen är helt beroende av förbränningen. Med högre temperatur kan utsläppen minskas. Bland de substanser som diskuteras är till exempel benspyren. Man befärdar även att kväve substituerade polyaromater kan bildas, vilka kan vara potentiella cancergener.
- stoftutsläppen från träbränsleeldning utan stoftavskiljning är betydligt högre än för oljeeldning.

I jämförelse med tunn eldningsolja är stoftutsläppen upp till hundra gånger större för träbränslen. De hälsorisker som ökade stoftutsläpp kan leda till medför att energiförsörjning med träbränsleeldning i tätbebyggda områden måste planeras noga. Från luftvårdssynpunkt är således kollektiva värmeförsörjningsanläggningar att föredra framför mindre anläggningar på grund av de förras större möjligheter till miljövårdande åtgärder. I tätbebyggda områden är effektiv stoftavskiljning nödvändig även för mindre anläggningar.

Eldning av träbränslen ger ökade utsläpp av metaller bland annat zink, koppar, bly, krom och viss mån kadmium, som kan innebära hälso- och miljöproblem. Träbränslen ger också avsevärt större mängder aska än olja, vilket medför hanteringsproblem som måste lösas.

4.4.2 Några ekologiska synpunkter på skogsmiljön

Nuvarande skogsbruk medför att en slutavverkning av skog normalt sker vid en ålder av 80 - 120 år. Denna avverkningsform beräknas per år beröra drygt 1 procent av skogsarealen.

Slutavverkning i form av kalavverkning innebär ett synnerligen omfattande ingrepp i skogsbiotopen med både positiva och negativa följd effekter. (6)

Vid jämförelse mellan nuvarande form av slutavverkning och helträdsutnyttjande samt eventuell stubbtäkt bortförs större delen av trädens växtnäringssinnehåll och merparten av trädens organiska substans. Markprofilens övre del störs vid stubbrytning. Detta innebär andra förutsättningar för fauna och flora och även en påverkan av landskapsbilden. Om stubbtäkt ej tillämpas stannar stora delar av den organiska substansen kvar i marken samtidigt som störningen i markprofilen reduceras. Ur växtnäringssynpunkt är det fördelaktigt om barr och lövmassa kan stanna kvar på växtplatsen.

Om tillväxten av ny skog inte motsvarar önskan om snabb tillväxt, behöver växtnäring tillföras. Sådan tillförsel blir aktuell ju mer området har skattats på växtnäring.

Bevarande av skogsmark som en naturresurs är viktig inte bara från uthållig produktionssynpunkt utan också från allmän naturvårdssynpunkt. Man kan inte säga med säkerhet vilka förändringar det blir för skogsekosystemets normala funktion på kort eller lång sikt, ifall grenar, ris och stubbar tas bort.

Ristäkt och stubbrytning medför sannolikt att tillgången på insekter av olika slag kommer att minska. Detta kan indirekt få negativa effekter på de fågelarter som för sitt näringsfång är beroende av dessa insekter. Traditionella faunavårdande åtgärder som tidigare tillämpats i samband med traditionellt skogsbruk kan sannolikt klara huvuddelen av den fauna som har att leva i

anslutning till ett helträdsskogsbruk.

Helträdsutnyttjande är positivt genom att angrepp av snytbagge och barkborrar kan förväntas minska, varigenom även behovet av bekämpning minskar.

Konsekvenserna av stubbrytningens inverkan på mikroklimatet är ännu inte belyst. Hur påverkas växternas livsbetingelser.

Våra fritidsaktiviteter är till stora delar förlagda till skogsmark. Nuvarande skogsbruk kan i synnerhet inom tätortsnära miljöer ge upphov till intressemot-sättningar gentemot det rörliga friluftslivet. Motsätt-ningarna gentemot ett helträdsskogsbruk kan förväntas öka om man inte beaktar de negativa effekterna. Det får anses sannolikt att även helträdsskogsbruket kommer att begränsas inom de markområden som kommunen finner intressanta ur rekreationssynpunkter.

Stubbrytning kan tillfälligt medföra en försämring jämfört med dagsläget. Ristäkt däremot gynnar friluftslivet genom en förbättrad framkomlighet. Stubbrytning åtföljd av en markberedning lämnar en mark som efter några år har en god framkomlighet. Stubbrytning minskar förekomsten av blåbär och lingon, ristäkt minskar hallonförekomsten. En sammanställning av konsekvenser av helträdsutnyttjande ges i figur 4.1.

	Ristäkt	Stubbtäkt
Näringsbalans		
-goda till medelgoda marker	Växtnäringsförlusten relativt betydelselös för den långsiktiga produktionsförmågan.	Växtnäringsförlusten relativt betydelselös för den långsiktiga produktionsförmågan.
-svaga marker	Växtnäringsförlusten betydelsefull.	Växtnäringsförlusten betydelsefull
Skogsplantans		
-etablering	Markberedning m m underlättas. Planering kan tidigareläggas.	Markberedning m m underlättas.
-tillväxt	Sorkskador minskar. Negativ effekt för gran, särskilt på svaga marker. Troligen negativ effekt för tall.	- Effekt ökad, troligen av liten betydelse.
Skador av skogsinsekter	Generellt minskar skadorna.	Positiv åtgärd. Minskar snytbagge och bastborrar.
Rotröteangrepp	-	Minskar troligen angreppsrisken på granmarker samt tallmarker i sydvästra Sverige.
Bevarande av djur och växter	Negativ till betydelselös åtgärd.	Negativ till betydelselös åtgärd.
Friluftsliv	Uppfattas positivt.	Uppfattas positivt.
Bärförekomst	Negativ för hallon, Relativt betydelselös för blåbär och lingon.	Negativ för blåbär och lingon.

Figur 4.1 Konsekvenser av helträdsutnyttjande. (P O Nilsson 1977) (6)

4.4.3 Vattenvård

Friläggande av mineraljorden genom stubbrytning väntas ge en ökad risk för utlakning av kväve. Helträdsutnyttjandet på magra marker medför ett göd-slingsbehov. Tidigare forskning har påvisat förhöjda nitrathalter i anslutande vattendrag. (10)

Vid stubbtäkt följer grus och jord med som senare måste frånskiljas. Deponering av dessa avfall fodrar en god planering för att inte påverka vattenmiljön.

Helträdsutnyttjandets påverkan på vattenmiljön i jämförelse med konventionell slutavverknig gäller främst stubbrytning på sådana marker där mineraliserat kväve kan påverka grundvattentäkter samt där den hydrologiska bilden kan störas.

4.5 Miljöfrågor torv

4.5.1 Förbränning av torv

Torv motsvarar i allmänhet en eldningsolja med svavelhalten 0,3 - 0,4 procent. Genom att välja torv kvaliteter med låg svavelhalt kan utsläppen av svaveloxider bli klart lägre än för oljeeldning. Ur regional synpunkt torde en torvförbränning endast i mindre omfattning komma att bidra till försurningsbelastningen.

Lokala svavelproblem kan uppstå om man redan har höga halter av svaveloxid i luften inom utsläppens omedelbara närhet som kan ge hälsoeffekter på människor och skador på växter och material. Problem av detta slag uppkommer främst inom tätorts- och industriområden. Det är framförallt utsläpp på låg nivå som lokalt ger upphov till höga halter av svaveldioxid i luften, även då de individuella utsläppen är måttliga. Påpekas bör att erfarenheter saknas om långvarig exposition vid låga koncentrationer.

Vid torvförbränning bildas bland annat kväveoxider. Vid ofullständig förbränning (små anläggningar) och pyrolys emitteras dessutom komplexa organiska kväveföreningar. Nuvarande faktaunderlag är ofullständigt vad beträffar emissioner av olika kväveföreningar från torveldning.

Kväveföreningar bidrar till försurning av mark och vatten. När svavelutsläppen åtgärdas kommer kväve att svara för en allt större del av försurningen. Kväveföreningar måste därför tillmätas stort intresse vad gäller utsläpp från energiproduktion.

En bedömning av kväveföreningars biologiska effekter försvåras av att utsläpp och atmosfäriska reaktioner resulterar i komplexa blandningar av kväveföreningar varom man vet mycket lite om effekter på växter, djur och ekosystem. Kväveoxiderna deltar t ex i fotokemiska reaktioner som bidrar till smogbildning.

Det är känt att cancerframkallande kolväten tas upp i växter och djur. Det går för närvarande inte att säga om utsläppen från torveldning kan ge så höga halter att det leder till skador på växt och djurliv.

Från forskarhåll är man enig om att varje ökning av cancerframkallande ämnen i luften kommer att medföra en motsvarande ökning i antalet cancerfall. Man bör således inte räkna med några så kallade tröskelvärden för cancerogena substanser i miljön.

Torv med förhöjda halter av metaller är mindre lämplig som brännstorv eller odlingstorv. Tungmetaller är oförstörbara och utgör därmed ett långsiktigt potentiellt problem.

Det är av stor vikt att få klarhet i vilken omfattning en torvförbränning påverkar metallhalterna inom området. I det här sammanhanget bör det påpekas att de metaller som tillförs naturmiljön kommer från en rad olika källor, där industrier, bilar och gödsling är viktiga källor förutom energiproduktionen. Till detta kommer att mark och vattensediment naturligt innehåller tungmetaller som kan påverka organismer och exempelvis tillförseln till människan via födan.

Beträffande metallutsläpp och hälsoeffekter har den cancerogena effekten klarlagts för flera element. Förutom lungcancer har även andra former av cancer kunnat sättas i samband med exposition för vissa metaller. Dessutom medför en rad metaller andra störningar i de fysiologiska processerna hos människor och djur.

På grund av hög askhalt måste torvpannor förses med effektiva stoftavskiljare. Den aska som bildas via förbränningen innehåller varierande mängder salter. På längre sikt är alla metallkomponenter i alla typer av biogen aska mer eller mindre utlakbara och tillgängliga för organismer i den yttre miljön. För att minimera utsläppen till grundvattnet ställs speciella krav där deponering planeras. De är vidare väsentligt att komma ihåg att tillsyn av deponeringsmassor kan behöva vara i funktion i lång tid efter att själva anläggningen lagts ned. (3,10)

4.5.2 Effekter i samband med naturresursutnyttjandet

Problemen i samband med naturresursutnyttjandet är dels en fråga om förnyelsebar och ändlig energi, dels en fråga om effekterna på naturmiljö och landskapsbild i samband med täkt, odling och skörd av energiråvaran.

När intresset fokuseras på torvmarkerna från olika intressenter måste det ses som betydelsefullt att inom ramen för den fysiska riksplaneringen reservera markområden för samtliga anspråkskategorier. Målet för miljövårdsarbetet är att bevara en betydande och representativ del av myrarna orörda samt att utforma tåkten så att skadorna på naturmiljön blir så små som möjligt.

Största motstående markanvändningsintresse är vetenskaplig naturvård. Myrmarken är en särpräglad naturtyp med speciell fauna och flora. Det finns arter som bara förekommer på myrar. Flera av de stora myrarna har högt skyddsvärde.

Effekterna från torvtäkt är ej begränsade enbart till själva brytningsområdet utan kommer att inverka på varierande delar av omlandet. Konsekvenserna omfattar människa såväl som naturmiljö, bland annat störs balansen i det hydrologiska systemet, avrinningsvattnets organismer påverkas, förutsättningar för friluftsliv ändras, landskapsbilden förändras m m.

De hydrologiska effekterna blir i jämförelse med traditionell skogsdikning av större omfattning vad gäller dikesdjup och dikestäthet. Nuvarande kunskapsunderlag för bedömning av myrdikningens hydrologiska effekter är bristfälligt, varför ett adekvat bedömningsunderlag för prövning enligt naturvårdslagen knappast är genomförbart. En grundvattensänkning kan komma att negativt påverka vegetationen inom anslutande fastmarksområden, till exempel genom en tillväxtminskning för skogsbeståndet.

Torvdikning kommer att medföra en avvikande sammansättning på avrinningsvattnet, man kan förmoda att dräneringsvattnet från torvtäkter kommer att vara starkare försurande än normalt. Mot bakgrund av att många sjöar är utsatta för hög försurningsbelastning på grund av atmosfäriskt nedfall av svavel- och kväveföreningar, måste varje tillskott av försurande ämnen från dräneringsvatten ses som allvarligt. Surt dräneringsvatten kan medföra en icke önskvärd utlösning av järn och aluminium, dessa båda ämnen har giftverkan på fisk. Möjligheten att genom kalkning upphäva försurnings skadliga effekter är mindre goda i vatten med höga halter av humusämnen.

Generellt sett är nuvarande kunskaper beträffande störningar på djurlivet mycket bristfälliga, speciellt uttalat är bristerna vad avser för olika myrtyper specifika lägre arter eller artgrupper. Först mot bakgrund av ökande kunskaper kan riktlinjer utarbetas för hänsynstagande till t ex fisket, härigenom skulle värdering av ett eventuellt intrång som följd av tillståndsgivning kunna underlättas.

5 OLJEELDADE BLOCKCENTRALER I BEFINTLIG BEBYGGELSE

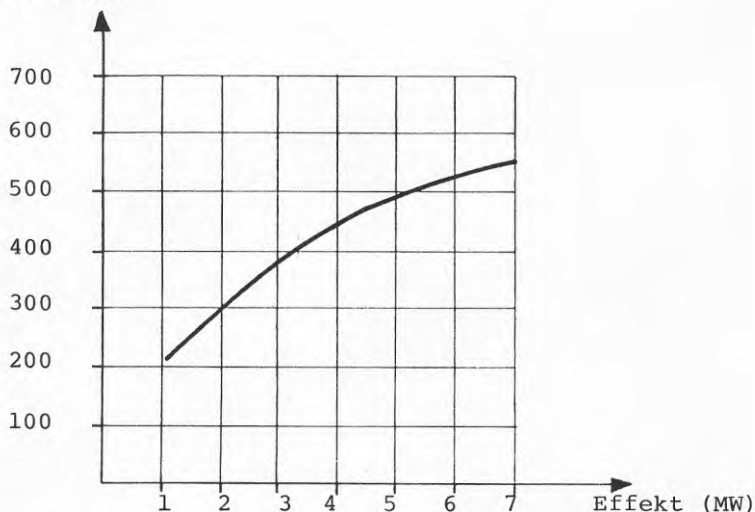
5.1 Förutsättningar för beräkning av energipris

Samtliga investeringskostnader har beräknats i 1979 års prisnivå.

5.1.1 Anläggningskostnad, blockcentral

Kostnaden för blockcentraler (provisoriska panncentraler) följer i huvudsak figur 5.1 som bl a baseras på utförda anläggningar samt uppgifter från leverantörer.

Kostnad kkr



Figur 5.1 Anläggningskostnad provisorisk blockcentral

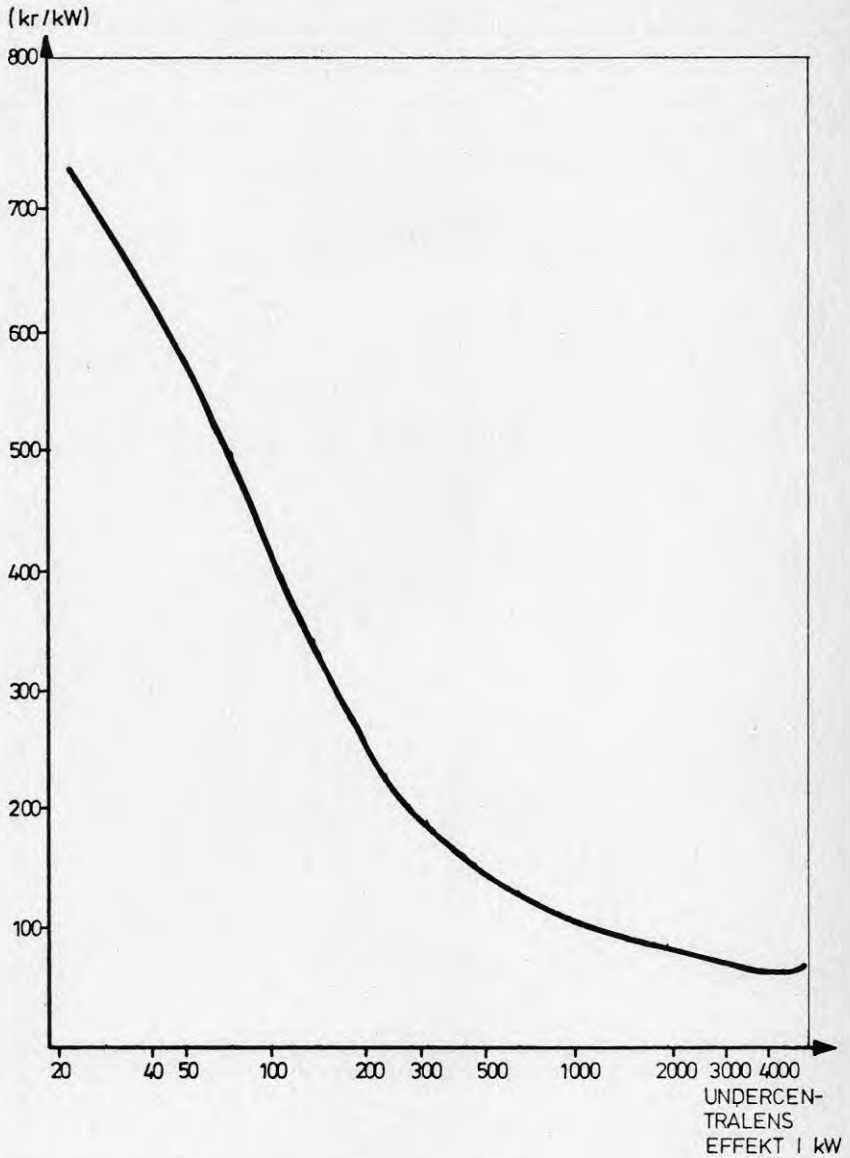
5.1.2 Anläggningskostnad värmekulvert

Kostnaderna är baserade på efterkalkyl från Piteå värmeverk.

<u>Dimension mm</u>	<u>kr/m</u>
40	760:-
50	825:-
65	880:-
80	990:-
100	1 100:-
125	1 270:-
150	1 870:-
200	1 550:-
250	1 870:-

5.1.3 Anläggningskostnad - undercentraler

Kostnaderna varierar starkt från anläggning till anläggning. Figur 5.2 som bygger på entreprenadstatistik kan tjäna som vägledning för en grov kostnadsuppskattning.



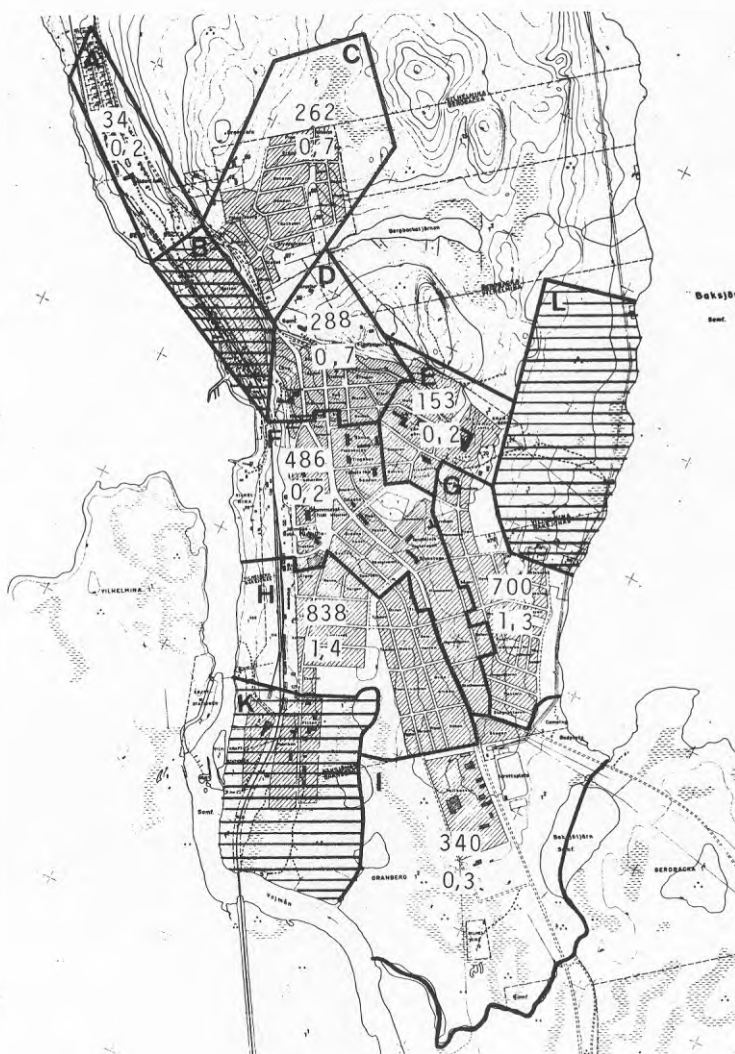
Figur 5.2 Anläggningskostnad undercentraler

5.1.4 Bedömning av befintliga panncentralers restvärde

För panncentralerna har en kalkylmässig livslängd på 15 år använts.

Anläggningarnas tillverkningsår har hämtats från inventering beträffande flerbostadshus, lokaler och industrilokaler och för enbostadshus från en enkät utsänd till fastighetsägarna.

Restvärdet har därefter beräknats blockvis. (Figur 5.3). Restvärdets inverkan på energipriset varierar mellan 0,2 och 1,4 öre/kWh.



Figur 5.3 Restvärde kkr

5.1.5 Kapitalkostnad

När kalkyler upprättas i fasta priser ska den använda kalkylräntan ej innehålla någon inflationsförväntan utan vara en så kallad realränta. Den valda kalkylräntan är 4 procent.

Följande avskrivningstider har använts:

Kulvert och servicer	30 år
Provisoriska panncentraler	5 år
Undercentraler	15 år
Resterande befintliga pannor	15 år

5.1.6 Bränslekostnad

Priset i oktober -79 har använts vilket innebär 893:-/m³ för Eo3.

5.1.7 Drift- och underhållskostnad

Panncentral	2,0 procent av anläggningskostnad + 13:-/kW
Kulvertnät	1,5 procent av anläggningskostnad
Undercentraler	1,5 procent av anläggningskostnad

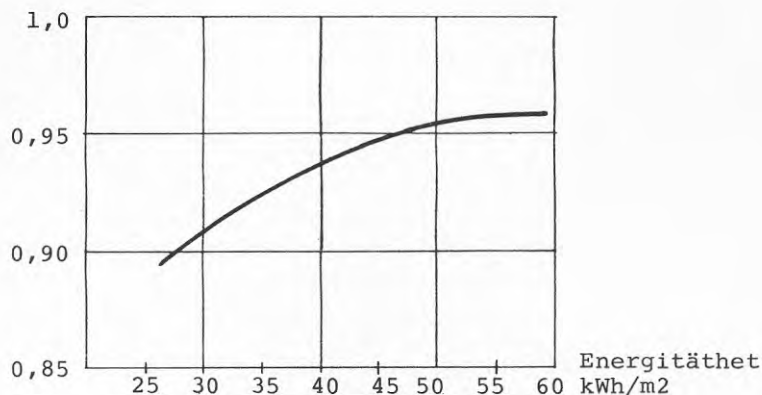
5.1.8 Pannverkningsgrad

Totalverkningsgraden för samtliga blockcentraler har satts till 85 procent.

5.1.9 Kulvertförluster

Kulvertförluster har beräknats enligt figur 5.4 baserad på fabrikantanvisningar.

Verkningsgrad
kulvert



Figur 5.4 Samband mellan kulvertförluster och energitäthet.

5.2 Förutsättningar för beräkning av energipris individuella panncentraler

5.2.1 Anläggningskostnad

Figur 5.5 illustrerar anläggningskostnaden 1979 för fastighetspanna med brännare och tank.

5.2.2 Kapitalkostnad

Kapitalkostnaden har beräknats med 4 procents ränta samt en avskrivningstid på 15 år.

5.2.3 Bränslekostnad

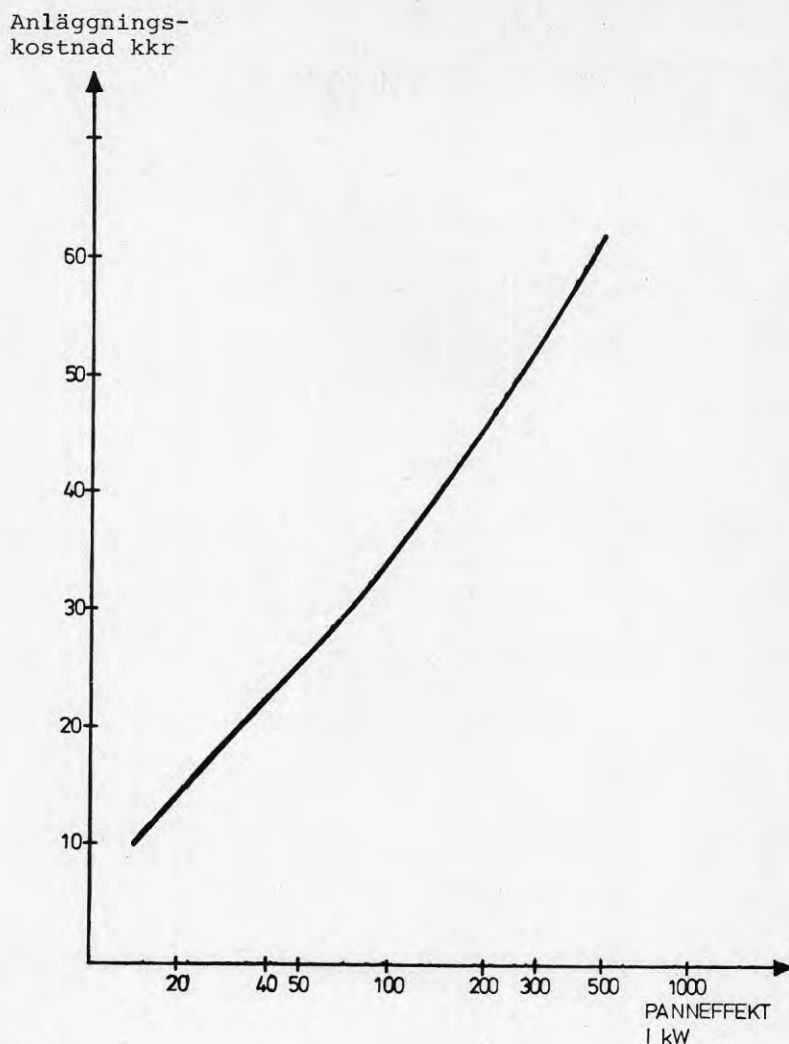
Priset i oktober -79 har använts, vilket innebär 1 084:-/m³ för Eol.

5.2.4 Driftkostnader

Driftkostnaderna har satts till 2 procent av anläggningskostnaden + 13:-/kW.

5.2.5 Pannverkningsgrad

Årsverkningsgraden har satts till 65 procent för villa-pannor och 70 procent för övriga pannor.



Figur 5.5 Anläggningskostnad individuella pannor

5.3 Beräkningsgång

Kostnaderna har beräknats blockvis i 1979 års prisnivå med sammanlagringsfaktorn 0,8 och hänsyn tagen till kulvertförluster. Kulvertnätet har beräknats så att en framtida hopknytning av blocken skall kunna ske. Merkostnaden för detta uppgick till 0,1 - 0,2 öre/kWh.

Beräkningarna (bilaga 1) har gjorts för 100 procent anslutningsgrad. Energipriset per kWh har därefter framtagits blockvis och jämförts med energipriset för individuella oljepannor (figur 8.1).

6 FASTBRÄNSLEELDADE BLOCKCENTRALER

Vid detta alternativ förutsätts att samma blockområden studeras som vid oljeeldade blockcentraler. Skillnaden ligger i att ett system med fastbränsleeldade centraler ersätter de tidigare oljeeldade provisoriska panncentralerna.

6.1 Fastbränsleeldade blockcentraler - synpunkter

Vid uppbyggnad av ett system med fastbränsleeldade blockcentraler ställs andra krav än vid oljeeldade centraler.

Placeringen av panncentralen får ses som permanent och ej tillfällig som för provisoriska centraler.

Fastbränsleeldade panncentraler är svårlokaliserade inom befintlig bebyggelse.

Bränslehanteringen blir betydligt mer omfattande vid fliseldning. Transporterna av bränsle ökas cirka tio gånger i jämförelse med oljeeldning. Krav på god trafikmiljö och buller kommer företrädesvis att styra placeringen av centralerna till områdenas ytterkanter.

Faktorer som verkar negativt på driftekonomin är bland annat ökat drift och underhåll skärpta krav på rökgasrening och askhantering, arbetsmiljö m m.

6.2 Bränslehantering

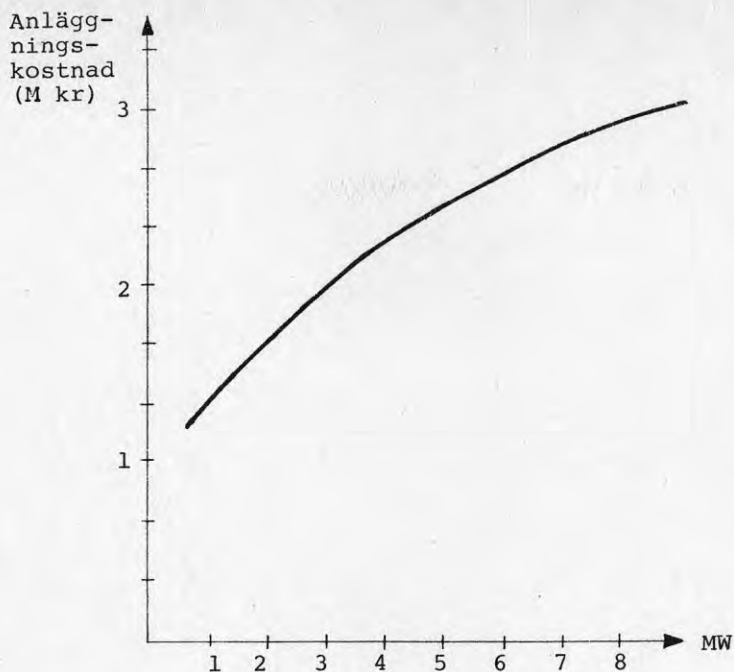
Fastbränslet levereras till ett centrallager. Vid detta lager fylls bränslecontainers med bränslet och fraktas ut till de olika värmecentralerna. Varje container har en frammatningsanordning vilken samköres med övriga bränsletransportanordningar vid panncentralen. När containern är tom ersätts den av en ny fullastad.

6.3 Anläggningskostnad panncentraler

Panncentralerna bygges med en fastbränslepanna dimensionerad för halva maxeffekten och en oljepanna för spetslast.

Anläggningskostnaden för sådana centraler är relativt svåruppskattbara. Det finns idag ej så stor erfarenhet just från denna typ av centraler. Med ledning av uppgifter från pannfabrikanter har dock en approximativ kostnad för de olika centralerna erhållits.

Det bör påpekas att varierande topografiska förhållanden, olika pann typer, automationsnivåer m m kan påverka anläggningskostnaden avsevärt.



Figur 6.1 Anläggningskostnad fliseldade blockcentraler.

6.4 Anläggningskostnad för centralt fastbränslelager och containers

Lagret antas bestå av en täkt lagerbyggnad i vilken inkommande fastbränsle tippas. Frammatningsutrustning finns med vilken man fyller inkommande tomma containers. Dessa parkeras i direkt anslutning till lagerbyggnaden.

Anläggningskostnaden för centrallagret har beräknats till 2 Milj kr.

Kostnaden för erforderligt antal containers 1,8 Milj kr.

6.5 Kapitalkostnad

För kulvertnät och undercentraler används samma avskrivningstid som i 5.1.4.

Panncentraler, centrallager och containers avskrivs på 15 år.

6.6 Bränslekostnader

Flispriset 60:-/m³s. (4,3.1)

Oljepriset Eo3 893 kr/m³. (5.1.5)

6.7 Drift- och underhåll

En fliseldad pannanläggning har fler rörliga delar än en oljeeldad. Detta medför större underhålls- och driftkostnader än för en oljeeldad. Drift- och underhållskostnaderna har beräknats till 2 procent + 17 kr/kW.

6.8 Transportkostnader

Lastning, lossning och körning samt tillkommande kostnader för samordning ställtider m m ger ett beräknat km pris på 33:-/km och container.

Totala kostnaden för den hantering som erfordras av flisen från centrallagret till och med blockcentralerna har beräknats till i genomsnitt 1,6 öre/kWh levererad energi.

6.9 Pannverkningsgrad

Årsverkningsgraden för fastbränsleeldade anläggningar av denna typ ligger cirka 5 procent under motsvarande oljeeldade.

6.10 Beräkningsgång

Kostnaderna har beräknats blockvis (bilaga 2) enligt samma metod som för oljeeldade blockcentraler (5.3).

7 BLOCKCENTRALER BASERADE PÅ ELPANNOR

Vid detta alternativ förutsätts att samma blockområden studeras som vid oljeeldade blockcentraler. Skillnaden ligger i att blockcentralerna består av elpannor. Studien bygger på att man ansluter blocken till elnätet med det energitätaste området först och därefter kopplar in de mindre energitäta områdena. Energikostnaden kommer under uppbyggnadstiden att variera med cirka 2 öre/kWh. Ju fler block som ansluts desto lägre blir energikostnaden per kWh. Vid beräkning av kostnaden per kWh har angetts det intervall inom vilket elpriset varierar. En enstaka leverans till ett block med låg energitäthet skulle medföra en energikostnad som är högre än maxvärdet i intervallet.

7.1 Anläggningskostnad panncentraler

Priserna är baserade på fabrikantuppgifter och avser elpanna inklusive centralbyggnad och montering.

7.2 Kapitalkostnad

För kulvertnät och undercentraler används samma avskrivningstid som i 5.1.4. Panncentralerna avskrivs på 15 år.

7.3 Bränslekostnad

Bränslekostnaden har inhämtats från elleverantören och bygger på eltaxan i oktober 79. Priset varierar under uppbyggnadstiden mellan 17,1 och 19 öre/kWh inklusive skatt.

7.4 Drift och underhåll

Drift och underhåll har beräknats efter 1,5 procent av anläggningskostnaden +22 000 kr/år.

7.5 Beräkningsgång

Kostnaderna har beräknats blockvis (bilaga 3) enligt samma metod som för oljeeldade blockcentraler. (Figur 8.1)

8 JÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA BLOCKCENTRALSALTERNATIV

Energipriset för de olika alternativen framgår av figur 8.1.

8.1 Områden med enbostadshus

Område C och G är enbostadshusområden. Område G har något högre energitäthet och exploateringsgrad än område C.

Vid en jämförelse mellan områden och mellan olika uppvärmningsformer kan konstateras att individuella oljepannor uppvisar lägsta energikostnaden per kWh. Skillnaden (0,3 öre) mellan områdena i energipris för individuell uppvärmning beror på bostädernas åldersstruktur.

Vid en jämförelse mellan kostnaderna i blockcentralsalternativen uppvisar område C en lägre energikostnad per kWh än område G. Bortser man från skillnaden i restvärde får dock C en något högre energikostnad.

Av blockcentralsalternativen uppvisar alternativet med oljeeldade blockcentraler det lägsta priset per kWh, 24,5 öre för område C och 24,7 öre för område G. Det fastbränsleeldade alternativet ger 3 resp 2,1 öre högre kostnad per kWh medan kostnaden för elalternativet är 6,5 resp 5,8 öre högre per kWh än för oljealternativet. Alternativet med individuella oljepannor ligger dock cirka 1 öre/kWh lägre än lägsta blockcentralsalternativet.

8.2 Områden med flerbostadshus

Område E är det mest representativa flerbostadsområdet inom tätorten. Energitätheten är dubbelt så hög som enbostadshusområdet G och exploateringsgraden är tre gånger så stor.

Kostnaderna per kWh för blockcentralsalternativen olja, fastbränsle, el uppgår till 15,6, 17,7 och 21,1 öre medan kostnaden för individuell oljeeldning uppgår till 17,9 öre/kWh. I jämförelse med enbostadshusområdena har kostnaden per kWh reducerats avsevärt i blockcentralsalternativen. Den inbördes relationen har dock inte förändrats nämnvärt. Noteras bör att i detta område överstiger kostnaden för individuell oljeeldning de två lägre blockcentralsalternativen.

8.3 Centrumområde

Område F representerar centrumbebyggelsen. Energitätheten är tre gånger så hög som i område G.

Kostnader per kWh för blockcentralsalternativen är 15,1, 15,7 och 20,2 öre/kWh. Kostnaderna för individuell olje-

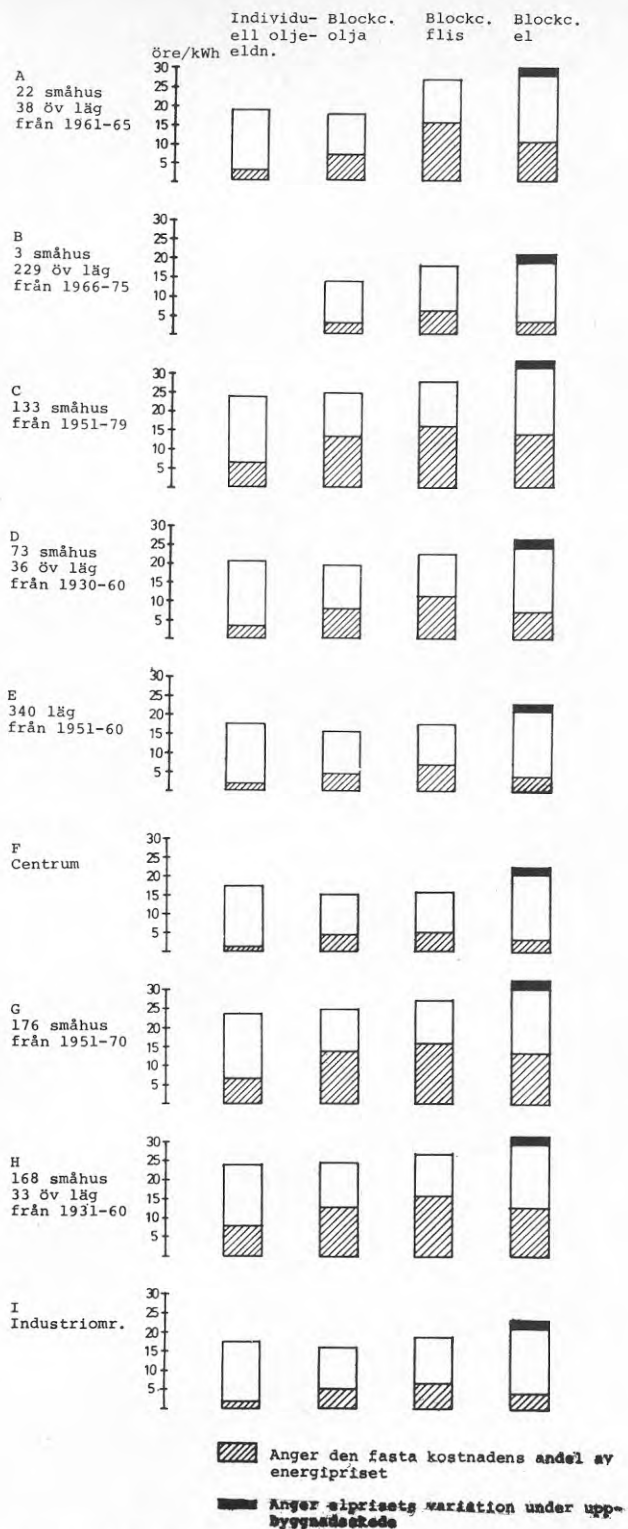
eldning är 17,4 öre/kWh.

Kostnaderna för blockcentralsalternativen har här reducerats ytterligare. Skillnaden mellan olje- och fastbränslealternativet har minskat medan avståndet till elalternativet har ökat något vilket beror på att de fasta kostnadernas andel av totalpriser här har reducerats mer för fastbränslealternativet än för elalternativet och det oljeeldade blockcentralsalternativet.

8.4 Industriområden

Industriområdet I har en energitäthet som är något lägre än flerbostadshusområdet E. Energikostnaderna för blockcentralsalternativet är 16,1, 18,3, 21,3 öre vilket är något högre än för område E. Relationerna mellan alternativen är ungefär lika område E.

Beräkningen av den dimensionerande effekten i detta område innehåller en stor reserv för framtida utbyggnader. Spekulationer i framtida energiuttag och dess påverkan på energipriset är vanskligt att göra då industrierna ej preciserat hur man avser använda denna effekt.



Figur 8.1 Energipris individuell oljeeldning respektive blockcentraler

9 ALTERNATIV MED CENTRALISERAD VÄRMEPRODUKTION

Två alternativ ett olje och ett fastbränsleeldat alternativ har studerats.

9.1 Oljeeldat alternativ

Blockenheternas kulvertnät tänkes ihopknutet till ett stort distributionsnät med ett fåtal större pannheter. (Figur 9.2).

En träindustri "Vilhelmina sågen" kommer att leverera energi till nätet. Man avser att svara för cirka 3 MW effekt året om (gångtid 6 000 h).

Denna värme produceras med hjälp av spån och bark. Sågens värmeleveranser får utgöra baslast.

Vid ortens industriområde placeras en oljeeldad hetvattencentral på 15 MW, vilken svarar för det effektbehov som tillkommer utöver sågens 3 MW.

På nyexploateringsområdet Bergbacka placeras en spetslastcentral på 13 MW. Denna tjänstgör endast när de övriga värmecentralernas effekt är otillräcklig. Denna central utnyttjas endast under årets kallaste månader och får kort sammanlagd gångtid.

9.1.1 Anläggningskostnad för oljeeldade hetvattencentraler

Kostnaden för de permanenta oljeeldade centralerna uppskattas med ledning av fabrikantuppgifter till 300 kr/kW.

9.1.2 Anläggningskostnad för kulvertnät

Anläggningskostnaderna överensstämmer med kostnaden för blockcentralsalternativen. Förbindelsekulverten för sammanbindning av de olika blocken har tillkommit.

9.1.3 Kapitalkostnad

Avskrivningstid för en hetvattencentral har satts till 15 år. Avskrivningstiden för övriga delar överensstämmer med blockcentralsalternativens.

9.1.4 Bränslekostnader

Sågen levererar sin energi till ett pris av 9,5 öre/kWh. Priset i oktober -79 har använts vilket innebär 851 kr/m³ för Eo4.

9.1.5 Drift och underhåll

Drift och underhållskostnaderna har beräknats på samma sätt som i alternativet med oljeeldade blockcentraler

(6.1.6) för fastbränslepannan och 2 procent av anläggningskostnaden + 4 kr/kWh för spetspannan (cirka 3 mån årlig drifttid).

9.1.6 Verkningsgrader

Nätet har beräknats utifrån 8 procent förluster.

De oljeeldade hetvattencentralerna antas ha 90 procent årsverkningsgrad.

9.1.7 Beräkningsgång

Kostnaderna har beräknats i 1979 års prisnivå med sammanlagringsfaktorn 0,8. Beräkningarna har gjorts för 100 procent anslutningsgrad. (Bilaga 4).

9.2 Fastbränsleeldat alternativ

Vid detta alternativ eldas den panncentral som placeras vid industriområdet med flis. Spetslastpannan eldas fortfarande med olja. I övrigt gäller samma förutsättningar som i 9.1.

9.2.1 Anläggningskostnad för fastbränsleeldad hetvattencentral

Med ledning av tidigare byggda fastbränsleeldade centraler av denna typ uppskattas kostnaden till 800 kr/kW.

9.2.2 Bränslekostnad

Flispris 60 kr/m³s (4.3.1)
Oljepris Eo4 851 kr/m³.

9.2.3 Drift och underhåll

För den fastbränsleeldade pannanläggningen antas drift och underhållskostnad vara 2 procent av anläggningskostnaden + 22 kr/kW. Drift och underhållskostnad för spetspannan lika 9.1.5.

9.2.4 Verkningsgrad

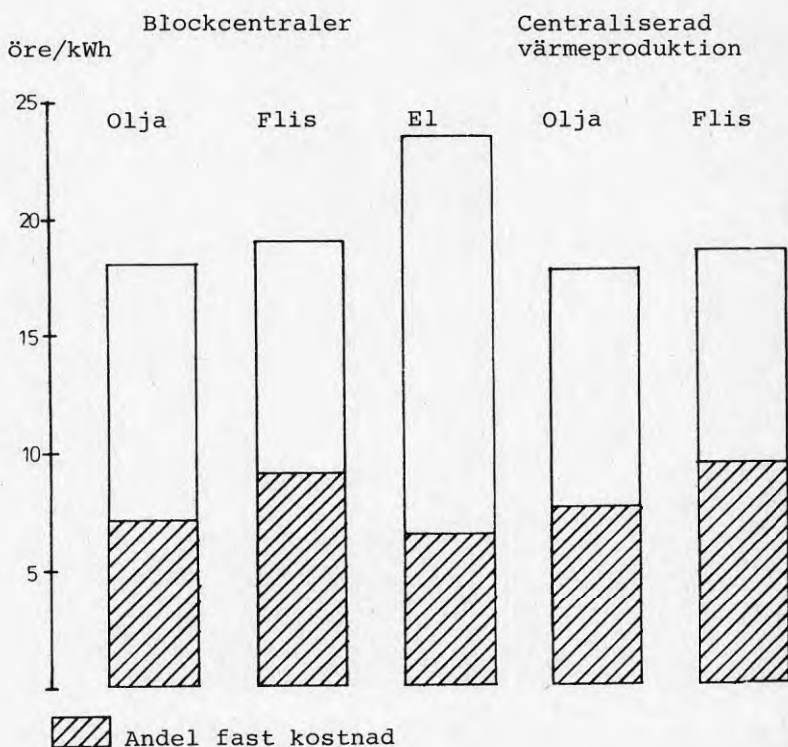
För den fastbränsleeldade centralen antas en verkningsgrad på 85 procent.

9.2.5 Beräkningsgång

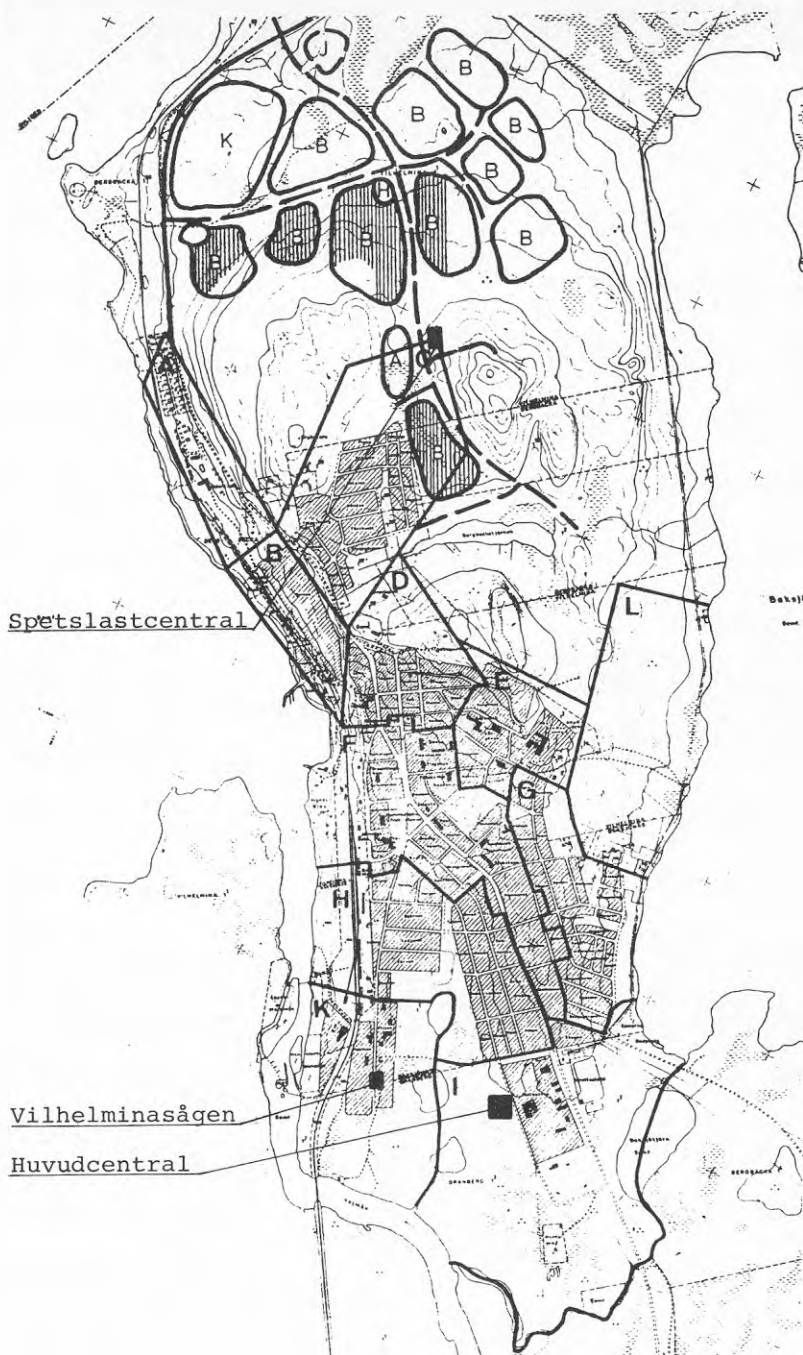
Beräkningarna har utförts med samma metod som i 9.1.7 (Bilaga 5).

9.3 Prisjämförelse mellan centraliserad värmeproduktion och alternativ med blockcentraler

För att jämföra blockcentralalternativen med stornätsalternativen har kostnaderna för de olika blocken lagts samman och dividerats med det totala energibehovet för att få en genomsnittlig energikostnad för blockcentralalternativen som kan jämföras med stornätsalternativen. Som framgår av figur 9.1 är kostnadsskillnaderna mellan de olika olje- och flisalternativen tämligen små. Kostnaden i stornätsalternativen är dock lägre vilket talar för ett stornätsalternativ i det längre tidsperspektivet.



Figur 9.1 Energipris blockcentraler respektive centraliserad värmeproduktion



Figur 9.2 Placering av centraler i alternativ med centraliserad värmeproduktion

10 METODANALYS OCH KÄLLKRITIK

10.1 Metodanalys

Den metod som använts har i sin första del gått ut på att få ett grepp om bebyggelsestrukturen i samhället och sedan dela upp samhället i så homogena block som möjligt med tanke på de faktorer som är av betydelse för uppbyggnaden av kollektiv värmeförsörjning. Denna uppdelning gör det lättare att hantera den datamängd det är frågan om vid en studie av detta slag. Det gör det möjligt att dra generella slutsatser om specifika områdestyper t ex centrumbebyggelse och flerbostadsbebyggelse samt att jämföra områdestyperna sinsemellan. En stor del av de basdata som erfordras för en uppdelning av detta slag finns att hämta i FoB statistiken. Används dessa data tillsammans med en god lokalkännedom bör det vara möjligt att åstadkomma en riktig områdesindelning. Denna områdesindelning har sitt värde även om man inte har tänkt sig några renodlade blockcentralsalternativ.

Nästa del omfattar kartläggning av energi och effektbehov. Den metod för framtagning av energibehov som här beskrivs under kapitel 3 torde vara den enklast framkomliga vägen även om den är mycket arbetskrävande. Uppgifterna sammanfaller dock med uppgifter som skall inhämtas i steg 2 i den kommunala energisparplaneringen. En samordning med denna bör därför ske. Energitätheten ger en bild av områdenas energistatus som är användbar för att rangordna områdena i en översiktlig energiplanering. Metoden för framtagning av dimensionerande effektbehov får anses som tillräckligt noggrann möjligen med undantag för industriområdena där en mer ingående analys av det faktiska effektbehovet vore önskvärt. Detta fordrar dock en noggrann analys av byggnad och produktion för varje industri, vilket med fördel kan lämnas till ett senare projekteringskede. De erfarenhetsvärden som här använts baserar sig på traditionell teknik.

Kapitel 4 Biobränslen är i huvudsak baserat på tidigare utförda utredningar (3-13). Inom Västerbottens län pågår i ett flertal kommuner planerings- och projekteringsarbete för kollektiva värmeförsörjningssystem baserade på biobränslen. Först när några av dessa tagits i drift bör ytterligare forskning på detta område sättas in för uppföljning och utvärdering av prisbild, drift, miljö etc.

I kapitel 5 - 9 utförs beräkningar med det dubbla syftet att dels belysa rimligheten av kollektiv värmeförsörjning i en ort med Vilhelminas struktur dels att jämföra alternativa värmeförsörjningssystem för samma områden. Den valda metoden medger alltså dels en jämförelse på delområdesnivå dels en jämförelse av olika totallösningar. Beräkningarna baserar sig på ekonomiska ingångsdata av

vilka en del varierar med tiden en del är osäkra på grund av att tekniken är oprövad medan andra är av mer exakt natur. En närmare analys av osäkerheterna görs under 10.2 Källkritik. I beräkningarna har ej tagits hänsyn till svårsmätbara faktorer som värdering av miljö, inverkan på lokal arbetsmarknad, försörjningstrygghet och effekter av samspelet med samhällsbyggnad. Synpunkter på detta utvecklas i kapitel 11.

10.2 Källkritik

10.2.1 Verkningsgrad

Någon seriös utredning beträffande årsverkningsgraden för pannor av den varierande ålder och kondition som de befintliga pannorna i ett samhälle av Vilhelminas struktur uppvisar finns ej. De i denna utredning ansatta värdena bygger på den bild av pannbeståndet som framkommit vid inventeringsarbetena samt erfarenheter av energibesparingsutredningar. Felmarginalen i antagandena torde ligga inom ± 10 procent vilket gör en inverkan på energipriset i blockcentrals- och stornätsalternativen med upp till cirka 3 procent.

10.2.2 Anläggningskostnad panncentraler

Anläggningskostnaden för individuella panncentraler bygger på entreprenadstatistik. Konjunkturmässiga variationer av prisnivån kan innebära en osäkerhet på ± 20 procent. Denna osäkerhet påverkar energiprisnivån för alternativet med individuella oljepannor i storleksordningen: 1,9 - 5,5 procent.

Anläggningskostnaden för oljeeldade blockcentraler bygger på efterkalkyler från ett flertal utförda anläggningar. Eftersom centralerna är prefabricerade är de ej så känsliga för konjunktursvängningar inom entreprenadbranschen. Prisvariationen kan innebära en osäkerhet på ± 5 procent vilket innebär en motsvarande inverkan på energiprisnivån för alternativet med oljeeldade blockcentraler med 0,3 till 0,4 procent.

Anläggningskostnaden för permanenta oljeeldade värmecentraler i stornätsalternativet bygger på efterkalkyler från ett antal utförda anläggningar. En anläggning av denna typ är känslig för konjunktursvängningar inom entreprenadbranschen. Entreprenadens storlek gör dock \pm att prisvariationerna kan bedömas ligga inom området ± 10 procent, vilket innebär en motsvarande inverkan på energiprisnivån med cirka 0,8 procent.

Anläggningskostnaden för fastbränsleeldade blockcentraler bygger på preliminäroffertter från olika tillverkare. Prisvariationerna mellan olika tillverkare är ± 30 procent. Eftersom det ännu ej finns några fungerande anläggningar \ddagger drift i Sverige uppskattas osäkerheten till minst ± 30 procent, vilket innebär en motsvarande

inverkan på energiprisnivån för detta alternativ med 3 - 11 procent.

Anläggningskostnaden för permanenta fastbränsleeldade värmecentraler bygger på efterkalkyler från utförda anläggningar. Konjunkturkänsligheten bedöms likartad med oljealternativet. Alternativet med centraliserad värmeproduktion baserad på fastbränsle innehåller också en oljeeldad spetslastpanna vilken svarar för cirka 30 procent av investeringen. På grund av ett begränsat statistikunderlag för fastbränsle bedöms osäkerheten till \pm 15 procent vilket innebär en motsvarande inverkan på energiprisnivån med cirka 2 procent.

Anläggningskostnaden för elförsörjda blockcentraler baserar sig på fabrikantuppgifter och bedöms ha en osäkerhet på \pm 10 procent, vilket innebär en motsvarande inverkan på energiprisnivån med 0,2 - 1,4 procent.

10.2.3 Anläggningskostnad undercentraler

Anläggningskostnaden för undercentraler bygger på entreprenadstatistik. Kostnaden är mycket känslig för konjunktursvängningar inom entreprenadbranschen, vilket kan innebära en osäkerhet på \pm 40 procent, vilket innebär en motsvarande inverkan på energiprisnivån i blockcentralalternativen med 1,3 - 6,1 procent och 4,3 - 4,5 procent i stornätsalternativen.

10.2.4 Anläggningskostnad kulvert nät

Kostnaden bygger på efterkalkyler från utförda anläggningar och avser genomsnittsvärden. Osäkerheten i kostnaden beror i detta fall av konjunktur, markbeskaffenhets och den tidpunkt under året som anläggningen byggs. Dessa osäkerheter sammantagna uppskattas till \pm 30 procent, vilket innebär en motsvarande inverkan på energiprisnivån i stornätsalternativen med 5,2 - 5,5 procent och 1,9 - 8,1 procent i blockcentralalternativen.

10.2.5 Drift- och underhållskostnader

De värden som använts bygger på rekommendationer i BFR-rapport R9:1970 vilka indexuppräknats till 1979 års prisnivå. För de fastbränsleeldade pannalternativen har en förnuftsmässig uppskrivning av den effektberoende delen vidtagits. Drift och underhållskostnaderna är till stor del beroende på hur tillsyn och skötsel organiseras. Att ange någon osäkerhetsgrad för dessa kostnader är därför svårt. Om man ser på hur många anställda som drift- och underhåll skulle innebära enligt denna beräkningsmetod förefaller dock storleksordningen på kostnaderna vara rimliga. Hela driftkostnaden påverkar energiprisnivån i stornätsalternativen med 9,2 - 11,2 procent och 2,8 - 12,5 procent i blockcentralsalternativen.

10.2.6 Bränslekostnader

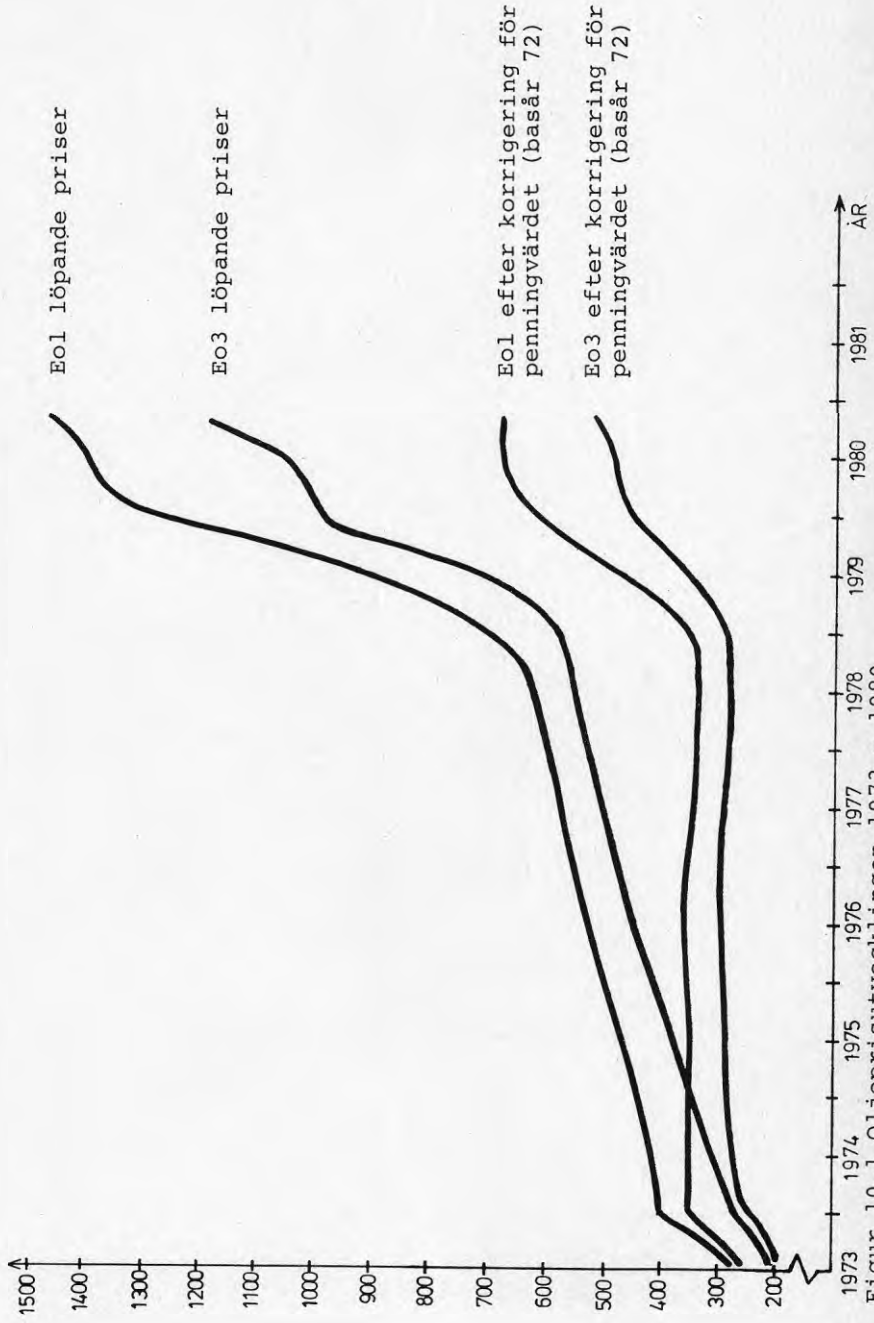
Bränslekostnaden upptar en varierande del av totalkostnaden i de olika alternativen, vilket innebär att en förändring av densamma medför varierande resultat beroende på vilket alternativ man studerar.

Det reala oljepriset har befunnit sig på en i stort sett konstant nivå mellan 1974 och 1978. Under sjuttio-talets sista år uppgår realprisökningen till cirka 30 procent per år (figur 10.1). Den fortsatta trenden är svårbedömlig. Det fastbränslepris som ansatts bygger på förfrågningar hos presumtiva leverantörer och speglar deras bedömning av prisnivån i nuläget. Huruvida fastbränsleprisutvecklingen kan komma att följa oljepriset eller den allmänna prisnivån beror i viss mån på efterfrågesituationen.

En konstruktion av ett bränsleleveransavtal för fastbränsle som i likhet med Vilhelminasågens energileverans till kommunen är knutet till den allmänna prisnivån ger förmodligen en jämnare prisutveckling än ett avtal knutet till oljepriset.

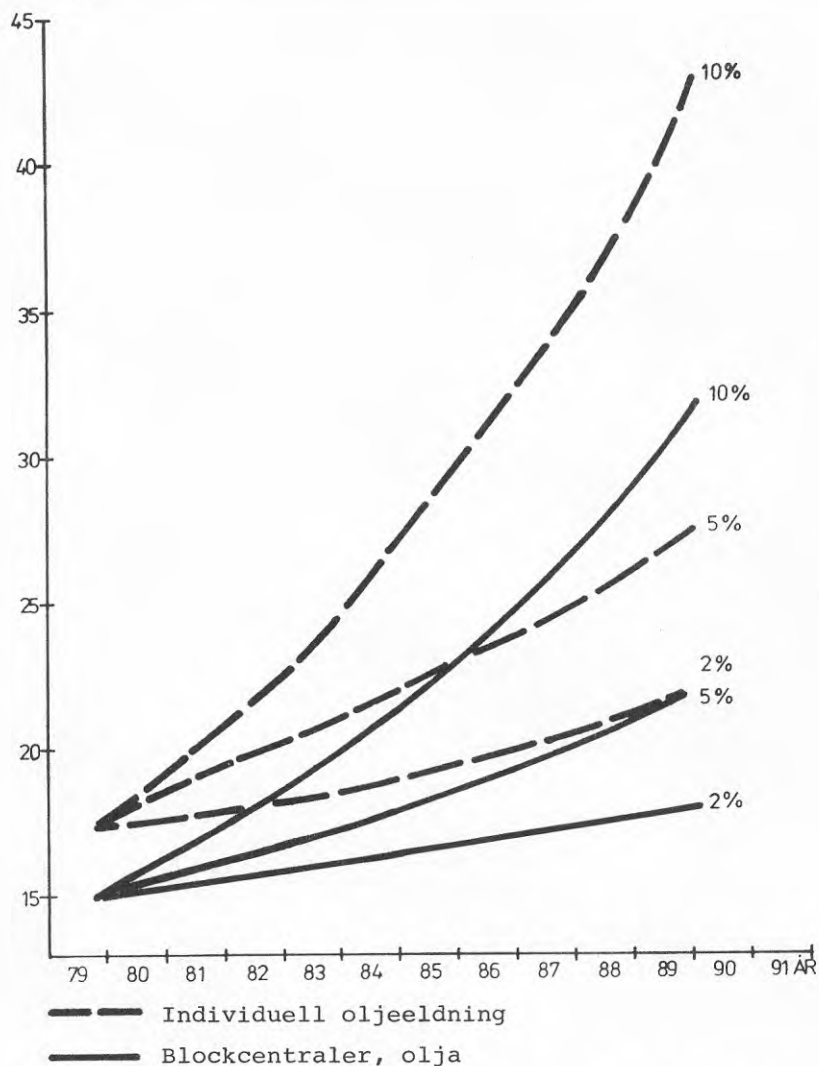
Det använda elpriset kommer från elleverantören. Enligt elleverantörens bedömningar kommer elpriset exklusive skatt i stort sett att följa den allmänna kostnadsutvecklingen. Eventuella realprisändringar blir då beroende på politiska beslut om energiskattens storlek.

Om man utgående från nuläget med värmeförsörjningen baserad på individuella oljepannor studerar effekterna av en real oljeprisökning (figur 10.2 och 10.3) för ett oljeeldat blockcentralsalternativ finner man att ju större realprisökning man ansätter desto mer gynnsamt blir blockcentralsalternativet, vilket beror på att bränslekostnadens andel av den totala kostnaden är lägre än i fallet med individuella pannor. Även renodlade villaområden blir som framgår av figur 10.3 intressanta för kollektiv värme-försörjning med oljeeldade blockcentraler, om man räknar med en realprisökning och bortser från de osäkerheter som nämnts i 10.2.1 - 10.2.5.

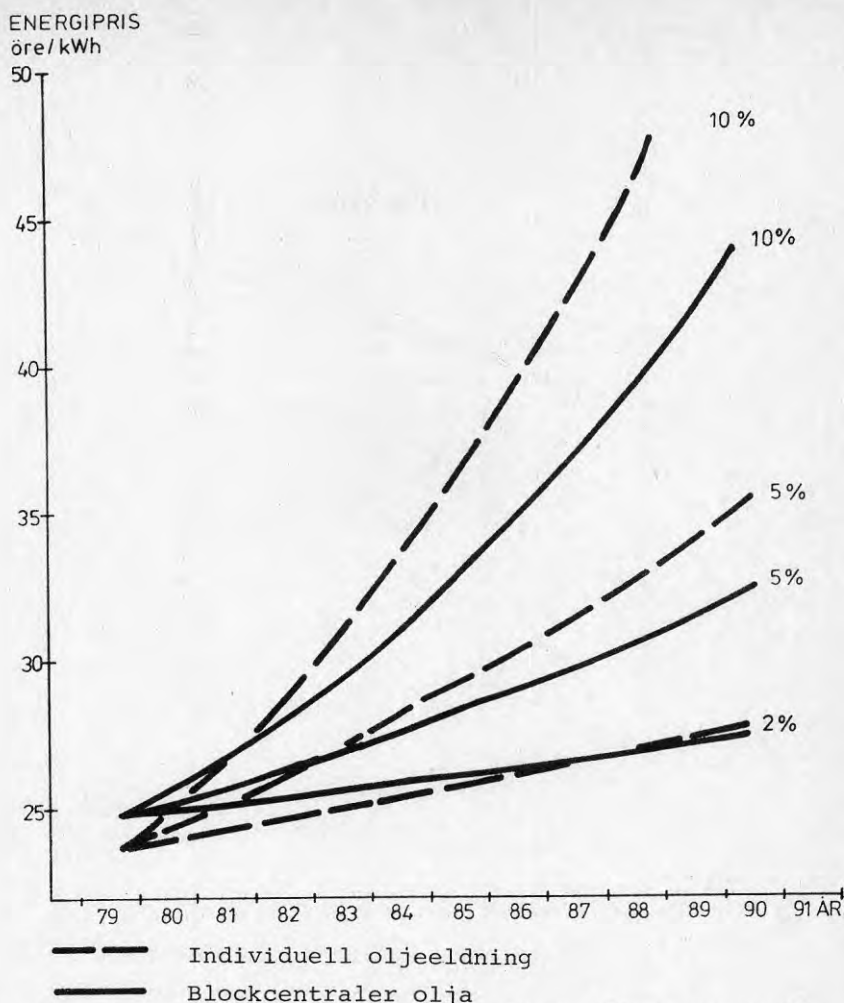


Figur 10.1 Oljeprisutvecklingen 1973 - 1980

ENERGIPRIS
öre / kWh



Figur 10.2 Energiprisrelationer för område F avseende individuell oljeeldning och oljeeldade blockcentraler vid reala energikostnadsökningar på 2, 5 respektive 10 procent.

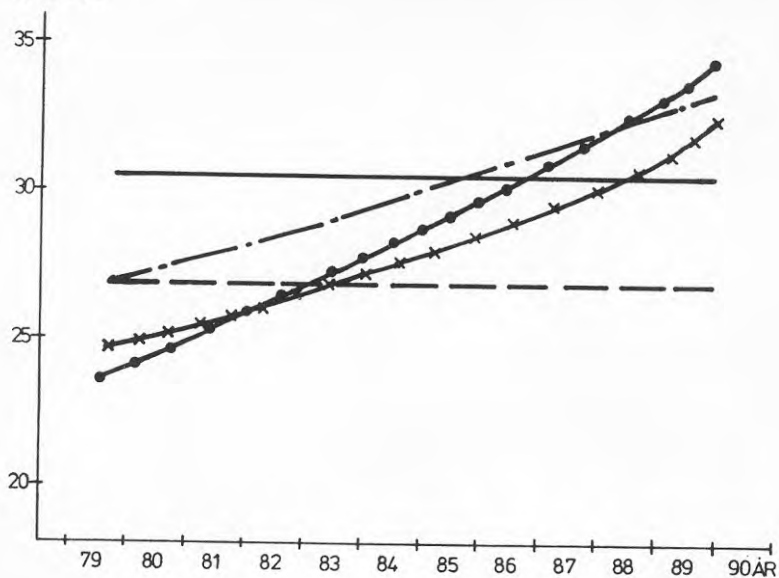


Figur 10.3 Energiprisrelationer för område G avseende individuell oljeeldning och oljeeldade blockcentraler vid reala energikostnadsökningar på 2, 5 respektive 10 procent.

Går man vidare och i linje med tidigare resonemang studerar utfallet av en realoljeprisökning på förslagsvis 5 procent, en motsvarande realökning för fastbränslet, samt att priset på fastbränsle och el följer den allmänna kostnadsutvecklingen får man för område G ett utfall enligt figur 10.4.

Studerar man alternativen med centraliserad värmeproduktion och jämför effekterna av en realprisökning på 5 procent för båda fallen samt att fastbränslepriser följer den allmänna prisutvecklingen blir utfallet enligt figur 10.5. Som framgår av figurerna kan de inbördes relationerna mellan alternativen helt förändras beroende på vilka prognoser som görs beträffande realprisutvecklingen för de olika bränsleslagen. Jämför figur 8.1 och 9.1.

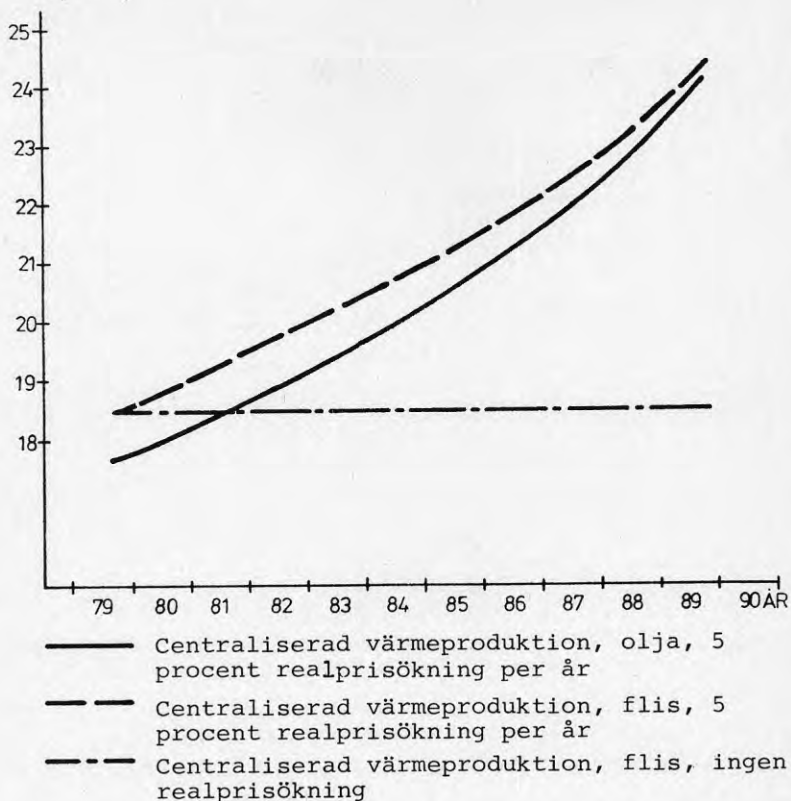
ENERGIKOSTNAD
öre/kWh



- El ingen realprisökning
- - - Fastbränsleeldad blockcentral ingen realprisökning
- · - Fastbränsleeldad blockcentral 5 procent realprisökning per år
- x x x x Oljeeldad blockcentral 5 procent realprisökning per år
- o o o o Individuella oljepannor 5 procent realprisökning per år

Figur 10.4 Energikostnadsrelationer för område G avseende blockcentraler - el - fastbränsle - ingen realprisökning samt blockcentraler - fastbränsle - olja samt individuella oljepannor med en realoljeprisökning på 5 procent

ENERGI PRISKOSTNAD
öre /kWh



Figur 10.5 Energikostnadsrelationer avseende alternativ med centraliserad värmeproduktion

10.3 Synpunkter

Känslighetsberäkningarna i 10.2 tyder på att om man utgår från en ökning av realoljepriset kan någon form av kollektiv värmeförsörjning vara tänkbar för ett samhälle av Vilhelminas typ. Att enbart på grundval av energiprisberäkningarna med någon säkerhet avgöra vilket av alternativen som i så fall bör väljas förefaller vanskligt med tanke på de ingående priskomponenternas rörlighet och osäkerhet.

11 PLANERINGSSYNPUNKTER

Som framgått av 10.3 utgör de prismässiga kriterierna en alltför begränsad grund för värmeförsörjningsplaneringen. Andra faktorer vilka ej är möjliga att mäta i öre per kilowattimme måste vägas in i planering och beslutsunderlag.

11.1 Naturresurser

Sysselsättnings- och försörjningstrygghetsaspekter talar för att planeringen av en kommunal energiproduktion bör utgå från lokala och regionala energitillgångar. Energitillgångarnas storlek och tillgänglighet bör därför inventeras.

11.1.1 Tidsperspektivet

Som framgår av kapitel 4 förekommer skillnader mellan de olika bränsleslagen vad beträffar tillgänglighet, teknisk utveckling och miljöaspekter.

I ett inledningsskede kan det vara lämpligt att välja lättillgängliga bränslen och känd teknik. Planeringen bör dock bl a med hänsyn till försörjningstrygghet och prisförändringar inriktas på en flexibel uppbyggnad så att byte av energislag kan ske i framtiden om så erfordras.

11.1.2 Problem och konflikter

Osäkerhet rörande eventuella framtida statliga direktiv beträffande utvinning och förbränning av biobränslen (kap 4) kan medföra planeringsproblem.

Vidare kan en konkurrenssituation uppstå mellan den mindre kommunen med egna energitillgångar och regioner med otillräckliga egna bränsleresurser.

Exploatering, förädling och försäljning i egen regi eller i samarbete med närliggande kommuner kan vara en lösning på problemet.

11.2 Sysselsättningsaspekter

För att studera sysselsättningseffekterna av en uppbyggnad och etablering av kollektiv värmeförsörjning i en kommun kan man med ledning av investerings- och driftskostnader för anläggningar och bränslehantering approximativt beräkna antalet arbetstillfällen. Beräkningen bygger på lönestatistik från 1979 för respektive personalkategori, och baseras på hundraprocentig utbyggnad och anslutningsgrad.

11.2.1 Uppbyggnadsskede

Med utgångspunkt från alternativet med en centraliserad värmeproduktion studeras dels en oljeeldad respektive en fliseldad variant.

Även i det oljeeldade alternativet ingår Vilhelmina-sågen med en baslast på 3 MW.

I flisalternativet beräknas 50 procent kunna täckas med flis under perioden. Drift och underhållskostnad under perioden beräknas till 50 procent av kostnaden vid fullt utbyggt nät.

Tidsåtgång fram till fullt utbyggt nät antas vara fem år. Av det kapital som åtgår kommer en del att stanna inom kommunen. Den del av kapitalet som stannar inom kommunen antas generera arbetstillfällen enligt följande fördelning:

Oljeeldat alternativ (milj kr)

Del kostnad	Kostnad i mkr	Procent inom ① kommunen	Kapital kvar inom kommunen
Kulvert och serviser	28,1	55	15,5
Panncentraler	8,4	10	0,9
Undercentraler	9,8	50	4,9
Drift och underhålls- kostnad	3,0	80	2,4
			<u>23,7</u>

Fliseldat alternativ (milj kr)

Del kostnad	Kostnad i mkr	Procent inom ① kommunen	Kapital kvar inom kommunen
Kulvert och serviser	28,1	55	15,5
Panncentraler	15,9	10	1,6
Undercentraler	9,7	50	4,9
Drift och underhåll	3,8	80	3,0
			<u>25,0</u>

Bränslekostnad (milj kr exkl Vilhelmina sågen)

För det kollektiva nätet:

	Kostnad i mkr	Procent inom kommunen	Kapital kvar inom kommunen
Oljeeldat alternativ	22	-	-
Fliseldat alternativ	20	34	6,8

① Uppskattat värde baserat på lokala förhållanden.

11.2.2 Fullt utbyggt system

Efter ett uppbyggnadsskede fördelar sig de årliga kostnaderna som har betydelse för sysselsättningen enligt följande tabell:

Oljeeldat alternativ:

Delkostnad	Kostnad i mkr	Procent inom kommunen	Kapital kvar inom kommunen
Drift och underhåll	1,2	80	0,9
Bränsle	4,4	-	-

Fliseldat alternativ:

Delkostnad	Kostnad i mkr	Procent inom kommunen	Kapital kvar inom kommunen
Drift och underhåll	1,5	80	1,2
Bränsle	3,7	75 ^②	2,8

② Baserat på uppgifter från Västerbottens och Norrbottens Läns skogsägareföreningar.

11.2.3 Sysselsättningens fördelning över planeringsperioden

Som framgår av figur 11.1 kommer sysselsättningen att nå en topp vid slutet av utbyggnadsperioden och där-efter stabiliseras. En långsammare utbyggnadstakt skulle innebära en jämnare sysselsättning under planeringsperioden.

En sådan målsättning kan dock komma i motsatsförhållande till utbyggnadsekonomiska fördelar.

Figuren anger den genomsnittliga sysselsättningen exklusive multiplikatoreffekt under året. På grund av klimat-skäl kommer säsongsmässiga variationer att uppträda.

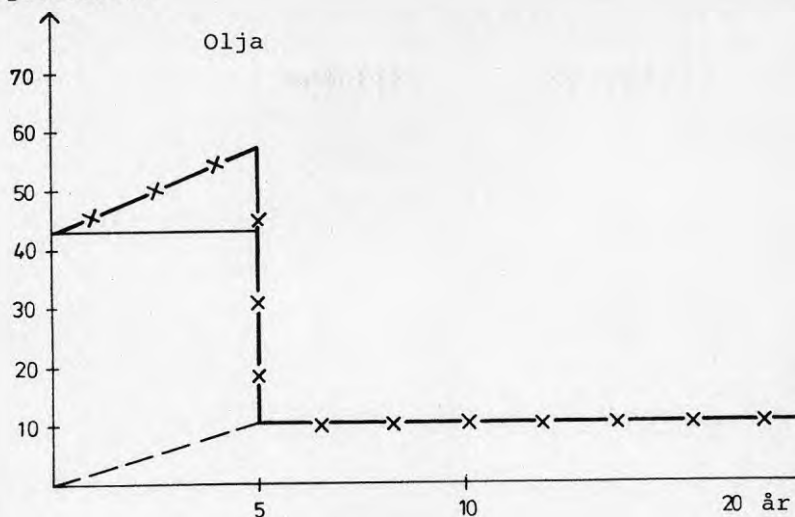
11.3 Samhällsutveckling

Med utgångspunkt från den statiska bild av samhället som framstår efter insamlandet av grunddata (kap 1-6) bör man med hjälp av övrig kommunal planering studera samspelet mellan energiplanering och fysisk planering.

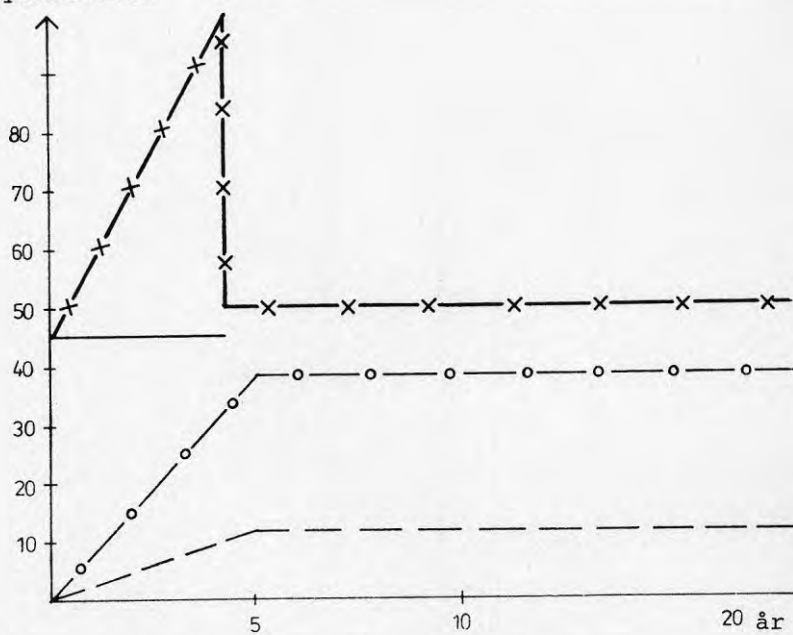
11.3.1 Tidsperspektivet

Samhällsutvecklingen sker dels språngvis genom större nybyggnadsområden dels successivt genom förtätning och ändrade bebyggelseändamål i befintliga områden.

Anger direkt
sysselsatta



Anger direkt
sysselsatta



- Sysselsatta i anläggningsarbete
- - - Sysselsatta i drift och underhåll
- Sysselsatta i bränsleproduktion
- ×— Sammanlagrad sysselsättningseffekt

Figur 11.1 Sysselsättningseffekt

11.3.2 Förtätning

För att illustrera hur en förtätning kan inverka på värmeekonomin kan man studera område D och H i Vilhelmina.

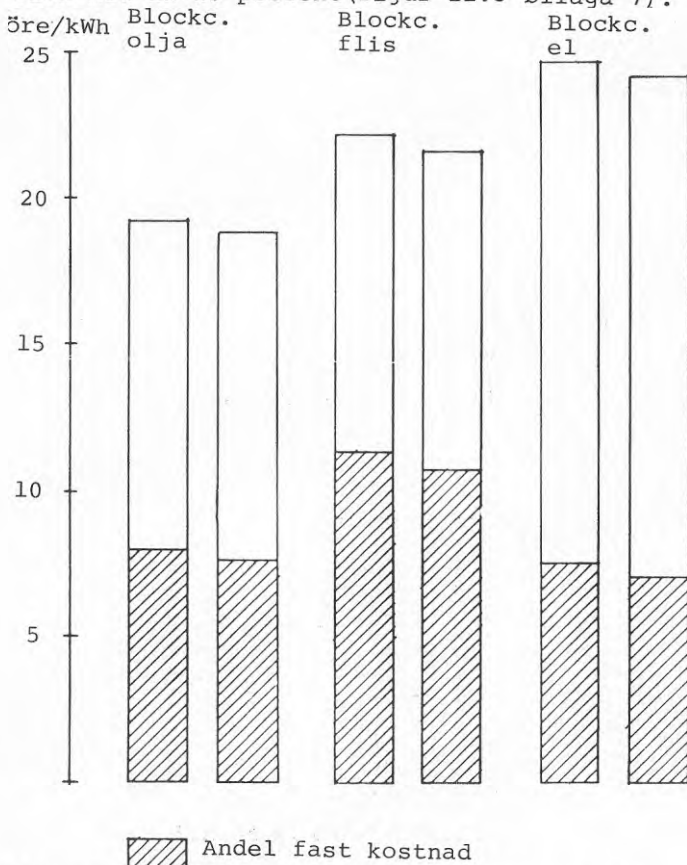
Nettoenergi- och nettoeffektbehov för tillkommande bebyggelse har beräknats till 70 procent av de värden på 60-talshus som ligger till grund för basdata.

Kvarteret Brännan inom område D avses förtätas med 32 lägenheter i mindre flerbostadshus vilket innebär en mindre höjning av exploateringsgraden.

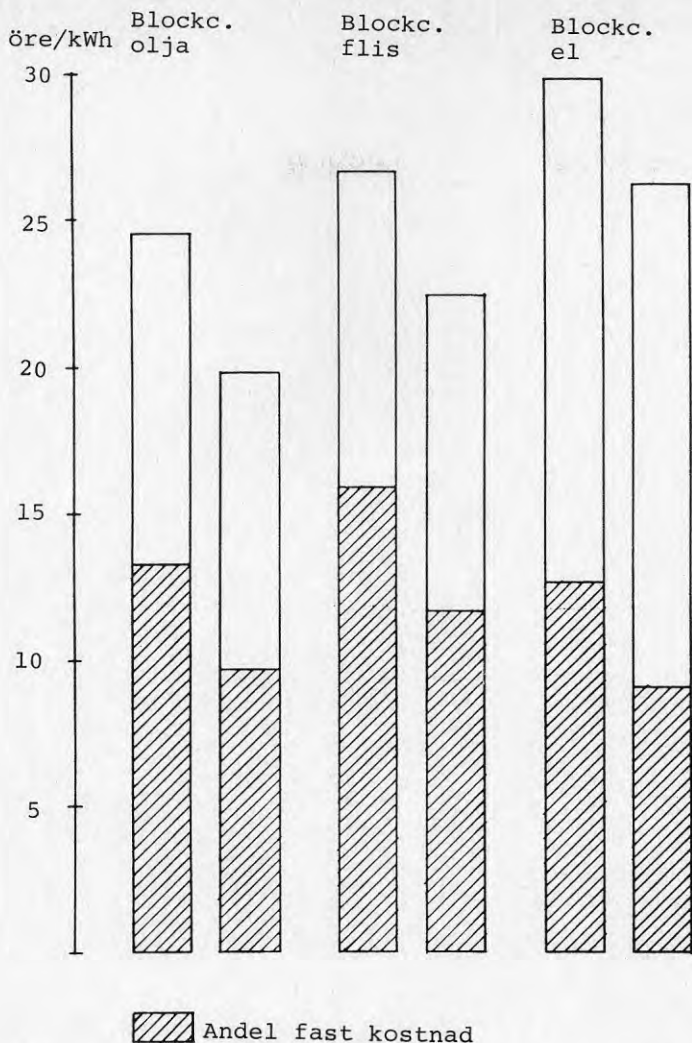
I område H ansätts en förtätning med 200 lägenheter i flerbostadshus vilket innebär en fördubbling av exploateringsgraden.

I område D innebär förtätningen en reducering av kostnaden per kWh med 2-3 procent. (figur 11.2 bilaga 6)

I område H ger den tänkta förtätningen en prisreduktion med 12-20 procent (figur 11.3 bilaga 7).



Figur 11.2 Energipris område D före och efter förtätning



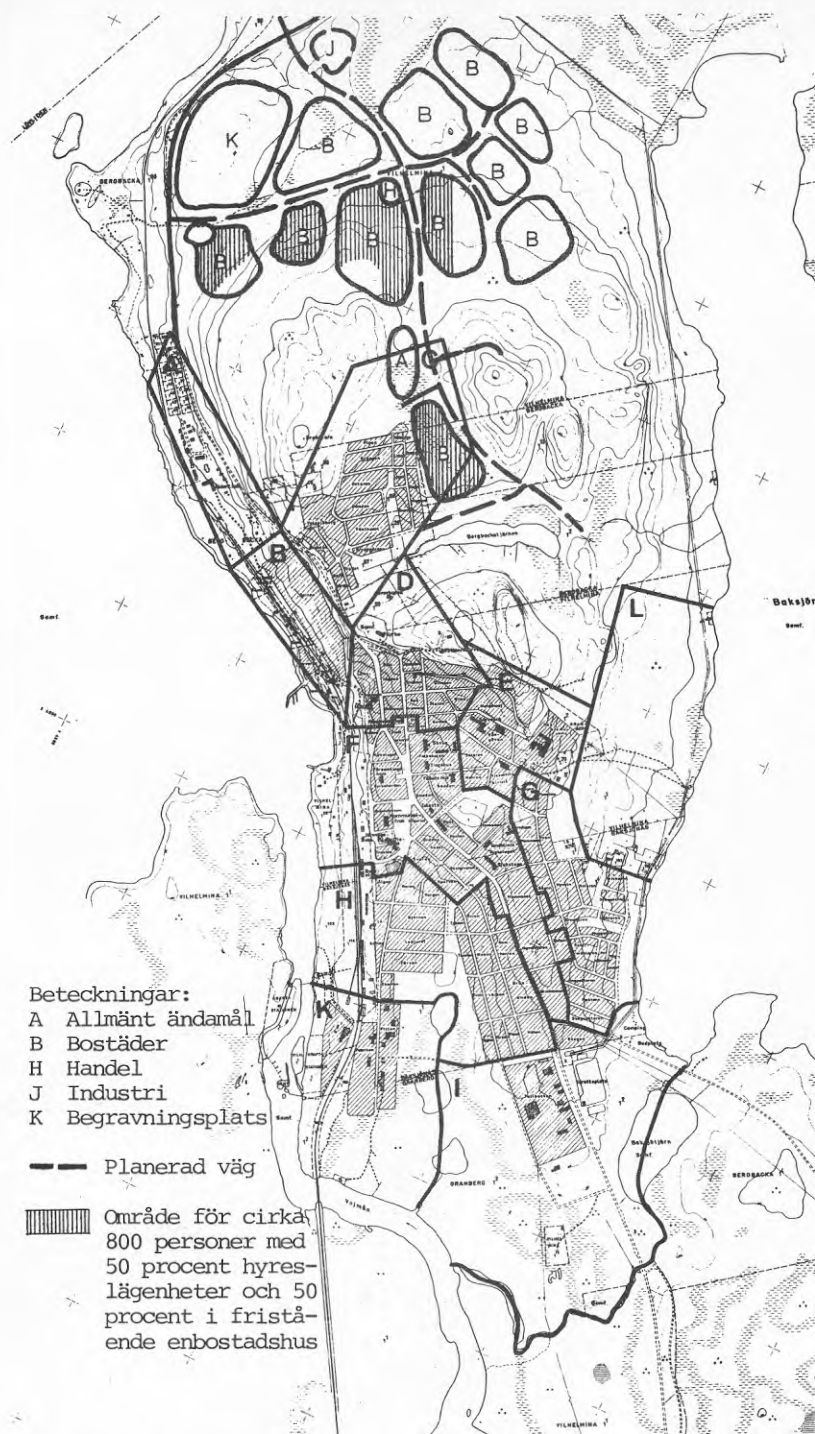
Figur 11.3 Energipris område H före och efter förtätning

11.3.3 Nybyggnadsområden

För att illustrera hur ett nyexploateringsområde kan inpassas i värmeförsörjningsplaneringen kan man studera Bergbacka i Vilhelmina (figur 11.4, bilaga 8)

Området som ligger i direkt anslutning till den befintliga bebyggelsen i område C kan totalt tänkas rymma cirka 900 lägenheter varav cirka 270 avses byggas i en första etapp. Beräkningarna bygger på etapp 1.

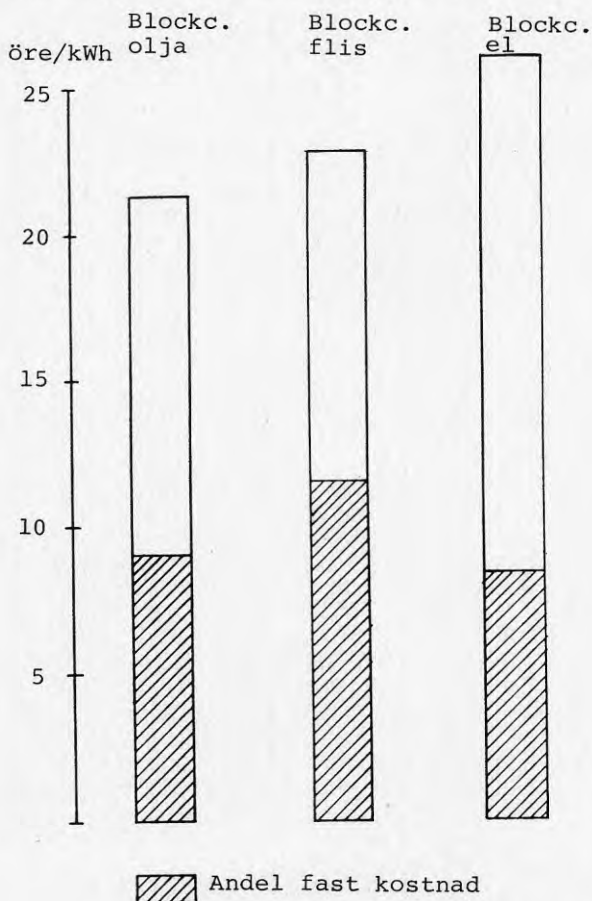
En målsättning är att fördelningen mellan flerbostadshus, småhus skall vara 50 procent av vardera.



Figur 11.4 Nyexploateringsområdet Bergbacka

Vid framtagningen av energi- och effektbehov har utgått från 70 procent av de värden på 60-talshus som ligger till grund för basdata.

Kulvertpriserna har beräknats till 65 procent av de priser som använts i områden med befintlig bebyggelse. Energiförbrukningen för blockcentraler med olja, flis, el uppgår till 20,2 öre/kWh för olja 22,3 öre/kWh för flis och 25,6 öre/kWh för el (figur 11.5 bilaga 8)



Figur 11.5 Energiförbrukning Bergbacka nyexploateringsområde

11.3.4 Jämförelse mellan förtätning och nyexploatering

Som framgår av figur 11.2 - 11.5 skiljer sig energikostnaden mellan de förtätade områdena och nyexploateringsområdet ej särskilt markant.

En förtätning av större omfattning innebär dock en avsevärd förbättring av värmeekonomin inom området vilket kan tänkas inverka på den övergripande planeringen.

11.4 Energihushållning

Energihushållning omfattar dels en effektiv energiproduktion dels ett effektivt utnyttjande av energin. I vidare bemärkelse kan i energihushållningsbegreppet även inbegripas en övergång från importerat till inhemskt bränsleslag. För att åstadkomma en god energihushållning bör energisparplaneringen och värmeförsörjningsplaneringen samordnas.

11.4.1 Samband mellan energisparplanering och värmeförsörjningsplanering

Energisparplanering enligt nuvarande statliga anvisningar utgår från de enskilda fastigheternas energistatus med hänsyn taget till vissa restriktioner. Planeringen syftar till att åstadkomma en tidsmässig prioritering av bebyggelseområden för informations- och sparinsatser.

I prioriteringsunderlaget ingår planerade fjärrvärmeområden som en prioriteringsfaktor.

Denna metod tar ej hänsyn till om fjärrvärme planeras om 1, 5 eller 10 år utan endast om de planeras för fjärrvärme.

Detta innebär att prioriteringen av områdena som omfattas av energisparplaneringen kan bli felaktig.

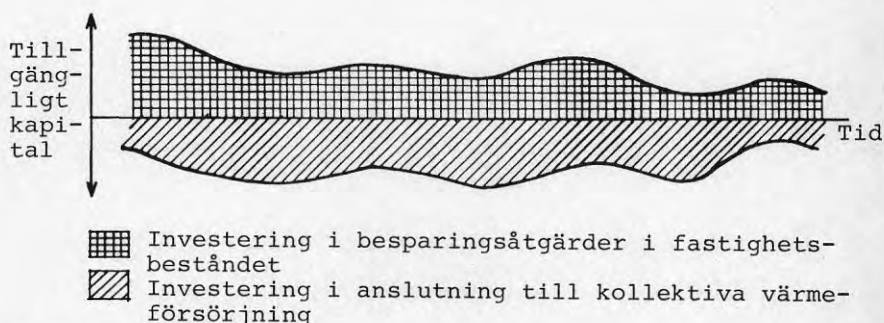
Om man utgår från att sparandet av energi inte är ett självändamål utan innebär ett sparande av samhällsresurser och att de tillgängliga ekonomiska resurserna för besparingsinvesteringar är begränsade, uppstår frågan hur man bäst kan utnyttja det tillgängliga investeringskapitalet.

Ställer man investeringar i besparingsåtgärder i fastigheterna mot besparingsåtgärder i värmeproduktionen med andra ord anslutning till kollektiv värmeförsörjning finns i varje tidpunkt under planeringsperioden ett förhållande mellan de två investeringarna som åstadkommer ett maximalt utnyttjande av investeringskapitalet.

Proportionerna kommer förmodligen att variera under tidsperioden (figur 11.6).

Någon absolut optimering enligt ovanstående resonemang är förmodligen ej möjlig. Med en ingående kännedom om fastigheternas energistatus samt av den planerade utbyggnaden av det kollektiva värmeförsörjningssystemet bör det dock vara möjligt för en mindre kommun att i varje tidpunkt göra en acceptabel avvägning mellan insatserna på respektive område. Den riktade informationen till fastighetsägarna bör utformas så att denna avvägning åstadkommes.

Önskvärt vore att kommunen hade möjlighet att styra energisparstödet för att åstadkomma att rätt energisparåtgärd infaller på rätt plats i planeringsmodellen.



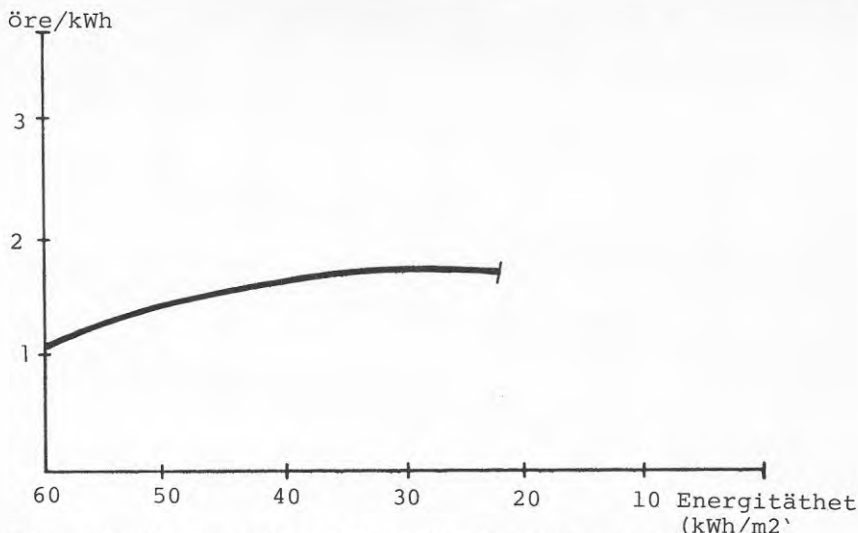
Figur 11.6 Optimering av sparinsatser

11.4.2 Inverkan av anslutningsgrad

En lägre anslutningsgrad än 100 procent innebär i realiteten en lägre värmtäthet. Effekten på kostnaden per kWh vid 80 procent anslutningsgrad kan studeras i figur 11.7.

Prisökningen per kWh vid lägre anslutningsgrad belyser nödvändigheten att marknadsföra den kollektiva värmeförsörjningen. Därvid kommer sådana faktorer som försörjningstrygghet och pris att ha betydelse för benägenheten för anslutning.

En enkel och lättförståelig värmeskatte kommer sannolikt att öka anslutningsgraden, även om en sådan konstruktion inte skulle medge en absolut rättvis fördelning av kostnaderna mellan abonnenterna.



Figur 11.7 Approximativt samband mellan energitäthet och energikostnadsökning/kWh vid en minskning av värmetettheten med 20 procent för oljeeldade blockcentraler.

11.5 Utbyggnadsstrategi

För att få ett grepp om framtida konsekvenser och var man bör dra gränsen för det kollektiva värmeförsörjningssystemet bör man ta fram grunddata för hela det område som tidsmässigt ligger inom planeringshorisonten. För att undvika framtida låsningar bör planeringshorisonten väljas så långt fram i tiden som möjligt med hänsyn till övrig kommunal planering.

Detta kommer förmodligen att innebära att fortlöpande revideringar av värmeförsörjningsplaneringen erfordras.

Under planerings- och utbyggnadstiden kommer frågeställningar av olika slag att inverka på planerings- och beslutsprocessen.

11.5.1 Problem av fysisk karaktär

Förläggning av produktionsanläggningar och distributionssystem bör analyseras med hänsyn till bebyggelseplanering, miljö och distributionsvägar för att om möjligt åstadkomma samordningsvinster.

11.5.2 Problem av ekonomisk karaktär

Kapitalanskaffningsfrågan bör tas in i planeringen på ett tidigt stadium. Låne- och bidragsregler bör kontinuerligt följas upp under planerings- och utbyggnadsperiod.

Anslutningsproblematiken bör ägnas stor uppmärksamhet,

Genom att på ett tidigt stadium genomarbete taxefrågorna skapas förutsättningar för att kunna påverka de framtida abonnenterna att ansluta sig. Anslutningsinsatserna bör samordnas med informations- och rådgivningsverksamheten i energisparfrågor.

11.5.3 Problem av teknisk karaktär

Frågeställningen om man ska satsa på känd och etablerad teknik och bränsleslag eller om vill ta på sig merkostnader att bygga flexibla system som i framtiden kan anpassas till ny teknik och nya energikällor bör analyseras. Teknikutvecklingen bör hållas under uppsikt under hela planeringsperioden.

11.5.4 Problem av organisatorisk art

Planeringen och uppförandet av ett kollektivt värmeförsörjningssystem är av den storleksordningen att kommunen behöver en egen organisation och kompetens.

Brist på företag och fackfolk på orten och inom regionen kan innebära såväl tidsmässiga som kostnadsmässiga problem under uppbyggnadstiden. Då vissa problem är av lokal karaktär och för att öka den regionala kompetensen bör dock kommunen i första hand söka samarbete med regionens företag.

11.6 Diskussion

Frågan om kollektiv värmeförsörjning baserad på egna energitillgångar har under de senaste åren aktualiserats av ett flertal mindre skogskommuner.

Denna rapport pekar på att en sådan lösning kan vara rimlig om man kan åstadkomma en hög anslutningsgrad, om de priser på fastbränslealternativet som legat till grund för beräkningarna står sig i en reell situation, samt om realoljepriset fortsätter att öka.

I det längre tidsperspektivet förefaller en produktion baserad på ett fåtal värmeproduktionsenheter vara att föredra av ekonomiska och miljömässiga skäl. Värdering av sysselsättning och försörjningstrygghet kommer att inverka i den kommunala beslutsprocessen i värmeförsörjningsfrågan. Metodfrågor samt osäkerheter och problemställningar bör beaktas vid planering och beslut om kollektiv värmeförsörjning i en mindre kommun.

På grund av de osäkerheter i prisfrågorna som föreligger kan kommuner med tätorter av Vilhelminas karaktär komma att tveka inför byggandet av kollektiva värmeförsörjningssystem vilket aktualiserar frågeställningen om eventuella stimulansåtgärder för till exempel uppförande av fastbränsleanläggningar.

Vilhelmina kommun har under det senaste året påbörjat en utbyggnad av en kollektiv värmeförsörjning baserad dels på en befintlig oljeeldad blockcentral dels på värmeleverans från Vilhelminasågen. Preliminärt avses en fastbränsleeldad huvudcentral tas i drift 1982.

Att integrera värmeförsörjningsplaneringen med övrig kommunal planering upplevs ej som något större problem beroende på ortens ringa omfattning och kommunförvaltningens lokalkännedom.

Den största svårigheten under detta första år av uppbyggnaden har varit att få de stora förbrukarna och speciellt de som använder eldningsolja 3 som bränsle att ansluta sig. Då en anslutning av dessa är av största betydelse för bland annat ekonomin i värmeförsörjningssystemet vore ett ökat stöd för anslutning önskvärt.

Då Vilhelmina är en av de småkommuner i landet som ligger långt framme i planeringen av ett kollektivt värmeförsörjningssystem skulle en forskningsinsats baserad på en kontinuerlig uppföljning och utvärdering av erfarenheter och resultat från uppbyggnad och drift kunna tillföra ämnesområdet värdefulla kunskaper.

REFERENSER

- 1 Byggnaders energiförsörjning, Statens institut för byggnadsforskning, rapportserie 1970:9.
- 2 Energihushållning i befintlig bebyggelse, Statens planverk, rapportserie 1977:41
- 3 Energi, hälsa, miljö, hälso- och miljöverkningar vid användning av fossila bränslen, underlagsrapport till energi- och miljökommittén utarbetad inom Statens naturvårdsverk, SOU 1977:68.
- 4 Energi, hälsa, miljö, arbetsmiljö vid energiproduktion, SOU 1977:70.
- 5 Folk- och bostadsräkningen 1975 (F o B 1975).
- 6 Förutsättningar för användning av skogsenergi m m i Sverige, oljeersättningsdelegationen, DSI 1980:4.
- 7 Projekt skogsråvaruterminaler i Västerbotten, Utvecklingsfonden i Västerbottens län, Umeå 1979.
- 8 Skellefteterminalen, nämnden för energiproduktionsforskning, projekt 306 531.
- 9 Statens råd för byggnadsforskning, rapportserie 1980:98.
- 10 Torv för energisektorn, rapport från oljeersättningsdelegationens torvgrupp, oljeersättningsdelegationen, DSI 1980:3.
- 11 Torvutredning, Statens vattenfallsverk 1979.
- 12 Västerbottensbränslen, nämnden för energiproduktionsforskning, projekt 306 54 83.
- 13 Ökad eldning med skogsråvara möjligheter och konsekvenser, Skogsstyrelsen och Statens industriverk, utredning från Statens industriverk, Stockholm 1980.

PROJEKTORGANISATION

Detta projekt initierades av Vilhelmina kommun hösten 1978. Arbetet har utförts av en arbetsgrupp inom Västerbottenskommunernas Arkitekt- och Byggnadskontor, VAB, som bestått av: Lars-Enar Björnestål och Ulf Burman, energiteknik och Hans Fahlberg, samhällsvetenskap.

En referensgrupp har varit knuten till projektet och bistått med värdefulla synpunkter, erfarenheter och råd. Referensgruppens sammansättning har varit:

Professor	
Janis Bubenko	Kungliga Tekniska Högskolan
Arkitekt	
Karl-Johan Engström	Statens planverk
Kraftverksdirektör	
Bertil Mattsson	Mellersta Norrlands Kraftverk
Distriktsingenjör	
Nils-Åke Claesson	Mellersta Norrlands Kraftverk
Avdelningsingenjör	
Axel Ederlöf	Mellersta Norrlands Kraftverk
Kommunalrådet	
Yngve Lauritz	Vilhelmina kommun
Köpman	
Bo-Åke Jonsson	Vilhelmina kommun
Tekn nämndens ordf	
Ture Ångkvist	Vilhelmina kommun
Civilingenjör	
Stefan Oja	Vilhelmina kommun

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja
område A

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	417	Kapital	24
		Drift och underhåll	6
Panncentral	93	Kapital	21
		Drift och underhåll	9
Undercentraler	344	Kapital	31
		Drift och underhåll	5
Restvärde	34,5	Kapital	3
		Summa	99

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
7,0	10,6	17,6

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
18,7

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja
område B

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	--	Kapital	--
		Drift och underhåll	--
Panncentral	260	Kapital	59
		Drift och underhåll	25
Undercentraler	--	Kapital	--
		Drift och underhåll	--
Restvärde	56	Kapital	5
		Summa	89

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
2,9	11,2	14,1

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja område C

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	2.850	Kapital	165
		Drift och underhåll	43
Panncentral	200	Kapital	45
		Drift och underhåll	17
Undercentraler	1.133	Kapital	102
		Drift och underhåll	17
Restvärde	262	Kapital	24
		Summa	413

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
13,3	11,2	24,5

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,4

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja område D

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
Kulvert och serviser	816	Kapital	47	
		Drift och underhåll	12	
Panncentral	290	Kapital	65	
		Drift och underhåll	29	
Undercentraler	1,093	Kapital	98	
		Drift och underhåll	16	
Restvärde	288	Kapital	26	
			Summa	293

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
8,0	11,2	19,2

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
20,2

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja
område E

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	1.273	Kapital	74
		Drift och underhåll	19
Panncentral	390	Kapital	88
		Drift och underhåll	49
Undercentraler	600	Kapital	54
		Drift och underhåll	9
Restvärde	153	Kapital	14
		Summa	307

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
4,7	10,9	15,6

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,9

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja område F

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
Kulvert och serviser	4.136	Kapital	240	
		Drift och underhåll	62	
Panncentral	1.060	Kapital	239	
		Drift och underhåll	135	
Undercentraler	1.460	Kapital	131	
		Drift och underhåll	22	
Restvärde	486	Kapital	44	
			Summa	873

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
4,5	10,6	15,1

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,4

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja
område G

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	4.260	Kapital	247
		Drift och underhåll	64
Panncentral	260	Kapital	59
		Drift och underhåll	25
Undercentraler	1.760	Kapital	158
		Drift och underhåll	26
Restvärde	700	Kapital	63
		Summa	642

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
13,5	11,2	24,7

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,7

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja område H

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
		Kapital	229
Kulvert och serviser	3.954	Drift och underhåll	59
		Kapital	73
Panncentral.	325	Drift och underhåll	37
		Kapital	191
Undercentraler	2.123	Drift och underhåll	32
		Kapital	75
Restvärde	838		
		Summa	696

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
13,3	11,2	24,5

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,7

Bilaga 1 Beräkning av energipris blockcentraler olja
område I

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	1.975	Kapital	115
		Drift och underhåll	30
Panncentral	560	Kapital	126
		Drift och underhåll	118
Undercentraler	810	Kapital	73
		Drift och underhåll	12
Restvärde	340	Kapital	31
		Summa	505

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
5,2	10,9	16,1

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,6

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område A

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	417	Kapital	24
		Drift och underhåll	6
Panncentral	1.250	Kapital	113
		Drift och underhåll	35
Undercentraler	344	Kapital	31
		Drift och underhåll	5
Restvärde	34,5	Kapital	3
Summa			217

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
15,4	10,7	26,1

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
18,7

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område B

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	120	Kapital	7
		Drift och underhåll	2
Panncentral	1.500	Kapital	135
		Drift och underhåll	59
Undercentraler	--	Kapital	--
		Drift och underhåll	--
Restvärde	56	Kapital	5
Summa			208

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
6,6	10,7	17,3

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område C

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	2.850	Kapital	165
		Drift och underhåll	43
Panncentral	1.400	Kapital	126
		Drift och underhåll	45
Undercentraler	1.133	Kapital	102
		Drift och underhåll	17
Restvärde	262	Kapital	24
Summa			522

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
16,8	10,7	27,5

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,4

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område D

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
Kulvert och serviser	816	Kapital	47	
		Drift och underhåll	12	
Panncentral	1.700	Kapital	153	
		Drift och underhåll	65	
Undercentraler	1.093	Kapital	98	
		Drift och underhåll	16	
Restvärde	288	Kapital	26	
			Summa	417

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
11,4	10,7	22,1

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
20,2

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område E

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
Kulvert och serviser	1.273	Kapital	74	
		Drift och underhåll	19	
Panncentral	2.100	Kapital	189	
		Drift och underhåll	96	
Undercentraler	600	Kapital	54	
		Drift och underhåll	9	
Restvärde	153	Kapital	14	
			Summa	455

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
7,0	10,7	17,7

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,9

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område F

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
		Kulvert och serviser	4.136
	Drift och underhåll	62	
Panncentral	3.100	Kapital	279
		Drift och underhåll	210
Undercentraler	1.460	Kapital	131
		Drift och underhåll	22
Restvärde	486	Kapital	44
		Summa	985

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
5,0	10,7	15,7

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,4

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område G

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	4.260	Kapital	247
		Drift och underhåll	64
Panncentral	1.650	Kapital	149
		Drift och underhåll	59
Undercentraler	1.760	Kapital	158
		Drift och underhåll	26
Restvärde	700	Kapital	63
Summa			766

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
16,1	10,7	26,8

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,7

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område H

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	3.954	Kapital	229
		Drift och underhåll	59
Panncentral	1.900	Kapital	171
		Drift och underhåll	77
Undercentraler	2.123	Kapital	191
		Drift och underhåll	32
Restvärde	838	Kapital	75
		Summa	834

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
15,9	10,7	26,6

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,7

Bilaga 2 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område I

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
Kulvert och serviser	1.975	Kapital	115	
		Drift och underhåll	30	
Panncentral	3.050	Kapital	275	
		Drift och underhåll	202	
Undercentraler	810	Kapital	73	
		Drift och underhåll	12	
Restvärde	340	Kapital	31	
			Summa	738

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
7,6	10,7	18,3

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,6

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el
område A

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	417	Kapital	24
		Drift och underhåll	6
Panncentral	570	Kapital	51
		Drift och underhåll	30
Undercentraler	344	Kapital	31
		Drift och underhåll	5
Restvärde	34,5	Kapital	3
		Summa	150

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
10,6	17,1 - 19	27,7 - 29,6

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
18,7

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el
område B

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	--	Kapital	--
		Drift och underhåll	--
Panncentral	570	Kapital	51
		Drift och underhåll	30
Undercentraler	--	Kapital	--
		Drift och underhåll	--
Restvärde	56	Kapital	5
		Summa	86

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
2,8	17,1 - 19	19,9 - 21,8

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el
område C

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	2.850	Kapital	165
		Drift och underhåll	43
Panncentral	570	Kapital	51
		Drift och underhåll	30
Undercentraler	1.133	Kapital	102
		Drift och underhåll	17
Restvärde	262	Kapital	24
		Summa	432

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
13,9	17,1 - 19	31 - 32,9

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,4

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el område D

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
		Kapital	47
Kulvert och serviser	816	Drift och underhåll	12
		Kapital	51
Panncentral	570	Drift och underhåll	30
		Kapital	98
Undercentraler	1.093	Drift och underhåll	16
		Kapital	26
Restvärde	288		
		Summa	280

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
7,6	17,1 - 19	24,7 - 26,6

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
20,2

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el
område E

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	1.273	Kapital	74
		Drift och underhåll	19
Panncentral	690	Kapital	62
		Drift och underhåll	32
Undercentraler	600	Kapital	54
		Drift och underhåll	9
Restvärde	153	Kapital	14
		Summa	264

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
4	17,1 - 19	21,1 - 23

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,9

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el
område F

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	4.136	Kapital	240
		Drift och underhåll	62
Panncentral	1.200	Kapital	108
		Drift och underhåll	40
Undercentraler	1.460	Kapital	131
		Drift och underhåll	22
Restvärde	486	Kapital	44
		Summa	647

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
3,3	17,1 - 19	20,4 - 22,3

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,4

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el
område G

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	4.260	Kapital	247
		Drift och underhåll	64
Panncentral	570	Kapital	51
		Drift och underhåll	31
Undercentraler	1.760	Kapital	158
		Drift och underhåll	26
Restvärde	700	Kapital	63
Summa			640

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
13,4	17,1 - 19	30,5 - 32,4

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,7

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el område H

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
		Kapital	229	
Kulvert och serviser	3.954	Drift och underhåll	59	
		Kapital	51	
Panncentral	570	Drift och underhåll	30	
		Kapital	191	
Undercentraler	2.123	Drift och underhåll	32	
		Kapital	75	
Restvärde	838	Kapital	75	
			Summa	667

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
12,7	17,1 - 19	29,8 - 31,7

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
23,7

Bilaga 3 Beräkning av energipris blockcentraler el
område I

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	1.975	Kapital	115
		Drift och underhåll	30
Panncentral	1.200	Kapital	108
		Drift och underhåll	40
Undercentraler	810	Kapital	73
		Drift och underhåll	12
Restvärde	340	Kapital	31
		Summa	409

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
4,2	17,1 - 19	21,3 - 23,2

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
17,6

Bilaga 4 Beräkning av energipris centraliserad värme-
produktion olja

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	27.800	Kapital	1.606
		Drift och underhåll	417
Panncentral	8.400	Kapital	756
		Drift och underhåll	415
Undercentraler	11.600	Kapital	1.050
		Drift och underhåll	170
Restvärde	3.157	Kapital	284
Summa			4.698

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
7,6	10,1	17,7

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 5 Beräkning av energipris centraliserad värme-
produktion fastbränsle

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	27.800	Kapital	1.606
		Drift och underhåll	417
Panncentral	15.900	Kapital	1.430
		Drift och underhåll	700
Undercentraler	11.600	Kapital	1.050
		Drift och underhåll	170
Restvärde	3.157	Kapital	284
		Summa	5.657

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
9,1	9,4	18,5

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 6 Beräkning av energipris blockcentraler olja
område D förtätat

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
		Kulvert och serviser	866
		Drift och underhåll	13
Panncentral	300	Kapital	67
		Drift och underhåll	38
Undercentraler	1 143	Kapital	102
		Drift och underhåll	17
Restvärde	288	Kapital	26
		Summa	313

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
7,6	11,2	18,8

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 6 Beräkning av energipris blockcentraler el
område D förtätat

Kostnadsslag	Investering kkkr	Årskostnad kkkr	
Kulvert och serviser	866	Kapital	50
		Drift och underhåll	13
Panncentral	570	Kapital	51
		Drift och underhåll	30
Undercentraler	1 143	Kapital	102
		Drift och underhåll	17
Restvärde	288	Kapital	26
		Summa	289

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
7,0	17,1 - 19	24,1 - 26

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 6 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område D förtätat

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	866	Kapital	50
		Drift och underhåll	13
Panncentral	1 800	Kapital	162
		Drift och underhåll	78
Undercentraler	1 143	Kapital	102
		Drift och underhåll	17
Restvärde	288	Kapital	26
		Summa	448

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
10,8	10,7	21,5

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 7 Beräkning av energipris blockcentraler olja
område H förtätat

Kostnadsslag	Investering kkkr	Årskostnad kkkr	
Kulvert och serviser	4 554	Kapital	264
		Drift och underhåll	68
Panncentral	410	Kapital	92
		Drift och underhåll	55
Undercentraler	2 263	Kapital	204
		Drift och underhåll	34
Restvärde	838	Kapital	75
		Summa	792

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
9,7	11,2	20,9

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 7 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle område H förtätat

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
Kulvert och serviser	4 554	Kapital	264	
		Drift och underhåll	68	
Panncentral	2 200	Kapital	198	
		Drift och underhåll	105	
Undercentraler	2 263	Kapital	204	
		Drift och underhåll	34	
Restvärde	838	Kapital	75	
			Summa	948

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
11,7	10,7	22,4

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 7 Beräkning av energipris blockcentraler el
område H förtätat

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	4 554	Kapital	264
		Drift och underhåll	68
Panncentral	690	Kapital	62
		Drift och underhåll	32
Undercentraler	2 263	Kapital	204
		Drift och underhåll	34
Restvärde	838	Kapital	75
		Summa	739

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
9,1	17,1 - 19	26,2 - 28,1

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 8 Beräkning av energipris blockcentraler olja
nyexploateringsområdet Bergbacka

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
Kulvert och serviser	1.600	Kapital	92
		Drift och underhåll	24
Panncentral	300	Kapital	67
		Drift och underhåll	35
Undercentraler	2.200	Kapital	198
		Drift och underhåll	33
Restvärde	--	Kapital	--
Summa			449

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
10,0	11,2	21,2

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 8 Beräkning av energipris blockcentraler fastbränsle i nyexploateringsområdet Bergbacka

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr	
		Kapital	92
Kulvert och serviser	1.600	Drift och underhåll	24
		Kapital	153
Panncentral	1.700	Drift och underhåll	73
		Kapital	198
Undercentraler	2.200	Drift och underhåll	33
		Kapital	--
Restvärde	--	Kapital	--
Summa			573

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
12,0	10,7	22,7

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

Bilaga 8 Beräkning av energipris blockcentraler el
nyexploateringsområdet Bergbacka

Kostnadsslag	Investering kkr	Årskostnad kkr		
		Kapital	92	
Kulvert och serviser	1.600	Drift och underhåll	24	
		Kapital	51	
Panncentral	570	Drift och underhåll	30	
		Kapital	198	
Undercentraler	2.200	Drift och underhåll	33	
		Kapital	--	
Restvärde	--	Kapital	--	
			Summa	428

Energipris
öre/kWh

Fasta kostnader	Bränsle	Totalt
9,0	17,1	26,1

Energipris individuell oljeeldning
öre/kWh

Totalt
--

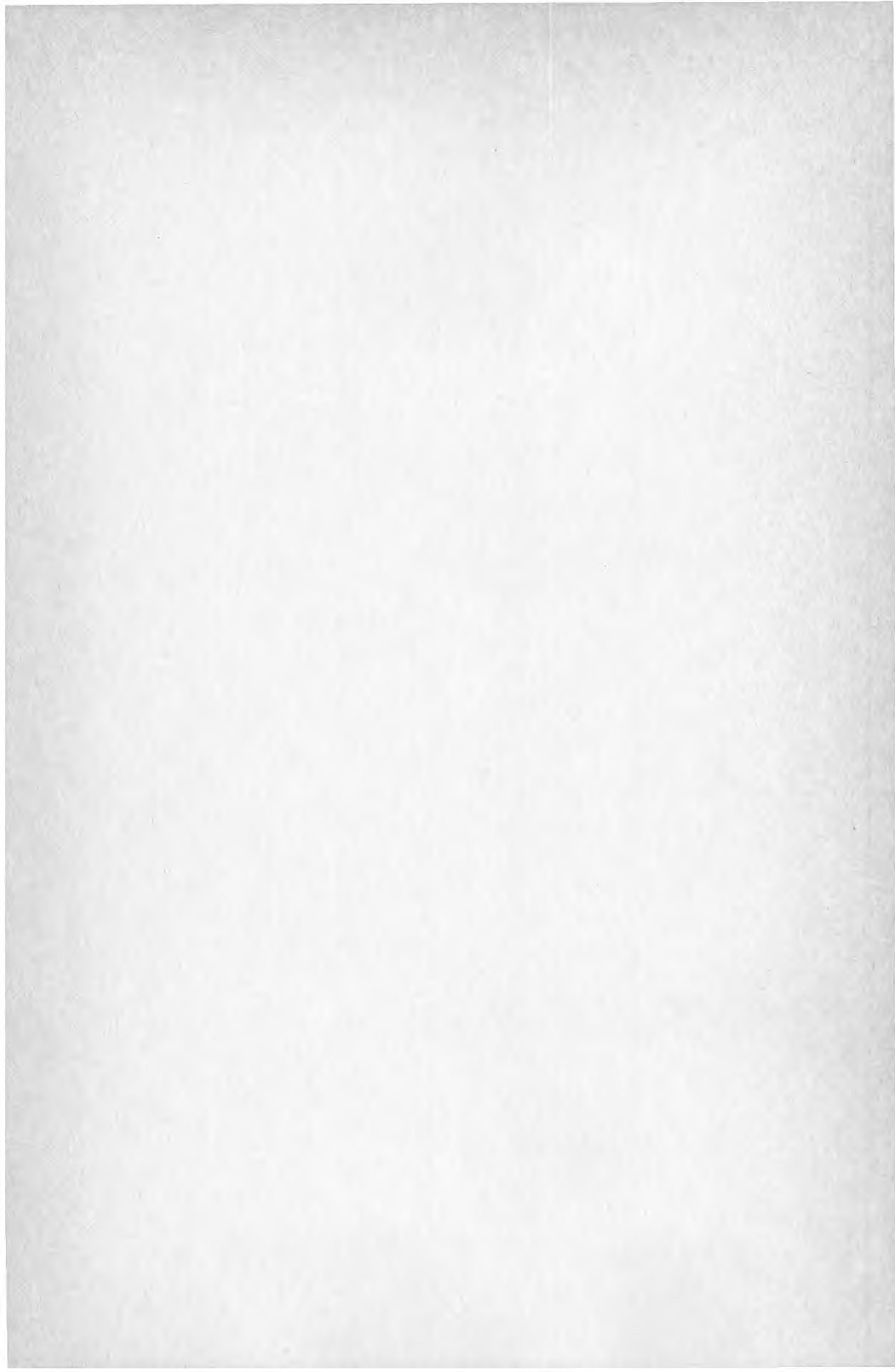
Bilaga 9 Ordförklaringar, mått och termer

Ordförklaringar

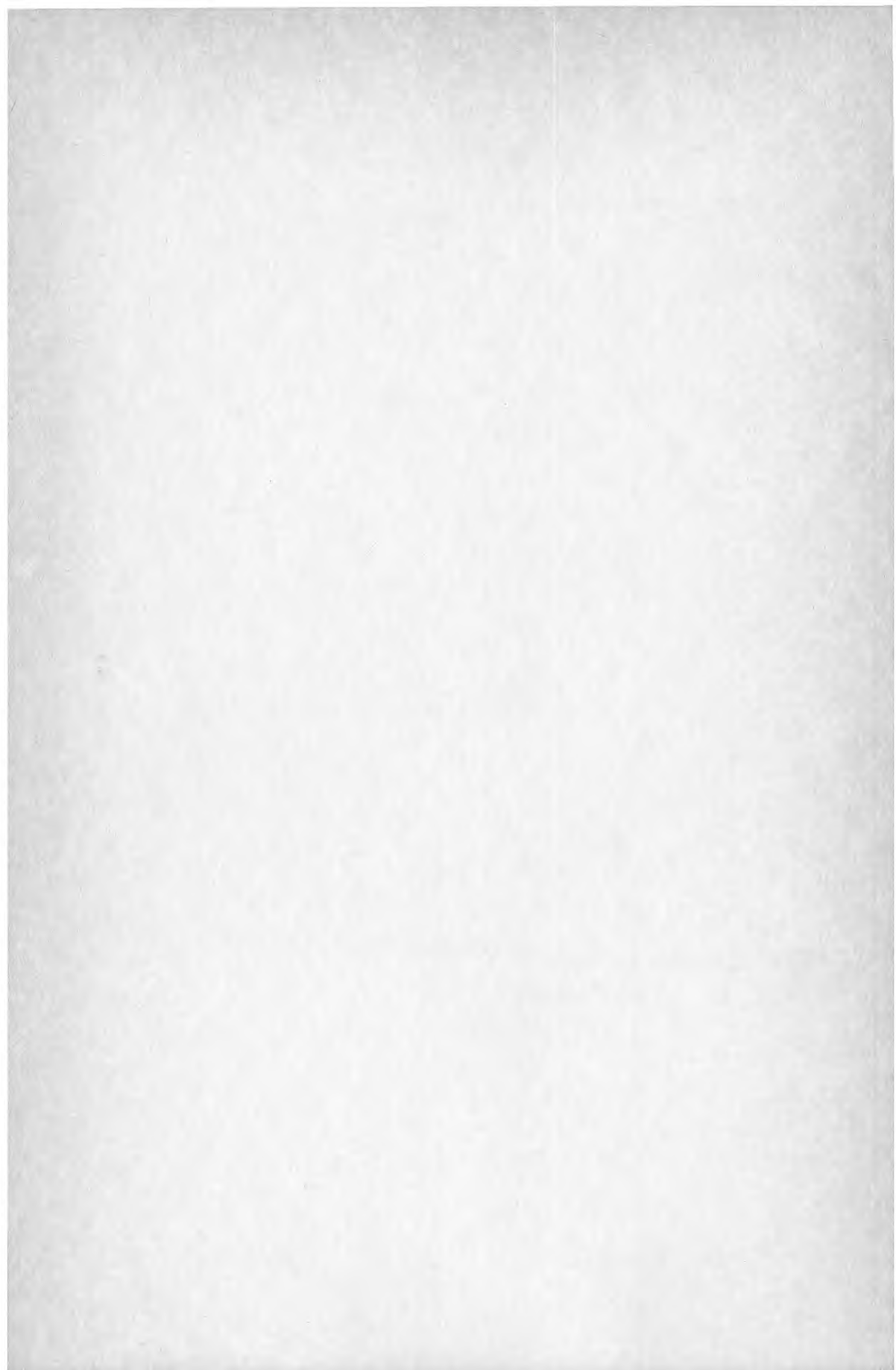
Anslutningsgrad	Procentuell andel anslutna fastigheter till kollektiv värmeförsörjning.
Blockcentral	Värmecentral avsedd att betjäna ett begränsat område.
Gradtimmar	Specifikt värmebehov. Varierar på grund av klimatet från ort till ort.
Restvärde	Kvarstående kapitalvärde vid brukstidens slut.
Spetslastcentral	Värmecentral avsedd att klara effekttoppar under den kallaste årstiden.

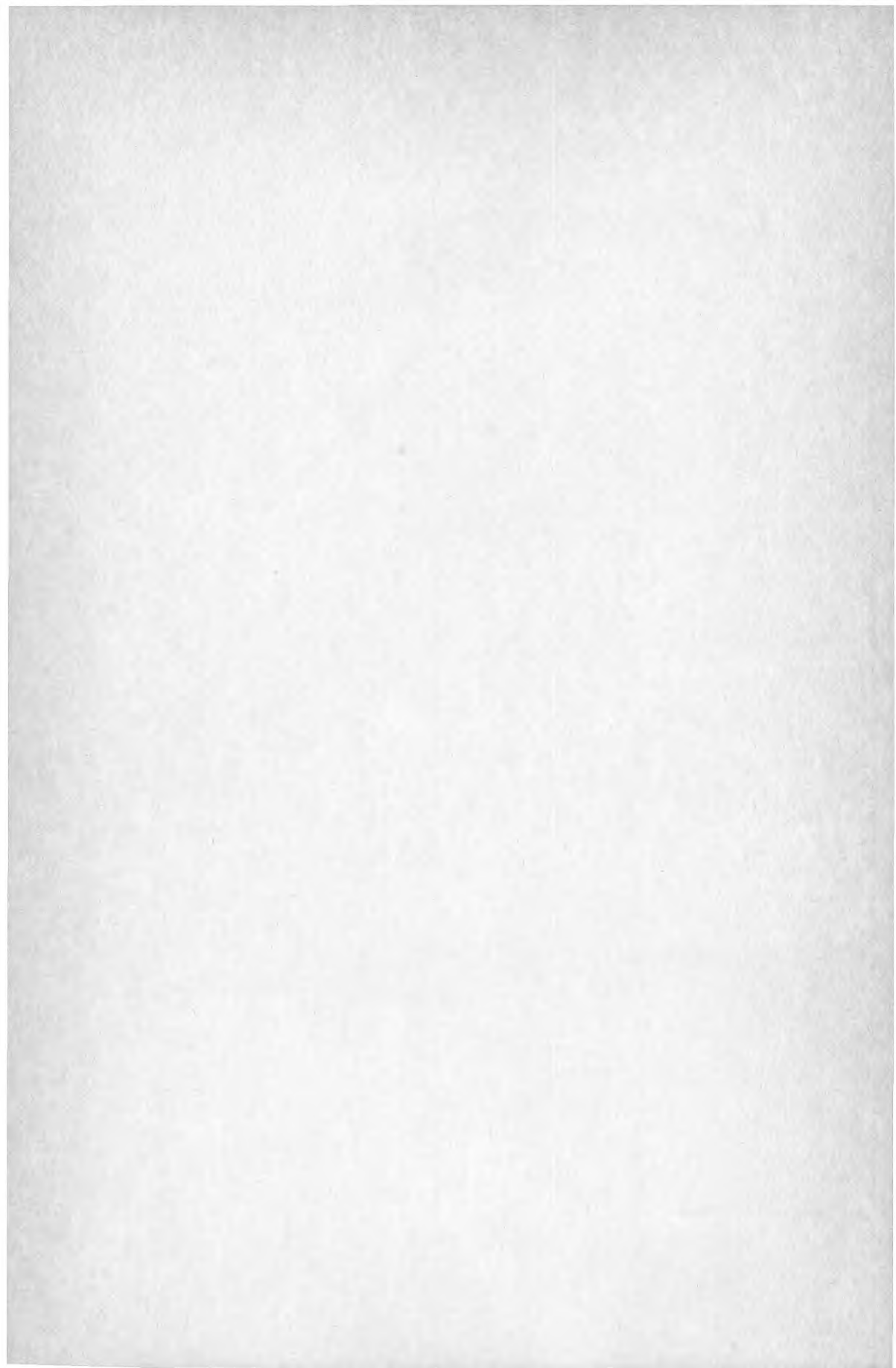
Måttenheter

m^3_s	Stjälpt kubikmeter. Lös volym i form av hålrum i materialet inräknas.
m^3_{oe}	Den mängd av ett bränsle vars värmeinhåll motsvarar en m^3 eldningsolja l.









**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780950-5 från
Statens råd för byggnadsforskning till Västerbottenkommunerna
Arkitekt- och Byggnadskontor, Umeå.**

R103: 1981

ISBN 91-540-3554-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700403

**Abonnemangsgrupp:
X. Samhällsplanering**

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

Cirkapris: 35 kr exkl moms