



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

R5:1978

Energiplanering i Gävle

**Praktisk tillämpning av "Handledning i
kommunal energiplanering" enligt
EPD-projekt 1975-3:2**

**Bengt Landquist
Sven Inge Eriksson**

SEKT

Byggforskningen

R5:1978

ENERGIPLANERING I GÄVLE

Praktisk tillämpning av "Handledning i kommunal energiplanering" enligt EPD-projekt 1975-3:2

Bengt Landquist
Sven Inge Eriksson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 760588-3 från Statens råd för byggnadsforskning till Energiverken i Gävle

Nyckelord:

energiushållning
kommunal planering
uppvärmningssystem
kostnadskalkyler
miljöskydd
planeringsmetoder
planeringsdata
Gävle

UDK 620.9
352.001.1

R5:1978

ISBN 91-540-2802-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1978 850032

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	MÅLSÄTTNING OCH METODER FÖR ENERGIPLANERINGEN ...	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	National målsättning	6
1.3	Kommunal målsättning	7
1.4	Planeringens omfattning	7
1.5	Använda tekniska termer m.m.	8
1.5.1	Storheter	8
1.5.2	Tekniska termer	9
2	NULÄGE	11
2.1	Data för kommunen	11
2.1.1	Befolkning	11
2.1.2	Bebyggelse	13
2.1.3	Näringsliv	16
2.1.4	Lokalt klimat	16
2.1.5	Allmänna geografiska, geologiska och topografiska förutsättningar	23
2.2	Översiktlig energibalans för kommunen	23
2.3	Ledningsbunden energi	24
2.3.1	El	24
2.3.2	Fjärrvärme	35
2.4	Ej ledningsbunden energi	39
2.4.1	Flytande bränslen	39
2.4.2	Fasta bränslen	41
2.4.3	Spillvärme	42
2.5	Beredskapsaspekter	42
2.6	Organisation och huvudmannaskap för energiförsörjningen	43
3	FAKTORER AV BETYDELSE FÖR FRAMTIDA UTVECKLING PÅ ENERGIOMRÅDET	45
3.1	Nuvarande nationella energipolitik	45
3.2	Kommunal energipolitik	46
3.3	Skatter, avgifter, bidrag	47
3.4	Normer och föreskrifter	47
3.5	Krav på leveranstrygghet	47
3.6	Utveckling av nya energikällor	48
4	ENERGIBEHOVETS UTVECKLING I KOMMUNEN	50
4.1	Allmänt	50
4.2	Kommunens utveckling	50
4.2.1	Befolkning	50
4.2.2	Bebyggelse	51
4.2.3	Näringsliv	56

7	MILJÖ	139
7.1	Bestämmelser	139
7.1.1	Allmänt	139
7.1.2	Lagar och förordningar	139
7.1.3	Statliga riktlinjer	140
7.1.4	Kommunal planering - kommunal prövning	141
7.2	Nuläge	141
7.2.1	Allmänt	141
7.2.2	Emissioner	142
7.2.3	Immissioner	146
7.3	Målsättning	148
7.4	Värdering av alternativ energi	148
8	PRIORITERINGAR	150
8.1	Allmänt	150
8.2	Samband med övrig planering	150
8.3	Ekonomi	150
8.4	Miljö	156
8.5	Energiushållning	157
8.6	Sysselsättning	158
8.7	Försörjningstrygghet	159
8.8	Markushållning	160
8.9	Tid för genomförande	160
8.10	Totalbedömning	161
9	HANDLINGSPROGRAM MED MOTIV	162
9.1	Handlingsprogrammets syfte	162
9.2	Energi balans	162
9.3	Energiushållning	163
9.4	Uppvärmningsplanering	165
9.5	Ledningsbunden energi	165
9.6	Ej ledningsbunden energi	172
9.7	Ekonomi	174
9.8	Sysselsättning	178
9.9	Miljö	179
9.10	Försörjningstrygghet	180
9.11	Markbehov	180
9.12	Koncessionsfrågor	181
9.13	Tidplan	181
10	ORGANISATION	182
10.1	Beslutsprocess	182
10.2	Planeringens genomförande	183
10.3	Organisation för planeringen	184
10.4	Aktuellthållning	186
11	PROJEKTETS ORGANISATION	187
12	LITTERATURFÖRTECKNING	189

4.3	Specifik energikonsumtion	60
4.4	Faktorer som påverkar energiförbrukningen	65
4.4.1	Ekonomisk påverkan	65
4.4.2	Konsumtionsmönstrets påverkan	65
4.4.3	Åtgärder i kommunala byggnader m.m.	67
4.5	Nyttiggjord energi i kommunen	68
4.5.1	El	68
4.5.2	Fjärrvärme	73
4.5.3	Flytande bränslen	80
4.5.4	Fasta bränslen	84
5	ALTERNATIV FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING	85
5.1	Uppvärmningsformer	85
5.1.1	Elvärme	85
5.1.2	Fjärrvärme	85
5.1.3	Individuella värmepannor	86
5.1.4	Bakgrund för val av uppvärmningssystem	86
5.1.5	Allmän jämförelse av miljöpåverkan	86
5.2	Alternativ för uppvärmning	87
5.3	Förutsättningar för samarbete med andra kommuner ..	89
5.4	Förutsättningar för samarbete med kraftföretag ..	91
5.5	Förutsättningar för samarbete med industrier	91
5.6	Kapacitetsgränser för tillförsel av energi	92
5.7	Alternativ för försörjning med ledningsbunden energi	92
5.7.1	Alternativ för elförsörjningen	92
5.7.2	Alternativ för fjärrvärmeförsörjning	96
5.8	Alternativ för försörjning med ej ledningsbunden energi	98
5.9	Sammanfattande prognos	100
6	EKONOMI FÖR ALTERNATIVEN	103
6.1	Ekonomikalkylens syfte	103
6.2	Ekonomiska utgångsvärden för kalkylering	103
6.2.1	Kalkylränta	103
6.2.2	Avskrivningar	103
6.2.3	Förändringar i penningvärde	104
6.3	Investeringar	104
6.3.1	El	104
6.3.2	Fjärrvärme	107
6.4	Årskostnader	110
6.4.1	El	110
6.4.2	Fjärrvärme	113
6.5	Finansiering	118
6.5.1	Anslutningsavgifter	119
6.5.2	Lån och bidrag	120
6.6	Känslighetsanalys	120
6.6.1	El	120
6.6.2	Fjärrvärme	128

1 MÅLSÄTTNING OCH METODER FÖR ENERGIPLANERINGEN

1.1 Bakgrund

Genom beslut av riksmötet våren 1975 har Statens råd för byggnadsforskning (BFR) fått medel till ett projekt benämnt Energi, Prototyper och Demonstrationsobjekt (EPD). Beviljade anslag föreslogs enligt proposition 1975:30 att fördelas på fem delaktiviteter. Ett av de föreslagna områdena var energiplanering i kommun m.m. BFR uppdrog åt en särskild arbetsgrupp, EPD-kommittén med byråchefen Harry Bernhard som ordförande, att svara för EPD-verksamhetens genomförande.

Efter förberedande undersökningar beslöts att ett flertal utredningar om kommunal energiplanering skulle genomföras inom Gävle kommun. För att under EPD-kommittén leda Gävleprojektet tillsattes Gävlekommittén med representanter för bl.a. Gävle kommun.

Kring årsskiftet 1975-76 påbörjades tre delprojekt. Denna rapport gäller delprojektet "Energiplan" EPD-3:3.

"Energiplanen" för Gävle skall i största möjliga utsträckning utgöra ett konkret tillämpningsexempel på den handledning för kommunal energiplanering, som utarbetas i EPD-projekt 1975-3:2. Genom att båda projekten bedrivs samtidigt har inte vissa ändringar som gjorts i slutskedet av projektet "Handledning i kommunal energiplanering" kunnat beaktas.

Det bör beaktas att detta projekt är ett försök att från nolläge genomföra en kommunal energiplanering. Avsikten är att ge en uppfattning om vilka arbetsmoment som ingår i kommunal energiplanering. Hela projektet har genomförts på ca 1,5 år. I de flesta kommuner kommer sannolikt planeringen att genomföras stegvis under en följd av år.

Resultatet från den kommunala energiplaneringen bör successivt kunna förbättras och arbetsmetoderna förenklas när en bättre kommunal energistatistik framtagits.

Behovet av energiplanering varierar starkt mellan olika kommuner. Omfattningen av detta projekt är därför större än det verkliga behovet i mindre och medelstora kommuner. Avsikten är att kunna hämta idéer till egen energiplanering genom att välja aktuella avsnitt.

1.2 National målsättning

Det moderna samhället är så uppbyggt att stora energimängder erfordras för en fullgod funktion. God tillgång på billig energi har tidigare ansetts vara självklar. Situationen har emellertid förändrats de senaste åren då det klarlagts att de utnyttjningsbara energitillgångarna är begränsade.

Genom att brist kan förväntas på olika energiformer ökar kraven på planering av både energianvändning och energihushållning. Av det totala energiflödet inom en kommun kan endast en del kontrolleras eller påverkas av kommunen. Det är dock viktigt att kommunen är väl underrättad om även den del av energiflödet som ligger utanför kommunens direkta påverkansområde.

Vid den totala samhällsplaneringen måste hänsyn tas till alla anläggningar som behövs för produktion, tillförsel och distribution av energi inom kommunen. Bland de faktorer som kan påverka samhällsplaneringen kan nämnas markbehov, miljöpåverkan, kostnader och energitillgång.

Det bör därför för varje kommun vara ett naturligt led i den totala samhällsplaneringen att kartlägga och planera energiflödet inom kommunen.

Regeringen har i proposition 1976/77:129 framlagt ett lagförslag om kommunal energiplanering. Kommunens skyldigheter när det gäller energiplanering har i lagförslaget bl.a. fått följande formulering. (1)

1 §

Kommun skall i sin planering främja hushållningen med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel.

2 §

Kommun skall vid sin planering undersöka förutsättningarna att genom samverkan med annan kommun eller betydande intressent på energiområdet såsom processindustri eller kraftföretag gemensamt lösa frågor som har betydelse för hushållningen med energi eller för energitillförseln. Finnes förutsättning för sådan gemensam lösning, skall den tagas till vara i planeringen.

Syftet med kommunal energiplanering är dels att skapa underlag för beaktande av energiaspekter i övrig kommunal planering dels att förbättra kunskapsunderlaget för den långsiktiga energipolitiken inom landet.

1.3 Kommunal målsättning

Energiplanering är ett led i den kommunala planeringen i stort och måste integreras i denna.

Målsättningen för planeringen skall vara att skapa beslutsunderlag och handlingsprogram för kommunen i energifrågor.

I energiplaneringen bör följande behandlas:

- det totala energiflödet inom kommunen
- energins fördelning mellan olika huvudmän
- åtgärder för energihushållning inom kommunen
- framtida alternativa energibehov
- utbyggnadsprogram för anläggningar för produktion, tillförsel och distribution av energi
- ekonomin för kommunens energiförsörjning
- energiförsörjningens miljöpåverkan
- beredskapsaspekter på energiförsörjningen
- organisation för energifrågor.

Planeringen måste dessutom vara rullande så att beslutsunderlag successivt kan aktualiseras.

1.4 Planeringens omfattning

I detta projekt behandlas kommunens energifrågor på så bred basis som möjligt. Trafikplanering är ett av de områden där kommunerna enligt kommentarerna i prop. 1976/77:129 kan påverka energiförbrukningen. Enligt beslut av EPD-kommittén och projektets ledningsgrupp ingår inte transporterens energibehov. Anledningen är det bristfälliga underlag som finns för behandling härav.

Kommunen bör dock så snart som möjligt genom bland annat trafikmätningar skaffa ett statistiskt underlag för drivmedelsförbrukningen. Kontakter kan också tas med inom kommunen verksamma oljebolag för att eventuellt få ta del av försäljningsstatistik.

Bättre kännedom om trafikens energiförbrukning erfordras av två skäl:

- enligt lagen om kommunal energiplanering har kommunen rapporteringsskyldighet till Statens Industriverk.
- underlag krävs för den egna planeringen av kommunal trafikverksamhet.

Förutom den energi som produceras, distribueras eller förbrukas av Gävle kommun skall även all annan energiproduktion och förbrukning inom kommunens gränser behandlas. Det innebär att olika eldistributörer och större industrier beröres. Bränsle för individuell uppvärmning ingår.

Denna rapport innehåller dels en sammanfattning av nuvarande energiförbrukning dels en prognos för framtida energibehov där även olika energihushållningsåtgärders inverkan har belysts.

De större utbyggnader av produktions- och distributionsanläggningar som erfordras redovisas. I dessa avsnitt har tyngdpunkten lagts vid kommunens egna anläggningar för el- och fjärrvärmeförsörjning.

Resultat som framkommit under arbetets gång sammanfattas i ett handlingsprogram där även alternativa energiförsörjningsfrågor redovisas.

1.5 Använda tekniska termer m.m.

I detta avsnitt lämnas en kortfattad förklaring till använda storheter och termer.

1.5.1 Storheter

Energi

Energi är arbete. För energi har använts enheten wattimmar (Wh) eller multiplar därav. Bränslen mäts i regel i vikt eller volym. Vid beräkning av energiinnehållet i olika bränsleslag har följande omvandlingstal använts:

1 l tjockolja	motsvarar	10,6 kWh
1 l tum brännolja	"	9,9 "
1 l dieselolja	"	9,3 "
1 l bensin	"	8,7 "
1 l lut	"	2,7 "
1 kg bark torrsbstans"		1,7 "

Effekt

Effekt är energi per tidsenhet. Enheten watt (W) eller multiplar därav har använts.

Multiplar av måttenheter

k (kilo) = 10^3 = 1 000
 M (mega) = 10^6 = 1 000 000
 G (giga) = 10^9 = 1 000 000 000

1.5.2 Tekniska termer

Blockcentral	Anläggning för framställning av hetvatten som levereras till olika abonnenter via ett ledningssystem begränsat till ett eller flera kvarter.
Energiförluster	Förlust av energi är fysikaliskt icke möjlig. Begreppet har använts för att ange den energikvantitet som ej nyttiggöres vid energiomvandling och energidistribution.
Energikonsumtion	Fysikaliskt kan energi ej konsumeras. Begreppet har använts för att ange den energimängd som levereras till olika förbrukare.
Energiproduktion	I fysikalisk mening produceras inte energi. Begreppet har dock använts för att ange omvandling av en energiform till en annan form som är bättre anpassad till behovet.
Fjärrvärme	Distributionsform för värme med hetvatten. Med fjärrvärme avses i studien vattenburen värme från en central anläggning levererad till olika abonnenter via ett ledningssystem som ej är begränsat till fastighet eller kvarter.
Fossilt bränsle	Olja, kol, gas, ved, torv o.d.
Förbrukningsvarmvatten	Vatten med en temperatur under 100°C som användes för disk, bad etc.

Hetvatten	Vatten som värms upp i allmänhet till en temperatur över 100°C under så högt tryck att det ej övergår i ångform och som distribueras i fjärrvärmenät.
Hetvattencentral	Anläggning för framställning av hetvatten.
Kondenskraftverk	Kraftverk där elgenerator drivs av ångturbin och där ångan kondenseras vid så låg temperatur på kylmediet att kylvattnets värmeinhåll inte kan tillgodogöras.
Kraftverk	Anläggning som omvandlar primärenergi i någon form till el.
Kraftvärmeverk	Anläggning i vilken el och fjärrvärme produceras samtidigt.
Mottrycksverk	Industriellt mottrycksverk där bränslet används för produktion av både el och ånga för industriprocess.
Primärenergi	Avser energi i den form den införes i kommunen.
Transformatorstation	Anläggning för omvandling av elektrisk spänning från en nivå till en annan t.ex. från 10 000 V till 400 V.
Värmepump	Anläggning som med hjälp av högvärdig "drivenergi" upptar värme vid en viss temperatur och avger motsvarande energimängd vid en högre temperaturnivå.
Värmeverk	Anläggning för produktion av hetvatten för fjärrvärmedistribution. Värmeverk utgöres av hetvattencentral.

2.1 Data för kommunen

Gävle kommun i nuvarande form bildades vid årsskiftet 1970-71. Kommunen består av förutvarande Gävle stad samt tidigare kommunerna Hamrånge, Hedesunda, Hille och Valbo. Den nuvarande storkommunen har en sammanlagd landareal på drygt 1 600 km² och en kuststräcka som fågelvägen mäter nio mil. (2)

Befolkningen uppgår till ca 87 000 personer varav ca 67 500 bor i centrala tätorten Gävle. Kommunens befolkning utgör ca 29,5 % av den totala befolkningen i Gävleborgs län. Sifferuppgifter om kommunen har hämtats från den statistik som upprättats av kommunens utredningsavdelning.

Gävle kommun är ett betydande förvaltningscentrum och har dessutom en differentierad industri. Genom sitt läge har kommunen en viktig hamn som även betjänar stora delar av omkringliggande län. Utöver den energi som användes inom Gävle sker stora energitransiteringar genom kommunen. Från hamnen sker omfattande olje- och koltransporter till omkringliggande kommuner och län. När det gäller elkraft passerar ledningar ingående i stamlinjenätet genom kommunen och inom gränsen finns två större transformatorstationer anslutna till stamlinjenätet.

2.1.1 Befolkning

Befolkningsutvecklingen inom kommunen under senare delen av 1960-talet var relativt långsam och denna trend har fortsatt under början av 1970-talet. Under den tid storkommunen existerat 1971-76 har befolkningen i medeltal ökat med 0,57 %/år.

Inom kommunen finns sex tätorter med ca 1 000 invånare eller mer. Den geografiska fördelningen av dessa tätorter framgår av karta figur 1.

Befolkningsutvecklingen inom olika kommundelar framgår av tabell 1.

TAB. 1. Gävle kommuns befolkning fördelad på tätorter.

KOMMUNDEL	BEFOLKNING					
	1965		1970		1975	
	ANTAL	%	ANTAL	%	ANTAL	%
Gävle	62.622	76,2	65.326	77,3	67.454	77,6
Valbo	5.425	6,6	5.878	7,0	6.713	7,7
Forsbacka	2.255	2,8	2.168	2,6	1.857	2,1
Norrsundet	1.601	1,9	1.694	2,0	1.609	1,9
Bergby	932	1,1	961	1,1	989	1,1
Hedesunda	982	1,2	1.106	1,3	1.185	1,4
Övriga delar	8.337	10,2	7.332	8,7	7.102	8,2
Summa	82.154	100,0	84.464	100,0	86.909	100,0

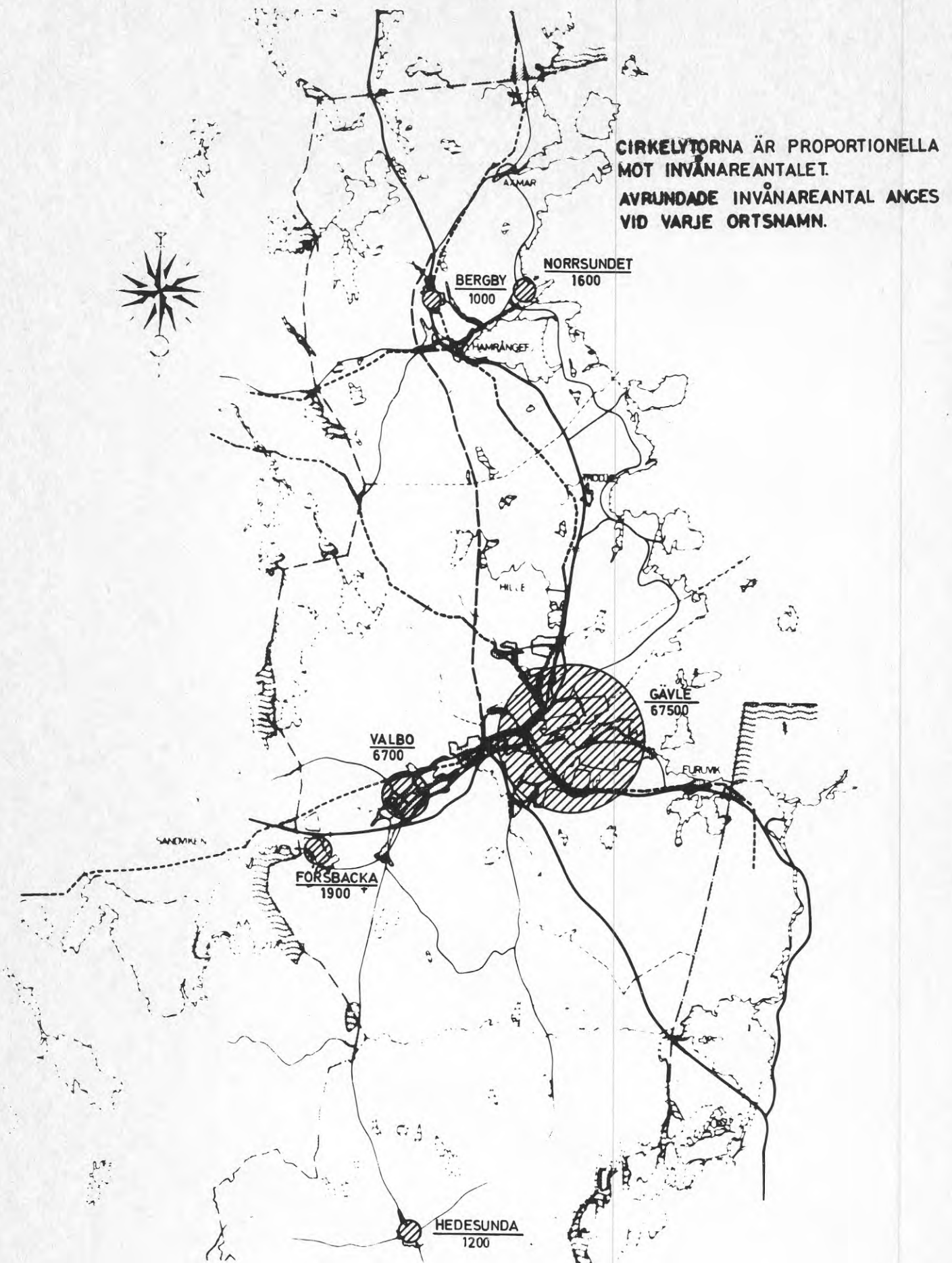


FIG. 1 Tätorter med minst 1000 invånare inom Gävle kommun.

Som framgår av tabell 1 finns inom kommunen sex utpräglade tätorter. År 1965 bodde 89,8 % i dessa tätorter. År 1975 har denna siffra ökat till 91,8 %. Det finns en trend att allt större del av befolkningen flyttar in till tätorter. Jämför man tätorterna sinsemellan framkommer en ökning hos de största nämligen Gävle och Valbo medan övriga i princip stagnerar. En del av tätorternas folkökning beror av att tätorten förändras geografiskt genom tillkommande bebyggelse. Uppgifterna är hämtade ur Gävle kommunplan och från kommunens utredningsavdelning.

2.1.2 Bebyggelse

Under den senaste tioårsperioden har byggnadsverksamheten varit omfattande inom kommunen. Åren 1966-70 nyproducerades 5 500 lägenheter och nettotillskottet efter sanering m.m. uppgick till 2 373 lägenheter. För perioden 1971-76 är motsvarande siffror 8 226 resp. 3 681. Antalet rivna lägenheter är ca 1 600 för den första och ca 1 700 för den andra perioden. Rivningen har alltså ökat endast obetydligt. Däremot har lägenhetsavgång på annat sätt t.ex. kontorisering, sammanslagning av lägenheter m.m. ökat. I tabell 2 har redovisats lägenhetsbeståndets fördelning på de olika tätorterna. Utvecklingen under den senaste tioårsperioden finns angiven.

TAB. 2. Bostadsbeståndets fördelning på tätorter inom Gävle kommun.

		Antal lägenhet totalt	LÄGENHETSSTORLEK					Lägenhet i	
			≤1 rok	2 rok	3 rok	4 rok	5 rok	småhus	%
Gävle	1965	23.317	7.129	6.864	5.187	2.593	1.426	5.844	25,1
	-70	25.576	5.989	7.268	6.498	3.774	1.971	6.207	24,3
	-75	29.097	5.456	8.176	8.072	4.746	2.625	7.741	26,6
Hamrånge	-65	1.725	370	568	460	225	80	1.201	69,6
	-70	1.717	294	561	503	245	111	1.129	65,8
	-75	1.712	235	527	460	334	154	1.087	63,5
Hedesunda	-65	1.053	266	283	333	176	91	918	87,2
	-70	999	131	229	319	206	107	847	84,8
	-75	1.030	122	224	287	232	163	811	78,7
Hille	-65	1.361	194	358	361	302	137	1.195	87,8
	-70	1.378	132	294	349	379	217	1.219	88,5
	-75	1.575	119	251	373	534	298	1.398	88,8
Valbo	-65	3.853	1.103	1.009	949	530	240	2.350	61,0
	-70	4.018	907	930	1.033	698	416	2.358	58,7
	-75	4.271	668	927	1.130	895	651	2.641	61,8
Summa	-65	31.309	8.962	9.082	7.290	3.826	1.974	11.508	36,8
	-70	33.688	7.453	9.282	8.702	5.302	2.822	11.760	34,9
	-75	37.718	6.602	10.112	10.331	6.750	3.897	13.709	36,3

En ökning har under senare år skett av småhusens andel av den totala nybyggnationen. Antalet boende per lägenhet har minskat under den gångna tioårsperioden. Det ökade utrymmet per boende framgår av tabell 3.

TAB. 3. Boendetäthet.

	1965	1970	1975
Boende per rumsenhet	0,80	0,71	0,65
Boende per lägenhet			
Gävle	2,62	2,51	2,34
Riket	2,70	2,54	-

Som framgår av tabellen har en standardökning skett vad avser boendetrymmet. Genom den omfattande nyproduktionen och saneringen av äldre bostadshus har även bostädernas apparatutrustning och komfort ökat.

Vad gäller fritidsbebyggelsen framgår antalen och lokaliseringen för åren 1972-1975 av tabell 4 och figur 2.

TAB. 4. Antal befintliga fritidsbostäder för åren 1972-1975 med områdesbeteckning enligt figur 2.

År	Områdesbeteckning							Summa
	1	2	3	4	5	6	7	
1972	219	616	527	666	1 821	193	428	4 470
1973-74	233	633	533	674	1 898	203	432	4 606
1975	240	646	536	674	1 921	208	434	4 659

Ökningen per år har varierat mellan 50-70 hus. Närmare 60 % av fritidshusen inom kommunen är belägna mindre än 100 m från strand och endast 10-15 % är belägna mer än 500 m från strand.

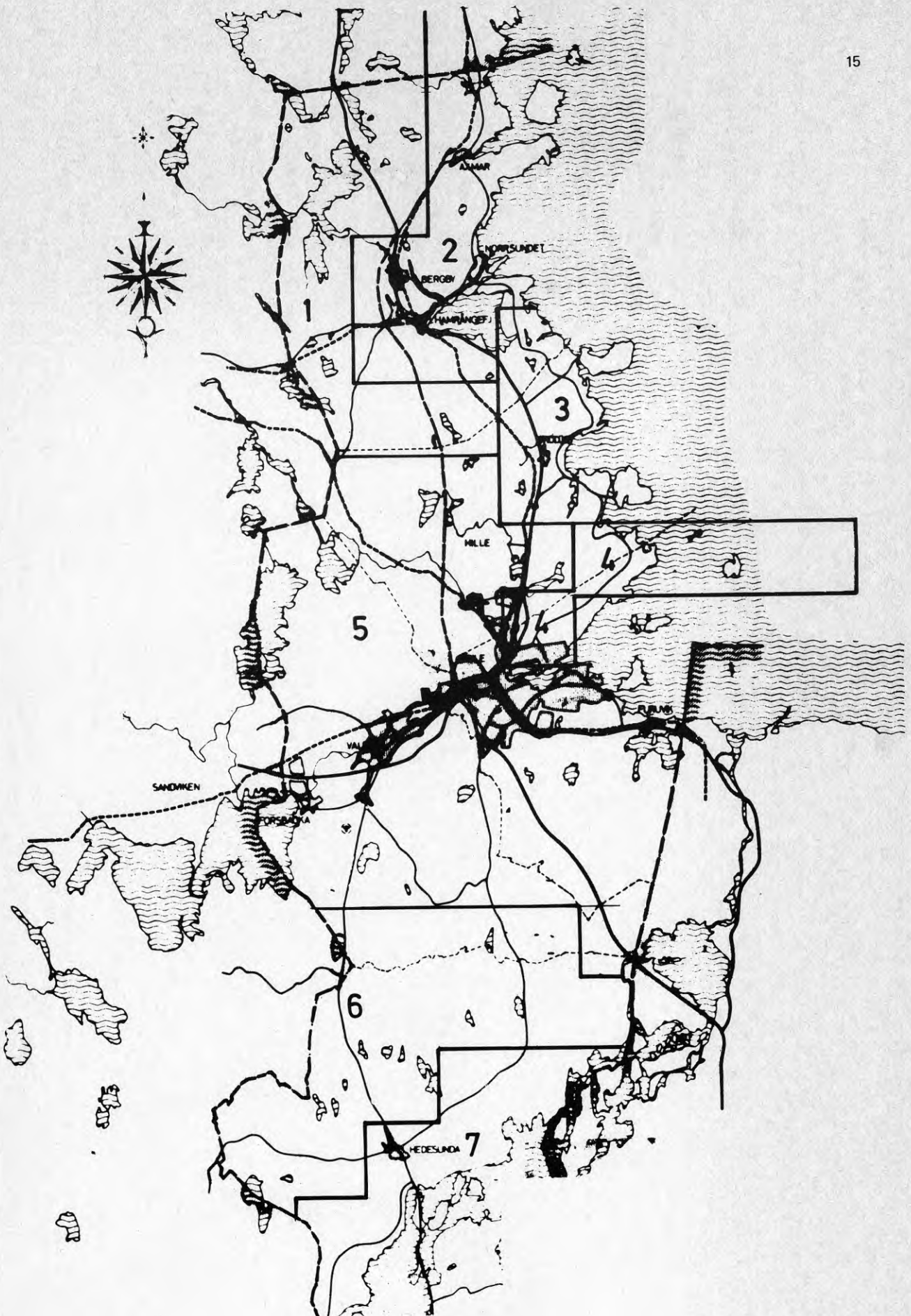


FIG. 2. Lokalisering av befintliga fritidsbostäder enligt tabell 3.1.

2.1.3 Näringsliv

Kommunens näringsliv är relativt väl fördelat mellan olika näringsgrenar. Flest antal anställda finns inom näringsgrenen "Tjänster" som har ca 60 % av samtliga arbetstillfällen. Av tabell 5 framgår antalet arbetstillfällen inom olika näringsgrenar för den senaste tioårsperioden.

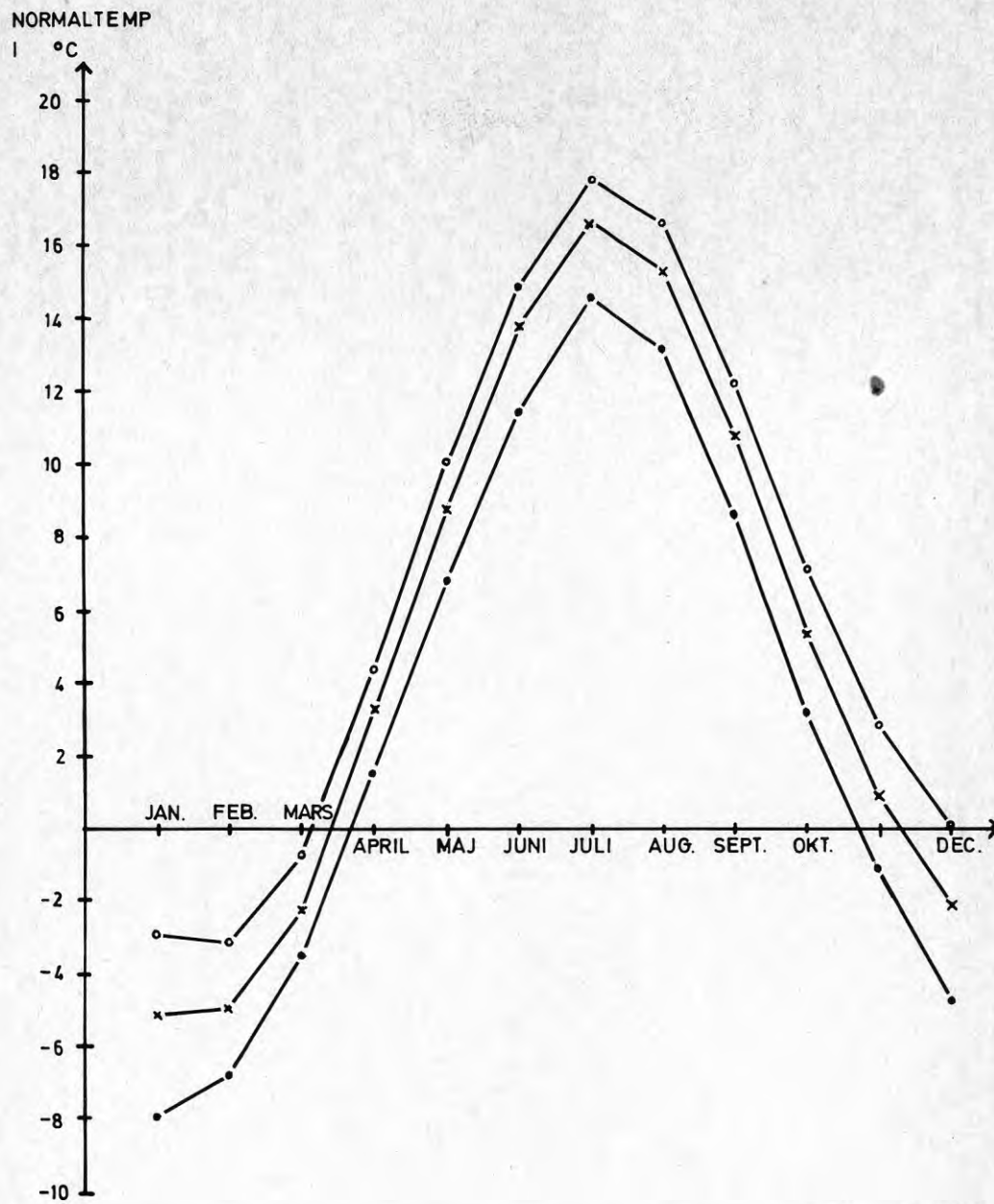
TAB. 5. Förvärvsarbetande fördelade på näringsgrenar.

Näringsgren	1965		1970		1975	
	Antal anställda	Andel av total sysselsättn. %	Antal	%	Antal	%
Jord, skog, fiske	1.815	5,0	1.259	3,5	1.000	2,7
Tillverkningsindustri	11.805	32,6	10.071	28,2	9.721	26,1
Byggnadsverksamhet	3.794	10,5	4.084	11,4	3.684	9,9
Tjänster	18.532	51,2	20.097	56,2	22.447	60,2
Övrigt ej spec.	303	0,8	270	0,7	403	1,1
Summa	36.249	100,0	35.681	100,0	37.255	100,0

Av tabellen framgår att näringsgrenen "Tjänster" ökar både antalsmässigt och andelsmässigt av totala antalet arbetstillfällen. Den tillverkande industrin däremot visar en klart sjunkande trend. Den ur energisynpunkt dominerande näringsgrenen är processindustrin. För processindustrin har antalet anställda mellan åren 1965 och 1970 minskat med 0,3 % att jämföras med 14,7 % totalt för tillverkande industri. Som framgår är nedgången i antalet arbetstillfällen långsammare än för övrig tillverkande industri. Nedgången torde endast svara mot den rationalisering som sker inom industrin. Även inom näringsgrenarna jord- och skogsbruk samt byggnadsverksamhet har antalet arbetstillfällen minskat från år 1965 till 1975. Om det totala energiflödet inom kommunen fördelas på det totala antalet sysselsatta blir det genomsnittliga energibehovet per sysselsatt år 1975 ca 200 MWh. Motsvarande siffror för åren 1965 och 1970 kan ej beräknas då totala energiflöden inte finns framtagna för dessa år.

2.1.4 Lokalt klimat

Gävle kommun ligger vid havet och har ca 9 mil havskust. Längs kommunens kust saknas i stor utsträckning skärgård varför det öppna havet sträcker sig ända in till fastlandet. Ur VVS-handboken (3) har hämtats uppgifter om temperatur och luftfuktighet. Dessa uppgifter återges i figurerna 3, 4 och 5. Som jämförelse har i figurerna 3 och 5 medtagits motsvarande uppgifter för Stockholm och Östersund.



BETECKNINGAR:			
○—○—○	STOCKHOLM	ÅRSMEDELTEMPERATUR	+6,6 °C
x—x—x	GÄVLE	— " —	+5,0 °C
●—●—●	ÖSTERSUND	— " —	+2,0 °C

FIG. 3. Normaltemperatur i °C per månad. Angivna värden baserade på mätningar åren 1931-1960.

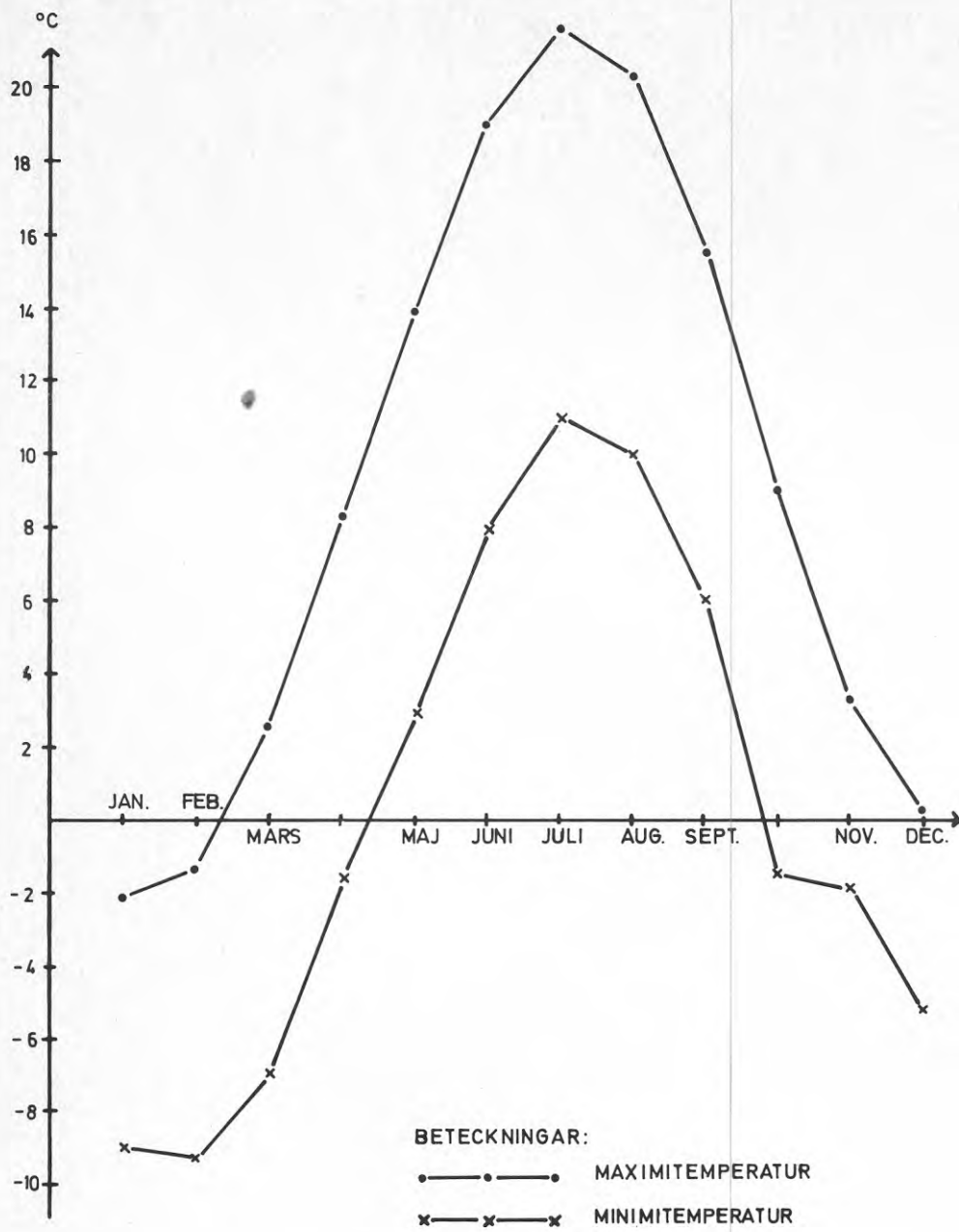


FIG. 4. Månadsmedelvärde av dygnets maximi- och minimitemperatur. Angivna värden är baserade på mätningar åren 1931-1960.

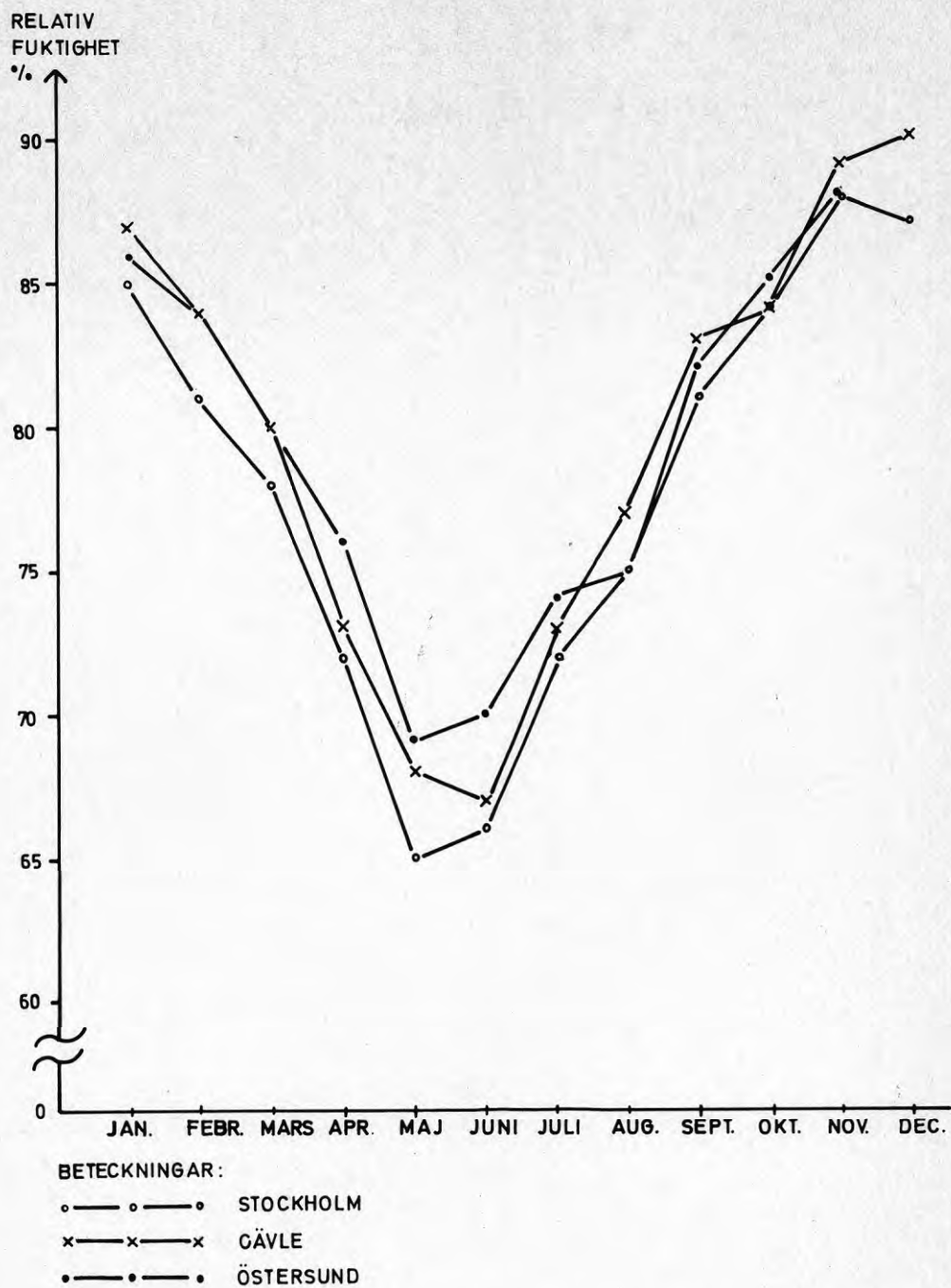
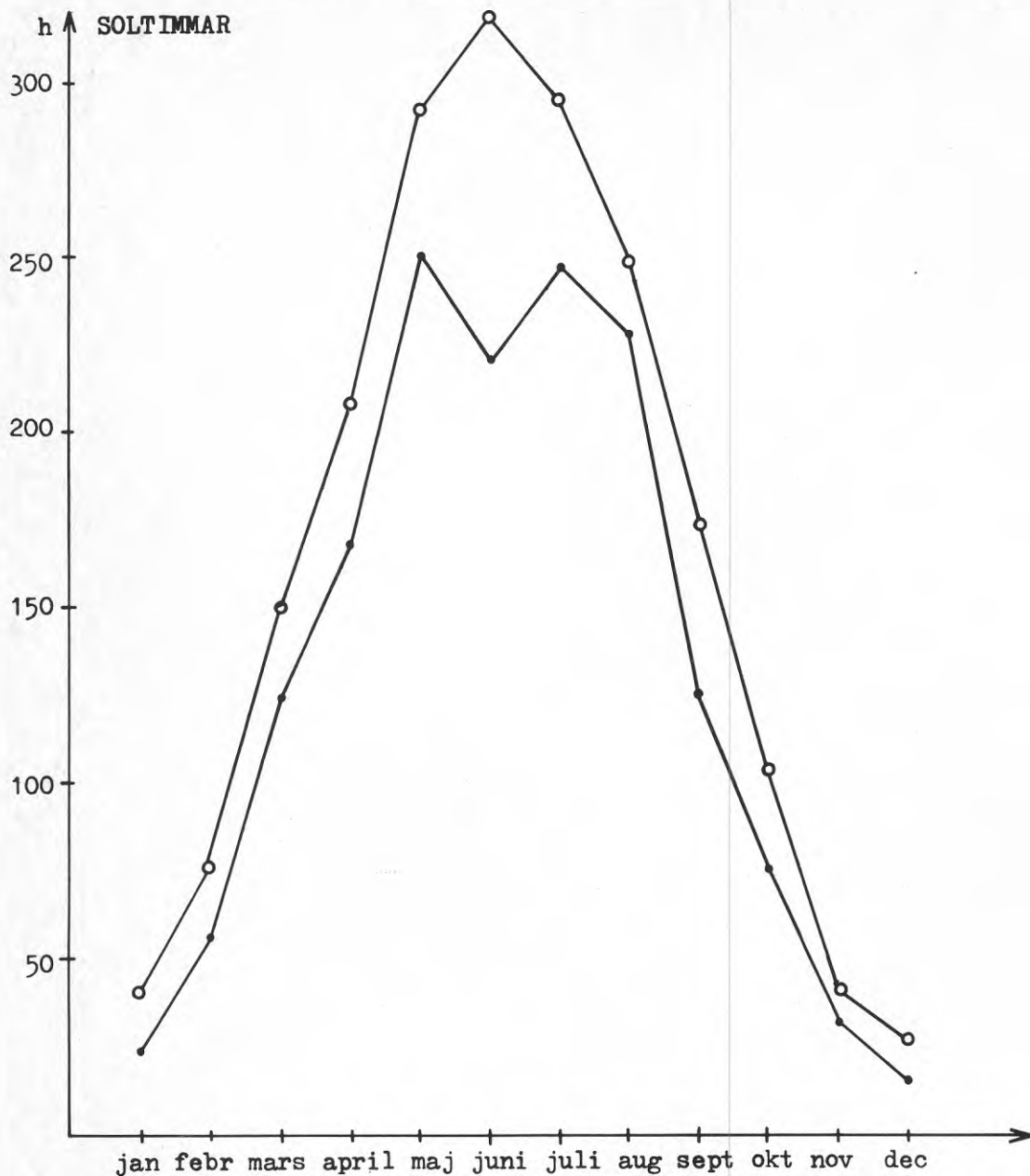


FIG. 5. Månadsmedelvärde av relativ fuktighet i % under dygnet. Angivna värden är baserade på mätningar åren 1931-1960.

Uppgifter om soltimmar och vind har hämtats ur klimatdata för Sverige (4). Mätningar av soltimmar saknas för Gävle. För att ge en viss uppfattning om antalet har i figur 6 redovisats soltimmar per månad i Stockholm och Östersund.



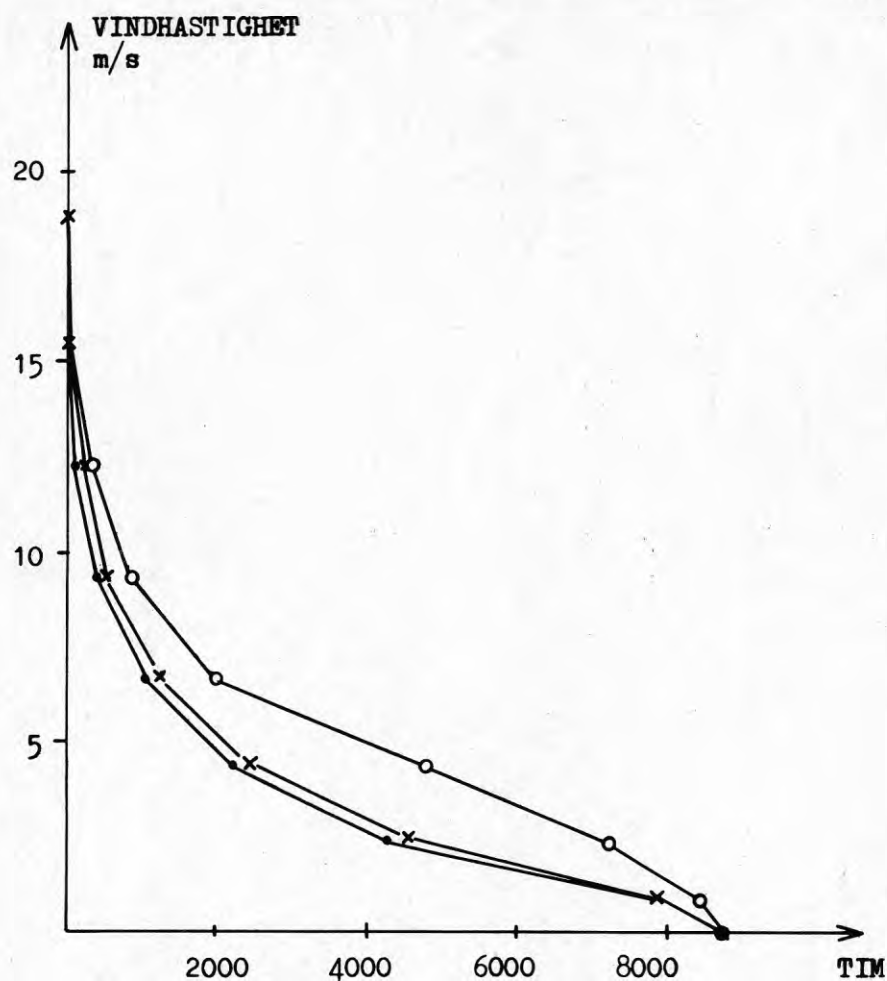
BETECKNINGAR

○—○—○ STOCKHOLM TOTALT ANTAL SOLTIMMAR UNDER ÅRET = 1973 TIM

●—●—● ÖSTERSUND " " " " " = 1568 TIM

FIG.6. Antal soltimmar per månad. Beräknat medelvärde baserat på mätningar åren 1931-1960.

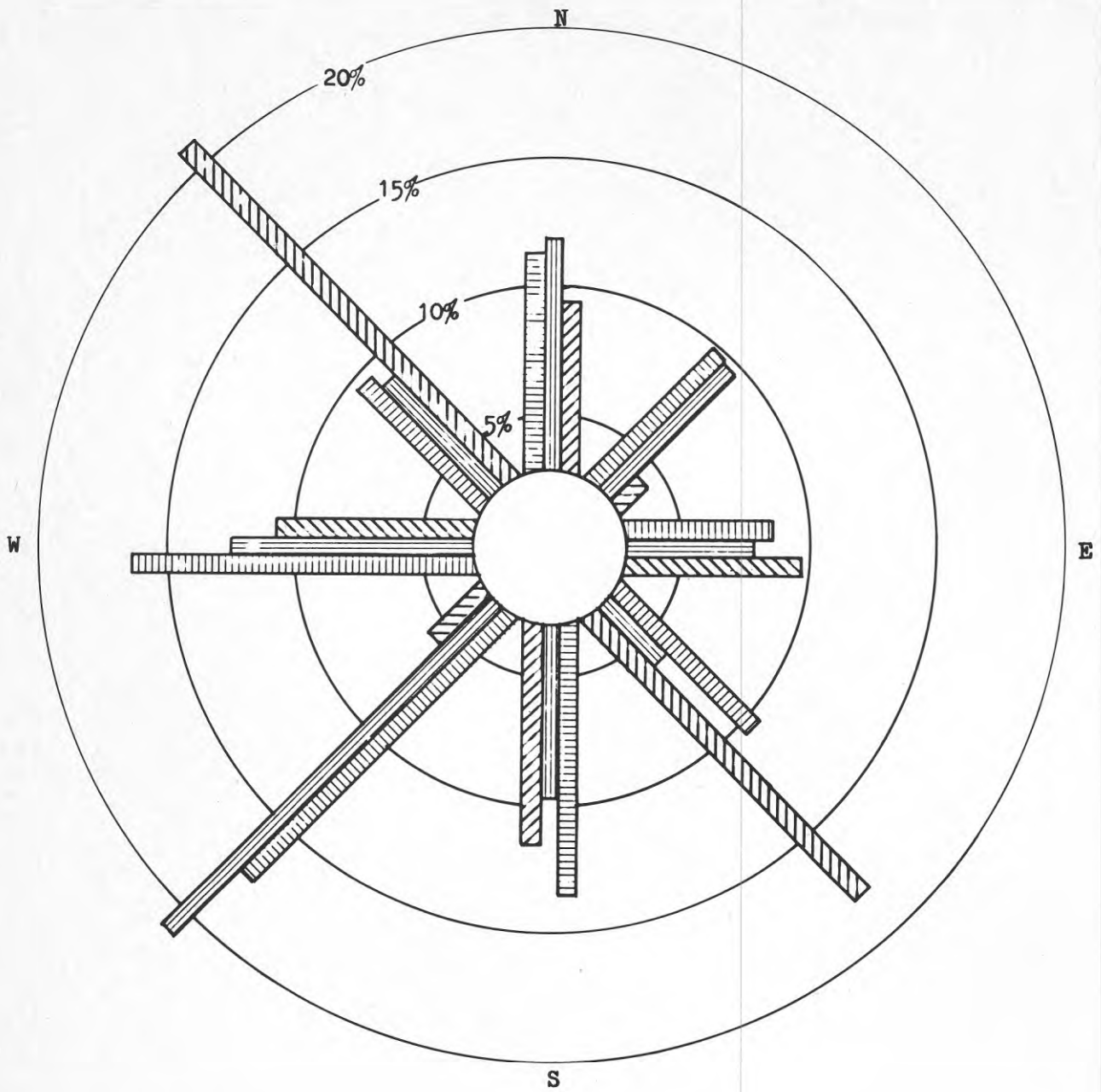
Vindförhållandena inom kommunen redovisas i figur 7 som en varaktighetskurva för vindhastigheten och i figur 8 anges frekvensen av olika vindriktningar. Vindförhållandena i Gävle har jämförts med Stockholm och Östersund. Samtliga klimatdata baseras på mätningar under perioden 1931-1960. Enligt uppgift från SMHI anses värden från denna mätperiod fortfarande vara representativa.



BETECKNINGAR

- STOCKHOLM
- ×—×—× GÄVLE
- ÖSTERSUND

FIG. 7. Varaktighetskurva på vindhastighet i m/s under året baserad på mätningar åren 1931-1960.



BETECKNINGAR




	STOCKHOLM LUNGT	2,8 % AV ÅRET
	GÄVLE	" 12,2 % --"
	ÖSTERSUND	" 9,7 % --"

FIG. 8. Procentuell frekvens av olika vindriktningar hela året baserade på mätningar 1931-1960.

2.1.5 Allmänna geografiska, geologiska och topografiska förutsättningar

Gävle kommun har ett gynnsamt läge för energitillförsel. Inom kommunen finns hamnar dels vid Fredriksskans dels vid Norrsundet. Vid Fredriksskans finns utbyggda hamnanläggningar både för flytande och fasta bränslen. Oljehamn finns också i anslutning till det kraftvärmeverk som är under uppförande av Krångede AB. Som tidigare nämnts går flera elledningar tillhörande stamlinjenätet genom kommunen. Det finns alltså goda tekniska förutsättningar för eltillförsel till kommunen. De största anläggningarna är så belägna att utrymme finns för utbyggnad. Hela kommunen är relativt flack och nivåskillnaderna är små. Markbeskaffenheten är sådan att hinder inte föreligger för ledningsbyggande. Befintliga flygplatser inom kommunen är så placerade att erforderligt ledningsbyggande inte nämnvärt försvåras.

Genom läget vid havet finns god tillgång på kylvatten. Det värmekraftverk som skall förse kommunen med hetvatten är beläget intill Inre Fjärden. Inom kommunen finns dessutom ytterligare två å tre tänkbara lägen för värmekraftstationer.

2.2 Översiktlig energibalans för kommunen

Inom kommunen finns ett antal stora dominerande energiförbrukare. Det finns pappers-, massa- och stålindustri vilka dels har stort elbehov för sina maskinparkar dels har behov av bränsle för processvärme och lokaluppvärmning. Dessa industrier är energimässigt så stora att de köper el direkt från råkraftleverantörer och bränsle från oljebolagen. En del av energibehovet inom dessa industrier täcks via förbränning av avfallsprodukter från tillverkningsindustrin. Det har inte varit möjligt att ur industrins uppgifter om energiförbrukning kunna särskilja energi för lokaluppvärmning från övriga energibehov.

Fastighetsuppvärmning inom kommunen sker genom fjärrvärme eller individuella pannanläggningar och för en del av småhusbeståndet via el. Helårsbostäder är med något enstaka undantag elektrifierade inom hela kommunen.

Uppgifter om energiförbrukningen har framtagits genom manuellt arbete. Samråd har skett med projektledningen för EPD-projektet "Basdata" om erforderliga uppgifter och deras detaljeringsgrad. Av tidsskäl har dock inte uppgiftsinsamlingen kunnat ske genom Basdataprojektet. Uppgifter har framtagits dels vid genomgång av debiteringsjournaler för el- och fjärrvärme dels vid personliga besök på större industrier och bostadsbolag samt kommunala och statliga myndigheter. I framtagna värden finns osäkerhetsfaktorer genom det varierande underlag som finns tillgängligt hos olika uppgiftslämnare. Innan framtagna värden använts i energiprognoserna har därför jämförelse gjorts med värden från andra mätningar och projekt.

Ett flödesschema över energiomsättningen inom kommunen år 1975 redovisas i figur 9 . Av flödesschemat framgår att drygt 40 % av den totala energiomsättningen utgöres av olja och knappt 15 % av el. Av elförbrukningen producerades år 1975 ca 25 % eller 329 GWh inom kommunen. Produktionen fördelades med 41 GWh vattenkraft och 288 GWh värmekraft.

Inom kommunen befintliga produktionsanläggningar redovisas i tabell 6.

TAB. 6. Befintliga produktionsanläggningar

Anläggningstyp	Antal anläggningar	Antal aggregat	Summa märkeffekt kVA
Vattenkraftstationer	10	17	13 540
Mottrycksverk	3	3	69 300
Kondenskraftverk	1	1	125 000
Ångpannor	5	21	1 472 1)
Hetvattencentraler	26	45	247 000

1) Ton ånga /h

I redovisade uppgifter för hetvattencentraler har ej medtagits mindre lokala anläggningar.

Läget av de viktigaste anläggningarna framgår av figurerna 10 och 11.

2.3 Ledningsbunden energi

2.3.1 El

Den totala elförbrukningen inom Gävle kommun uppgick år 1975 till 1 302 GWh. Av denna energi förbrukades merparten eller 795 GWh inom industrin. Hushåll, handel, förvaltningar m.m. förbrukade 351 GWh. Transportsektorn förbrukade 54 GWh och resterande 102 GWh utgjorde förluster.

Av industrins elbehov hänför sig 722 GWh eller ca 90 % till de stora industrier som själva svarar för sin elförsörjning. Av den totala elförbrukningen åtgick ca 85 GWh för uppvärmning av bostäder och lokaler. I figur 12 redovisas hur det totala elbehovet inom kommunen år 1975 fördelade sig under årets månader. Variationen under året är ganska måttlig vilket förklaras av att den energikrävande industrin har kontinuerlig drift.

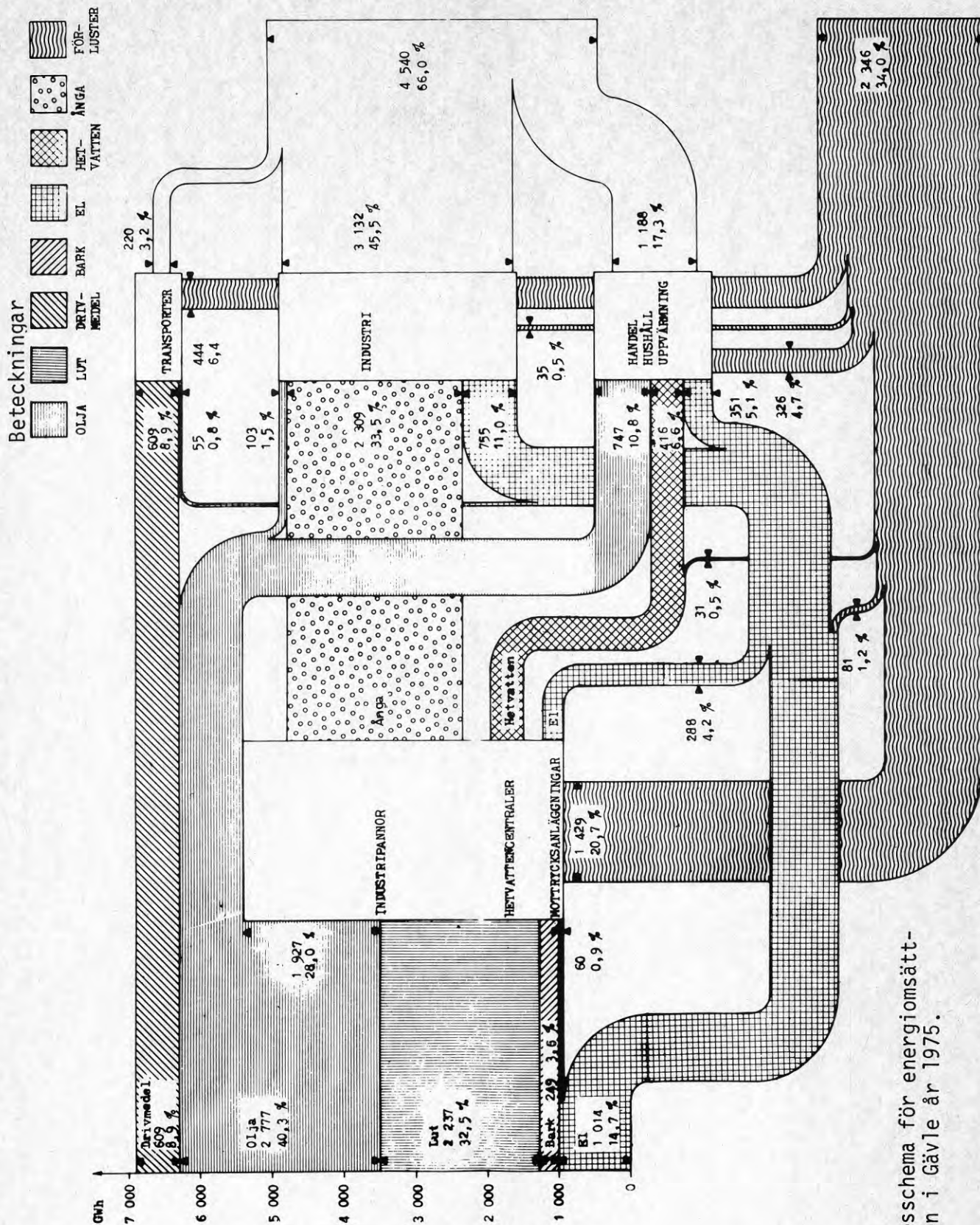


FIG. 9 Flödesschema för energiomsättningen i Gävle år 1975.

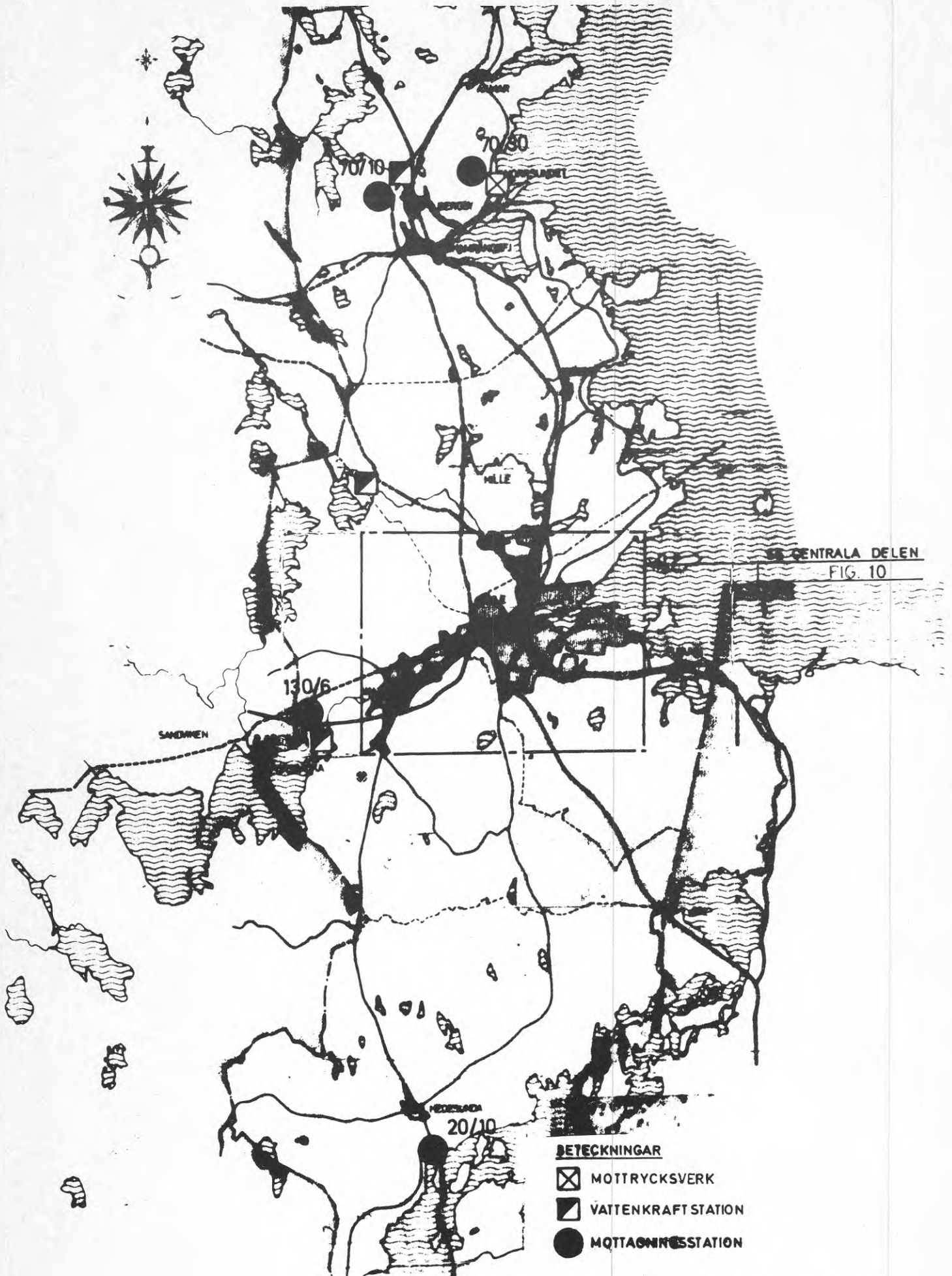


FIG. 10. Elanläggningar och hetvattencentraler utom tätorten.

BETECKNINGAR

- VÄRMEKRAFTSTATION
- ⊗ MOTTRYCKSVÄRK
- ▣ VATTENKRAFTSTATION
- MOTTAGNINGSTATION
- ▲ PANNCENTRAL FÖR HETVATTENPROD.
- GRANS FÖR HETVATTENDISTRIBUTION



FIG. 11 Elanläggningar och hetvattencentraler inom tätorten.

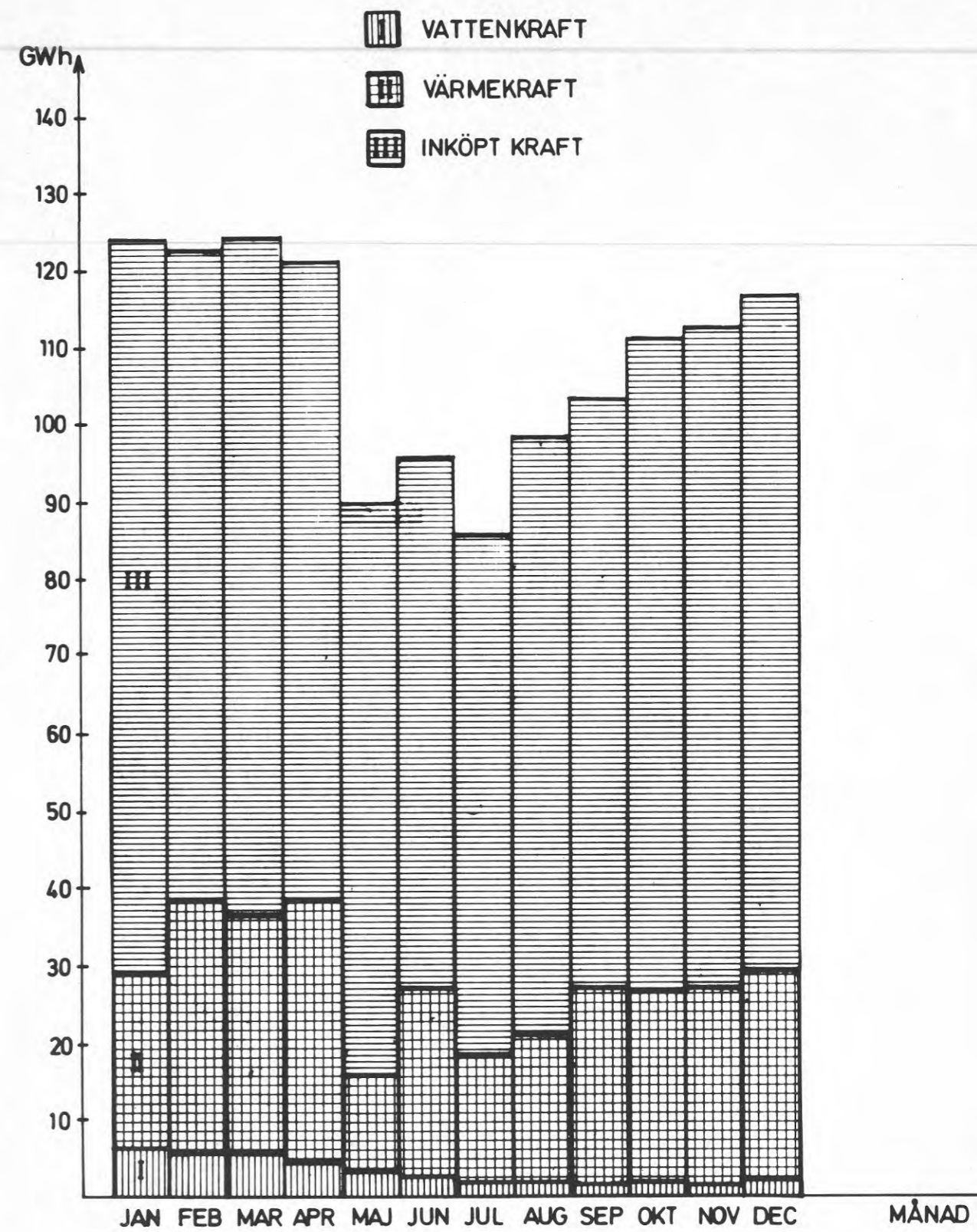


FIG. 12 Producerad och inköpt elkraft inom Gävle kommun år 1975.

Av figur 12 framgår även fördelning mellan produktion inom kommunen och kraftköp utifrån. Även om man beaktar att år 1975 var ett torrår är vattenkraftproduktionen inom kommun relativt blygsam och uppgår endast till någon procent av totala elbehovet. Värmeenergiproduktionen utgöres i huvudsak av mottrycksenergi och är beroende av industriproduktionen.

Fördelningen av den el som distribueras via detaljdistributörerna framgår av figur 13. I samma figur redovisas utvecklingen under femårsperioden 1971-75. År 1975 var ca 36 % av detaljleveranserna till industrier och ca 30 % till bostäder. I figurerna 14 och 15 redovisas hur abonnentantal och medelförbrukning varierar i de olika abonnentkategorierna. Totalt finns inom kommunen 9 st eldistributörer varav 5 st har egen produktion inom kommunen. En sammanställning av de olika distributörernas verksamhet inom Gävle kommun år 1975 framgår av tabell 7.

TAB. 7. Eldistribution inom Gävle kommun.

Distributör	Omsatt elenergi år 1975		Elleveranser 1975			
	Totalt GWh	Varav prod. inom kommun. GWh	Högspänning Antal abon.	Energi GWh	Lågspänning Antal abon.	Energi GWh
Energiverken i Gävle	427,989	23,903	53	109,223	38.427	292,478
Bergvik & Ala	11,562	5,125	-	-	1.560	9,788
Fagersta AB	6,745	1,533	-	-	1.099	5,805
Furuviks el distr.	2,525	-	-	-		2,294
Hedesunda EL AB	10,082	-	-	-	1.184	8,932
Kopparfors AB	3,710	-	-	-	886	3,467
Korsnäs-Marma AB	1,440	1,440	1	1,032	110	0,310
Ockelbo Kraft AB	0,286	-	-	-	64	0,264
Stora Kopparberg	4,762	-	2	1,205	845	3,245
Summa	469,101	30,469	56	111,460	44.175	326,583

I tabell 7 finns inte den tyngre industrin redovisad då man från industrihåll ej önskat enskilda siffror presenterade. Av tabellen framgår att Energiverken i Gävle svarade för ca 91 % av totala detaljdistributionen av el inom kommunen.

På grund av leveranser mellan de olika distributörerna är summa omsatt energi i tabellen ca 1,1 GWh för stor. Den totala detaljdistributionen inom kommunen uppgick alltså till ca 468 GWh år 1975.

FÖRTECKNING ÖVER KATEGORIER

- 1 ELPRODUCENTER
- 2 JORDBRUK OCH SKOGSBRUK INKL. HUSHÅLL ELVÄRME
- 3 " " " " " " UTAN ELVÄRME
- 4 TILLVERKN. INDUSTRIER, GRUVOR OCH MINERALBROTT
- 5 BYGGNADS OCH ANLÄGGNINGSVERKSAMHET
- 6 GAS-, VÄRME-, VATTEN-, AVLOPPS-, RENINGS- OCH RENHÅLLNINGSVÄRK
- 7 HANDEL
- 8 KOMMUNIKATIONER
- 9 TJÄNSTER OCH ÖVRIG EJ SPEC. VERKSAMHET
- 10 PERMANENTA BOSTÄDER MED ELVÄRME
- 11 " " " " " " UTAN " "
- 12 FRITIDSBOSTÄDER

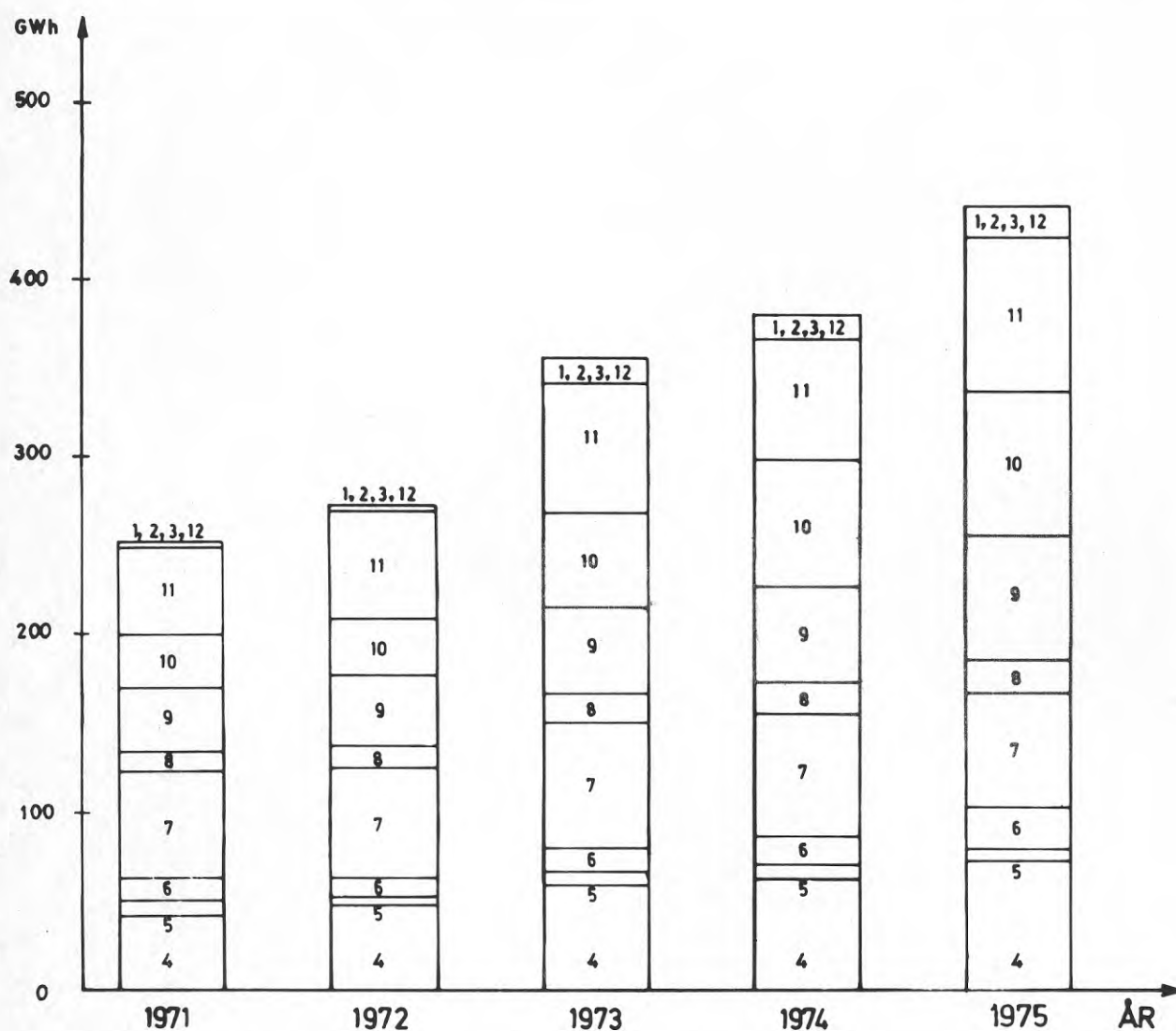


FIG. 13 Elförbrukning hos olika konsumentkategorier

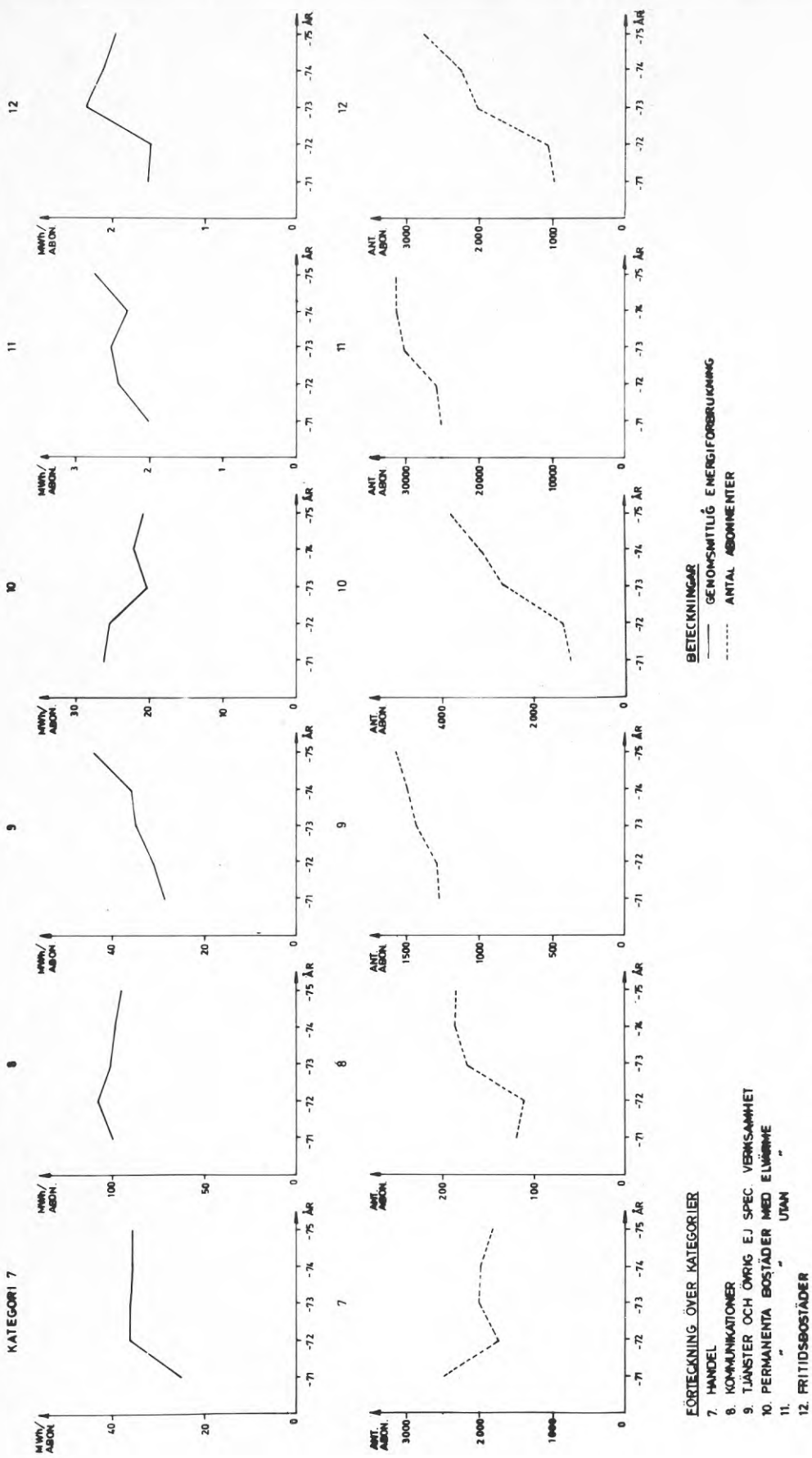


FIG. 15 Elförbrukning per abonnent och år inom olika kategorier.

De olika distributörernas koncessionsområden inom kommunen framgår av figur 16. Omfattning och giltighetstid för de olika distributörernas koncessioner redovisas i tabell 8.

TAB. 8. Koncessioner

Distributör	Typ av koncession	Giltig till
Energiverken i Gävle	Områdeskoncession	2002
Bergvik & Ala	Områdeskoncession	2005
Fagersta AB	Linjekoncession	1995
Furuviks Edf	Linjekoncession	Förlänges 1 år i taget
Hedesunda EL AB	Linjekoncession	Förlänges 1 år i taget
Kopparfors AB	Linjekoncession	1979
Korsnäs-Marma AB	Linjekoncession	Förlänges 1 år i taget
Ockelbo Kraft AB	Områdeskoncession	1983
Stora Kopparberg	Linjekoncession	Förlänges 1 år i taget

Strukturrationalisering av eldistributionen pågår. Efter år 1975 har överenskommelse träffats att Vattenfall skall överta Stora Kopparbergs distribution inom kommunen. Överenskommelse har också träffats att Energiverken övertar Korsnäs-Marmas distribution i Oslättsfors. Diskussioner har upptagits om Energiwerken även skall överta Fagerstas distribution i Forsbacka samt Furuviks distributionsförenings distribution.

Elomsättningen år 1975 inom Gävle kommun sammanfattas i följande värden:

Total elomsättning	1 302 GWh				
Förbrukning: Tung industri	722 "	55 %	av total	elenergi	
Detaljdistribution	435 "	34 "	"	"	"
SJ	40 "	3 "	"	"	"
Förluster	102 "	8 "	"	"	"
Anskaffning: Vattenkraft	41 "	3 "	"	"	"
Värme kraft	288 "	22 "	"	"	"
Inköp	973 "	75 "	"	"	"

I ovanstående siffror finns ej medtagen den elenergi som på stamlinjenätet transiteras genom kommunen.

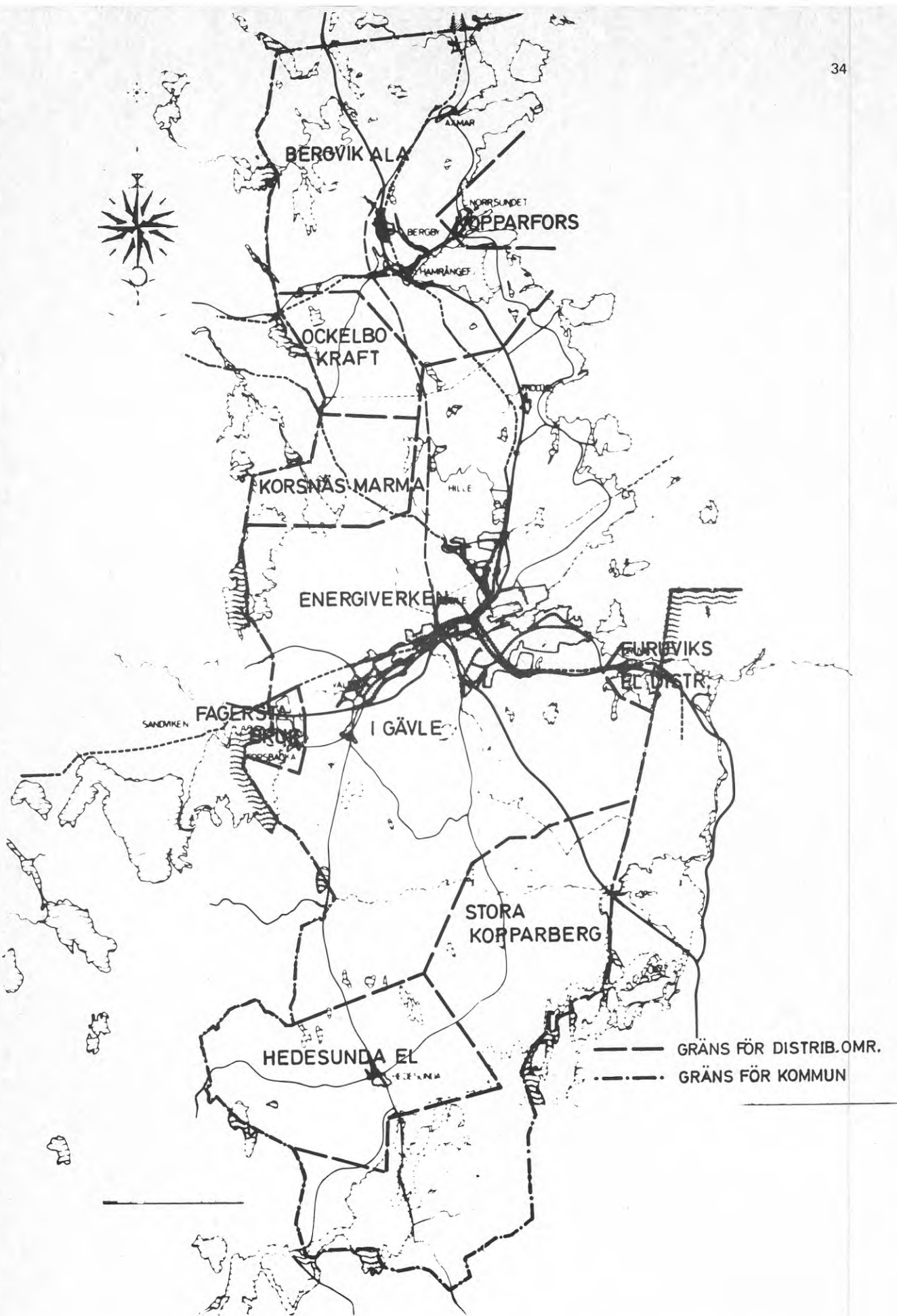


FIG. 16 Distributionsområden för el inom Gävle kommun.

2.3.2 Fjärrvärme

Fjärrvärmedistribution i kommunal regi har bedrivits i Gävle sedan år 1951. Först efter beslut av stadsfullmäktige den 28 april 1969 har dock fjärrvärmedistributionen fått större omfattning. Utvecklingen av ansluten effekt till Energiverkens fjärrvärmenät framgår av figur 17.

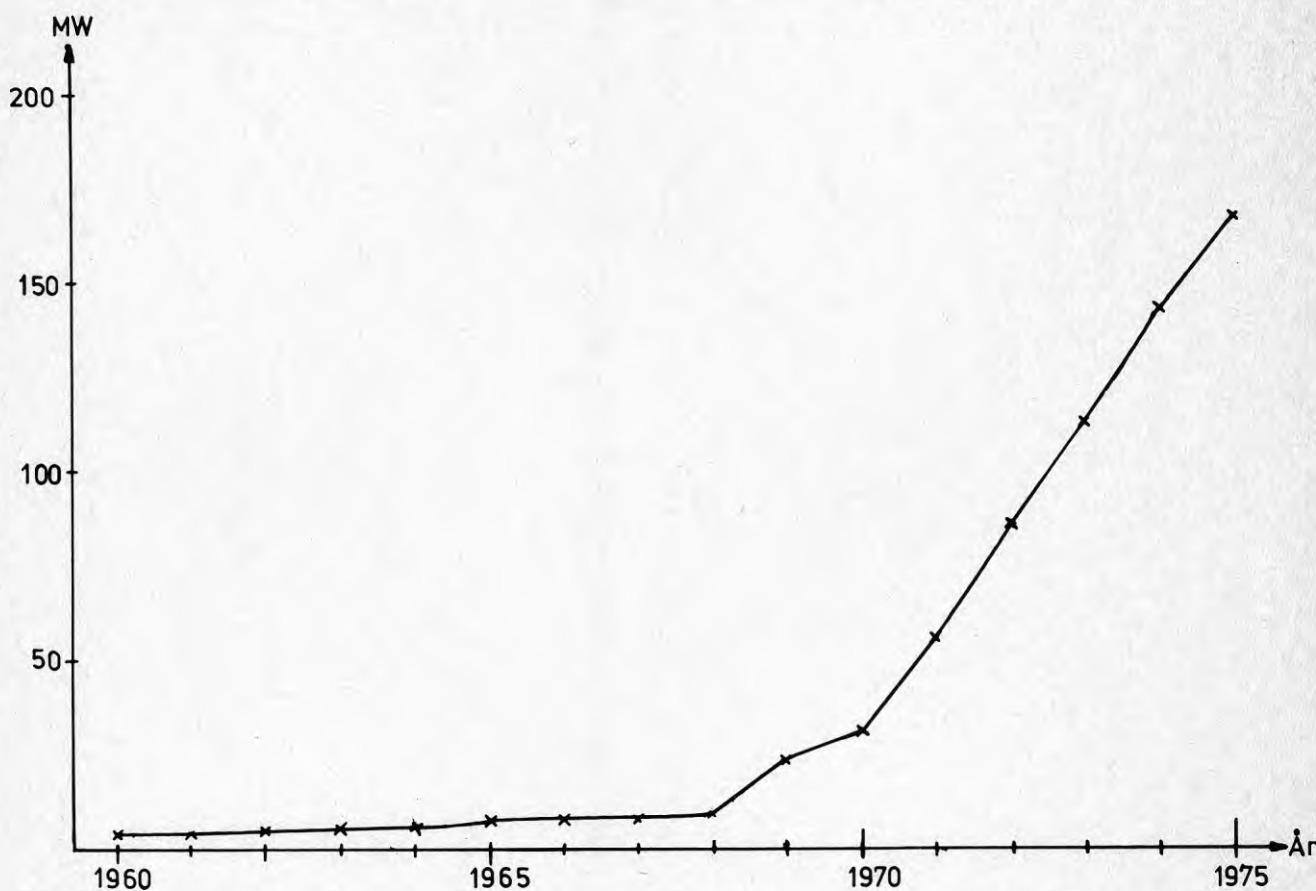


FIG. 17. Ansluten effekt till Energiverkens fjärrvärmenät.

De senaste årens utveckling av abonentantal och värmeleveranser framgår av figurerna 18 och 19. Huvuddelen av leveranserna går till byggnadsuppvärmning och år 1975 utgjorde t.ex. markvärmen endast ca 0,5 % av totala anslutningseffekten. De fjärrvärmeleveranser som redovisats omfattar både Energiverkens i Gävle och det kommunala bostadsföretaget Gavlegårdarnas. Tillförlitliga uppgifter om energileveranser har endast erhållits för tiden efter 1970.

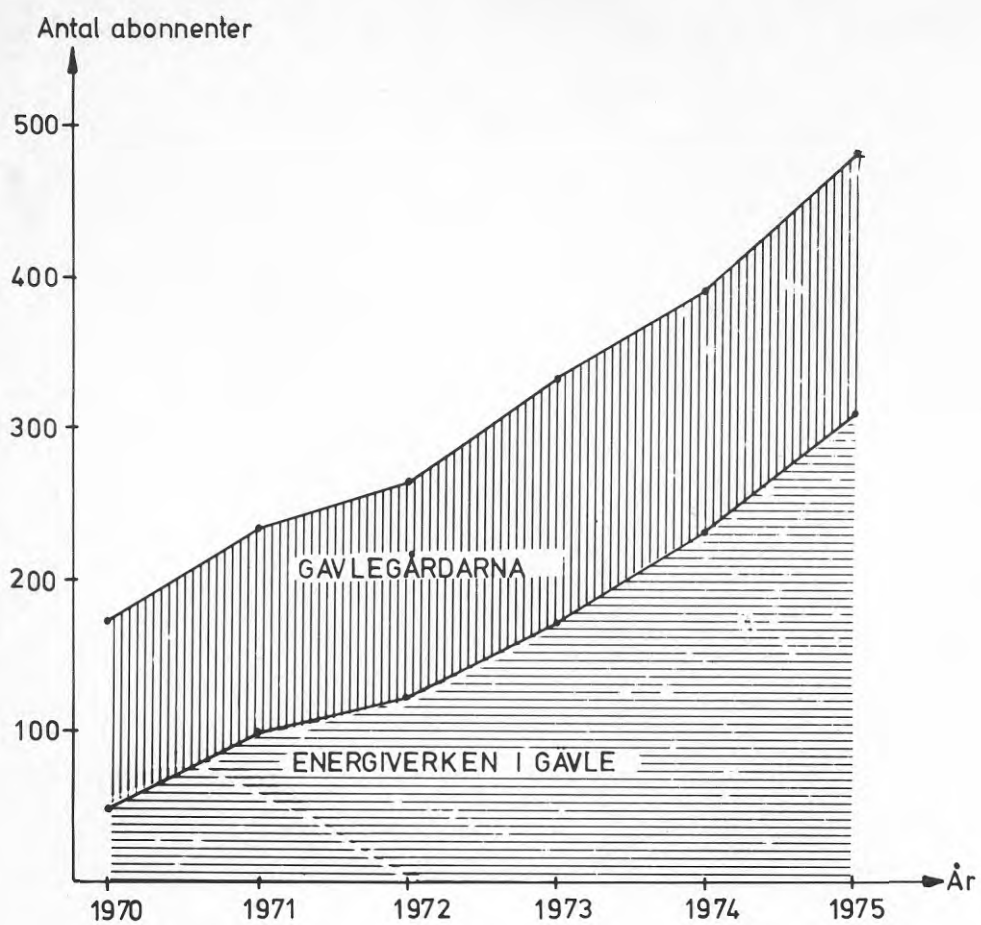


FIG. 18. Antal abonnenter vid fjärrvärme 1970-75.

LEVERERAD ENERGI VIA FJÄRRVÄRME

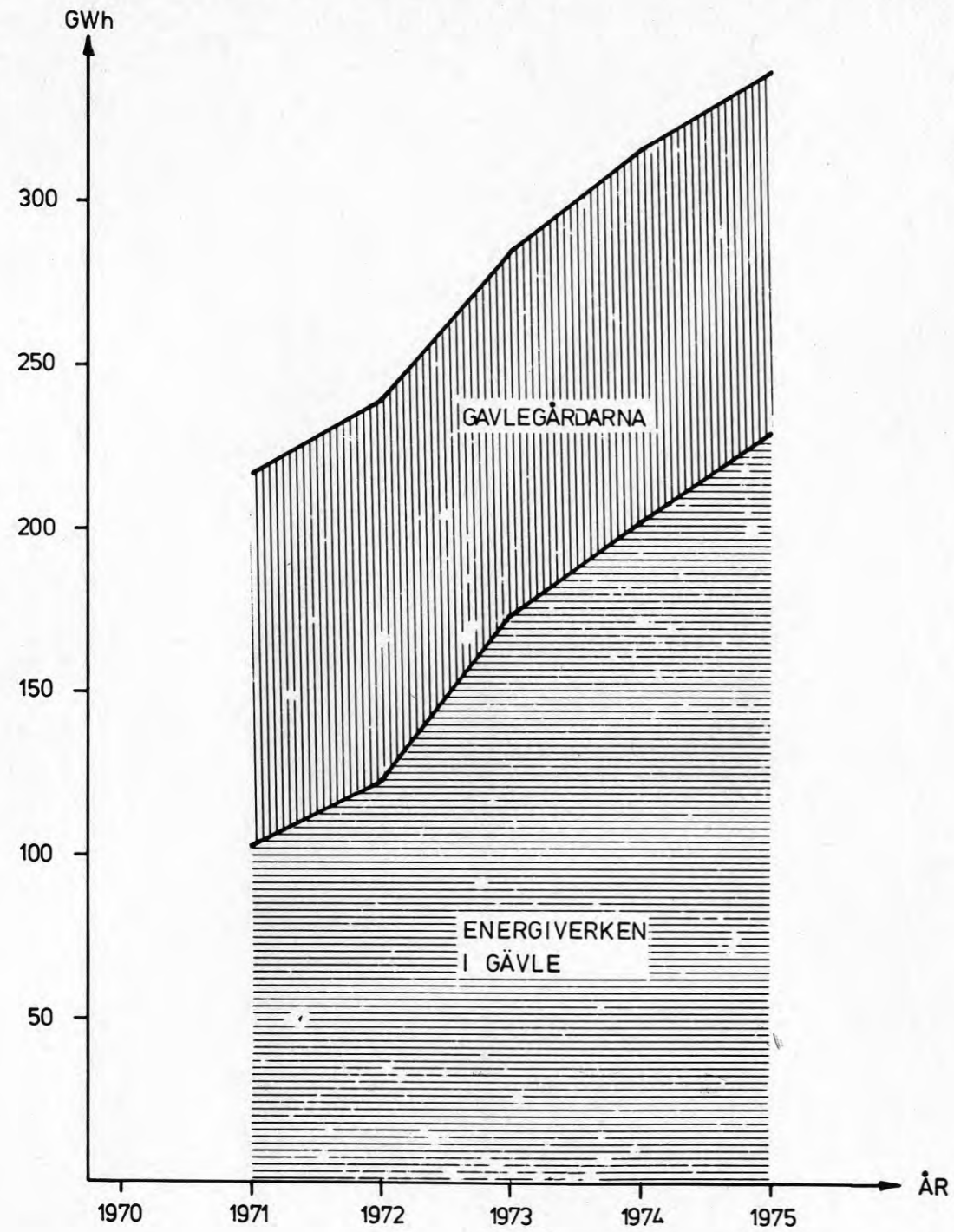


FIG. 19. Fjärrvärmeleveranser år 1971-75.

Kulvertnät för fjärrvärmedistribution är utbyggt i centrala delarna av Gävle samt stadsdelarna Sättra och Andersberg. Utanför centrala Gävle finns fjärrvärmenät med begränsad omfattning i Valbo och Hille. Produktionen där sker i permanenta värmecentraler. Områden med utbyggd fjärrvärmedistribution framgår av figur 20. Större delen av centrala Gävle matas nu från värmeverket vid



OMRÅDE SOM UPPVÄRMS MED FJÄRRVÄRME ÅR 1976

FIG. 20 Lokalisering av fjärrvärmda områden.

Carlsborg. Huvudkulvertsystemet är dock utbyggt för senare anslutning till Karskärsverket.

Stadsdelen Sättra försörjes från en central i kv. Ålgskytten. Produktion och distribution av fjärrvärme i Sättra handhaves nu av Gävlegårdarna. Enligt planerna skall Sättranätet anslutas till kommunens fjärrvärmenät när leveransen från Karskärsverket kommer igång.

Inom Gävle tätort produceras även värme med så kallade transportabla panncentraler inom vissa områden i avvaktan på utbyggnaden av huvudkulvertsystemet.

2.4 Ej ledningsbunden energi

2.4.1 Flytande bränslen

Av den översiktliga energibalansen för kommunen, figur 9, framgår att ca 73 % av den totala energiomsättningen utgjordes av flytande bränslen. År 1975 förbrukades inom kommunen flytande bränslen med ett sammanlagt energiinnehåll av ca 5 020 GWh fördelat på olja ca 2 780 GWh, lut 2 235 GWh och gasol ca 5 GWh.

De totala oljemängderna har framtagits genom direktkontakt med större industrier, kommunens energiverk samt större fastighetsbolag. Återstående oljemängd för uppvärmning i mindre panncentraler har beräknats utgående från uppgifter om antalet bostäder och yrkeslokaler inom kommunen. Av den totala oljemängden inom kommunen baseras 71 % på direkt insamlade uppgifter. Resterande 29 % är beräknade värden. Om den beräknade delen varierar med ± 25 % kommer den totala oljemängden att ligga inom intervallet $\pm 7,5$ % från i figur 9 angivet värde.

Oljeförbrukningens fördelning under året samt på olika användningsområden redovisas i figur 21. Övriga flytande bränslen lut och gasol användes endast inom industri och fördelningen över året anpassas till produktionen.

Största delen av oljetransporterna till kommunen sker sjövägen. Vid Gävle hamn finns en omfattande oljehamn över vilken även går leveranser till omkringliggande landskap. Två av de större industrierna inom kommunen har egna hamnanläggningar.

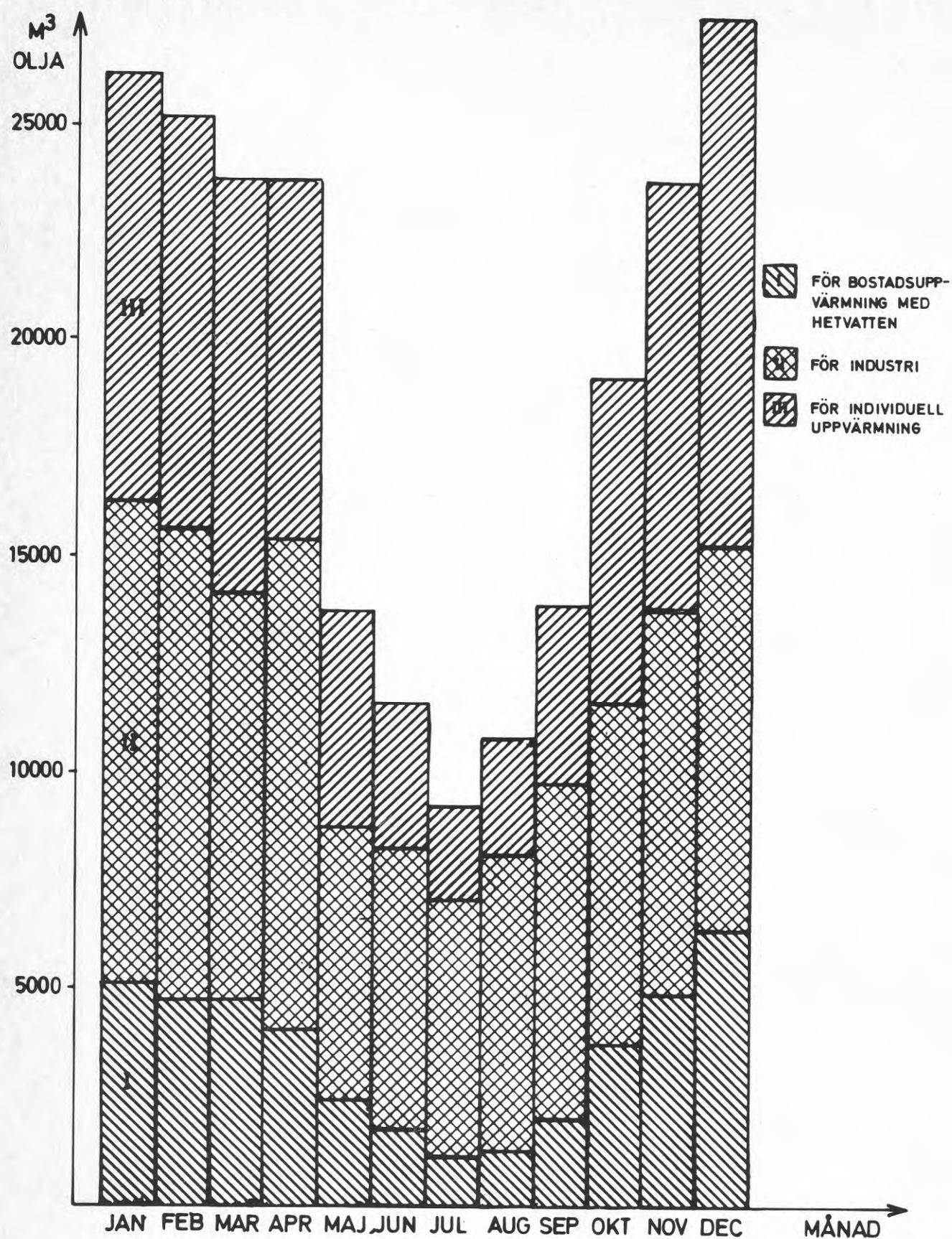


FIG. 21. Förbrukning av olja månadsvis under år 1975.

2.4.2 Fasta bränslen

Den kända förbrukningen av fasta bränslen inom kommunen år 1975 utgöres av bark innehållande energimängden 249 GWh samt koks med energimängden 2 GWh. Dessa uppgifter har erhållits från industrin. Uppgifter om enskild förbrukning av ved och koks har ej kunnat erhållas.

Den bark som utnyttjas som bränsle erhålles i form av avfall vid industriernas virkeshantering. Virket kommer obarkat till industrin varför separata barktransporter ej förekommer. Virkestransporterna sker normalt per lastbil och järnväg. Koks införes till kommunen via Gävle hamn.

Soporna komposteras på en ny soptipp norr om Forsbacka. Soptippen är gemensam för Gävle och Sandvikens kommuner. Någon förbränning och tillvaratagande av sopornas energiinnehåll förekommer ej. År 1975 uppgick hushålls-, handels- och industriavfallet för Gävle till 45 000 ton och motsvarande siffra för Sandviken till ca 27 000 ton. Härtill kommer ca 18 000 ton fritidsavfall och slam från reningsverk. Det genomsnittliga energiinnehållet i soporna är ca 2,8 MWh/ton. Sannolikt kommer successivt att ske en ökad sortering och återanvändning av avfallet. Det är därför inte realistiskt att räkna med någon ökning av den förbränningsbara sopmängden.

2.4.3 Spillvärme

Inom kommunen finns ett antal större industrier där spillvärme kan finnas. Redan finns ett avtal träffat mellan Gävle kommun och Krångede AB om hetvattenleverans till kommunen från och med år 1978.

Krångede kommer inom Karskärs industriområde att uppföra ett kraftvärmeverk från vilket hetvatten kommer att levereras för det totala fjärrvärmebehovet inom Gävle tätort.

Utnyttjande av industriell överskottsvärme för byggnadsuppvärmning utanför industrin förekommer för närvarande inte. Vissa möjligheter för framtida utnyttjande av spillvärme finns inom Forsbacka och Norrsundet.

2.5 Beredskapsaspekter

För fjärrvärmeförsörjningen inom kommunen finns i hetvattencentralerna lagringskapacitet med ca 4 650 m³. Det motsvarar under kallaste årstiden ca 4 veckors bränslebehov.

Energiverken har träffat avtal med oljeleverantörer om beredskapslagring fram till år 1978. Detta år övertages ansvaret för oljelagringen av Krångede AB som då kommer att svara för hetvattenleveranserna till kommunen.

Några av de större industrierna inom kommunen har omfattande oljelagring och svarar själva för sin beredskapslagring.

De av kommunen ägda vattenkraftverken finns i Gavleån och Testeboån. Samtliga kraftverk är strömkraftverk med mycket begränsade egna vattenmagasin. I vattensystemen ingår dock vissa magasin som kan användas för säsongreglering. I Gavleåns vattensystem ingår Storsjön vid Svärdsjö samt Storsjön vid Sandviken med 9,4 milj m³ respektive 15 milj m³ magasinvolym.

Kommunen har gjort vissa förberedande undersökningar om möjligheterna att elda sina panncentraler med flis (5). Det framkom härvid så många osäkra faktorer gällande kostnader, tillgång och transportmöjligheter för flis och flisningsvirke att kommunfullmäktige beslöt att ej vidtaga förberedelser för övergång till fliseldning. Rent praktiskt kan inte lagring av flis i erforderlig omfattning ordnas vid nuvarande hetvattencentral. Omställningstiden vid övergång till fliseldning i kommunens största hetvattencentral Carlsborg har bedömts till ca 1 år.

Utöver beredskapslagring av olja har inte kommunen vidtagit några beredskapsåtgärder för en bristsituation inom energiområdet. Det kan dock nämnas att en organisationsplan upprättats för att kunna upprätthålla energidistribution i ett eventuellt krigsskede. Denna plan baseras dock på en situation då brist råder på personal och material.

2.6 Organisation och huvudmannaskap för energiförsörjning

Inom kommunen finns ett stort antal huvudmän för produktion och distribution av energi. I avsnitt 2.3.1 redovisas de företag som har detaljdistribution av el inom kommunen. Utöver eldistributörerna finns de två kraftproducenterna Krångede och Statens Vattenfall verksamma inom kommunen. En kort presentation av de företag som är verksamma inom Gävle kommunen göres i tabell 9.

TAB. 9. Företag som producerar eller distribuerar energi inom Gävle kommun.

<u>Företag</u>	<u>Företagstyp</u>	<u>Verksamhet</u>
Bergvik & Ala	Aktiebolag	Skogs- och massaindustri samt produktion och distribution av el. Inom kommunen elleverantör till Kopparfors AB.
Energiverken i Gävle	Kommunal förvaltning	Produktion och distribution av el och fjärrvärme.
Fagersta AB	Aktiebolag	Järnverk samt produktion och detaljdistribution av el.
Furuviks elektriska distributionsförening	Distributionsförening	Detaljdistribution av el.
Gavlegårdarna	Kommunalt bolag	Bostadsföretag Produktion och distribution av fjärrvärme.
Hedesunda El AB	Aktiebolag	Detaljdistribution av el.
Kopparfors AB	Aktiebolag	Skogs- och pappersindustri. Produktion och detaljdistribution av el.
Korsnäs Marma AB	Aktiebolag	Skogs- och pappersindustri. Produktion och viss detaljdistribution av el.
Krångede AB	Aktiebolag	Producent och engrosleverantör av el. Inom Gävle kommun leverantör till Fagersta AB och Korsnäs Marma AB.
Ockelbo Kraft AB	Aktiebolag	Detaljdistribution av el.

Stora Kopparberg AB	Aktiebolag	Skogs- och järnindustri. Produktion och distribution av el. Inom kommunen elleverantör till Furuviks el.distributionsförening och Hedesunda El AB.
Vattenfall	Statligt verk	Produktion och distribution av el. Inom kommunen leverantör till energiverken.

Inom kommunen finns också 16 oljeleverantörer och 11 bensenleverantörer. Det finns ingen samordnade instans för de olika företag som handlägger energifrågor inom kommunen. Formellt samarbete saknas. Direktkontakter tas mellan parterna då gemensamma frågor uppkommer.

FAKTORER AV BETYDELSE FÖR FRAMTIDA UTVECKLING PÅ ENERGIOMRÅDET

I detta kapitel behandlas frågor som är av generell karaktär och kan gälla landet som helhet. Lokala förhållanden behandlas endast i den mån speciella förutsättningar föreligger.

3.1 Nuvarande nationella energipolitik

Sveriges energipolitik regleras för närvarande av det energipolitiska beslut Riksmötet fattade i maj 1975. Ett nytt beslut kommer att fattas år 1978.

Det nu fattade beslutet innebär att åtgärder skall vidtagas för att begränsa ökningstakten i energiförbrukningen. Den uttalade målsättningen är att ökningen av totala energiförbrukningen under perioden 1973-1985 skall begränsas till 2 % per år. Inom denna totala ram förutsättes den årliga ökningen av el uppgå till maximalt 6 %. För att uppnå målsättningen i 1975 års energipolitiska beslut har ett flertal åtgärder påbörjats.

- Lån och bidrag till energihushållande åtgärder i bostadshus och vissa andra lokaler samt inom näringslivet
- Prövning enligt § 136a byggnadslagen av tillkomst och utbyggnad av industri av väsentlig betydelse från energiförsörjnings-synpunkt
- Allmänna bestämmelser i byggnadsstadgan om att bebyggelse skall planläggas och byggnader utformas så att hänsyn tas till energihushållningen
- Höjd energibeskattning
- Förlängt och utvidgat uppdrag åt energisparkommittén
- Bred satsning på forskning och utveckling med sikte på besparing och effektivare energianvändning
- Uppdrag åt statens industriverk att utreda vissa frågor om industrins energihushållning m.m.
- Uppdrag åt utredningen om kommunal energiplanering.

Som huvudman för samhällsplaneringen kan kommunen komma att åläggas ansvar för energibesparande åtgärder i samband med bebyggelsens utformning. Ett exempel härpå är byggnadsnämndens skyldighet att övervaka tillämpningen av de nya bestämmelserna om värmehushållning i Svensk Byggnorm. Lagförslaget om kommunal energiplanering (1) kan innebära ytterligare ansvar i energifrågor för kommunerna. Kommunerna har i egenskap av fastighetsägare och fastighetsförvaltare möjligheter att direkt påverka energiförbrukningen i kommunens egna anläggningar.

3.2 Kommunal energipolitik

I Gävle kommunplan av år 1973 finns ingen uttalad målsättning i energifrågor. Den ekonomiska målsättningen har formulerats enligt följande:

- Stadsbyggandet bör ges en sådan inriktning att gjorda investeringar kan utnyttjas på ett ur samhällssynpunkt riktigt sätt och att en på lång sikt ekonomiskt rimlig lokalisering erhålles.

Inom ramen för denna ekonomiska målsättning bör även anläggningar för produktion och distribution av energi kunna inrymmas. Det är angeläget att energifrågorna beaktas i ett tidigt skede i den kommunala planeringsprocessen.

En av de grundläggande förutsättningarna för en effektiv samordning mellan energiplanering och övrig kommunal planering är att gemensamt prognosunderlag utnyttjas. För att detta skall vara praktiskt genomförbart bör en översyn ske av nuvarande statistik och prognosunderlag. Redovisning av planeringsunderlaget sker nu utgående från olika sektors behov t.ex. församlingar, rektorsområden, demopackområden och stationsområden utan någon översättning eller samordnad redovisning.

Vid stadsplanearbetet är det nödvändigt att markreservationer sker så att inte planläget förhindrar framtida förändringar inom energisektorn. Som exempel på frågor som skall beaktas vid markdisposition kan anges utrymme för eventuella solfångaranläggningar med ackumulatörer, upplagsplatser för fasta bränslen såsom kol och flis samt framtida ledningar för el, fjärrvärme eller naturgas.

För varje konkret planförslag skall diskuteras alternativa bebyggelsetäteters inverkan på energiförbrukningen. Vidare bör utredas lämplig energiförsörjning med avseende på energihushållning, kostnader och miljö. Olika alternativ bör undersökas och härvid beaktas även trafikarbetets energibehov.

I nuläget saknas i Gävle kommunala beslut hur energifrågorna skall beaktas i samhällsplaneringen. Energiplaneringen måste därför baseras på de planeringsförutsättningar som gäller för kommunens planering i övrigt. Det är angeläget att rutiner snarast utarbetas över hur energifrågorna skall handläggas i samhällsplaneringens olika led. Målsättningen bör vara att en belysning av energifrågorna ingår i det beslutsunderlag som tas fram för olika planärenden. Med tanke på de stora investeringar som erfordras för produktions- och distributionsanläggningar för energi är det viktigt att besluten fattas stegvis. Härigenom kan besluten formas så att framtida låsningar i största möjliga utsträckning undviks.

Förslag till samordning mellan energiplanering och övrig samhällsplanering behandlas i EPD-projekt 1976-3:10. I detta projekt utarbetas även förslag till lämpliga rutiner.

3.3 Skatter, avgifter, bidrag

Energibeskattningen är en statlig beskattning och kan inte påverkas av kommunen. Däremot är kommunen ansvarig för debitering och redovisning av elskatt för den eldistribution som handhaves av energiverken. Utöver energibeskattningen har vissa petroleumprodukter belagts med en beredskapsavgift. Även kommunen erlägger energiskatt för sin egen energiförbrukning. Sedan år 1975 utgår statligt stöd till energibesparande åtgärder inom det befintliga bostadsbeståndet i form av lån och bidrag. Kommunen administrerar genom fastighetskontoret ansökningar om stöd för energibesparande åtgärder. Under den första tvåårsperioden som stödåtgärderna funnits tillgängliga har följande ansökningar inkommit kommun enligt EPD-projektet "Uppföljning av energibesparande åtgärder".

	Inkomna ansökningar	Beviljade ansökningar
Bostäder	908	771
Kommunala anl.	62	61
Näringslivet	<u>18</u>	<u>14</u>
	988	846

Ansökningarna inom bostadssektorn berör ca 4 150 lägenheter vilket motsvarar ca 8 % av Gävles totala bostadsbestånd. Med nuvarande omfattning och utformning av stimulansåtgärder har åtgärder för bättre energihushållning vidtagits i ca 4 % av bostadsbeståndet per år.

3.4 Normer och föreskrifter

Från 1 juli 1977 skall vid byggnadslovsgivning även beaktas byggnadernas utförande med avseende på energibehov för uppvärmning. Skärpta krav på byggnaders värmebehov regleras i Supplement nr 1 till Svensk byggnorm 1975 (6). I detta supplement regleras bl.a. kraven på isolering, täthet, ventilation och värmeåtervinning samt inreglering av värmesystem .

Besparingseffekten av byggnormens nya krav har ännu inte kunnat verifieras med mätningar av faktisk energiförbrukning. Enligt uppgifter från Planverket torde byggnaders energibehov för uppvärmning minska med ca 35-45 % genom supplementets ökade krav. Vid energiprognoserna i kapitel 4 användes siffran 35 % för nybyggnationen som ett värde vid högalternativet. I lågenergialternativet räknas med 45 % lägre energibehov för nybyggnation.

3.5 Krav på leveranstrygghet

Kravet på leveranstrygghet kan i princip uppdelas i två problem dels energibrist genom uteblivna leveranser dels avbrott och störningar i produktions- och distributionsanläggningar inom kommunen. När det gäller att trygga energitillförseln till kommunen är kommunens möjligheter till egna aktiva åtgärder begränsade. I SOU 1976:55 (7) anges ägarförhållanden för olika produktionsanläggningar. Av redovisade värden framgår att de av kommunerna ägda produktionsanläggningarna till största delen drives med importerat bränsle. Av den utbyggda värmekraften ägs 30,1 % av kommunen medan motsvarande värde för den utbyggda vattenkraften uppgår till 10,6 %.

Lokalt inom Gävle kommun utgjorde år 1975 den inom kommunen producerade vattenkraften ca 3,5 % av totala elenergiomsättningen. Övriga inhemska energimängder utgöres av bark med ca 3,5 % och lut med ca 32,5 % av totala energiomsättningen. Tillgången på lut är dock beroende av produktionen inom massa- och pappersindustrin. Vid en eventuell krissituation finns risk för inskränkningar i massa- och papperstillverkningen. Det energiinnehåll som finns i luten användes i industriprocessen.

Energiförbrukningen för uppvärmning uppgick år 1975 till ca 1 250 GWh exkl. industrilokaler. Energiinnehållet i den bark som förbrännes inom kommunen uppgår till ca 250 GWh d.v.s. ca 20 % av värmebehovet. Elförbrukningen för hushåll, handel m.m. uppgick år 1975 till ca 350 GWh. Den inom kommunen producerade vattenkraften utgjorde ca 40,8 GWh eller ca 11,7 % av elförbrukningen inom hushåll, handel m.m.

Kommunens egna möjligheter att förbättra leveranstryggheten i en bristsituation utgöres dels av möjligheten att ordna sopförbränning dels att bygga ut outbyggd vattenkraft inom kommunen. Sopvolymen uppgick år 1975 till 45 000 ton hushålls- handels- och industriavfall och 18 000 ton fritidsavfall och slam från reningsverk. Med ett genomsnittligt energiinnehåll i soporna av 2,8 MWh/ton kan en total energimängd av ca 175 GWh erhållas. Genom sopförbränning kan ytterligare ca 12-14 % av uppvärmningsbehovet exklusive industrilokaler tillgodoses.

Inom kommunen har undersökts tre olika utbyggnadsprojekt för vattenkraft nämligen Åbyfors, Prästforsen och Strömsbro. Dessutom finns en outnyttjad fallsträcka vid den nedlagda kraftstationen Strömsborg. Medelårsproduktionen i utbyggbara kraftverksprojekt är följande:

<u>Gävleån</u>		
Åbyfors	11,9 GWh	
Prästforsen	11,5 GWh	
Strömsborg	<u>5,0 GWh</u>	28,4 GWh
<u>Testeboån</u>		
Strömsbro	<u>8,8 GWh</u>	<u>8,8 GWh</u>
Summa		<u>37,2 GWh</u>

Inom kommunen finns möjlighet att bygga ut ytterligare ca 37 GWh vattenkraft motsvarande ca 10 % av 1975 års elbehov för hushåll, handel m.m.

Leveranstryggheten med avseende på störningar i form av anläggningshaveri är för Gävles del relativt god. Inmatning av el till kommunen sker i nio olika punkter. I stor utsträckning finns möjligheter till reservmatning inom distributionsnäten vid bortfall av någon anläggningsdel. För fjärrvärmeanläggningarna sker utbyggnaden så att leveranserna skall kunna upprätthållas även om den största produktionsenheten faller bort. Vissa möjligheter finns till reservmatning via omkoppling vid kulvertfel.

3.6 Utveckling av nya energikällor

Genom den aktualitet energifrågorna fått har en satsning skett på utveckling av nya energikällor. Ansvaret för forskning och utveckling av energiproduktion inom Sverige vilar på Nämnden för Energiproduktionsforskning (NE). Under senare år har ökade satsningar gjorts att söka utveckla nya förnyelsebara produktionsmetoder för energi som sol- och vindenergi. Utveckling sker också av värmepumpar för utnyttjande av värmeenergi som finns i t.ex. luft.

Sol- och vindenergi torde inte komma till praktisk användning i större skala inom Gävle kommun under den närmaste tioårsperioden. Enstaka försöksobjekt kan komma till utförande men dessa torde endast ha marginell effekt på den totala energiförbrukningen. För tiden efter 1987 kan solvärme vara aktuellt framförallt i bebyggelse utanför områden med fjärrvärme. Effekten härav beaktas i den alternativa energiprognosen. Erfarenheten från befintliga värmepumpsanläggningar är varierande. Efter utveckling av nuvarande pumpar torde en ökad installation kunna förväntas i huvudsak i den bebyggelse som inte är ansluten till fjärrvärmedistributionen.

4 ENERGIBEHOVETS UTVECKLING I KOMMUNEN4.1 Allmänt

Här redovisas kommunens beräknade utveckling till och med år 2000 vad gäller befolkning, bebyggelse och näringsliv. Sifferuppgifter har hämtats från den statistik som upprättas av kommunens utredningsavdelning. Angivna värden ligger till grund för den energiprognos som upprättas. För befolkningsutvecklingen har angivits ett dimensionerande och ett maximalt alternativ. Det maximala alternativet anger i huvudsak den övre gränsen för tillgängliga mark- och planförhållanden. Med hänsyn till detta alternativs stora osäkerhet och för att begränsa antalet undersökta alternativ har maximalalternativet inte använts i energiprognoserna.

4.2 Kommunens utveckling4.2.1 Befolkning

För Gävle kommun anges följande dimensionerande och maximala befolkningstal

År	dimensionerande antal invånare	maximalt antal invånare
1975	87 000	87 000
1980	89 000	92 000
1985	91 000	96 000
2000	100 000	113 000

Det verkliga invånarantalet år 1975 ligger på 86 909 vilket stämmer väl överens med det dimensionerande antalet. Befolkningstillväxten före 1975 var mycket låg. Efter 1975 beräknas den stiga bl.a. på grund av utlokaliseringen av statliga verk. De maximala befolkningstalen är till för att hålla tillräcklig beredskap vad gäller t.ex. bostäder.

Fördelningen av boende mellan tätorter och glesbygd framgår av tabell 10 för åren fram till och med år 2000.

TAB. 10. Fördelning av boende mellan tätorter och glesbygd för åren 1975-2000.

År	Tätorter		Glesbygd	
	antal invånare	%	antal invånare	%
1975	79 807	91,8	7 102	8,2
1980	82 024	92,2	6 976	7,8
1985	84 176	92,5	6 823	7,5
2000	92 878	92,9	7 119	7,1

Fördelningen av antalet invånare mellan tätorter och glesbyggd har beräknats utgående från de dimensionerande befolkningstalen, planerat bostadsbyggande och beräknad avgång av lägenheter. Sammanställningen visar en trend mot ökad tätortsbebyggelse.

Genom utbyggnad av E4 från Lexe och norrut under 1980-talet förkortas restiden till Hamrånge vilket kan medföra att de norra tätorterna blir mer attraktiva.

4.2.2 Bebyggelse

Med utgångspunkt från befolkningstalen och antagande om en ökning av utrymmesstandarden, invånare per rumsenhet, enligt tabell 11 har antalet rumsenheter beräknats. Med den planerade ökningen av antalet rumsenheter per lägenhet som har gjorts fås erforderligt antal lägenheter. Efter subtraktion av beräknade antalet avgångna lägenheter erhålles antalet lägenheter som måste produceras under den betraktade tidsperioden.

TAB. 11. Framtida bostadsbehov vid dimensionerande befolkningstal.

År.	Ant.inv.	Boendetät- het inv./re	Erforder- ligt ant. re	Genomsnitt re/lgh.	Erforder- ligt ant. lgh.	Avgång lgh	Erforderlig bostads- produktion
1975	87.000	0,65	134.500	3,66	36.800		
76-80						1.000	3.400
1980	89.000	0,60	148.500	3,78	39.200		
81-85						1.000	3.800
1985	91.000	0,57	160.000	3,81	42.000		
86-						3.000	12.400
2000	100.000	0,50	200.000	3,89	51.400		

En motsvarande redovisning av alternativet med maximalt antal invånare visas i tabell 12.

TAB. 12. Framtida bostadsbehov vid maximala befolkningstal

År	Ant.inv.	Boendetät- het inv./re	Erforder- ligt ant. re	Genomsnitt re/lgh.	Erforder- ligt ant. lgh.	Avgång lgh.	Erforderlig bostads- produktion
1975	87.000	0,65	134.500	3,66	36.800		
76-80						1.000	4.800
1980	92.000	0,60	153.500	3,78	40.600		
81-85						1.000	4.500
1985	96.000	0,57	168.500	3,82	44.100		
86-						3.000	16.400
2000	113.000	0,50	226.000	3,93	57.500		

I framtiden beräknas alltså standarden vad det gäller boendetätheten, som i nuläget är hög, att öka ytterligare från 0,65 inv/re till 0,50 inv/re år 2000. Vid maximalalternativet har förutsatts samma standardökning.

Antalet rumsenheter per lägenhet beräknas öka från 3,66 till 3,89 år 2000 för dimensionerande behovet och till 3,93 år 2000 för maximalalternativet. Följden av maximalalternativet blir att både fler och större lägenheter kommer att byggas jämfört med det dimensionerande alternativet.

Den geografiska fördelningen av det planerade bostadsbyggandet för Gävle tätort med omnejd framgår av figur 22 och för kommunen i övrigt av figur 23. I figurerna har siffermarkeringar gjorts som hänvisar till tabell 13. I tabellen redovisas antalet flerfamiljshus, Fh, och småhus, Sh, som beräknas byggas under åren t.o.m. år 2000 för normalalternativet.

Det beräknade bostadsbyggandet till och med år 1982 har hämtats från kommunens bostadsbyggnadsprogram och för åren 1983-85 från kommunplanen. I samråd med stadsarkitektkontoret har den geografiska fördelningen av byggnationen mellan åren 1982-2000 framtagits. Då det ej finns några beslut fattade om den sistnämnda perioden får det endast ses som ett räkneexempel. Den största byggnationen under slutet av sjuttio-talet kommer att ske i Bomhus. Under åttiotalet kommer Bomhus att färdigställas och Järvsta påbörjas med ca 1 300 lägenheter. Därefter är det ej klart om det blir Hille med ca 1 800 lägenheter, Tolvfors med ca 3 700 lägenheter eller Hemlingby med ca 1 870 lägenheter som först kommer att påbörjas. Därutöver finns stora områden norr om Valbo som beräknas bebyggas.

För maximalalternativet finns ej några preciserade planer för den geografiska fördelningen. Omnämns bör att det i Hamrångefjärden, Valbo, södra Järvsta, Bomhus, Furuvik och Hedesunda finns mark reserverad för ca 4 830 lägenheter.

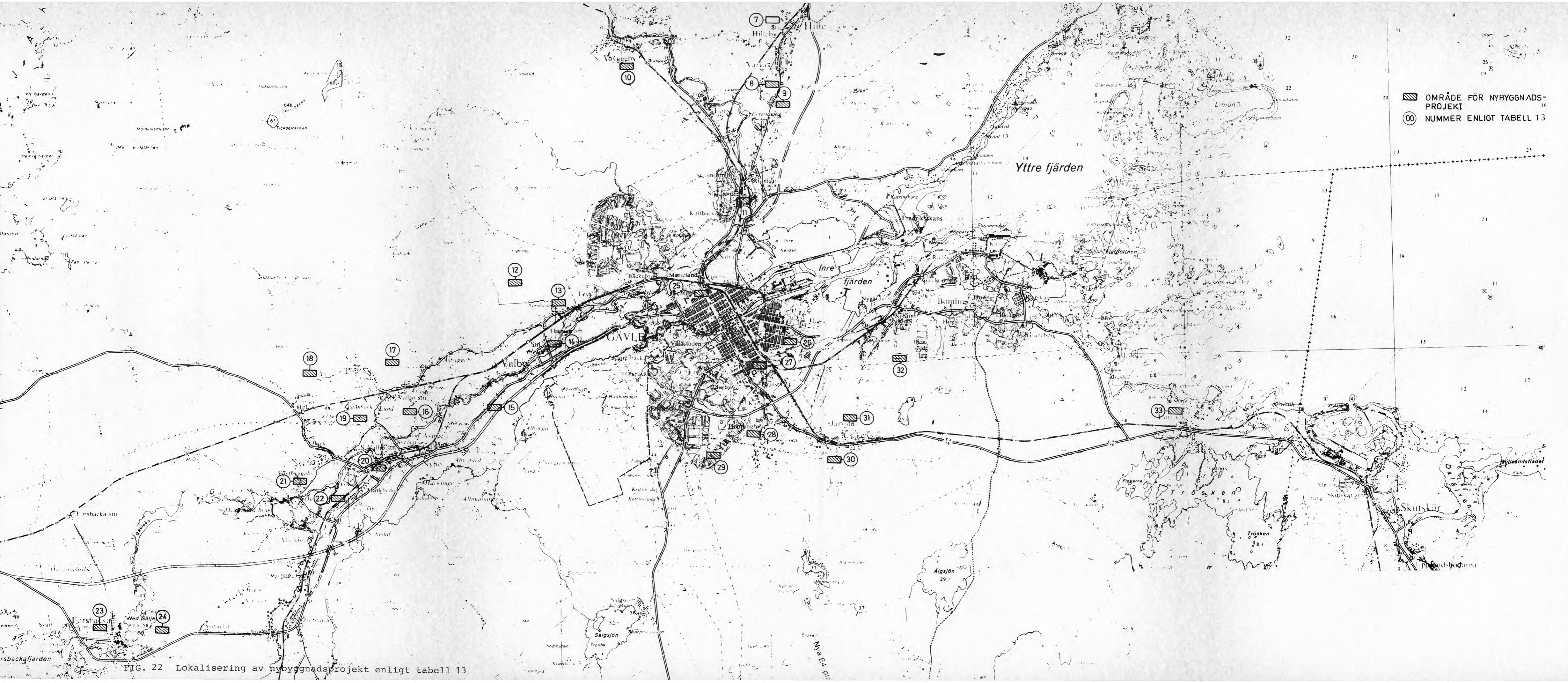


FIG. 22 Lokalisering av nybyggnadsprojekt enligt tabell 13

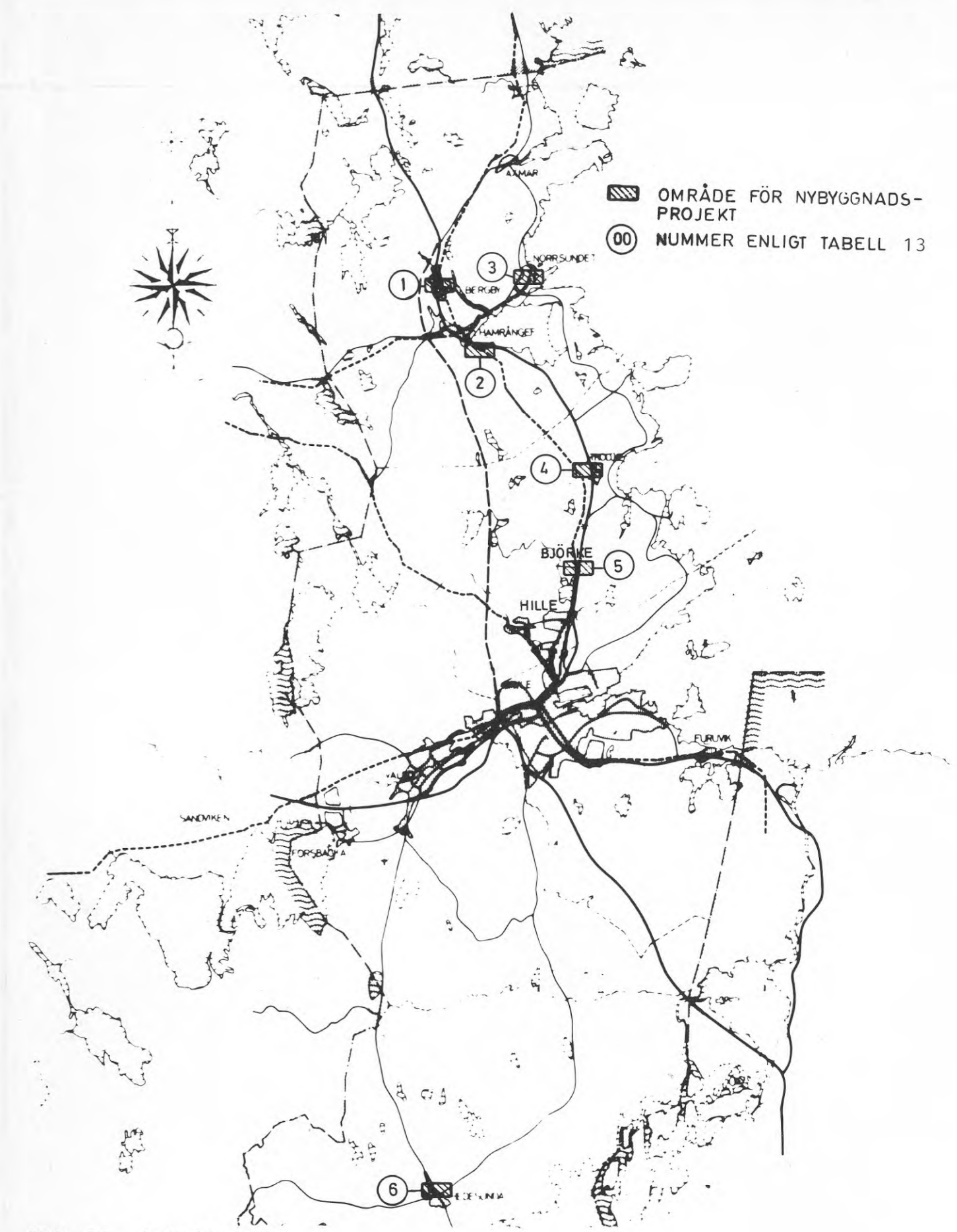


FIG. 23. Lokalisering av nybyggnadsprojekt enligt tabell 13.

TAB. 13. Planerat bostadsbyggande för åren 1976-2000.

Nr.	Beteckning	1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982		1985		2000		Anm.
		Fh	Sh	Fh	Sh	Fh	Sh	Fh	Sh	Fh	Sh	Fh	Sh	Fh	Sh	Fh	Sh	Fh	Sh	
1.	Bergby		2	25	5		5		5		5		5		5		70		100	
2.	Hämrångefj.		1		1		1		1		1		1		1		3		150	200 lgh i reserv
3.	Norrsundet		20		20		15		5		5		5		5		20		200	
4.	Trödje																10			
5.	Björke		30		20															
6.	Hedesunda		15	25	10		10		10		10		10		10		40		180	180 lgh i reserv
7.	Hilleby																738	550	550	
8.	Varva		7		6		6	25	6		6		6		6					
9.	Varva backe																			160
10.	S. Åbyggeby																			560
11.	Strömsbro				80		40													
12.	Tolvfors															260		1850	1850	
13.	Stenbäck						10													400
14.	Hagatröm				20		20		10											
15.	Alborga				25		15		10											
16.	N. Valbo stn.																			1400 lgh i reserv
17.	Lund																	630	1170	
18.	Sandbäck																	700	1300	
19.	Östanbäck																			450
20.	C. Valbo		5		5		5		5		5		5	45	5	30	195		75	550 lgh i reserv
21.	Västbyggeby				40		40		20		20									
22.	Ön		39						30											
23.	Forsbacka		30		5		5		5		5		5		5		74		100	
24.	Ö. Forsbacka																			45
25.	Norrtull	106						50												
26.	Brynäs				40		90		40											
27.	Södertull				129		60		20		30									
28.	Hemlingby				80		40									480		640	750	
29.	Andersberg		193																	
30.	S. Järvsta																			1700 lgh i reserv
31.	Järvsta													150	263	321	568			
32.	Bomhus		260	50	285		325		365	150	313	150	263							300 lgh i reserv
33.	Furuvik		5				5		5											500 lgh i reserv
	SUMMA	106	627	349	522	190	502	135	477	180	370	150	300	195	300	1091	1718	4370	8040	4830 i reserv

Befintligt antal fritidsbostäder samt den geografiska lokaliseringen har framtagits för åren 1975 och 1976. I samråd med stadsarkitektkontoret har motsvarande uppgifter erhållits för åren 1985 och 2000. Då den framtida produktionen av fritidsbostäder till stor del är beroende av den fria låne marknaden får prognosen betraktas som mycket osäker. De erhållna uppgifterna redovisas i tabell 14 och i figur 2.

TAB. 14. Antal fritidshus för åren 1975-2000 med område enligt figur 2 (sid. 16)

År	Områdesbeteckning							Summa
	1	2	3	4	5	6	7	
1975	240	646	536	674	1 921	208	434	4 659
1976	241	658	539	677	1 934	208	434	4 691
1985	251	748	833	677	1 983	218	539	5 249
2000	256	813	945	677	1 998	223	859	5 771

Det framgår att ca 62 fritidshus per år beräknas byggas till och med år 1985. Därefter minskar byggnationen betydligt till ca 35 per år.

4.2.3 Näringsliv

Näringslivets och sysselsättningens utveckling är av grundläggande betydelse för kommunens utveckling. I den fysiska planeringen är kännedom om näringslivets utveckling av väsentlig betydelse bland annat för analys av markbehovet för industri- och arbetsområden liksom för de studier av tätortsstrukturer och fördelning av arbetsplatser och bostäder som krävs. I tabell 15 visas sysselsättningsprognoserna för olika näringsgrenar inom kommunen.

TAB. 15. Sysselsättningsprognos för olika näringsgrenar inom Gävle kommun.

Näringsgren	1975		1980		1985		2000	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Jord, skog, fiske	1 000	2,7	720	1,9	620	1,6	600	1,5
Tillverknings- industri	9 721	26,1	9 810	26,3	10 000	26,5	10 600	26,2
Byggnadsverksamhet	3 684	9,9	3 600	9,6	3 500	9,3	3 600	8,9
Tjänster	22 447	60,2	22 900	61,3	23 295	61,7	25 350	62,6
Övrigt ej spec.	403	1,1	350	0,9	350	0,9	350	0,8
Summa	37 255	100	37 380	100	37 765	100	40 500	100

Siffrorna är hämtade från kommunplanen och korrigerade till den senaste befolkningsprognosen. Då yrkesverksamhetsgraden var högre än väntat år 1975 har en motsvarande höjning gjorts för de prognoserade åren.

Behovet av mark för industriella verksamheter är svårt att förutse då företagens planering endast sträcker sig några få år framåt i tiden. Markbehovet redovisas därför som ett räkneexempel i tabell 16 varvid antagits att ett samband föreligger mellan antalet sysselsatta inom tillverkningsindustri m.m. och markbehoven för verksamheterna uttryckt som en dimensioneringskvot.

TAB. 16. Markbehovsprognos för industri och partihandel m.m.

År	1975	1980	1985		2000	
			lågalt	högalt	lågalt	högalt
Antal sysselsatta*	15 200	15 400	15 500	16 000	17 000	20 000
Ianspråktagen resp erforderlig tomtyta ha	560	590	620	640	850	1 000
Reservområden ha	200	250	300	300	350	400
Summa industriyta ha	760	840	920	940	1 150	1 400
Antal sysselsatta per ha	27	25	25	25	20	20

*Avser sysselsatta inom tillverkningsindustri, del av sysselsatta inom byggnads- och anläggningsverksamhet samt partihandel och samfärdsl enl FOB.

I kommunplanen har ytor för industri och partihandel m.m. reserverats för år 1985 motsvarande erforderlig tomtyta enligt lågalternativet medan reservområden motsvarande 300 ha för år 1985 anvisats enligt högalternativet. För år 2000 redovisas ytterligare reservområden motsvarande markbehovet enligt högalternativet samt markreserver för extern industrianläggning motsvarande ca 220 ha. Förslag till markreservationer framgår av figur 24 där siffermarkeringarna hänvisar till tabell 17.

TAB. 17. Markreserver och lokalisering av områden för industriproduktion och partihandel m.m.

Område	1973-1985	Reservområden till år 1985	Reservområden till år 2000
	ha	ha	ha
1. Forsbacka	20	40	10
2. Rörberg	10	40	45
3. Smäcken	10		
4. Hagaström	5		
5. Tolfforsskogen		50	230
6. Andersberg	15	30	80
7. Hemlingby		10	
8. Fliskär		25	
9. Hille		5	
10. Fredriksskans*		100	120
11. Långharen			45
12. Sikvik			20
13. Furuvik			20
14. Hedesunda	5	10	
15. Hamråde	5	10	
Summa	70	320	570

* ej hammändamål



FIG. 24 Områden för industri och partihandel.

4.3 Specifik energikonsumtion

Utgående från den framtagna energiförbrukningen för år 1975 har den framtida energiutvecklingen beräknats. Härvid har för dimensionerande befolkningstal räknats med ett alternativ med hög energiförbrukning och ett med låg energiförbrukning. För maximala befolkningstal har ej energiutvecklingen beräknats då det ej finns några preciserade planer för den geografiska fördelningen av bebyggelsen.

Den specifika nettoförbrukningen för uppvärmning och drift vid normala förhållanden uppgår enligt betänkande av Energiutredningen SOU 1974:54(8) till värden som anges i tabell 18.

TAB. 18. Nettoförbrukning för uppvärmning och drift enligt SOU 1974:64.

År	1972	1985	2000
Småhus			
uppvärmning kWh/hus	23 440	26 360	26 300
drift kWh/hus	3 460	5 800	9 000
Lägenheter			
uppvärmning kWh/lgh	14 640	16 100	15 400
drift kWh/lgh	2 860	4 800	7 500

Med drift avses hushållens elbehov för belysning och apparater. Lokala värden för Gävle saknas vad avser energibehovet för uppvärmning. Som utgångsvärde för energiprognoserna användes därför EPU:s värden för år 1972 uppräknade till år 1975.

Uppgifter om hushållsförbrukningen har erhållits ur 1975 års debitering med för småhus 4 100 kWh/år och lägenheter 2 450 kWh/år. Framtagna värden baseras på 3 100 småhus och 25 000 lägenheter. Enligt energiprognosutredningens normalalternativ förväntas en årlig ökning med 4 % för hushållsel. Genom uppräkning av EPU:s värden från år 1972 till år 1975 erhålles 3 890 kWh/år för småhus och 3 220 kWh/år för lägenheter. En jämförelse mellan EPU:s specifika värden och värden för Gävle anges i tabell 19.

TAB. 19. Jämförelse av energiförbrukningen för drift mellan EPU:s och Gävles värden.

	Till år 1975 uppräknade värden från EPU kWh	1975 års värden enligt Gävle förhållanden kWh	Skillnad EPU - Gävle kWh %
Småhus	3 890	4 100	-210 -5,4
Lägenhet	3 220	2 450	+770 +24

Överensstämmelsen är relativt god för småhus. Siffrorna för lägenheter är inte jämförbara genom att Gävlevärdena endast omfattar lägenhetens egen förbrukning och inte fastighetens gemensamma förbrukning för tvättstugor, hissar, belysning, fläktar m.m. Enligt en undersökning utförd av Energiverken i Göteborg (9) av ett höghus och ett trevåningshus byggda år 1970 har framkommit att fastighetsförbrukningen uppgår till ca 39 % av det totala eluttaget i huset. Då de undersökta fastigheterna är relativt nya jämfört med de som ingår i debiteringsunderlaget för Gävle har här räknats

med att 30 % av driften utgör fastighetsförbrukning, vilket betyder att här räknats med ca 3 500 kWh per lägenhet. Skillnaden gentemot EPU blir då ca 8,5 %. Då EPU:s värden torde motsvara ett riksgenomsnitt verkar de för Gävle framtagna siffrorna vara realistiska. Prognoserna i detta projekt baseras därför på värdena från Gävle.

För driften har räknats med en ökning av 4 % per år t.o.m. år 2000. Hänsyn har då tagits till en ökning av antalet hushållsapparater enligt tabell 20 samt en viss ökning av apparaternas storlek.

TAB. 20. Beräknad standardökning av hushållsapparater.

År	Hushållstäckningsgrad %		
	1969	1985	2000
Kylskåp	93	100	100
Frys-skåp/box	43	80	100
Spis el/gas	92	100	100
Diskmaskin	5	30	60
Tvättmaskin	38	74	100
Dammsugare	89	115	140

Inberäknat är även en ökning av belysningsnivån i bostäder med 10 % t.o.m. år 1985 och 10 % ytterligare t.o.m. år 2000. En övergång till mer låghusbebyggelse även för hyreshus medför ett större behov av belysning för entréer, gångvägar, parkeringsplatser m.m. Här har räknats med 50 % ökning t.o.m. 1985 och ytterligare 50 % t.o.m. år 2000. En ökning av antalet bastuaggregat, motor- och kupévärmare är inberäknat.

I lågalternativet har för driften räknats med en ökning av 3 % per år t.o.m. år 2000. Detta har erhållits genom en mindre ökning av belysningsnivån, antalet hushållsapparater, bastuaggregat, motor- och kupévärmare.

Supplement 1 till Svenska Byggnormen för 1975 (6) som delvis behandlar energihushållning kommer att påverka de specifika energibehoven för uppvärmning av bostäder och lokaler. Föreskrifterna skall gälla fr.o.m. den 1 juli 1977 men beräknas inte slå igenom på bostadsbyggandet förrän år 1978.

Då supplementet är helt nytt och några mätningar under längre tidsperiod ej har kunnat utföras saknas ännu exakta uppgifter på hur mycket energi som beräknas sparas. Efter samtal med representanter för Planverket uppskattas energibehovet för uppvärmning att minska med ca 35-45 %. Bland de mest energisparande åtgärderna kan nämnas ökad isolering av ytterväggar, tak och golv, tre-glasfönster, termostatregerade radiatorer samt yttre temperaturkompensering och nattreglering, enskild tappvarmvattenmätning samt en betydligt ökad täthet av väggar, fönster och dörrar. Här har räknats med en minskning av energibehovet för uppvärmning med 35 % för högalternativet samt 45 % för alternativet med låg energiförbrukning. Med ovan angivna förutsättningar anges i tabell 21 den beräknade energiförbrukningen för uppvärmning och drift för högalternativet.

TAB. 21. Nettoförbrukning i högalternativet för uppvärmning och drift vid nyproduktion

År	1975	1978	1985	2000
Småhus				
uppvärmning kWh/hus	24 115	16 110	17 100	17 100
drift kWh/hus	4 100	4 610	6 070	9 460
Lägenheter				
uppvärmning kWh/lgh	14 975	9 955	10 470	10 010
drift kWh/lgh	3 500	3 935	5 180	8 070

Motsvarande värden för lågalternativet redovisas i tabell 22.

TAB. 22. Nettoförbrukning i lågalternativet för uppvärmning och drift vid nyproduktion.

År	1975	1978	1985	2000
Småhus				
uppvärmning kWh/hus	24 100	13 630	14 500	14 470
drift kWh/hus	4 100	4 480	5 510	8 585
Lägenheter				
uppvärmning kWh/lgh	14 640	8 235	8 855	8 470
drift kWh/lgh	3 500	3 825	4 700	7 330

För att få en mera överskådlig bild har totala nettoförbrukningen för hög- och lågalternativet överförs till diagram i figur 25.

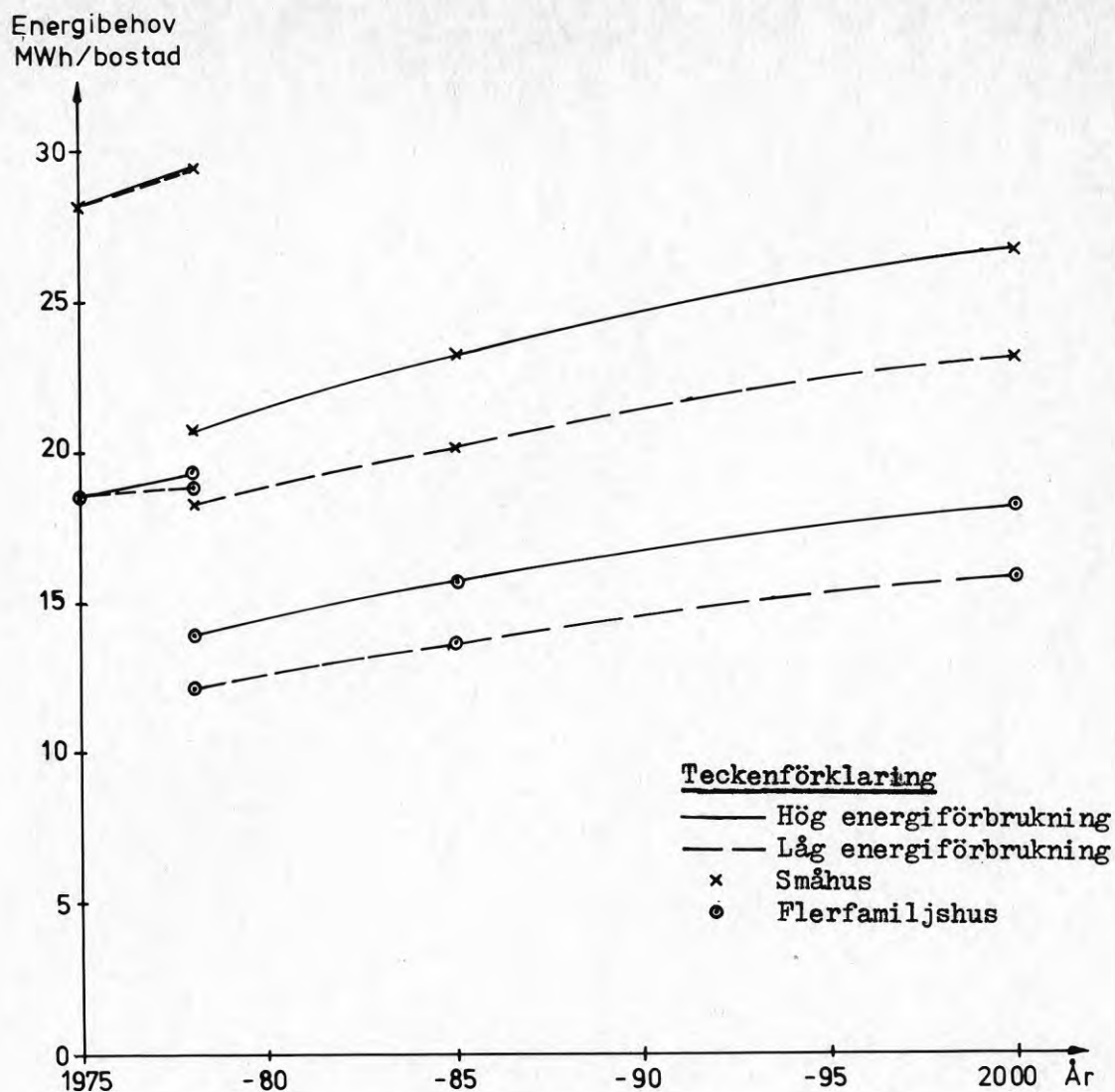


FIG. 25. Totala nettoenergiebehov per nyproducerad bostad vid hög och låg energiförbrukning för småhus och flerfamiljshus för åren 1975-2000.

Enligt EPD-projektet 1975-3:5 "Energiomsättning i Gävle" (10) har energiförbrukningen för fritidsbebyggelse uppmätts till 4,5 MWh/hus i ett område där samtliga hus var elektrifierade och eluppvärmda. Genomsnittsförbrukningen inom hela kommunen var enligt debiteringen för el år 1975 ca 2,0 MWh/hus. Enligt SOU 1974:64 anges förbrukningen till 4,8 MWh/hus som ett riksgenomsnitt och där räknas med en fördubbling av standarden till år 2000 för högalternativet och en oförändrad standard för lågalternativet.

Redan nu är en del av fritidshusen vinterbonade och en stor del eluppvärmda. Antagligen kommer den framtida byggnationen att vara vinterbonad och försedd med elvärme. I normalstandarden kommer troligen att ingå kyl-frys-skåp, elspis, varmvatten och en grundvärme på $+5^{\circ}\text{C}$. Utgående från denna standardökning räknas här med den energiförbrukning som anges i figur 26.

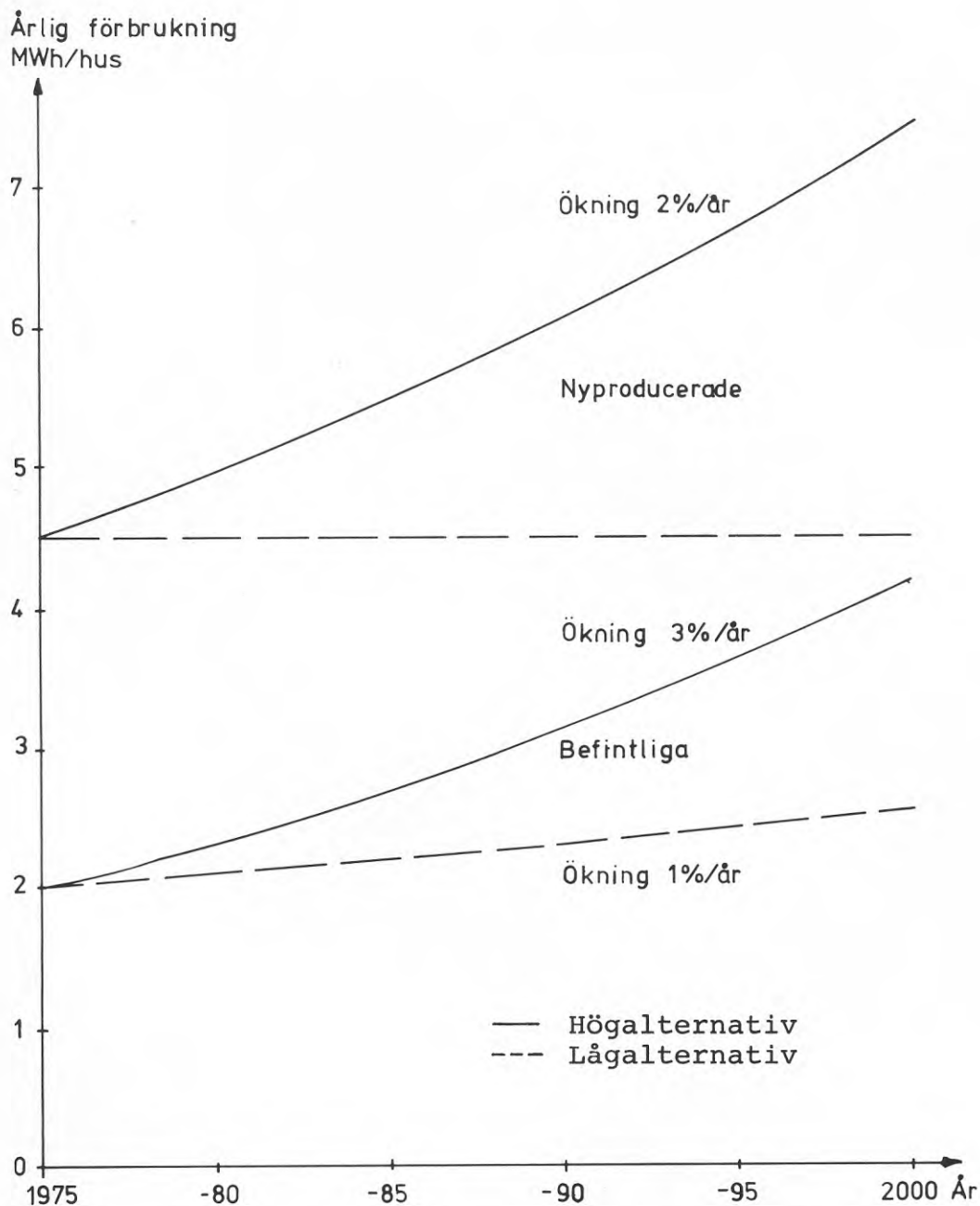


FIG. 26. Beräknad energiförbrukning för fritidshus med den procentuella ökningen per år angiven.

4.4 Faktorer som påverkar energiförbrukningen

4.4.1 Ekonomisk påverkan

De specifika energibehoven är bland annat beroende av energipriser och kapitalkostnader. Om energipriset ökar snabbare än övriga priser förbättras den ekonomiska motivationen att investera i energibesparande åtgärder. Därmed kan de specifika behoven minskas men till en högre absolut årskostnad.

Den energibesparing som erhålls vid höjda energipriser med motivationen att energin är dyr torde bli blygsam och kan medföra sociala orättvisor. Med de relativa energipriserna mellan el och olja kan valet mellan respektive energislag påverkas i mycket stor utsträckning. Däremot görs inte några större energibesparingar.

Önskvärt är att sänka kapitalkostnaden för energibesparande åtgärder. Detta kan ske genom stödåtgärder till forskning och utveckling av energisparande åtgärder samt till konsumenten direkt i form av bidrag för energisparande åtgärder. Det medför utöver ett minskat energibehov även lägre eller samma årskostnader.

Enligt vad som nämnts i kapitel 3.4 har åtgärder för bättre energihushållning vidtagits i ca 4 % av bostadsbeståndet per år. Det betyder att år 2000 skulle samtliga nu befintliga bostäder kunna vara åtgärdade. Här har räknats med en energibesparing för befintliga småhus med 20 respektive 25 % för hög- respektive lågalternativet. För befintliga flerfamiljshus och lokaler räknas med en besparing på 15 respektive 20 % för hög- respektive lågalternativet. Åtgärder för att erhålla dessa besparingar antas vara genomförda år 2000 på totala bostadsbeståndet med en linjär fördelning från och med år 1975.

4.4.2 Konsumtionsmönstrets påverkan

Konsumtionsmönstret för energi kan påverkas av fysiologiska och psykologiska faktorer hos människan. Två faktorer som är kopplade till varandra och som påverkar människors välbefinnande är inomhustemperaturen och graden av vädring. En undersökning har gjorts av SIB (11) angående människors upplevelser av inomhustemperaturen. Undersökningen pekar på att för flertalet uppstår ingen ökad komfort om temperaturen överstiger 22 å 23 °C respektive understiger 20 å 21 °C. Det finns alltså ett intervall på 1-3 °C som temperaturen kan variera utan olägenhet, vilket motsvarar 6-18 % energibesparing. Med termostatstyrda radiatorventiler vilket föreskrivs i Supplement 1 i Svensk Byggnorm (6), kommer en viss del av denna besparing att erhållas och dessutom kommer graden av vädring att minska då temperaturen hålls konstant. Dessutom har i Supplement 1 föreskrivits en betydligt ökad täthet av bostäder vilket minskar den ofrivilliga ventilationen. Luftomsättningen som tidigare har varit 0,5 omsättning per timma har sänkts till 0,2 omsättning per timma och skall vara mekaniskt styrd enligt Supplementet.

Några andra faktorer som påverkar konsumtionsmönstren är individuell eller kollektiv uppmätning av hushållsel, tappvarmvatten och värme. I småhus sker uppmätningen i stor utsträckning individuellt så någon ändring härvidlag torde ej förväntas. I flerfamiljshus har under senare år kollektiv uppmätning börjat bli vanlig för såväl hushållsel som tappvarmvatten och uppvärmning. Från och med 1 juli 1977 då supplementet träder i kraft är kollektiv mätning förbjuden. Det torde finnas stora energimängder att spara vid individuell mätning, Hur mycket energi som kan sparas är naturligtvis beroende av sammansättning av de boende vad gäller ålder, antal barn och boendemönster men varierar mellan ca 10-40 %.

Om knappa resurser innebär att konsumtion av en vara måste reduceras kan detta i princip ske frivilligt eller med tvångsåtgärder. Förutsättningen för en frivillig reduktion är att användarna får motiv för sparande genom saklig information.

De erfarenheter som vunnits både inom och utom landet pekar på att en minskning av energiförbrukningen med ca 5-10 % kan erhållas under en sparkampanj. Tidigare erfarenheter visar dock att spareffekten avtar vid långvariga sparperioder. Under en lång kontinuerlig sparkampanj kan inte heller förutsättas något större engagemang från massmedia då nyhetsvärdet avtar. Av tidigare erfarenheter framgår att sparmoralen ökas om vissa restriktioner införes under den tid sparkampanjen pågår.

Om målsättningen är en kontinuerligt förbättrad energihushållning kan inte så höga besparingsresultat förväntas som vid temporära aktioner. En kontinuerligt pågående sparinformation torde därför endast kunna ge en besparing av 1 å 2 %.

Genom att komplettera med målinriktad information bör ytterligare besparingar kunna uppnås. Lämpligen kan sådan information även innehålla exempel på och redogörelser för den ekonomiska fördel som erhålles genom sparandet.

Parallellt med övrig information bör även individuell behandling ske av konkreta sparobjekt. Denna åtgärd blir givetvis mer resurskrävande och kan därför endast tillämpas på större objekt. Dessa större objekt kan erfordra investeringar för genomförandet. I samband härmed krävs sannolikt miljöskäl eller ekonomisk lönsamhet. Den totala besparing som har bedömts möjlig att ernå genom allmän sparkampanj kombinerad med målinriktad information under lång tid bedömes till 2 å 3 % av totala energiförbrukningen under den tid kampanjen pågår.

4.4.3 Åtgärder i kommunala byggnader m.m.

Efter energikrisen år 1973 påbörjades i Gävle ett omfattande arbete med energibesparande åtgärder i kommunala byggnader. I första hand ersattes ett stort antal befintliga radiatorventiler med termostatreglerade ventiler. Därefter påbörjades en panntrimmande verksamhet med ett genomarbetat servicepaket med brännarbyten, pannbyten och senare även automatik både för värme och varmvatten. Där möjlighet har funnits har kommunala anläggningar anslutits till fjärrvärme vilket har medfört att en del äldre pannor har kopplats bort. Tilläggsisolerering har förekommit i enstaka fall. Belysningsnivån har sänkts där så varit möjligt samt släckts helt vissa tider. I skolor har temperaturen sänkts speciellt i gymnastiksalarna. Under sommarlovet avstängs de flesta anläggningarna och körs endast för underhåll och intrimning. Detta har utöver energibesparing medfört att antalet driftsstopp avsevärt har minskat. Vad som närmast står för dörren är tidsstyrning av ventilationsanläggningar för skolor. Därefter skall det år 1979 enligt SFS (12) finnas möjlighet att koppla förbi varmvattenberedare med tidsstyrning för att i ett krisläge kunna sänka energiförbrukningen. Härutöver har ej några energibesparande åtgärder vidtagits.

4.5 Nyttiggjord energi i kommunen

4.5.1 El

Elförbrukningen för år 1975 fördelad på kategorier enligt Statistiska Centralbyrån framgår av tabell 23. Den tunga industrins förbrukning är ej medräknad.

TAB. 23. Elförbrukning år 1975 exkl. tung industri.

Kategori	MWh
Elproducenter	5 275
Jordbruk och skogsbruk inkl. hushåll med elvärme	2 106
Jordbruk och skogsbruk inkl. hushåll utan elvärme	2 420
Tillverkningsindustrier, gruvor och mineralbrott	72 488
Byggnads- och anläggningsverksamhet	4 949
Gas, värme-, vatten-, avlopps-, renings- och renhållningsverk	23 032
Handel	65 154
Kommunikationer	17 563
Tjänster och övrig ej specificerad verksamhet	69 159
Permanent bostäder med elvärme	82 290
Permanent bostäder utan elvärme	85 667
Fritidsbostäder	5 486

För kategorierna bostäder har det framtida elbehovet beräknats utgående från bostadsbyggnadsprogrammet enligt kapitel 4.2.2 och specifika energikonsumtionen i kapitel 4.3. För övriga kategorier har framtagits en beräknad procentuell ökning per år utgående från uppgifter från dels tidigare utveckling inom kommunen, dels Statistiska Centralbyrån för rikets tidigare utveckling samt SOU 1974:64 (8) för den framtida beräknade utvecklingen. Uppgifterna från kommunens tidigare utveckling går ej att använda på samtliga kategorier då det statistiska underlaget har varierat mycket. I tabell 24 anges den beräknade procentuella ökningen per år från de tre ovan nämnda källorna samt vad som i denna studie har använts i hög- (H) och lågalternativet (L).

TAB. 24. Procentuell ökning av elbehovet per år för olika kategorier.

Kategorier	SCB 1970-75	SOU 1974:64			Gävle 1971-75	I studien använ- da värden		
		År	H	L		År	H	L
Elproducenter	3						3	3
Jordbruk	3	1975-85	7	7	-	1975-85	7	7
		85-2000	5	5		85-2000	5	5
Tillv.ind.m.m.	3	1975-85	5	5	-	1975-85	3	3
		85-2000	5	4		85-2000	3	2
Byggnads-och anläggningsv.	1,4				2,5		3	2
Gas, värme, m.m.	9				10,5		10,5	9
Handel	6,6				1,9		5	2
Kommunikationer	8,5	1975-85	13,5	5	-	1975-85	13,5	5
		85-2000	10	5		85-2000	10	5
Tjänster m.m.	8,5	1975-85	3,8	3,2	11	1975-85	11	8
		85-2000	2,9	3,0		85-2000	9	5

Till de erhållna elenergiebehoven har lagts förluster med 6,5 %. Resultande energibehov har redovisats i diagramform i figur 27. i vilken även är inritat den ökning av elförbrukningen på 6 % per år fram till år 1985 som anges i Regeringens proposition om energihushållning (13). Av propositionen framgår ej ökningen av elenergi efter 1985 men från 1990 bör allvarligt prövas att hålla totala förbrukningen på oförändrad nivå. Då avsikten främst är att minska oljeförbrukningen torde det finnas utrymme för en ökning av elenergi mellan 1985-2000 på ca 4 % /år vilket är inritat i figur 27.

Av figuren framgår att utvecklingstakten för högalternativet ca 6,6%/år ligger något över regeringens proposition, medan lågalternativet ca 4,3%/år ligger något under. En intressant fråga är hur den procentuella fördelningen av energiförbrukningen mellan de olika kategorierna varierar. Detta har be-
lysts i tabell 25 för åren 1975, 1985 och 2000 baserat på beräknad energiförbrukning för respektive år och kategori jämfört med summan av kategoriernas förbrukning för respektive år.

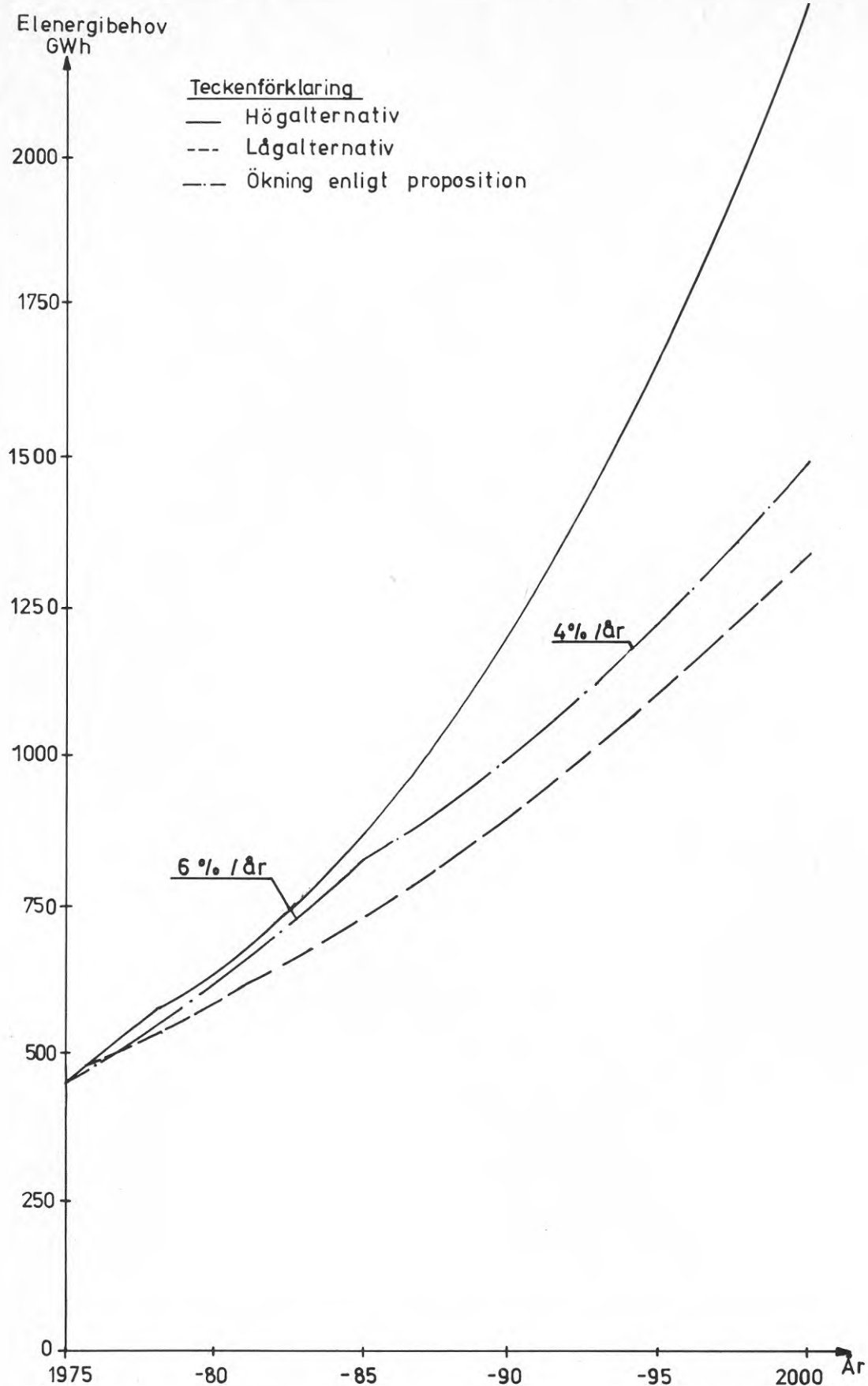


FIG.27. Beräknat elenergibehov exklusive tung industri för hög- och lågalternativ samt målsättning enligt propositionen 1975:30 för åren 1975-2000.

TAB.25. Procentuell fördelning av elförbrukningen mellan olika kategorier exklusive tung industri för åren 1975, 1985 och 2000.

Kategori	1975	1985		2000	
		H	L	H	L
Elproducenter	1,2	0,9	1,0	0,5	0,9
Jordbruk	1,1	1,1	1,3	0,9	1,5
Tillverkningsind.m.m.	16,7	11,9	14,2	7,1	10,3
Byggnads- och anläggningsv.	1,2	0,8	0,9	0,5	0,6
Gas, värme m.m.	5,3	7,6	8,0	13,1	15,7
Handel	15,0	12,9	11,6	10,3	8,4
Kommunikationer	4,0	7,6	4,2	12,2	4,7
Tjänster m.m.	15,9	23,9	21,8	33,5	24,5
Bostäder	38,6	32,0	35,7	21,0	32,4
Fritidshus	1,3	1,3	1,3	0,9	1,0
Summa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Av dessa siffror framgår att andelen av totala förbrukningen för kategorin gas, värme m.m. kommer att 2-3 dubblas till år 2000. Det beror delvis på det ökade pumparbete som erfordras vid fjärrvärme. Energiökningen inom kommunikationer blir mycket beroende av hög- eller lågalternativ. Om det exempelvis utvecklas en elbil som blir attraktiv, så innebär det att denna kategori kommer att öka betydligt.

Inom kategorin tjänster beräknas den procentuella andelen att fördubblas till år 2000. Tjänster innefattar offentliga myndigheter, undervisning, forskning, hälsovård, åldringvård och övrig samhällsservice vilka samtliga har en hög utvecklingstakt i dagens läge vilket även medför ökad energiförbrukning.

För den tunga industrin har energiuppgifter erhållits direkt från respektive företag genom personlig kontakt. Uppgifter för tiden 1976-81 har erhållits från samtliga medan däremot prognoser fram till år 2000 endast har erhållits för någon enstaka industri. Därvid har för åren 1981-85 antagits samma utvecklingstakt som åren innan. För perioden 1985-2000 har siffror hämtats från SOU 1974:64 (8). Något antagande om hur stor del av den tunga industrins elbehov som är förluster har ej gjorts då produktionsapparatens sammansättning varierar mycket. De så erhållna elenergibehoven för den tunga industrin har redovisats i diagramform i figur 28.

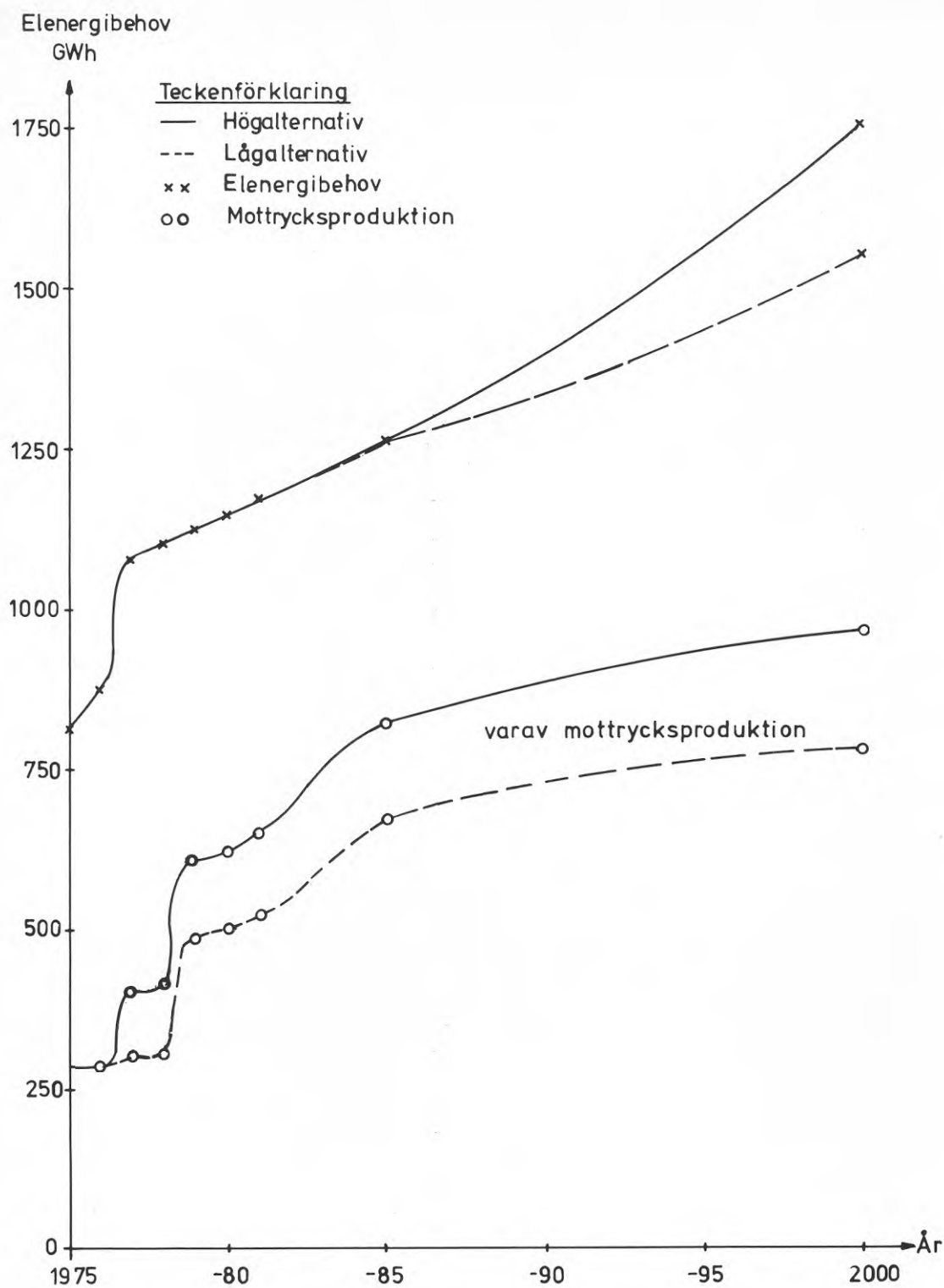


FIG. 28. Beräknat elenergibehov för tung industri vid hög- och lågalternativ samt hur stor del därav som motsvarar mottrycksproduktion för åren 1975-2000.

Den plötsliga förändringen av elbehovet omkring år 1977 beror på utbyggnad av en större industri. Ökningen mellan åren 1975-2000 för högalternativet motsvarar ca 3,3 % per år och för lågalternativet 2,6 %, vilket är något lägre än energipropositionens värden 4,8-6 % per år. En förklaring härtill kan vara att industrin lämnat uppgifter till detta projekt under en djup lågkonjunktur. Anledningen till att det ej finns något lågalternativ före år 1981 beror på att de energiuppgifter som har erhållits avser normal utveckling och att det i dagens läge ej finns anledning att konstruera ett hög- och lågalternativ för så kort tidsperiod. Vad gäller mottrycksproduktionen så beror de plötsliga förändringarna på den planerade fjärrvärmeanläggningen i Karskär. Den procentuella ökningen av mottrycksproduktion mellan åren 1975-2000 beräknas stiga 4,1 respektive 5,0 % per år för låg- respektive högalternativet. Det föreligger en stor skillnad mellan hög- och lågalternativ. Det beror dels på att industrins ångbehov är mer konjunkturanpassad än elbehovet dels på att hetvattenproduktionen för fjärrvärme varierar beroende på Supplement 1 i Svensk Byggnorm (6).

En sammanställning av det beräknade totala elenergibehovet har gjorts i figur 29 i vilken även 6 och 4 %-gränserna från regeringens proposition är inlagda.

Den plötsliga förändringen omkring år 1977 beror som tidigare nämnts på idrifttagning av en ny industrialanläggning. Av den anledningen kommer elbehovet att ligga betydligt över den i propositionen angivna ökningen på 6 % fram till år 1982-83. Därefter prognoseras behovet för såväl låg- som högalternativet att ligga under både 6 och 4 %-gränsen.

4.5.2 Fjärrvärme

Som underlag för bestämning av värmebehoven har legat bl.a. följande:

Kommunens värmeinventering i samband med generalplanen för fjärrvärmeutbyggnad 1974-2002

Sammanställning över till fjärrvärmesystemen anslutna fastigheter per 1975-12-31 och förväntad anslutning under 1976

Bostadsbyggnadsprogrammet för perioden 1977-1982 (Kelpunderlag)

Gävle kommunplan

Kartor

Samtal med bl.a. representanter från Stadsarkitektkontoret, Energiverken, AB Gavlegårdarna

De områden eller delar av områden som i dag anses bör kunna uppvärmas genom centraliserad fjärrvärmeförsörjning framgår av figur 30 och är följande:

Gävle tätort - inklusive bl.a. följande stadsdelar: Andersberg, Bomhus, Järvsta, Hemlingby, Hagaström, Tolffors, Sätra, Stigslund, och Fredriksskans

Hille tätort - del av tätorten inklusive nya områden vid Timansrönningen, Västerbacken och S. Åbyggeby

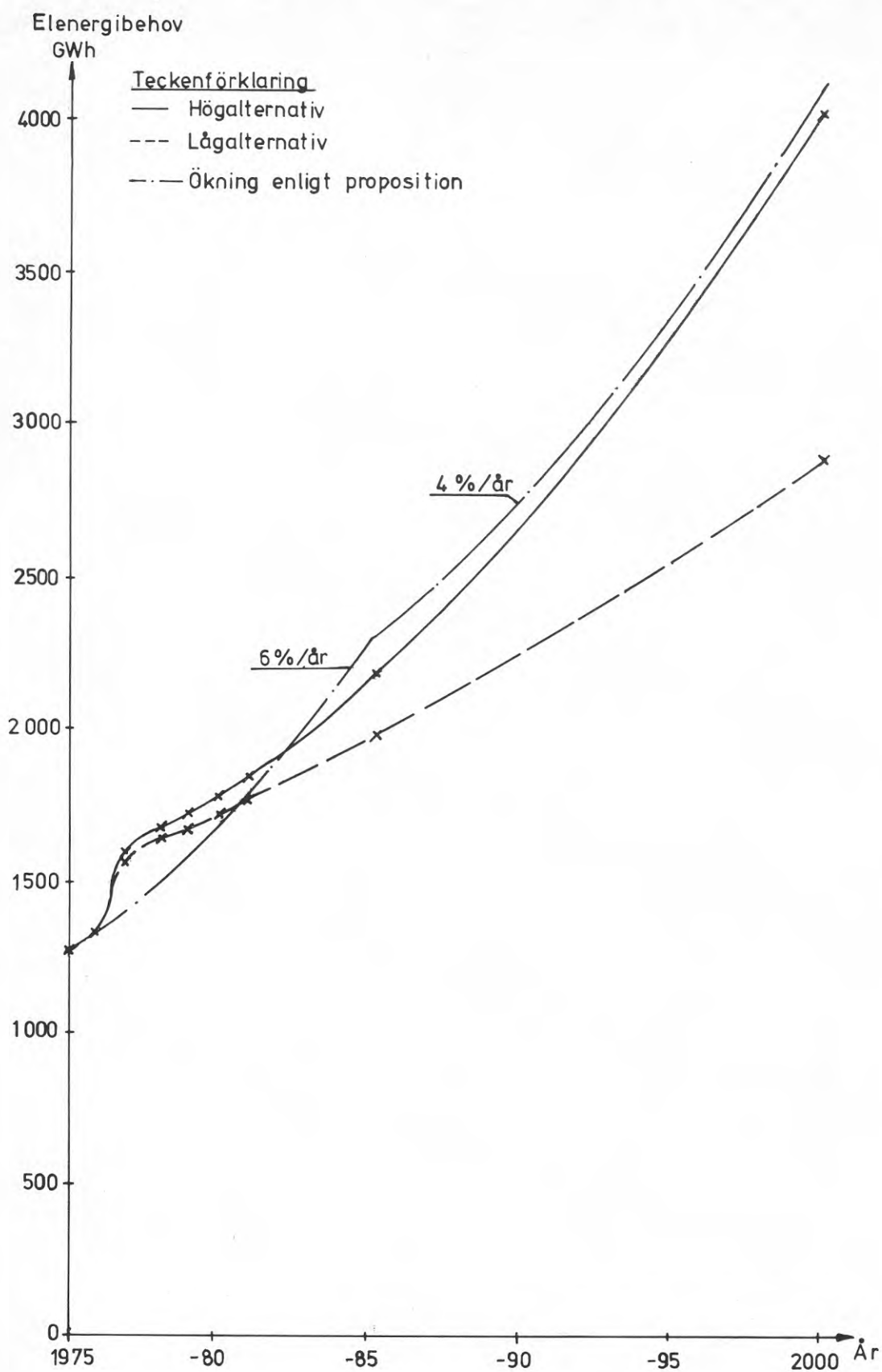


FIG. 29. Beräknat totalt elenergibehov vid hög- och lågalternativ samt målsättning enligt proposition 1975:30 angiven för åren 1975-2000.

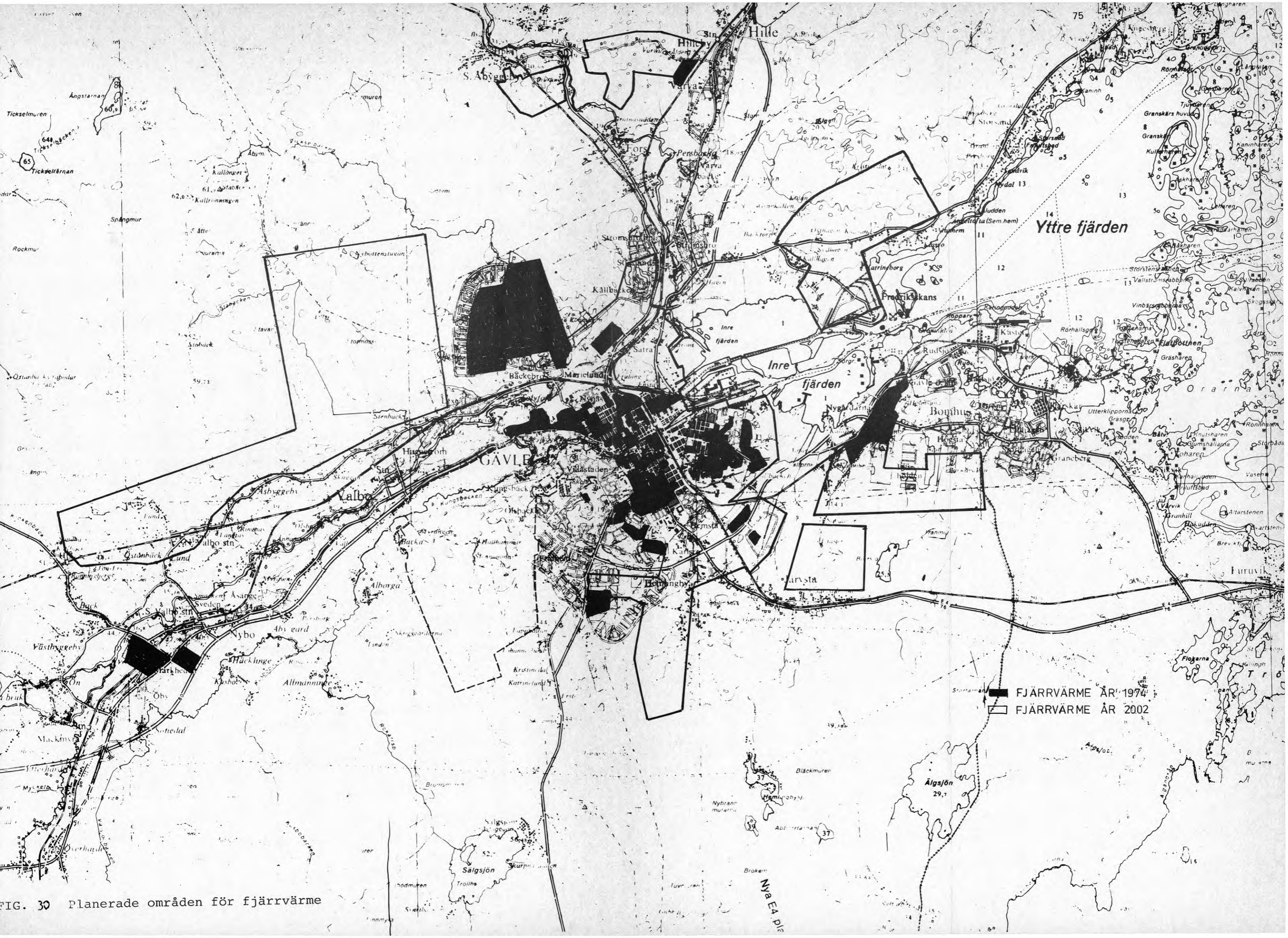


FIG. 30 Planerade områden för fjärrvärme

Centrala Valbo

Norra Valbo - inklusive områdena Lund, Sandbäck och Östanbäck

Under perioden år 1983-2000 bedöms följande antal lägenheter byggas i de nybyggnadsområden som berörs av fjärrvärmeverksamheten enligt tabell 26.

TAB. 26. Antal lägenheter som beräknas anslutas till fjärrvärme.

	Lägenheter i	
	Flerfam.hus	Småhus
Hille (Timansrönningen, Västerbacken, S.Åbyggeby)	550	1 848
Tolffors	2 110	2 250
Hemlingby	1 120	750
Järvsta	321	568
Norra Valbo inkl. Lund, Sandbäck, Östanbäck	1 330	2 920
Summa	5 431	8 336

Prognosen för energibehovet har uppgivits i två alternativ betecknade högenergialternativet respektive lågenergialternativet. Skillnaden i procent mellan de båda alternativen har antagits till följande för olika bebyggelse typer.

Nybyggnader	10 %
Befintliga byggnader	5 %

Åtgärder för att uppnå lågenergialternativet för samtliga befintliga byggnader beräknas vara genomförda år 2000.

Med hänvisning till bland annat Supplement 1 till Svensk Byggnorm 1975 (6) har också energiförbrukningen minskats för den nybyggnation som produceras från och med år 1978 i jämförelse med energiförbrukningen i byggnader som producerats tidigare.

Minskningen av energi har antagits uppgå till 35 % i högenergialternativet och till 45 % i lågenergialternativet.

Följande specifika energibehov per år har använts beträffande nybyggnationen. Värmebehoven har angivits inom parentes.

	Högenergialternativ	Lågenergialternativ
Småhus (10 kW/hus)	22 MWh/hus, år	20 MWh/hus, år
Flerfamiljshus (6 kW/lgh)	10 MWh/lgh, år	9 MWh/lgh, år
Övrig nybyggnation	2000*h/år	1800*h/år

*utnyttjningstid av värmebehovet

För befintlig byggnation har energibehovet för slutåret fastställts med följande utnyttjningstider för värmebehoven.

Högenergialternativet	1900 h/år
Lågenergialternativet	1800 h/år

Ovannämnda energibehov och utnyttjningstider avser energibehovet hos abonnenterna. För att bestämma de energibehov som måste produceras har värmeförlusterna för kulverterna beräknats och lagts till energibehovet för abonnenterna. Värmeförlusterna för kulverterna har antagits lika i båda energialternativen och har antagits i genomsnitt motsvara ca 5 % av energibehovet enligt högenergialternativet. Värmeförlusterna har översiktligt beräknats för år 1975 till ca 4,9 % och för år 1979 till ca 4,2 %. För vissa småhusområden uppgår värmeförlusterna till 15-20 %. Stora variationer i procentsatsen kan finnas beroende på småhusområdets utformning, husens storlek, kulvertsträckningar etc.

Genom en utökad anslutning till det befintliga fjärrvärmesystemet utnyttjas detta bättre och de procentuella värmeförlusterna minskar vilket således delvis kompenserar de ökade värmeförlusterna för kulverterna inom småhusområden.

Genom att samtidigt förbättra isoleringen i planerade värmekulvertar kan en årlig förlustprocent av ca 5 % genomgående antas.

Bedömningar av industrins tillväxt, etablering, typ etc. är mycket osäkra. För fjärrvärmebehovet har antagits att nyetablering av industri i huvudsak kommer att ske inom Fredriksskans. Viss nyetablering av industri har också förutsatts vid Tolffors. För nyetablerad industri har upptagits ett effektbehov av totalt ca 30 MW.

Det årliga energibehovet för den nyetablerade industrin har antagits till ca 60 MWh alternativt ca 54 MWh för hög- respektive lågalternativet.

Erforderlig energi för uppvärmning och varmvatten produceras i såväl Karskärsverket som i befintliga och planerade hetvattencentraler. Vid år 2000 räknas med att samtliga fastigheter med individuella värmepannor inom områdena är anslutna till fjärrvärmenätet.

Kommunens framtida alternativa hetvattenbehov för fjärrvärme redovisas i figur 31.

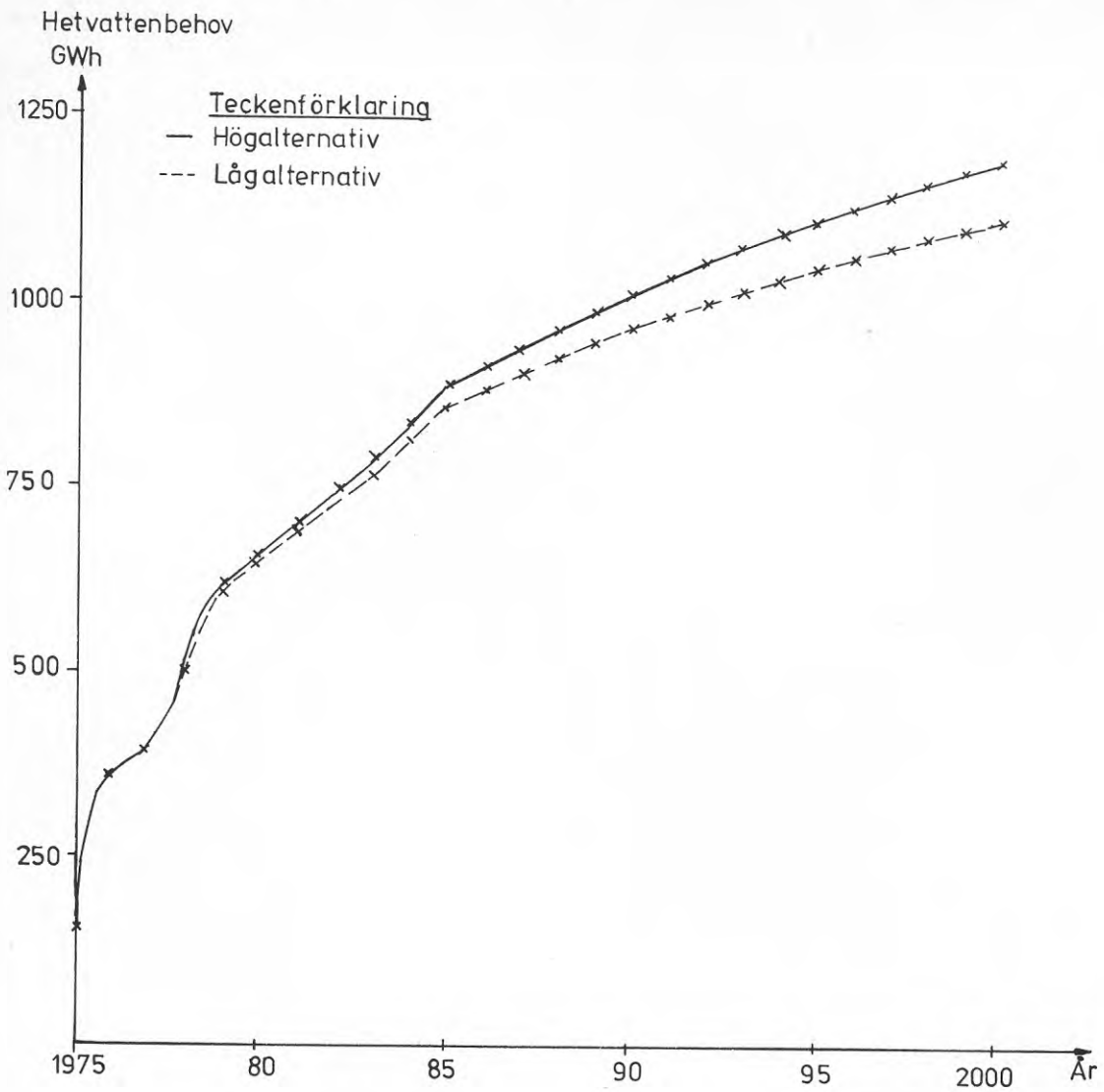


FIG. 31. Beräknat hetvattenbehov för hög- och lågalternativ för åren 1975-2000.

De till figur 31 korresponderande maximala effektbehoven redovisas i figur 32.

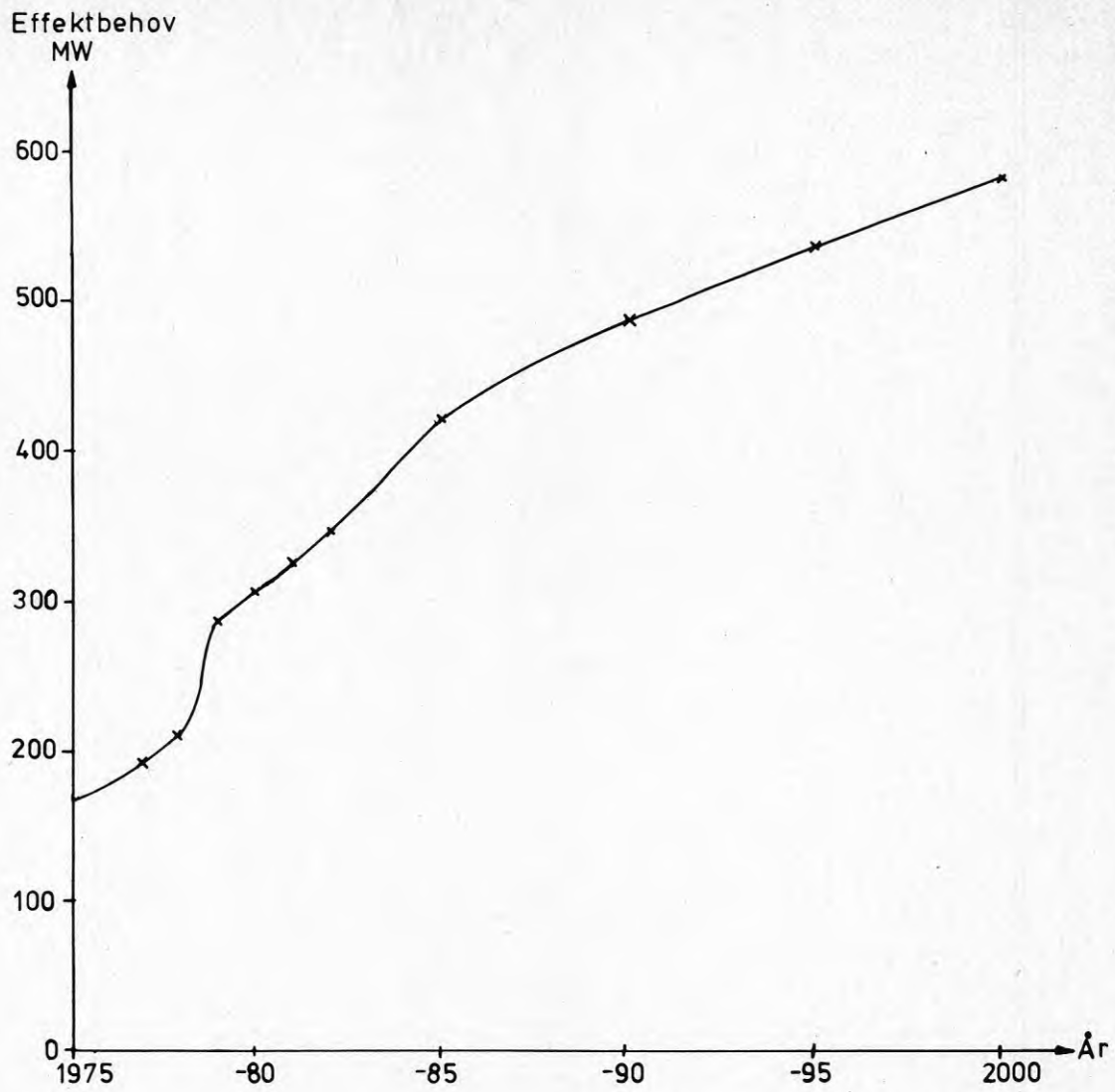


FIG.32. Maximalt effektbehov anslutet till fjärrvärme-systemet för åren 1975-2000.

4.5.3 Flytande bränslen

De flytande bränslen som användes inom Gävle kommun är olja, lut och gasol.

Olja används dels för uppvärmning med individuella pannor och fjärrvärme dels för tung industri. Behovet för den tunga industrin har redovisats separat.

Utgående från bostadsbyggnadsprogrammet enligt kapitel 4.2.2, specifika energibehov enligt kapitel 4.3 och hetvattenprognoserna enligt kapitel 4.5.2 har oljebehovet beräknats för hög- och lågalternativet och redovisas i figur 33. I figuren är även inritat oljebehovet för enbart fjärrvärme.

Av figuren framgår att oljeförbrukningen för fjärrvärme år 1975 utgjorde endast ca 26 % av totala oljeförbrukningen för uppvärmning. År 1985 beräknas andelen öka till ca 54 % och år 2000 till ca 64 %. Oljebehovet exklusive fjärrvärme kommer sakta att minska dels beroende på övergång från individuella pannor till fjärrvärme och elvärme dels beroende på de energibesparande åtgärder som beräknats för befintliga bostäder.

Vid beräkning av oljebehovet för tung industri har utöver uppvärmningsbehovet medtagits ångbehovet omräknat till erforderligt oljebehov inklusive omvandlingsförluster samt oljebehov för mottrycksproduktion då den producerade elenergin till största delen förbrukas av industrin. I figur 34 redovisas de erhållna värdena samt producerad elenergi i mottrycksanläggningar. Av figuren framgår att oljebehovet för hög- och lågalternativen är mycket olika. Det beror till största delen på olika bedömningar av ångbehovet. I lågalternativet förutsättes i princip ett konstant ångbehov. Det ökade oljebehovet i detta fall motsvarar mottrycksproduktionen.

Nedgången av oljebehovet under år 1976 och uppgången år 1979 beror på idrifttagning av nya maskiner.

Behovet av lut för den tunga industrin redovisas i figur 35 och beräknas vara nästan konstant.

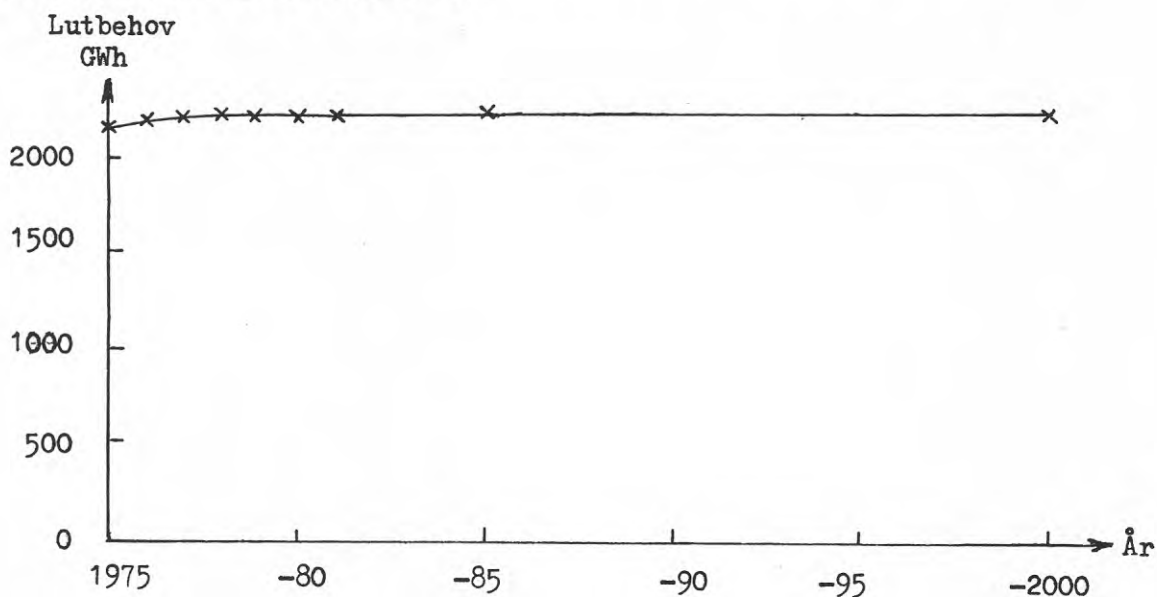


FIG. 35. Beräknat lutbehov för tung industri åren 1975-2000.

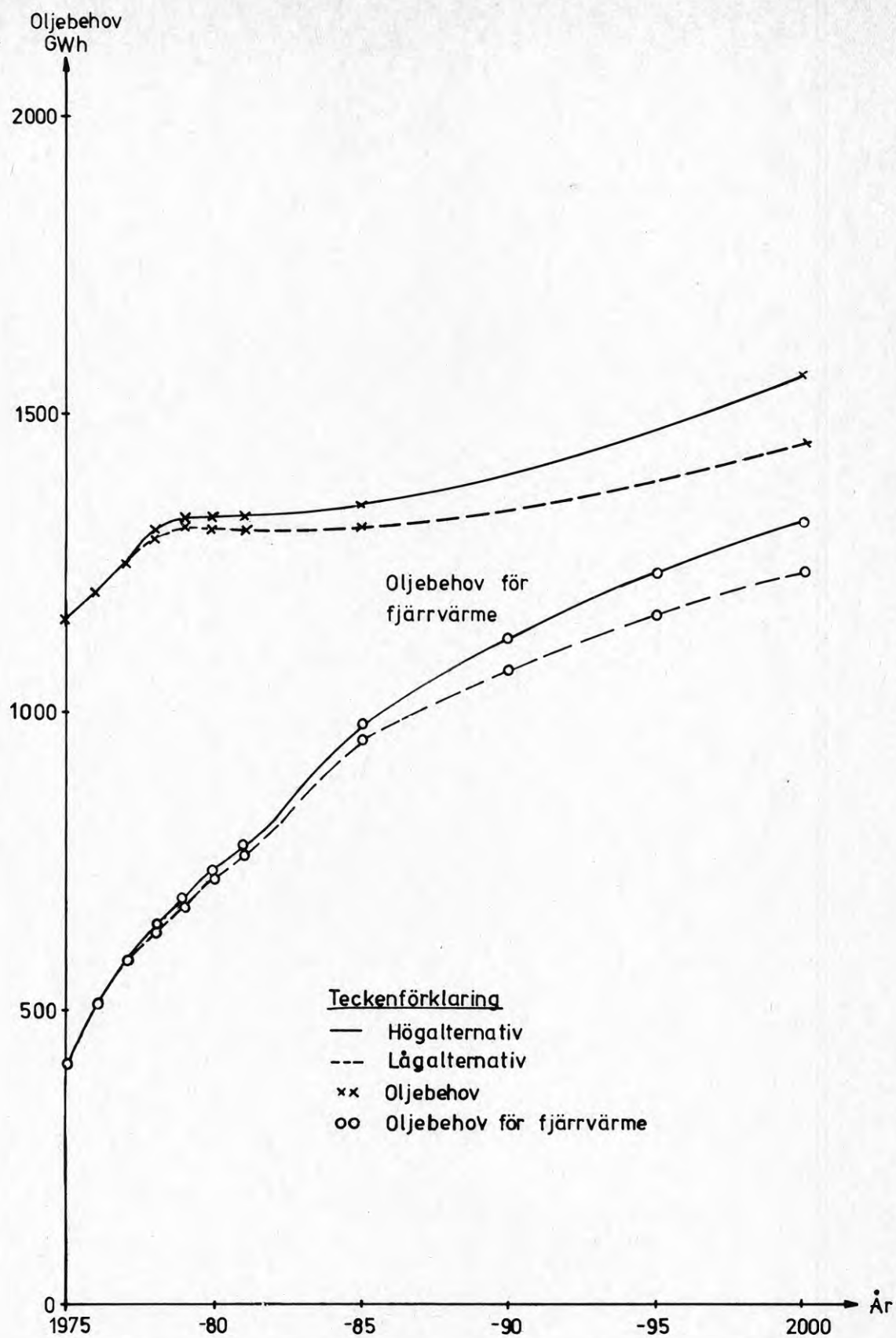


FIG.33. Beräknat oljebehov för uppvärmning exklusive tung industri för hög- och lågalternativ. Som jämförelse är totala oljebehovet för fjärrvärme inritat för åren 1975-2000.

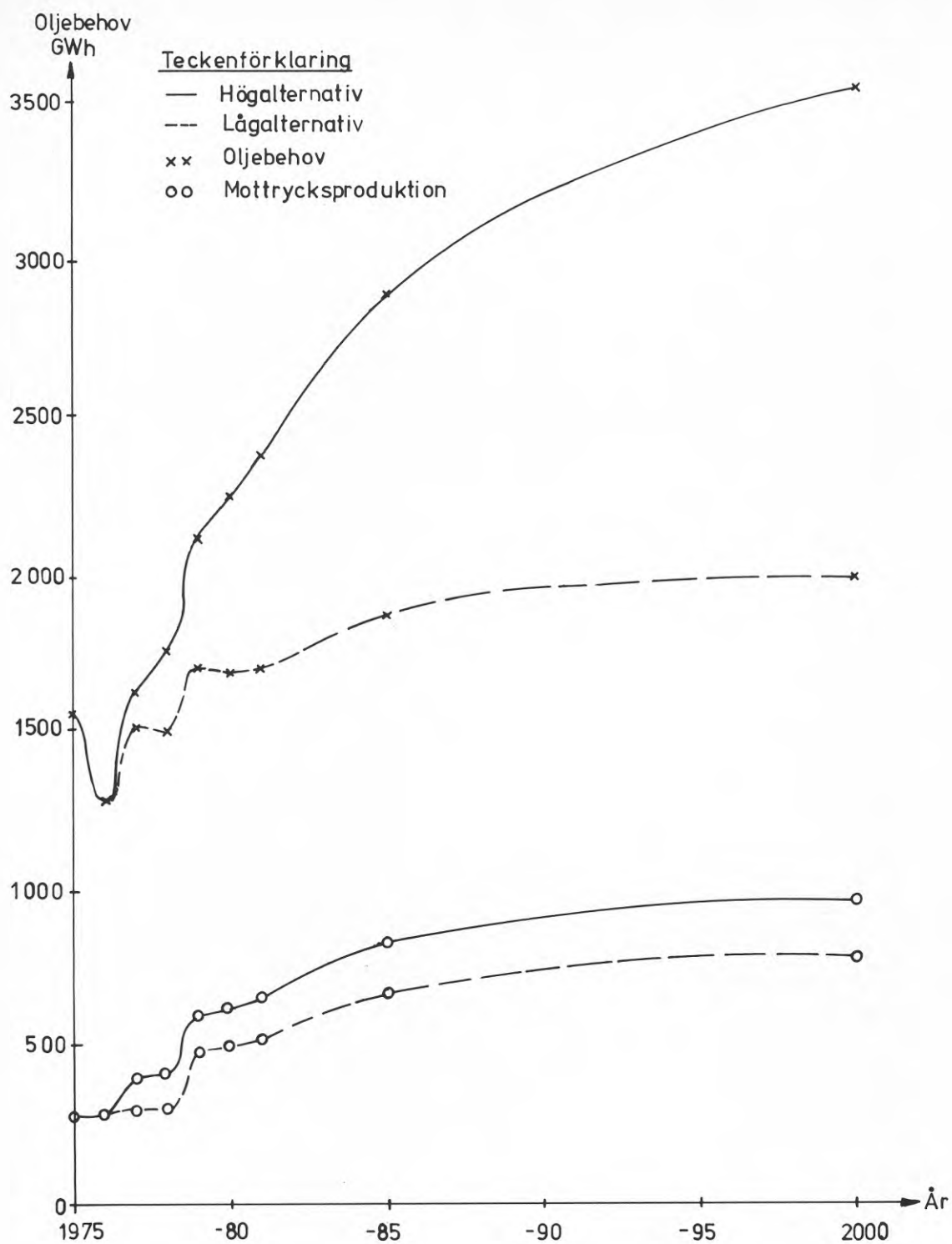


FIG. 34. Beräknat oljebehov för tung industri för hög- och lågalternativ. För jämförelse är total mottrycksproduktion för åren 1975-2000 inritad.

Behovet av gasol för den tunga industrin redovisas i figur 36. Av figuren framgår att behovet varierar kraftigt år från år de första sju åren. Som underlag för denna period ligger en redan befintlig 5-årsprognos. För tiden därefter finns i dagens läge ingenting som pekar på varken ökning eller minskning varför behovet har förutsatts konstant.

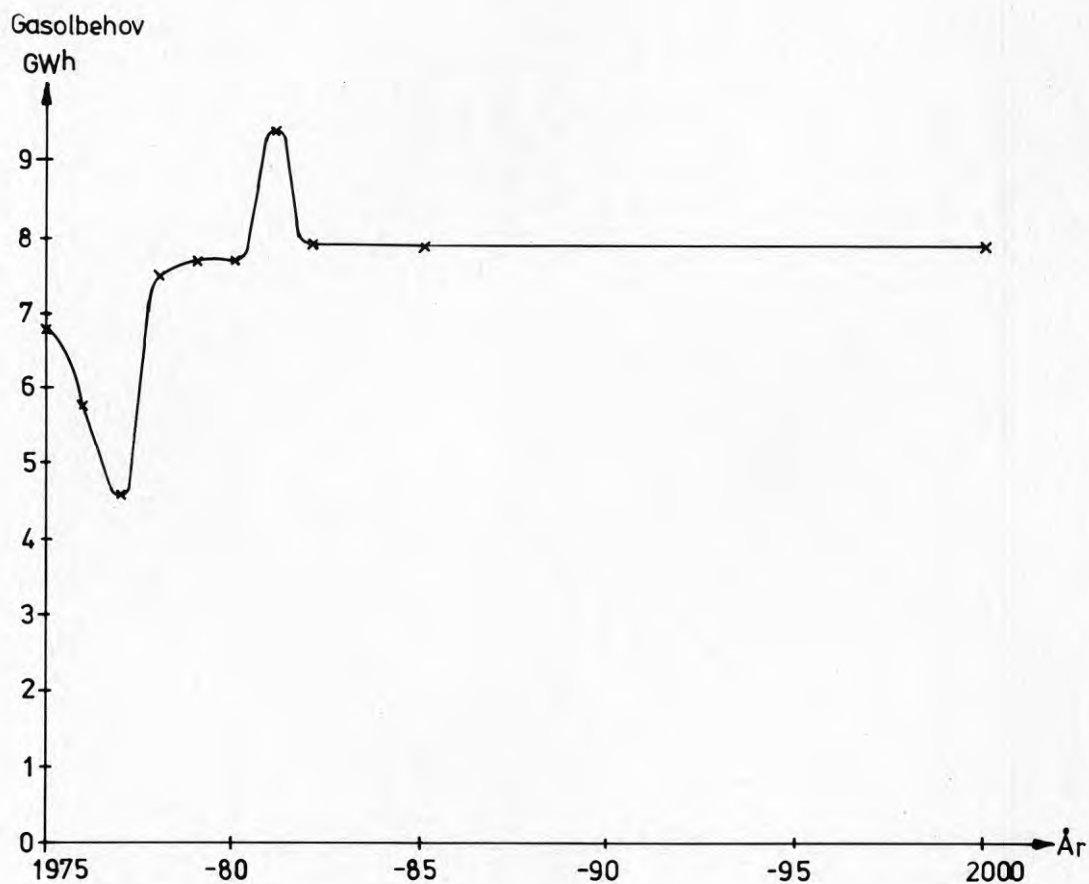


FIG.36. Beräknat behov av gasol för den tunga industrin åren 1975-2000.

4.5.4 Fasta bränslen

Inom kommunen förbrukade fasta bränslen är bark och koks vilka används inom den tunga industrin. I figur 37 har det beräknade barkbehovet redovisats.

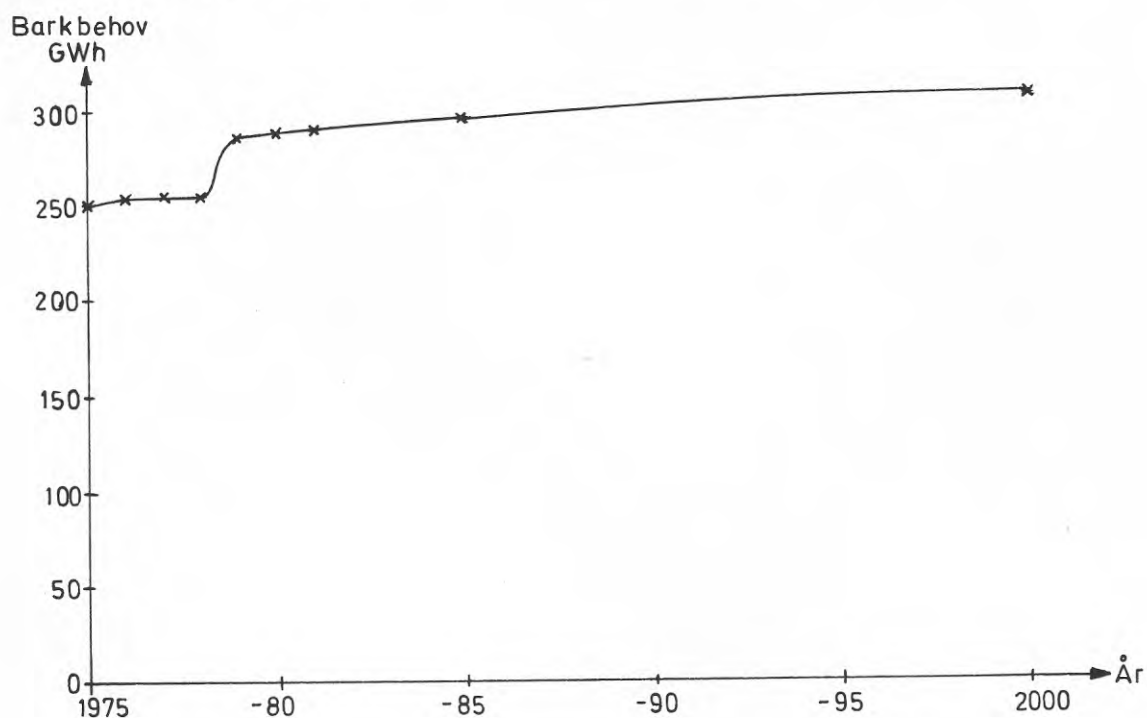


FIG.37. Beräknat barkbehov för tung industri åren 1975-2000.

Av figuren framgår att någon större ökning ej är att vänta delvis beroende på att bark är en begränsad avfallsprodukt.

Förbrukningen av koks uppgick år 1975 till 2,1 GWh, år 1976 till 3,4 GWh och beräknas till 1,2 GWh år 1977. Då förbrukningen kommer att upphöra under 1977 har ej prognos gjorts för fortsatt konsumtion.

5 ALTERNATIV FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING

5.1 Uppvärmingsformer

De uppvärmningsformer som är aktuella i Gävle är elvärme, fjärrvärme och individuella värmeanläggningar. Gasvärme torde inte komma till användning. Gas kan i en framtid komma att utnyttjas som bränsle i kraftvärmeverk och hetvattencentraler.

5.1.1 Elvärme

Elenergin för elektrisk uppvärmning överföres på samma ledningssystem som övrig elenergi. I princip erhålles därför ingen miljöpåverkan i närregionen. Den ökning av den totala elkonsumtionen som elvärme ger medför att fördelningssystemet erfordrar kraftigare dimensionering. Om elvärmelasten är känd när näten projekteras innebär uppdimensioneringen i allmänhet måttliga merkostnader. Elektrisk uppvärmning kan ske med flera olika system t.ex. direktverkande radiatorer, system med vattenradiatorer, takvärme, golvvärme eller luftburen värme.

Kostnadsbilden för elvärme är sådan att den rörliga energikostnaden utgör en relativt stor andel av totala kostnaden. Ur ekonomisk synpunkt är elvärmens därför gynnsammast vid låga värmetätheter.

5.1.2 Fjärrvärme

Fjärrvärme produceras i stora panncentraler med hög verkningsgrad varför endast begränsat intrång erhålles i närregionen. Bränslet utgöres normalt av olja men även andra fossila bränslen och spillvärme från industriprocesser kan förekomma. I framtiden kan eventuellt även solenergi och spillvärme från kärnkraftverk förekomma.

Bränsleutnyttjningen kan förbättras om fjärrvärmesystemet utnyttjas som kylare vid en anläggning som även producerar el. Elkraften produceras då med förhållandevis liten extra insats av bränsle. Denna typ av produktionsanläggning benämnes kraftvärmeverk.

Via kulvertnät levereras hetvatten vid 80-120 °C till värmewäxlare i abonnentcentraler. Alla byggnader med vattenburen värme kan utan större ingrepp anslutas till fjärrvärme. Fjärrvärme kan även användas i kombination med luftburen värme. Fjärrvärmedistribution erfordrar stora investeringar i kulvertnät. En stor del av den totala kostnaden utgöres därför av fasta kostnader och den rörliga energikostnaden utgör en mindre del. Kostnadssammansättningen innebär att fjärrvärme är gynnsamt vid höga värmetätheter.

5.1.3 Individuella värmepannor

I Gävle finns fortfarande ett stort antal fastigheter som värmes genom individuella pannor. De individuella värmepannorna kan vanligen inte drivas så rationellt som hetvattencentraler eller kraftvärmeverk. Följden härav blir sämre bränsleutnyttjning och större intrång i den lokala miljön.

Bränslet utgöres normalt av olja. Fasta bränslen utnyttjas för närvarande endast i undantagsfall bland annat på grund av att driften därigenom ej blir automatiserad.

Fastighetsägarens kostnader för uppvärmning med individuella pannanläggningar är av samma storleksordning som vid fjärrvärme.

5.1.4 Bakgrund för val av uppvärmningssystem

De ovan redovisade uppvärmningssystemen står redan idag på en hög teknisk nivå. Genom apparat- och systemutveckling kan för alla tre systemen förväntas en förbättrad energiutnyttjning. Vid val av uppvärmningssystem bör bland annat beaktas inverkan på miljö, kostnader och flexibilitet vid användning av alternativa bränslen. I områden där fjärrvärme utnyttjas erfordras i allmänhet enhetlig uppvärmning inom hela området av ekonomiska skäl.

De olika värmesystemens kostnadsbilder gör att fjärrvärme normalt användes inom områden med höga värmetheter samt elvärme och individuell uppvärmning vid låga värmetheter. Vid val av uppvärmningsform i Gävle måste speciell hänsyn tas till de minimikvantiteter som angivits i avtalet med Krångede AB.

5.1.5 Allmän jämförelse av miljöpåverkan

Sol- och vindenergi framstår som de klart renaste anläggningarna vad avser luft- och vattenutsläpp men det erfordras med dagens teknik stora magasin för energilagring. Dessa byggnader blir mycket stora och skrymmande vilket gör att de blir till ett miljöproblem om de förekommer i alltför stor utsträckning. Elvärme och värmepump-anläggningar ger inga miljöproblem på konsumtionsstället. På produktionsstället uppstår vissa problem beroende på produktionsapparaten. Vid vattenkraft sker inga giftiga utsläpp vare sig i vatten eller luft. Däremot erfordras stora dammar för att reglera vattenflödet vilket påverkar djur och natur i dess närhet. Vid kärnkraft uppstår miljöproblem på grund av dels varmvattenutsläpp dels strålningsrisken. Vid oljeeldade kraftverk uppstår samma problem som vid oljeeldade fjärrvärmeverk där utsläppen av svavelföreningar, sot och tungmetaller är låga i närregionen. På stora avstånd från anläggningen erhålles dock ökade koncentrationer av svavelföreningar och tungmetaller. I individuella panncentraler användes oftast olja med låg svavelhalt, men genom att förbränningsgaserna på grund av låg skorstenshöjd i högre grad blir kvar i närregionen blir koncentrationen av svavelföreningar avsevärt större än vid fjärrvärme.

Dessutom tillkommer olägenhet med lokala oljetransporter. En annan miljöaspekt som bör beaktas vid val mellan olika uppvärmningsformer är de miljöpåverkningar som uppstår vid de allt vanligare förekommande oljeutsläppen.

5.2 Alternativ för uppvärmning

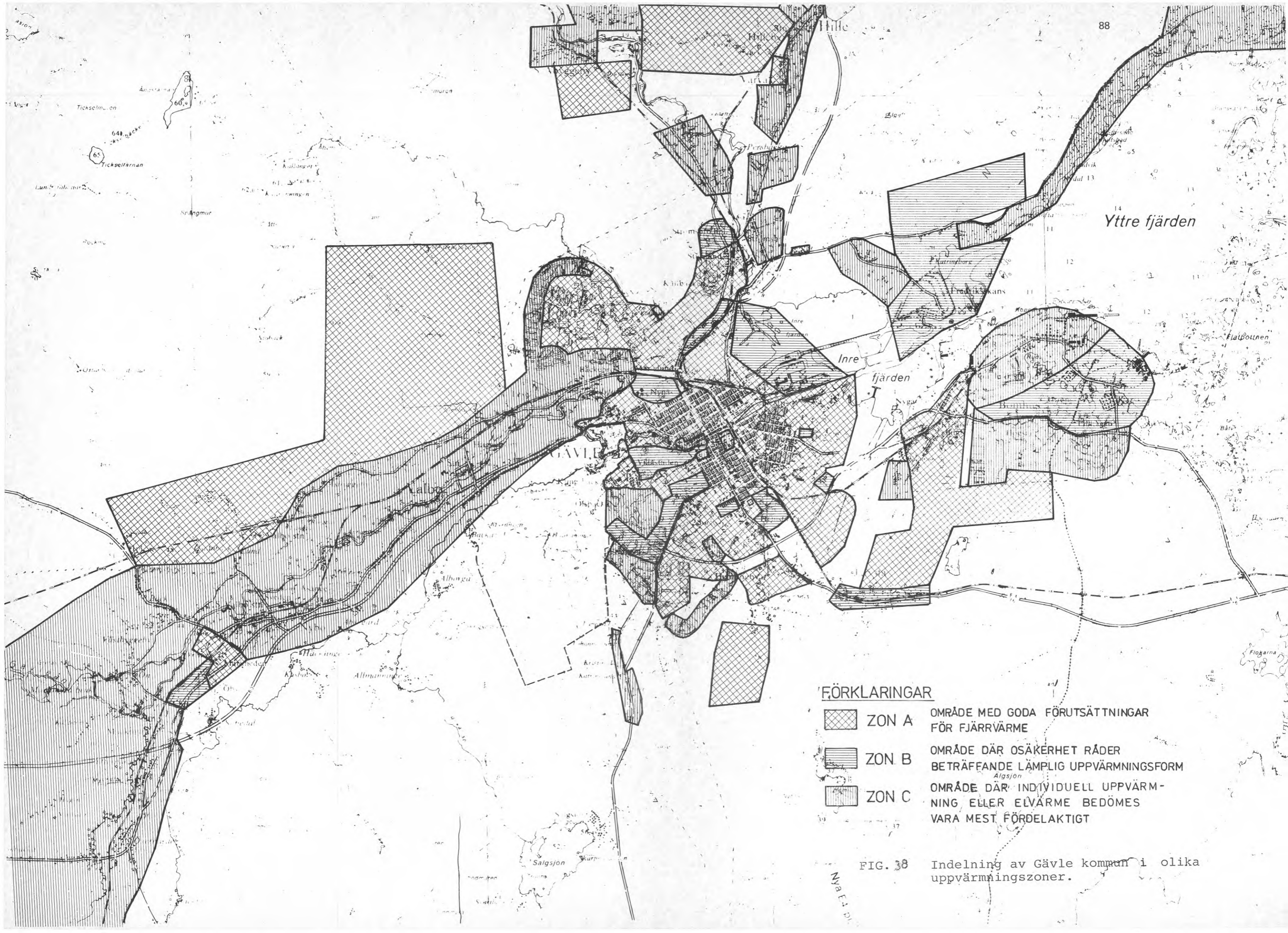
Fjärrvärmedistributionen är i Gävle utbyggd både i innerstaden och i vissa perifera stadsdelar. De områden som år 1976 hade utbyggt fjärrvärmenät finns markerade på kartan i figur 20 .

För de exploateringsområden som är under byggnad har uppvärmningsform fastställts i samband med områdenas planering. Det finns emellertid dels befintliga områden dels planerade områden för vilka uppvärmningsform ännu ej fastställts. Till övervägande delen utgöres dessa befintliga områden av randområden där de ekonomiska förutsättningarna för fjärrvärme är oklara.

Bland EPD-projekten i Gävle har ingått en studie där tre befintliga randområden studerats. Av rapporten EPD 1976-3:9 (14) framgår att det med nuvarande förutsättningar är ekonomiskt motiverat att ansluta områdena till fjärrvärme. I studien har också undersökts förhållandena om energibesparande åtgärder vidtages så att förbrukningen minskar. Vid 35 % minskning av energiförbrukningen från nuvarande nivå blev resultatet att eluppvärmning blev gynnsammare än fjärrvärme. Om ett totalekonomiskt gott resultat eftersträvas bör alla så kallade randområden undersökas noga innan beslut fattas om uppvärmningsform.

I figur 38 har redovisats lämplig uppvärmningsform inom kommunens olika delar. Indelningen har gjorts i tre olika grupper.

- Zon A avser områden som är anslutna till fjärrvärme eller områden med goda möjligheter för fjärrvärme.
- Zon B avser områden där för närvarande osäkerhet råder om lämpligaste uppvärmningsform.
- Zon C avser områden där individuell uppvärmning eller elvärme är mest fördelaktigt.



FÖRKLARINGAR




- 
ZON A OMRÅDE MED GODA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR FJÄRRVÄRME
- 
ZON B OMRÅDE DÄR OSÄKERHET RÅDER BETRÄFFANDE LÄMPLIG UPPVÄRMININGSFORM
- 
ZON C OMRÅDE DÄR INDIVIDUELL UPPVÄRMINING ELLER ELVÄRME BEDÖMES VARA MEST FÖRDELAKTIGT

FIG. 38 Indelning av Gävle kommun i olika uppvärmningszoner.

N:o 11 1951

5.3

Förutsättningar för samarbete med andra kommuner

Samarbete med andra kommuner kan avse dels produktion dels distribution av energi. Syftet med sådant samarbete skall vara att vinster kan erhållas med avseende på energihushållning, miljö, ekonomi eller liknande. Förutsättningar för produktionssamarbete kan finnas i form av energitillgångar, lämpliga lägen för produktionsanläggningar eller personella resurser.

Gävle kommun gränsar som framgår av figur 39. till sex andra kommuner.

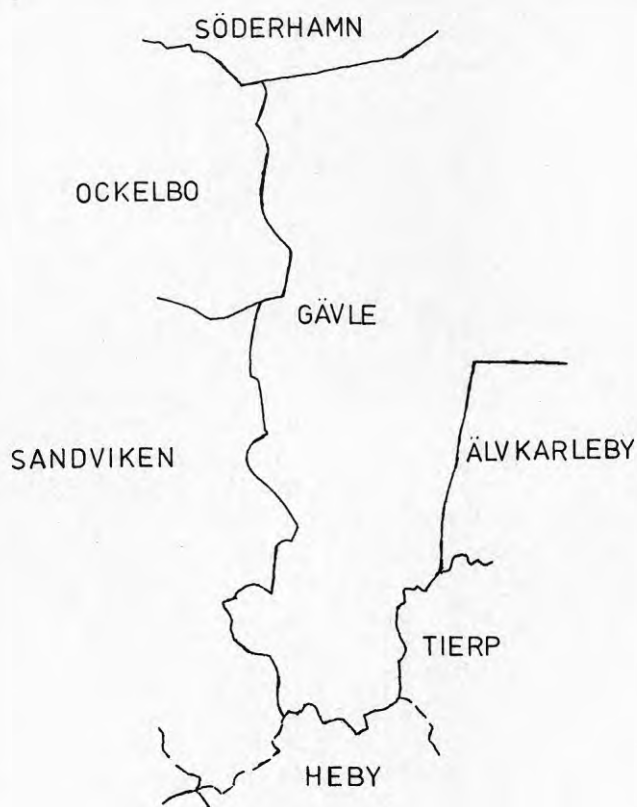


FIG. 39. Till Gävle gränsande kommuner.

Samarbetet mellan Gävle och angränsande kommuner i energifrågor är av ringa omfattning. På grund av de geografiska förhållandena är möjligheterna till direkt samarbete begränsade. De inbördes förhållandena är i korthet följande:

Älvkarleby kommun. - Detaljdistribution av el handhaves av Stora Kopparberg och Bodarnas Elektriska Distributionsförening. Från Stora Kopparbergs anläggningar i Skutskär sker inmatning av el över Gävles kommungräns till Furuviiks Elektriska Distributionsförening. Från 1 juli 1977 kommer Stora Kopparbergs detaljdistribution inom Älvkarleby kommun att övergå till Statens Vattenfallsverk. Förhandlingar har under våren 1977 upptagits mellan Energiverken och Gävle och Furuviiks Elektriska Distributionsförening om en överlåtelse av föreningens distribution.

Med nuvarande förhållanden finns inga förutsättningar för samarbete mellan Gävle och Älvkarleby kommuner på fjärrvärmesidan. Tätorten Skutskär utgör alltför litet värmeunderlag för att en sammankoppling med Gävles fjärrvärmenät skall vara ekonomiskt motiverat.

Tierps kommun. - Gränsen utgöres i princip av Hedesundafjärdarna och rena skogsmarker. De naturliga förutsättningarna för energisamarbete mellan Gävle och Tierps kommuner är därför mycket ogynnsamma.

Heby kommun. - I princip är förhållandena lika de för Tierps kommun.

Sandvikens kommun. - Kommunen driver ett energiverk i bolagsform. Kommunerna har vid flera tillfällen samarbetat i energifrågor. Bland de större ärenden som handlagts gemensamt kan nämnas overtagandet av Storviks Kraft AB vars eldistribution delades mellan kommunerna.

Kommunernas energiverk har även utrett förutsättningarna för en sammanslagning. Utredningen visade dock att några större fördelar inte kunde vinnas genom ett samgående.

Samråd sker t.ex. i taxe- och installationsfrågor. I övrigt förekommer ett informationsutbyte mellan verken i ekonomiska och tekniska frågor.

Förutsättningarna för ett fortsatt och utökat samarbete är goda. Båda kommunerna har energiverk som distribuerar både el och fjärrvärme. Avståndet mellan kommunernas centralorter är endast ca 2,5 mil. I övrigt kan nämnas att båda energiverken köper sin elkraft vid 70 kV från Statens Vattenfallsverk. Distributionsområdena gränsar till varandra i princip längs hela kommungränsen mellan Gävle och Sandviken.

Ockelbo kommun. - Eldistributionen inom kommunen handhaves av ett privat bolag Ockelbo Kraft AB. En del av bolagets distributionsområde ligger inom Gävle kommun. Mellan Gävle och Ockelbo kommuner förekommer för närvarande inget samarbete i energifrågor.

Söderhamns kommun. - Kommunen har ett energiverk som distribuerar både el och fjärrvärme. Denna distribution är dock begränsad till Söderhamns centralort. Eldistributionsområdena för energiverken i Gävle och Söderhamn gränsar inte till varandra. Inom nordligaste delen av Gävle kommun och sydligaste av Söderhamns kommun svarar Bergvik & Ala för eldistributionen.

Avstånden mellan de centrala orterna Gävle och Söderhamn är ca 8 mil, vilket innebär att någon samordning av fjärrvärmedistribu-

tionen inte är möjlig. Några aktuella objekt för samarbete mellan kommunerna i energifrågor finns inte. Vissa kontakter förekommer mellan de båda kommunernas energiverk i tekniska frågor.

5.4 Förutsättningar för samarbete med kraftföretag

Samarbetet mellan Gävle kommun och inom kommunen verkande kraftföretag kan sammanfattas enligt följande:

Statens Vattenfallsverk är huvudleverantör av el till kommunens energiverk. Samråd sker vid varje utbyggnad i kommunens överordnade nät. Kontinuerligt samråd sker avseende driftläggning och driftövervakning.

Krångede AB kommer enligt träffat avtal att leverera större delen av kommunens hetvattenbehov för fjärrvärmedistribution från hösten 1978. Avtalet innebär att Krångede AB bygger om sitt nuvarande kondenskraftverk till kraftvärmeverk. Detta arrangemang innebär stora fördelar ur energihushållnings-synpunkt. Det bättre bränsleutnyttjandet ger miljöförbättringar i form av minskade luftföroreningar.

Avtalet mellan Krångede och Gävle kommun innebär också en samordning av oljelagring.

Stora Kopparbergs Bergslags AB driver industriell verksamhet i Mackmyra och har där även en vattenkraftstation. Ett kraftutbyte sker här mellan Stora Kopparberg och kommunen. Samarbete sker även i samband med Gavleåns vattenreglering.

Bergvik & Ala har kraftproduktion och distribution i de norra delarna av Gävle kommun. Något direkt samarbete förekommer inte.

5.5 Förutsättningar för samarbete med industrier

Inom Gävle kommun finns flera tunga industrier med stor energiförbrukning. Som framgår av energiflödet år 1975 enligt figur 9 kan nästan 70 % av totala energiflödet hänföras till industrin. En förutsättning för en meningsfull energiplanering inom kommunen är alltså att samarbetet mellan kommunen och industrin kan upprätthållas. Ett omfattande samarbete har bedrivits och det har resulterat i ett antal konkreta avtal och projekt. Genom avtal mellan kommunen och Korsnäs-Marma AB har en samordning av eldistributionen skett. Kommunen har nämligen övertagit bolagets detaljdistribution inom Bomhus och Oslättsfors. Kommunen förhandlar nu med Fagersta AB om att övertaga bolagets eldistribution inom Forsbacka. De goda kontakter som upprättats mellan kommunen och industrin bör även i framtiden kunna resultera i gemensamma projekt för bättre energihushållning och miljö.

5.6 Kapacitetsgränser för tillförsel av energi

Kommunens möjligheter att påverka den totala energitillförseln är ytterst begränsade. Av 1975 års totala energiflöde utgör visserligen ca 35 % inhemsk energi, men huvuddelen av detta utgöres av avfallsprodukter från processindustrin. Om industrin inte får tillgång till erforderligt importerat bränsle reduceras produktionen och därmed också avfallsprodukterna. I huvudsak är alltså både kommunen och de inom kommunen verkande industrierna för sin energiförsörjning beroende av att leveransavtal för energin kan träffas.

De enda områden där kommunen i realiteten kan påverka kapacitetsgränserna gäller anläggningar för distribution av el- och fjärrvärme samt produktionsanläggningar för hetvatten. För de anläggningar kommunen kan påverka är förhållandena idag godtagbara. På elsidan har mottagningsstationerna erforderlig kapacitet för nuvarande belastning. När det gäller högspänningsfördelningen finns vissa hårt utnyttjade anläggningsdelar inom Valbo och Bomhus och dessutom är matningen mellan Valbo och Hille fullt utnyttjad. På alla tre områdena pågår emellertid utbyggnader så att anläggningskapaciteten anpassas till behovet.

Befintliga produktionsanläggningar för hetvatten kommer helt naturligt att vara hårt utnyttjade fram till år 1978 då kraftvärmeverket tas i drift. Utrymme finns dock för den anslutning som planeras fram till 1978.

För både el- och värmedistributionen är planeringen anpassad till kommunens utvecklingsplaner. Totalbedömningen blir därför att i de avsnitt som kommunen kan påverka förekommer i nuläget endast mindre lokala kapacitetsbegränsningar. Även när det gäller transport- och lagringsmöjligheter av olja är förutsättningarna goda.

5.7 Alternativ för försörjning med ledningsbunden energi

5.7.1 Alternativ för elförsörjningen

Prognoserade elbehov inom kommunen har redovisats i avsnitt 4. I figur 38 har redovisats områden lämpliga för elvärme. En viss modifiering av dessa områden kan tänkas av främst följande två orsaker:

1. Kommunen lyckas inte genom planerad anslutning till fjärrvärme uppnå den minimienergi som finns inskriven i kontraktet med Krångede AB angående inköp av hetvatten. Totalekonomiskt kan det i detta fall bli fördelaktigt att ansluta vissa områden till fjärrvärme även om områdena i sig utgör olönsamma enheter.
2. Lokala energikällor har utvecklats så långt att de blir praktiskt och ekonomiskt möjliga att använda vid normal bostadsproduktion. Omfattningen är svår att bedöma men sannolika projekt är gruppbebyggelser av småhus utanför de områden som försörjes via fjärrvärme. Endast byggnadsobjekt år 1990 eller senare torde beröras.

På karta i figur 40 har redovisats en grov geografisk fördelning av elförbrukningen. För varje område har angivits fyra olika värden enligt följande:

1. Högalternativ år 1985
2. " " 2000
3. Lågalternativ " 1985
4. " " 2000

Produktionen av elkraft inom kommunen torde praktiskt bara kunna ökas på två olika sätt. En väg är att bygga ut den outnyttjade vattenkraft som finns inom kommunen och en annan väg är att genom ytterligare anslutning till fjärrvärmenätet öka underlaget för elproduktion i Karskärsverket. I båda fallen rör det sig om begränsade energimängder. Den utbyggbara vattenkraften uppgår till ca 37 GWh. Skillnaden i elproduktion baserad på kommunens värmevall uppgår till 32 GWh mellan hög- och lågalternativet för fjärrvärmeanslutning år 2000.

I princip kan elförsörjning av kommunen ske via Krångede istället för via Vattenfall. Ur energiförsörjningssynpunkt innebär detta emellertid ingen större förändring då både 130 kV- och 70 kV-näten matas från stamlinjenätet. För att klara en sådan förändring av matningen erfordras mycket omfattande investeringar i Energiverkens befintliga mottagnings- och fördelningsstationer.

Eldistributionsanläggningarna inom kommunen är relativt väl utbyggda. Energiverken har utbyggnadsplaner för den närmaste Kल्प-perioden. Övriga inom kommunen verksamma distributörer saknar långsiktiga planer för utbyggnader inom Gävle kommun. Inmatning av el till kommunen sker i huvudsak med 130 kV till den tunga industrin och med 70 kV till övrig distribution.

Energiverkens utbyggnadsplaner baseras på det bostadsbyggnadsprogram som lagts till grund för energiprognoserna i avsnitt 4. För tiden till år 1982 är byggnadsprogrammet i huvudsak klart. För tiden 1983-2000 har fem olika alternativ utarbetats. Dessa alternativ har behandlats av Energiverken och alternativa elanläggningar har studerats.

Det finns inga planer på att ändra den principiella uppbyggnaden av Energiverkens elnät under den studerade perioden. Inköp av kraft planeras även i fortsättningen ske vid 70 kV i ett antal mottagningsstationer. Från mottagningsstationerna sker överföring vid 70 kV till ett antal fördelningsstationer där nedtransformering sker till 10 kV.

Den principiella uppbyggnaden av Energiverkens överordnade nät framgår av figur 41. Under perioden fram till 1982 planeras en ny fördelningsstation och dessutom två nya transformatorenheter i befintliga fördelningsstationer. Den nya fördelningsstationen är avsedd att försörja bl.a. industri- och hamnområden vid Fredrikskans. Huvuddelen av befintliga mottagnings- och fördelningsstationer kommer att byggas om eller ersättas före år 2000.

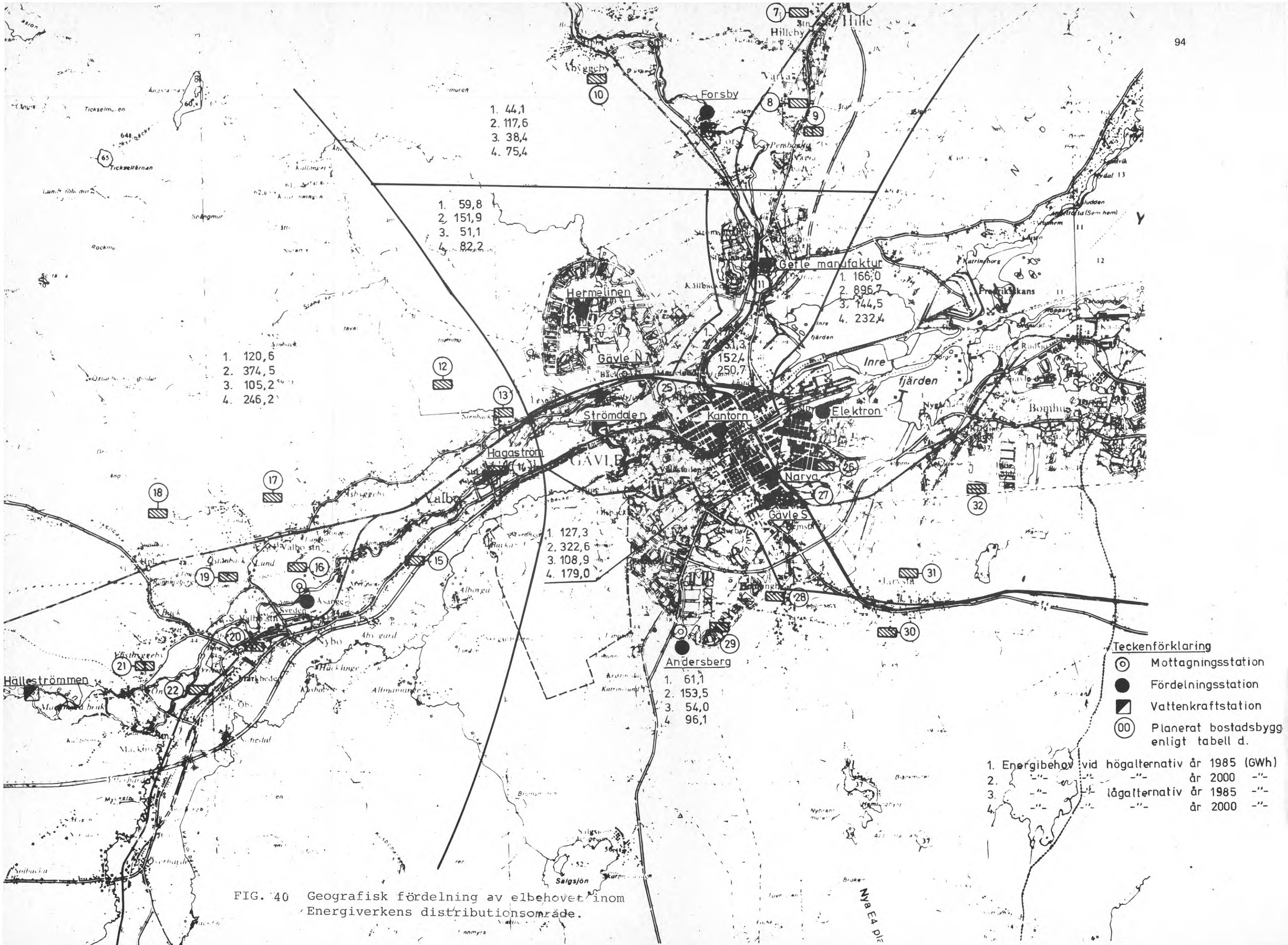


FIG. 40 Geografisk fördelning av elbehovet inom Energiverkens distributionsområde.

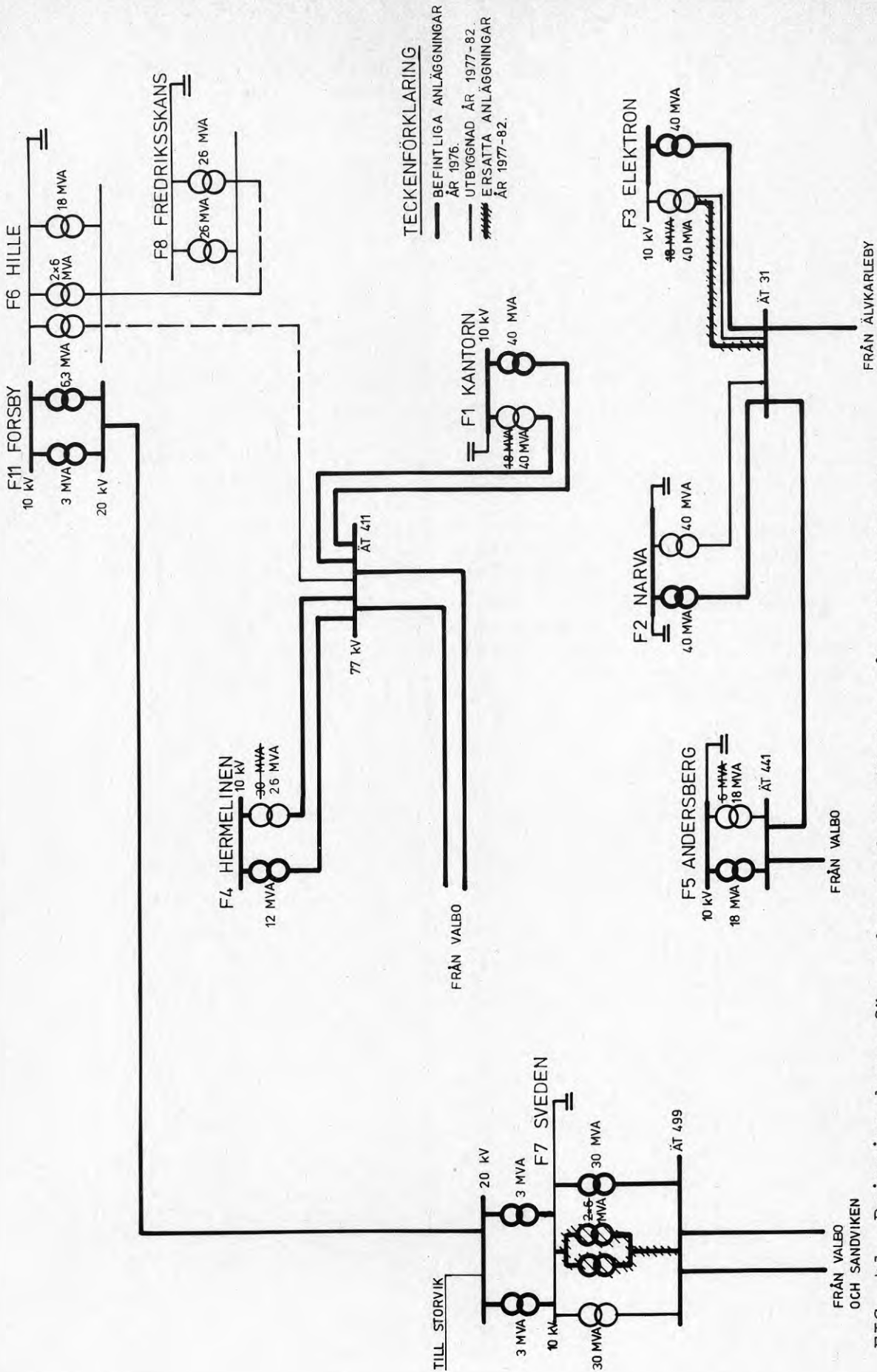


FIG. 41. Principalschema för utbyggnad av Gävles råkraftfördelning perioden 1977-1982.

5.7.2 Alternativ för fjärrvärmeförsörjning

Prognoserade värmebehov har redovisats i kapitel 4.

I figurerna 30 och 38 har redovisats områden som är lämpliga för fjärrvärme. En viss modifiering av dessa områden kan tänkas av samma skäl som angivits för eldistributionen se sid 92.

På karta i figur 42 har redovisats en grov geografisk fördelning av fjärrvärmebehovet hos abonnenterna. För varje område har angivits fyra olika värden enligt följande:

1. Högalternativ år 1985
2. Högalternativ år 2000
3. Lågalternativ år 1985
4. Lågalternativ år 2000

Tidigare utredningar om eget kraftvärmeverk, stadsdelscentraler och värmeleverans från Krångede AB gav för handen att anslutning till Krångedes anläggningar på Karskär var fördelaktigast och med hänsyn härtill träffades avtal om fjärrvärmeleverans mellan Krångede AB och Gävle kommun.

Med hänsyn till det föreliggande avtalet men även med hänsyn till ekonomi, energibesparing och miljö har såväl befintlig byggnation samt större delen av den planerade byggnationen anslutits till Gävle tätorts fjärrvärmesystem. Utöver de områden som upptagits i den tidigare upprättade generalplanen för fjärrvärmesystemet har även områden som Bomhus, N Valbo, Lund och Sandbäck medtagits. I Bomhus pågår redan byggnation vilken ansluts till fjärrvärmesystemet.

I Energiverkens regi sker idag även fjärrvärmeleveranser inom Valbo och Hille tätorter.

Beträffande Valbo har ej räknats med några större förändringar av fjärrvärmeverksamheten. Viss nybebyggelse kommer dock under den redovisade perioden att anslutas till Energiverkens värme-central.

Beträffande Hille tätort kommer den bebyggelse som planeras inom Timansrönningen och S Åbyggeby att förses med fjärrvärme i första hand från den befintliga värmecentralen och transportabla panncentraler och i andra hand från en ny värmecentral placerad i Timansrönningen. I tredje hand skulle också Hille med intilliggande områden kunna anslutas till tätortens fjärrvärmesystem. I föreliggande utredning har vid dimensioneringen av stamledningarna inom Hille och övriga områden beaktats denna eventuella framtida möjlighet.



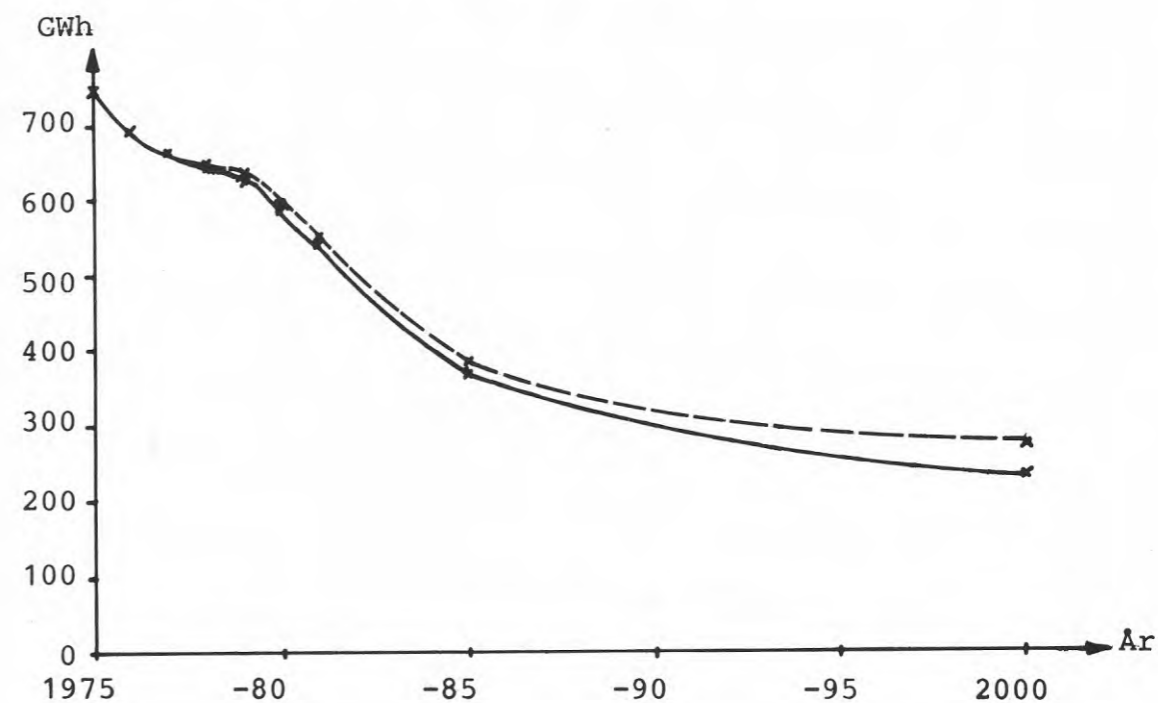
1.	Energibehov vid högalternativ	år 1985	(GWh)
2.	"	"	" 2000 "
3.	"	lågalternativ	" 1985 "
4.	"	"	" 2000 "

FIG. 42 Geografisk fördelning av fjärrvärmebehovet hos abonnenter.

5.8 Alternativ för försörjning med ej ledningsbunden energi

Behovet av icke ledningsbunden energi för uppvärmning har beräknats som en restpost utgående från differansen mellan totala energibehovet för uppvärmning och den uppvärmning som sker med el- och fjärrvärme.

I figur 43 har redovisats hur behovet av individuell uppvärmning beräknas utvecklas fram till år 2000.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG.43. Beräknat behov av olja för individuell uppvärmning till och med år 2000.

Det totala behovet av ej ledningsbunden energi för uppvärmning kommer år 2000 att vara mindre än hälften av 1975 års behov. Förklaringen härtill är bland annat att den övervägande delen av nybyggnationen kommer att uppvärmas med ledningsbunden energi och att även ett stort antal år 1976 befintliga hus övergår till ledningsbunden energi. Den energimängd som år 2000 erfordras för individuell uppvärmning kommer troligen att tillgodoses med en kombination av olja, solenergi och värmepumpar.

I figur 44 har sammanställts det totala behovet av ej ledningsbunden energi. Uppdelning har skett på olika energiformer. Drivmedelsbehovet ingår inte i denna redovisning.

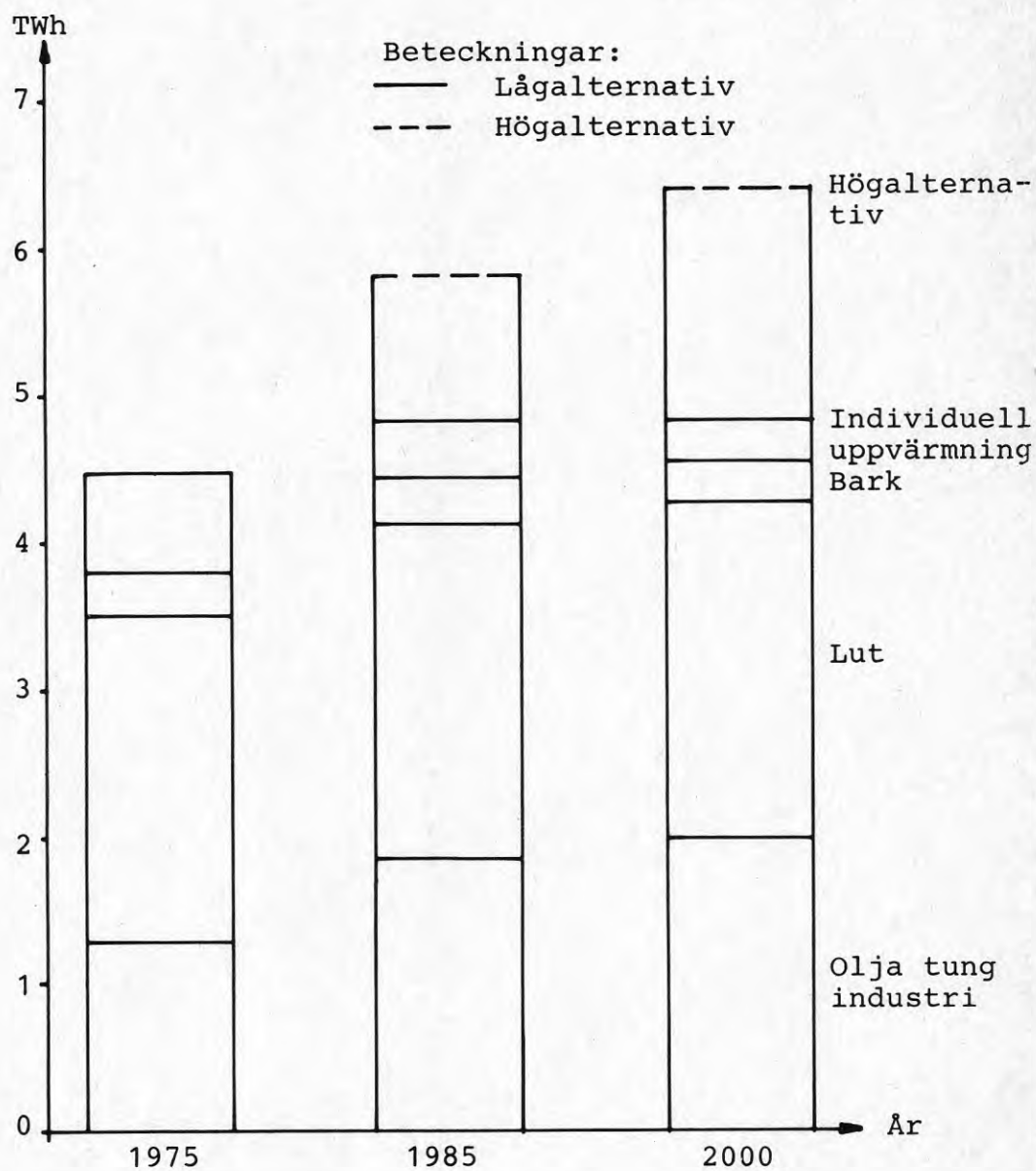


FIG. 44. Beräknat behov av ej ledningsbunden energi fram till år 2000.

Tillförseln av den icke ledningsbundna energin kommer sannolikt att ske i huvudsak på samma sätt som idag. Eventuellt kan under periodens senare del vissa av industrins energibehov tillgodoses med naturgas. Gasen kommer i så fall att transporteras via kulvertledningar.

Huvuddelen av det icke ledningsbundna energibehovet förbrukas inom den tunga industrin koncentrerad till ett fåtal platser inom kommunen. Den totala transportvolymen till och från dessa industrier är så stor att några speciella transportarrangemang inte behövs för energitransporterna.

Omfattningen av icke ledningsbunden energi till övriga förbrukare inom kommunen minskar. Erforderliga transporter som i huvudsak bedömes ske per bil torde kunna samordnas med övrig trafik.

Enligt lågalternativet beräknas förbrukningen av icke ledningsbunden energi år 2000 bli ca 7,5 % större än år 1975. I högalternativet har ökningen beräknats till ca 43 %.

5.9 Sammanfattande prognos

Utgående från de i kapitlen 4 och 5 framräknade energiprognoserna för olika energislag göres här en sammanställning av kommunens totala energibehov. I figur 45 har för vart femte år redovisats beräknad förbrukning av olika energiformer.

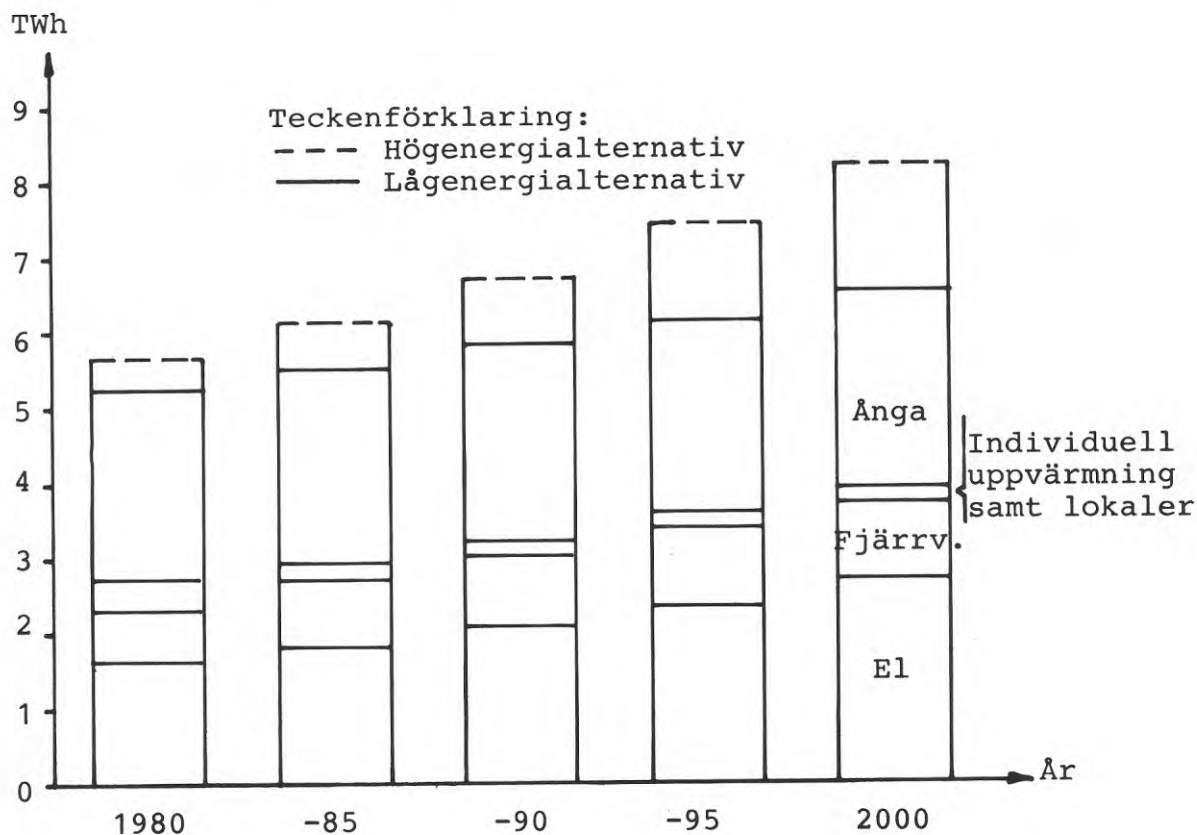
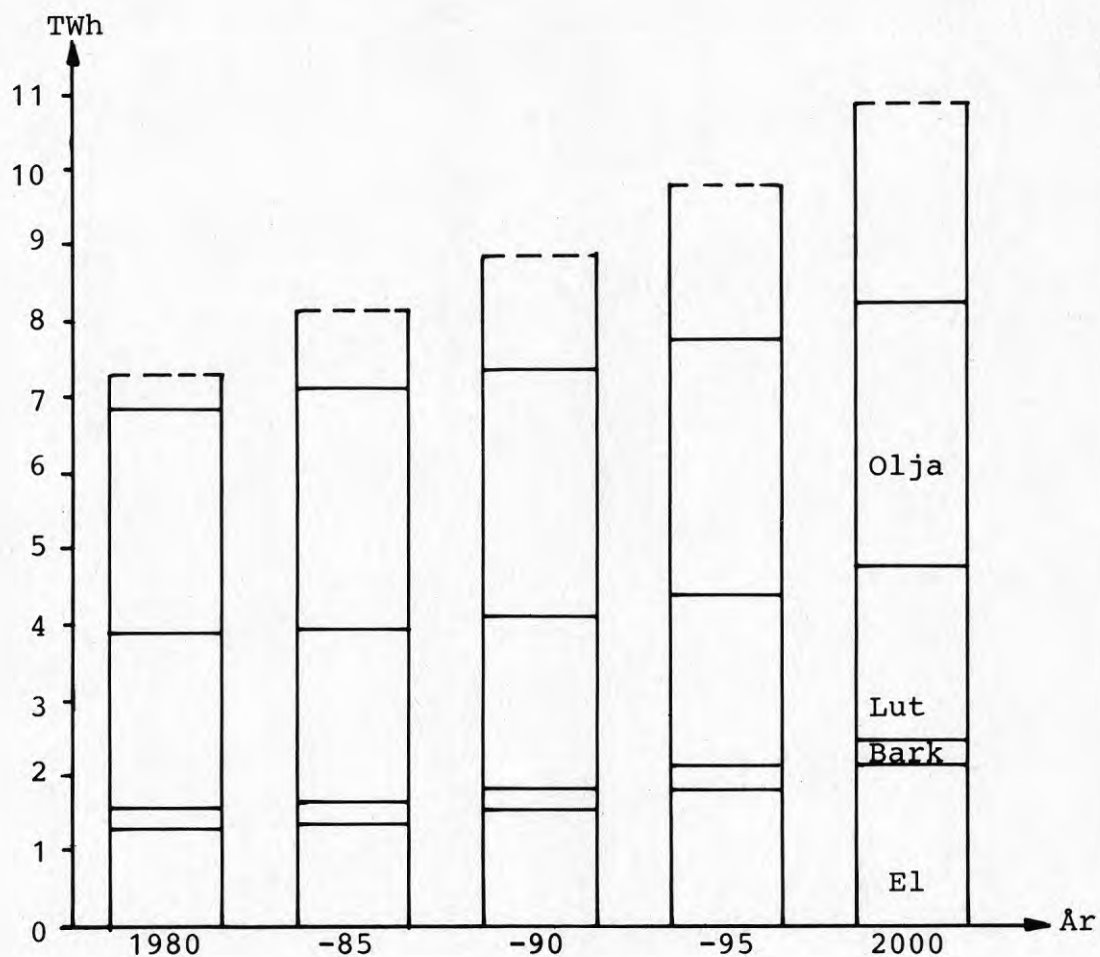


FIG. 45. Beräknad energiförbrukning i Gävle fram till år 2000.

I figur 46 har redovisats hur den prognoserade energiförbrukningen kan tillgodoses med olika energislag.



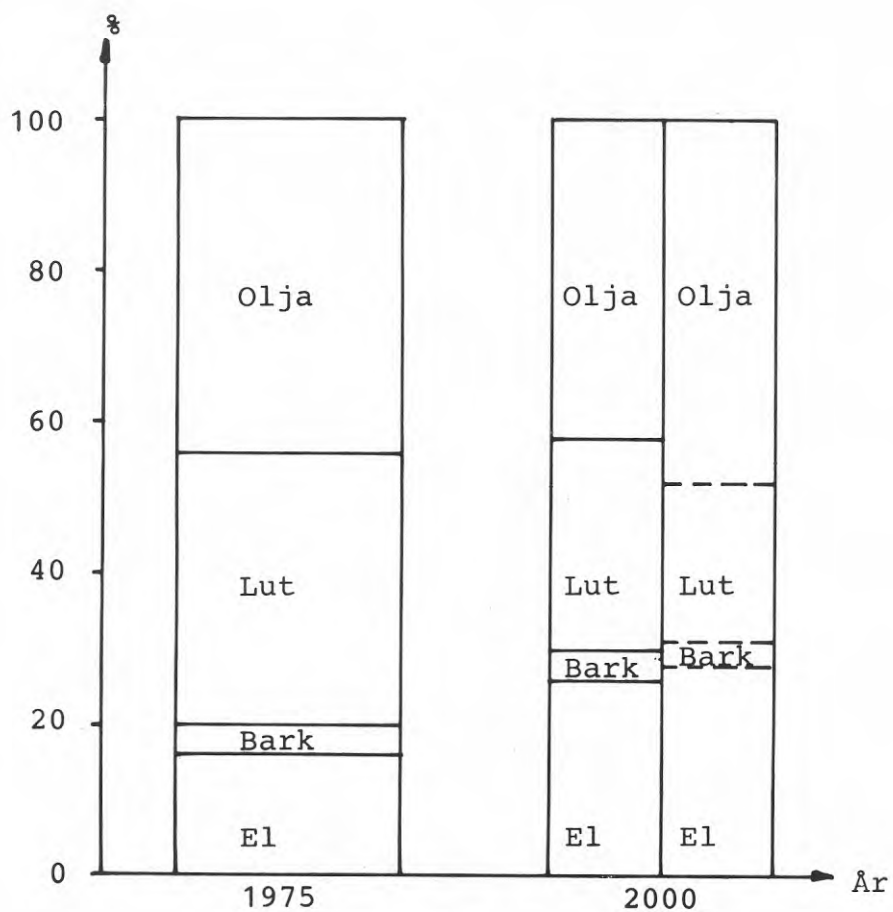
Teckenförklaring:

- Högennergialternativ
- Lågennergialternativ

FIG. 46. Beräknad tillförsel av energi till Gävle fram till år 2000.

Behovet av energitillförsel år 2000 har beräknats bli ca 30,5 % större än år 1975 vid lågalternativet och ca 71 % vid högalternativet.

Fördelning av den tillförda energin på olika energislag år 1975 och år 2000 redovisas i figur 47.



Teckenförklaring:

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 47. Procentuell fördelning av tillförda energin på olika energislag.

6 EKONOMI FÖR ALTERNATIVEN

6.1 Ekonomikalkylens syfte

I detta kapitel kommer att belysas de ekonomiska konsekvenser som uppstår för kommunen om energiomsättningen förändras enligt gjorda prognoser. Både investeringar och årskostnader behandlas. Tyngdpunkten har lagts vid kostnaderna eftersom intäkterna styrs av den kommunala taxepolitiken. Kostnadsanalysen omfattar endast kommunens egna anläggningar och inte industrierna och andra kraftföretags.

Den ekonomiska utvecklingen är svår att förutse och för att belysa förhållandena vid olika utvecklingar har en känslighetsanalys genomförts.

6.2 Ekonomiska utgångsvärden för kalkylering

6.2.1 Kalkylränta

I handledningen föreslås att räntan enligt Svenska Kommunförbundets rekommendationer, som för närvarande är 8 %, följs. Den marknadsmässiga räntenivån ligger dock på ca 10 % varför detta senare värde torde vara lämpligare vid energiplanering. Efter samråd med kommunens ekonomidirektör har i projektet räntan 10 % använts. Räntan beräknas på det bokförda värdet enligt Kommunförbundets rekommendationer.

6.2.2 Avskrivningar

Med avskrivningstid avses i detta sammanhang den kalkylmässiga livslängd som har fastställts för ett investeringsobjekt. Livslängden baseras på objektets brukbarhetstid.

Här har för nya elanläggningar använts Svenska Elverksföreningens värderingskommittés rekommendationer (15) enligt följande:

Mottagnings- och fördelningsstationer	25 år
Nätstationer	25 "
Ledningar	35 "
Mät- och diverse utrustning	15 "

För befintliga elanläggningar har av Energiverken gjorts en uppskattning av livslängden enligt följande:

Ledningsnät	33 år
Nätstationer	20 "
Tomter och vattenfall	-
Vattenbyggnader	40 "
Råkraftanläggningar	20 "
Byggnader	33 "
Mätare	14 "
Motorfordon och övrigt	8 "

För fjärrvärme har följande avskrivningstider använts vilka är lika med de tider som används av Energiverken i dag.

Aldre panncentraler	20 år
Stationära panncentraler	25 "
Transportabla panncentraler	5 "
Värmekulvertar	33 "
Abonentcentraler	20 "

Enligt Svenska Kommunförbundets rekommendationer har använts linjär avskrivning utifrån bokförda värdet. De första avskrivningarna görs samma år som respektive investeringar och beräknas på nuanskaffningsvärdet vilket innebär att amorteringarna blir progressiva i kronor räknat om en indexökning förutsätts. Det index som används är konsumentprisindex.

Vid avskrivning av värmekulvertar minskas anläggningskostnaderna med anslutningsavgifterna som erhållits från abonnenterna. Vid år med överskjutande anslutningsavgifter minskas det ackumulerade anskaffningsvärdet för kulvertar med belopp motsvarande den överskjutande anslutningsavgiften.

6.2.3 Förändringar i penningvärde

Såväl investerings- som årskostnadskalkylerna har i grundalternativet gjorts i fast penningvärde. Prisförändringar för bränsle och höjning av konsumentprisindex har beaktats i kap. 6.6 där en känslighetsanalys har gjorts.

6.3 Investeringar

Underlaget för att fastställa investeringsbehovet baseras på befintliga elanläggningar årsskiftet 1975-76 samt befintliga fjärrvärmearnanläggningar 1976-77. De framtida investeringarna avser ersättning av befintliga avskrivna objekt dels erforderliga nya anläggningar för utökning av näten.

6.3.1 El

För befintliga anläggningar har från Energiverken erhållits bokförda värden och nuanskaffningsvärden enligt tabell 27.

TAB. 27. Värden på befintliga elanläggningar år 1975

Poster	Bokfört värde 1000-tals kr	Nuanskaffningsvärde 1000-tals kr
Ledningsnät	29 661	60 712
Nätstationer	11 348	20 120
Tomter och vattenfall	917	1 498
Vattenbyggnader	444	1 426
Råkraftanläggningar	20 814	31 200
Byggnader	4 508	7 180
Mätare	2 253	4 046
Motorfordon och övrigt	1 916	2 639
Summa	71 861	128 821

Investeringarna för nya anläggningar har indelats enligt följande poster:

Mottagnings- och fördelningsstationer
 Nätstationer
 70-kV ledningar
 10- och 0,4-kV ledningar
 Mätare och diverse utrustning

Utgående från befintliga mottagnings- och fördelningsstationers distribution av energi under år 1975 samt uppmätt maxeffekt har respektive stations utnyttjningstid beräknats. Då tillgänglig effekt i respektive station är känd beräknas härur vid vilka energibehov respektive station behöver förstärkas. Varje station har i stort ett visst verksamhetsområde. Erforderligt elbehov inom varje område har framtagits år för år dels genom bostadsbyggnadsprogrammet och industrilokalisering dels genom att proportionera övrig ökning av elbehovet utgående från förhållandet år 1975. De så erhållna årtalen för förstärkningar har i vissa fall korrigerats på grund av att brukbarhetstiden löpt ut för vissa befintliga anläggningar.

Värkliga investeringar år 1976 har erhållits för samtliga poster. För tiden 1977-82 har uppgifter hämtats från KELP-en. För tiden därefter har uppgifter om investeringar dels erhållits från Energiverken dels beräknats utifrån erforderliga utbyggnader. De årliga investeringsbeloppen för mätare och diverse utrustning har satts lika med medelvärdet för åren 1975-82.

Investeringsbehovet för utbyte av uttjänade anläggningar har beräknats utgående från nuanskaffningsvärden och avskrivningstider för befintliga anläggningar.

För mottagnings- och fördelningsstationer har för vissa år ej några större investeringar varit erforderliga. Härvid har satts en investering på 500 tkr för att täcka erforderliga kompletteringar och diverse nu oförutsedd utrustning. Investeringarna redovisas med stapeldiagram som för lågalternativet är uppdelade och numrerade på olika poster enligt följande:

1. Mottagnings- och fördelningsstationer
2. 70-kV-ledningar
3. Nätstationer
4. 10- och 0,4-kV ledningar
5. Mätare och diverse utrustning

För högalternativet har endast totalen angivits, figur 48.

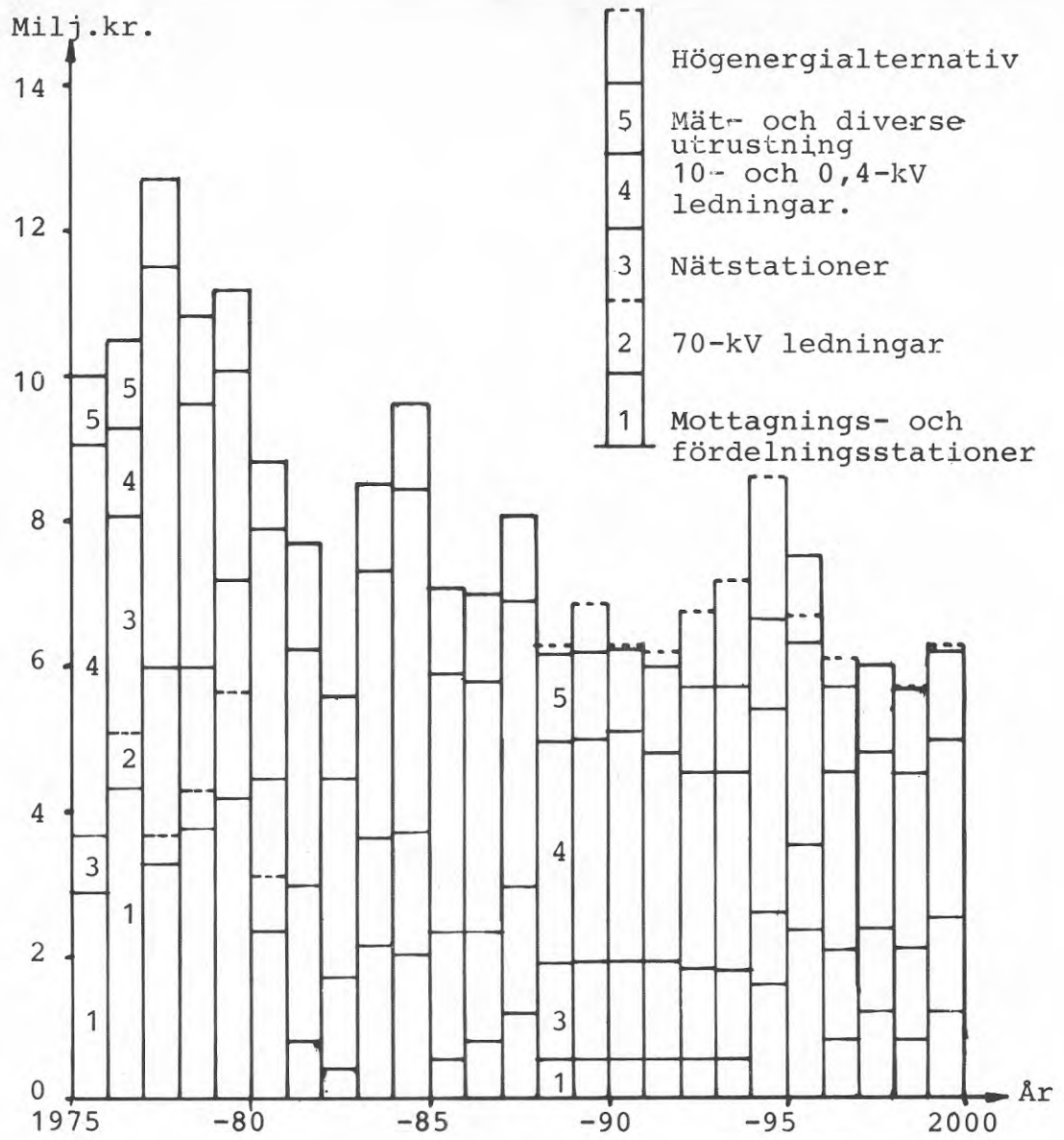


FIG.48. Investeringar för el vid dagens kostnadsnivå.

6.3.2 Fjärrvärme

För befintliga anläggningar har från Energiverken erhållits bokförda värden och nuanskaffningsvärden enligt tabell 28.

TAB.28. Värden för befintliga fjärrvärmeanläggningar år 1976-77

Poster	Bokfört värde 1000-tals kr	Nuanskaffningsvärde 1000-tals kr
Äldre stationära pannc.	419	1 193
Nyare stationära pannc.	12 611	13 948
Transp. panncentr.	1 461	4 384
Värmekulverter	11 517	10 432
Abonmentcentraler	5 647	5 779
Summa	31 655	35 736

De verkliga investeringarna t o m 1976 har erhållits från Energiverken. För perioden fram till år 1982 har uppgifter inhämtats från Kelp 78-82. För tiden därefter har uppgifter om investeringar beräknats utifrån erforderliga utbyggnader. Som underlag för beräkning av investeringarna för värmekulvertar och abonmentcentraler har legat Energiverkens kalkyler grundade på egna utförda anläggningar.

Investeringarna för övriga anläggningsdelar har bestämts med hjälp av från leverantörer erhållna prisuppgifter samt kalkyler från utförda anläggningar.

Beträffande värmekulvertar (ej stam- och fördelningsledningar) och abonmentcentraler inom nybyggnadsområden har följande specifika kostnader använts.

Småhus

Abonmentcentral	1 000 kr/kW
Värmekulvertar	700 "

Flerfamiljshus

Abonmentcentral	70 kr/kW
Värmekulvertar	250 "

Investeringarna för transportabla panncentraler har antagits till 125 kr per kW installerad panneffekt. Investeringen för den planerade hetvattencentralen inom Hille har antagits till 150 kr per kW installerad panneffekt.

Beträffande investeringarna kan följande tidpunkter och år nämnas:

- | | |
|-----------|--|
| 1977-1978 | Kulvert mellan tätorten och Karskär utförs. |
| 1978 | 1:a etappen av pumpstationen i kv Piper tas i drift. |
| 1980 | 2:a etappen tas i drift. |
| 1981 | 3:e etappen tas i drift. |
| 1987 | Pumpstation inom Sjöäng tas i drift. |
| 1991 | Ledning utförs mellan Carlsborgs värmecentral och Tolffors. |
| 1992 | Ledning mellan Tolffors och N Valbo med flera områden utförs. |
| 1994 | Ledning utförs till Fredriksskans. |
| 1997 | Ny permanent panncentral tas i drift inom Hille m.fl. områden. |

Någon ytterligare produktionsanläggning för fjärrvärme utöver Carlsborgscentralen kommer ej att erfordras inom tätorten eftersom Krångedes leveransförmåga efter 1982 skall uppgå till 350 MW och därtill även hålla reserv för anläggningens största produktionsenhet.

Investeringarna, som bedömts lika för såväl lågenergi- som högenergialternativet, redovisas med stapeldiagram i figur 49, uppdelade och numrerade på olika poster enligt följande:

1. Värmekulvertar
2. Abonentcentraler
3. Pumpstationer
4. Transportabla och stationära panncentraler

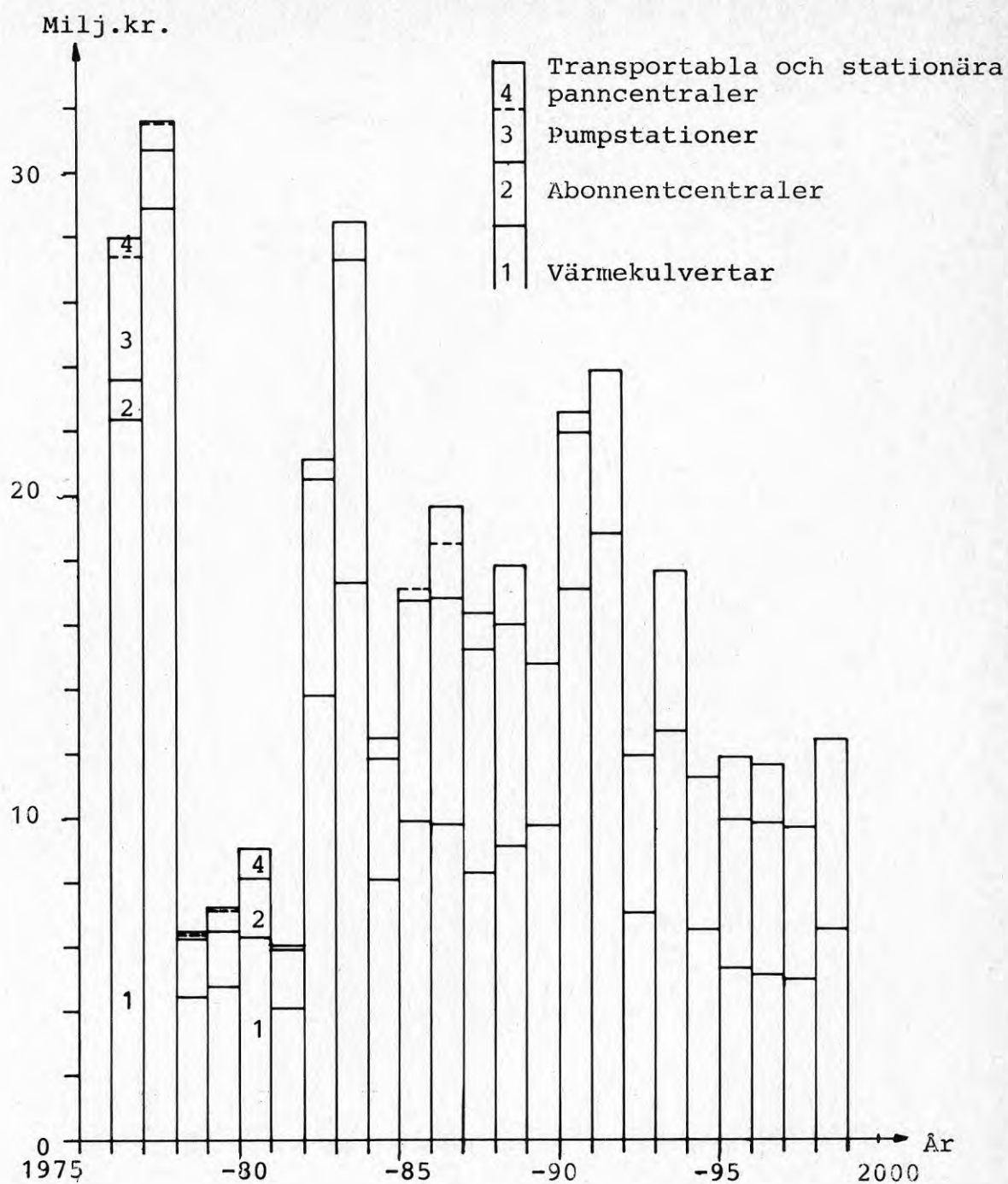


FIG. 49. Investeringar för fjärrvärme vid dagens kostnadsnivå.

6.4 Årskostnader

6.4.1 El

Årskostnaderna är sammansatta av avskrivningar, räntor, verksamhetskostnader, administrationskostnader, koncessionsavgift och råkraftkostnader.

Utöver avskrivningarna beräknade på nuanskaffningsvärdet för befintliga och nya anläggningar ingår extra avskrivningar med 1 320 tkr per år till och med år 1982 för att täcka nedslitna befintliga anläggningar.

Räntor har beräknats på bokförda värden.

Verksamhetskostnaderna för befintliga anläggningar har beräknats till 3 % av nuanskaffningsvärdet år 1975. För nya anläggningar har uppgifter hämtats från Svenska Elverksföreningens värderingskommittés rekommendationer (15) enligt följande:

Mottagnings-, fördelnings- och nätstationer	1,5 %
70-kV ledningar	1,5 %
10- och 0,4-kV ledningar	2,0 %
Mät- och diverse utrustning	4,5 %

Administrationskostnader har antagits till 1976-års medelvärde på 187 kronor per abonnent, där antalet abonnenter antages öka med lika många per år som antalet nybyggda lägenheter och småhus per år.

Koncessionsavgiften utgår med 0,5 öre/kWh för den energi som omsätts inom Energiverkens tidigare distributionsområde.

Råkraftskostnaderna beräknas utgående från specifik råkraftskostnad år 1976 och prognoserat elbehov. Den specifika kostnaden är ett beräknat medelvärde av Energiverkens totala inköp av elenergi. Sammansättningen var följande år 1976:

Nettopris	4,03 öre/kWh
Indextillägg	1,12 "
Oljepristillägg	1,03 "
Summa att räkna med	6,18 öre/kWh

Det konsumentprisindex som här har använts är årsmedelvärdet för 1976 nämligen K=382. I grundalternativet räknas med fast penningvärde varför råkraftspriset blir 6,18 öre/kWh hela perioden.

Totala årskostnaderna redovisas med staplar som för lågalternativet är uppdelade och numrerade på olika poster enligt följande:

1. Avskrivningar
2. Räntor
3. Verksamhetskostnader
4. Administrationskostnader
5. Koncessionsavgifter
6. Råkraftskostnader

För högalternativet har endast totalen angivits, figur 50.

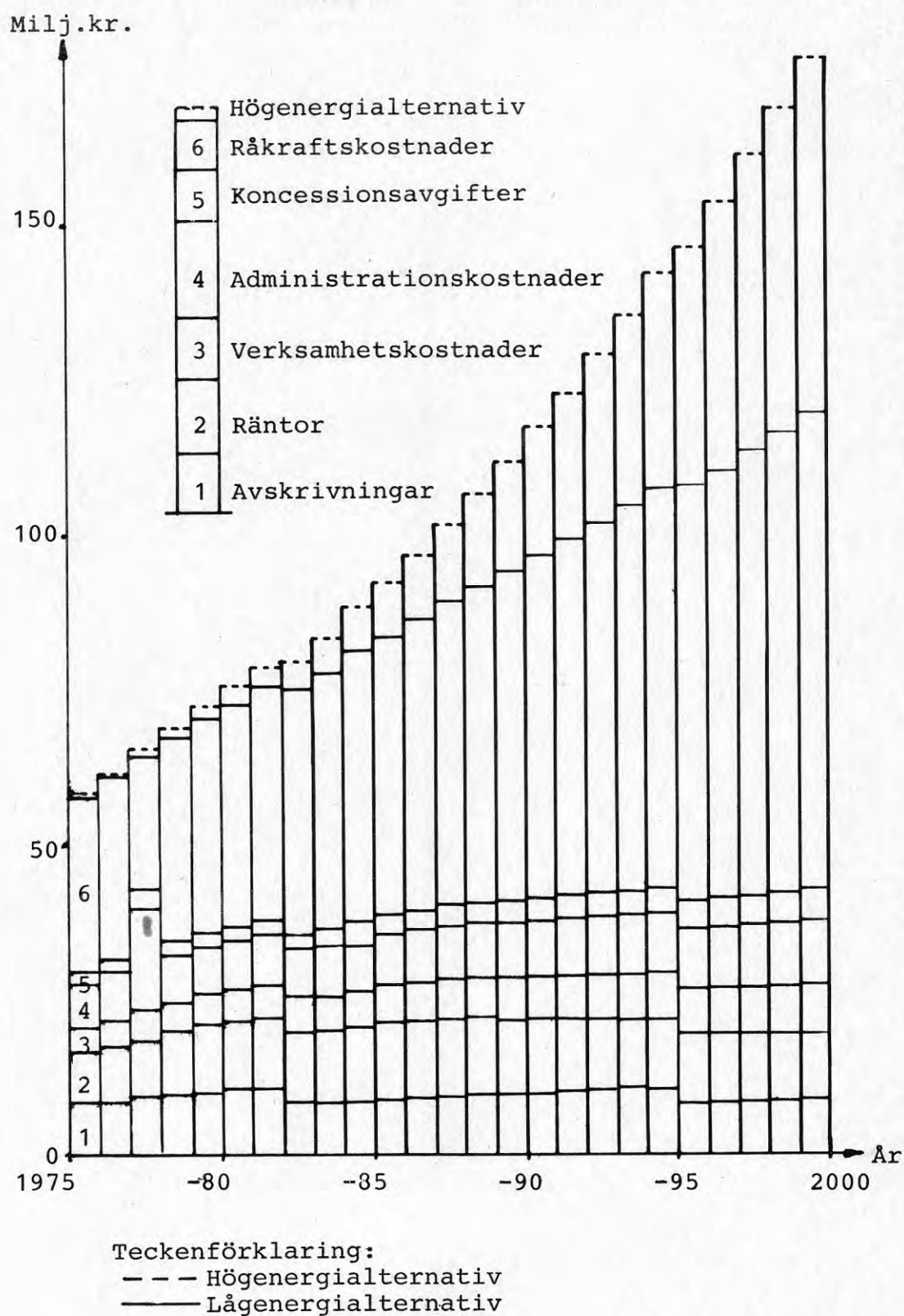


FIG. 50. Årskostnader för el vid dagens energikostnad.

Härav framgår att årskostnaderna för högalternativet ökar ca 4,5 % per år emedan lågalternativet ökar ca 2,5 milj.kr. per år. År 2000 blir alltså årskostnaderna för högalternativet ca 48 % högre jämfört med lågalternativet.

För att täcka dessa totala årskostnader har erforderligt energipris beräknats för försåld energi. Härvid har förlusterna satts till 6,5 %. I figur 51 redovisas energipriset för hög- och lågalternativet i form av staplar.

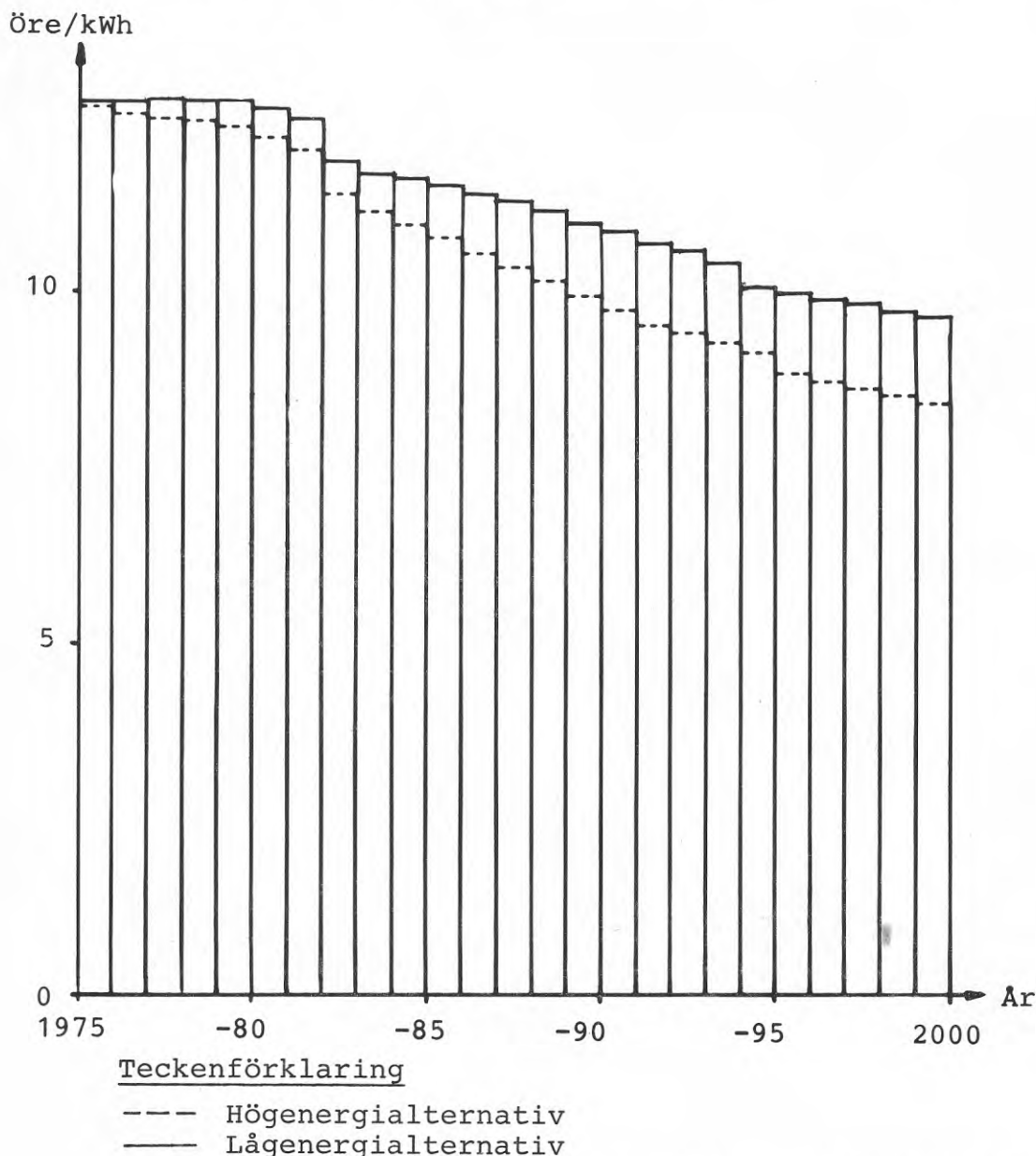


FIG. 51. Årskostnader för el vid dagens energipris uttryckt i öre/kWh till abonnenter försåld elenergi.

Av figuren framgår att årskostnaderna per försåld energienhet för högalternativet beräknas ligga ca 1 öre/kWh under lågalternativets kostnader trots att totala årskostnaderna ligger 50 % högre enligt figur 50. Detta förhållande är naturligtvis helt riktigt då belastningstätheten vid ett omfattande energisparande kommer att minska. Oberoende av belastningstätheten blir distributionsnätets utsträckning i stort sett det samma.

6.4.2 Fjärrvärme

Årskostnaderna är sammansatta av avskrivningar, räntor, verksamhetskostnader, administrationskostnader, bränsle- och energikostnader samt kostnader för inköpt värme.

Beräkning av räntekostnaderna har skett på det belopp som motsvarar föregående års bokförda värde ökat med det aktuella årets investeringar.

Verksamhetskostnaderna har beräknats enligt följande:

Panncentraler och pumpstationer

Löner. - Enligt Kelp 78-82 uppgår lönekostnaden till 607 kkr för år 1978 och att sex man är sysselsatta med panncentraler. Från och med år 1983 räknas med att ytterligare en montör anställs. Vid år 2000 bedöms att 10 maskinister eller montörer erfordras för panncentraler och pumpstationer.

Diverse. - Enligt Kelp 78 har för år 1978 upptagits 790 kkr för drift och underhåll av panncentraler exkl kostnader för elenergi och bränsle. För följande år har räknats med att kostnaderna för drift och underhåll uppgår till ca 2 % av anläggningskostnaden vid dagens kostnadsnivå. Den lägre årliga kostnaden beror på att värmen då under större delen av året produceras i Karskär.

Värmekulvertar

Löner. - Enligt Kelp 78-82 uppgår lönekostnaderna till 285 kkr för år 1978 och att tre man är sysselsatta med värmekulvertar. Fr o m år 1982 räknas med att ytterligare en montör anställs. Vid år 2000 bedöms 7 st montörer erfordras för fjärrvärmekulvertar.

Diverse. - Enligt Kelp 78 har för år 1978 upptagits 120 kkr för underhåll av fjärrvärmenätet. Detta motsvarar ca 0,2 % av anläggningskostnaden för värmekulvertar. För att bestämma underhållskostnaden för de följande åren har antagits att ovannämnda procentsats gäller vid dagens kostnadsnivå.

Abonentcentraler

Löner. - Enligt Kelp 78 -82 uppgår lönekostnader till 286 kkr för år 1978 och att tre man är sysselsatta med abonentcentraler. Fr o m år 1981 räknas med att ytterligare en montör anställs. Vid år 2000 bedöms att 10 montörer erfordras för abonentcentraler.

Diverse. - Enligt Kelp 78-82 har för år 1978 upptagits 163 kkr för drift och underhåll av abonentcentraler och mätare. Detta motsvarar ca 1,5 % av anläggningskostnaden för abonentcentraler och mätare. För att bestämma underhållskostnader för de följande åren har antagits att ovannämnd procentsats gäller vid dagens kostnadsnivå.

Avläsning

Enligt kelp 78-82 har för år 1978 upptagits 84 kkr för avläsning m m. Räknat i dagens kostnadsnivå och i takt med ökad anslutning så är det för år 2000 avsatt ett belopp av 326 kkr.

Marknadsföring

Enligt Kelp 78-82 har för år 1978 upptagits 18 kkr för marknadsföringsaktiviteter. Samma belopp har upptagits för vart och ett av de följande åren under förutsättning av dagen kostnadsnivå.

Administration och förvaltning

Kostnaderna enligt Kelp 78-82 uppgår till 2,152 milj kr för år 1978 och bedöms öka successivt till 2,5 milj kr räknat vid dagens penningvärde

Bränsle och elenergi

Bränsle och elenergikostnader för drift och Energiverkens produktionsanläggningar i form av hetvattencentraler och transportabla panncentraler har framtagits enligt följande:

Kostnaden för förbrukat bränsle har fastställts vid ett oljepris av 460 kr/m³.

Elkraftförbrukning för driften av panncentraler har beräknats uppgå till 17,2 kW per MWh producerad värmeenergi. Kostnader för förbrukat elenergi har fastställts vid ett elenergipris av 12 öre/kWh inkl 3 öre/kWh i energiskatt.

Inköpt värme

Fr o m hösten 1978 kommer större mängden fjärrvärme att produceras och levereras av Krångede AB till tätortens fjärrvärmesystem. Kostnaden för den levererade energin regleras enligt gällande avtal som är undertecknat av parterna den 7 respektive 19 juni 1973. För värmeleveranserna skall Energiverken erlagga avgifter enligt avtalets bilaga 2. Den årliga avgiften A kronor beräknas enligt formeln:

$$A = 700000 \times i_1 + E \times i_2 + (1,11 - \alpha \times 0,74) Q \times P_1 + 0 \times P_2$$

$i_1 = \frac{K_1}{135}$ varvid K_1 är ett av Statistiska Centralbyrån redovisat "indextal för arbetskostnader inkl arbetskraftsskatter" för industriarbetare, samtliga industrigrupper (1967=100). Enligt uppgift från Statistiska Centralbyrån är K_1 (indexserie H-38). 339,0 för februari 1977, vilket värde legat till grund för beräkningarna.

i_2 = det indextillägg, som Energiverken i Gävle tillämpar i sin normala taxa för högspänningsabbonenter, med 1972 som basår. Ett tillägg av 37,5 % har antagits gälla perioden ut.

$\alpha = 0,75$ för värmemängd upp till 800 Tcal
 0,70 " " " över 800 Tcal.

E = Elkraftförbrukningen har beräknats uppgå till 17,2 kWh per MWh producerad värmeenergi. Energiskatt har beräknats utgå med 3 öre/kWh.

P_1 och P_2 har antagits till följande värden:

$$P_1 = 50 \text{ kr/Gcal}$$

$$P_2 = 460 \text{ kr/m}^3$$

O = Den i hetvattencentralen förbrukade mängden olja omräknat till m^3 norm eller den på annat sätt producerade värmen omräknat till m^3 norm olja efter $8,3 \text{ Gcal/m}^3$.

Q = den från turbinaggregatets varmkondensor levererade värmemängden eller i tillämpliga fall det garanterade lägsta uttaget enligt bilaga 1 i avtalet och räknat i Gcal.

Det garanterade lägsta uttaget uppnås enligt lågenergialternativet ej under år 1983 och därpå följande år.

Med anledning därav kommer det garanterade lägsta uttaget enligt bilaga 1 i avtalet att ligga till grund för debitering fr.o.m. år 1984.

Energiverken skall dessutom till Krångede AB erlægga en årlig avgift motsvarande ränta och amortering för investeringar enligt avtalets § 3 enligt följande:

$$A = A_0 \left(0,1 + 0,4 \frac{i_M}{I_M} + 0,5 \frac{i_L}{I_L} \right)$$

A_0 = investeringar = 35 miljoner kronor

I_M = indexserie J23 = 246

i_M = indexserie J23 = 342

I_L = indexserie H41 = 184

i_L = indexserie H41 = 325

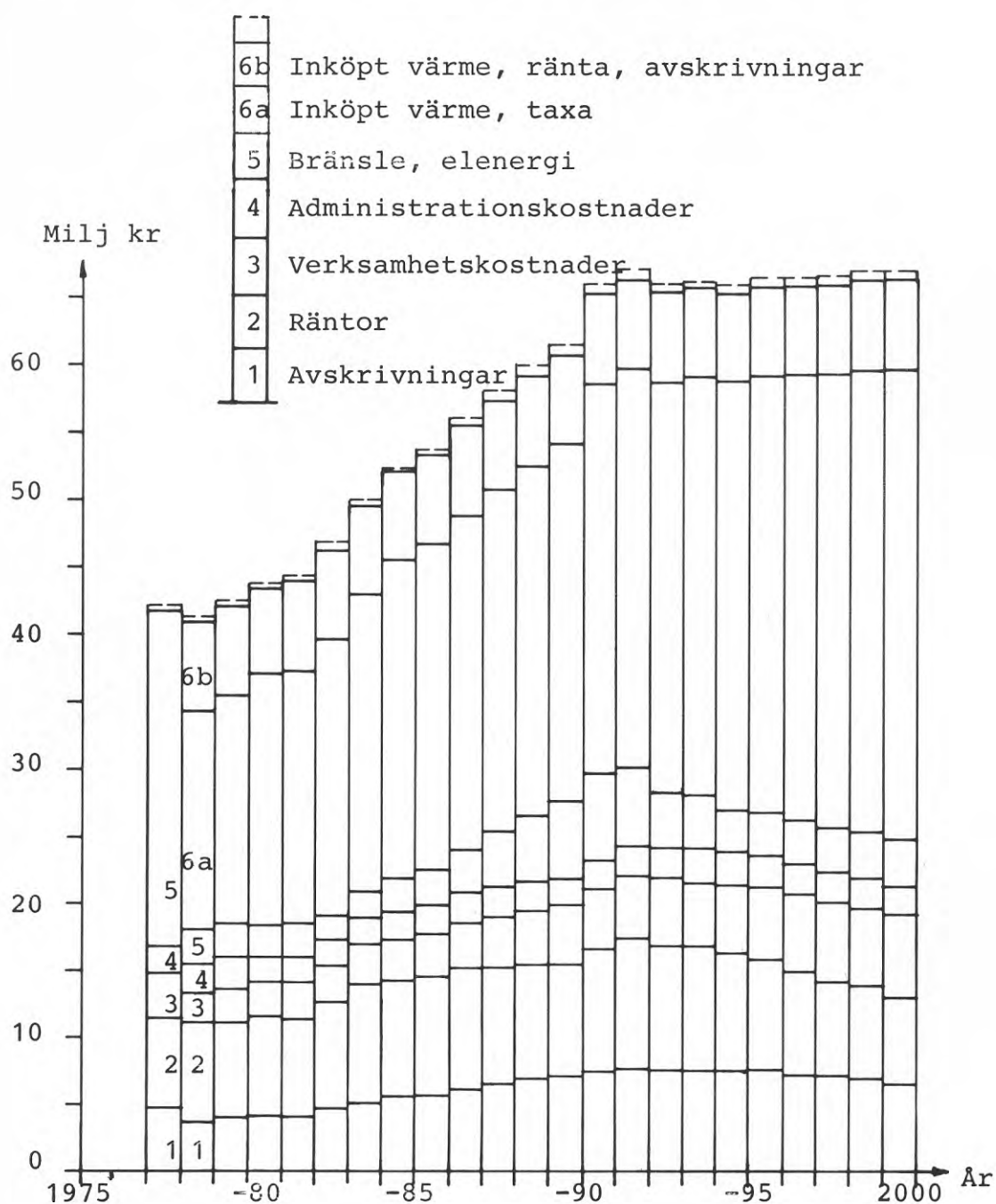
Utöver den kalkylränta på 10 % som har använts i ekonomiska kalkylerna skall här ett räntetillägg på 1,5 % adderas. Dvs. 11,5 % att räkna med.

Med ovan angivna förutsättningar för Krångede-avtalet kommer den årliga avgiften att uppgå till 6 631 kkr.

Totala årskostnaderna redovisas med stapeldiagram som för lågenergialternativet är uppdelade och numrerade på olika poster enligt följande:

1. Avskrivningar
2. Räntor
3. Verksamhetskostnader
4. Administrationskostnader
5. Bränsle, elenergi
- 6a Inköpt värme, taxa
- 6b Inköpt värme, ränta, avskrivningar

För högalternativet har endast totalen angivits, figur 52.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG.52. Årskostnader för fjärrvärmeanläggningar vid dagens energikostnad.

Årskostnaderna beräknas stiga från 42 till ca 66 milj.kr. fram till år 1992 och därefter vara konstanta. Det beror på att anslutningsavgifterna och investeringarna blir nära lika stora efter år 1993.

Totala årskostnaderna har även slagits ut per försåld värmemängd i figur 53.

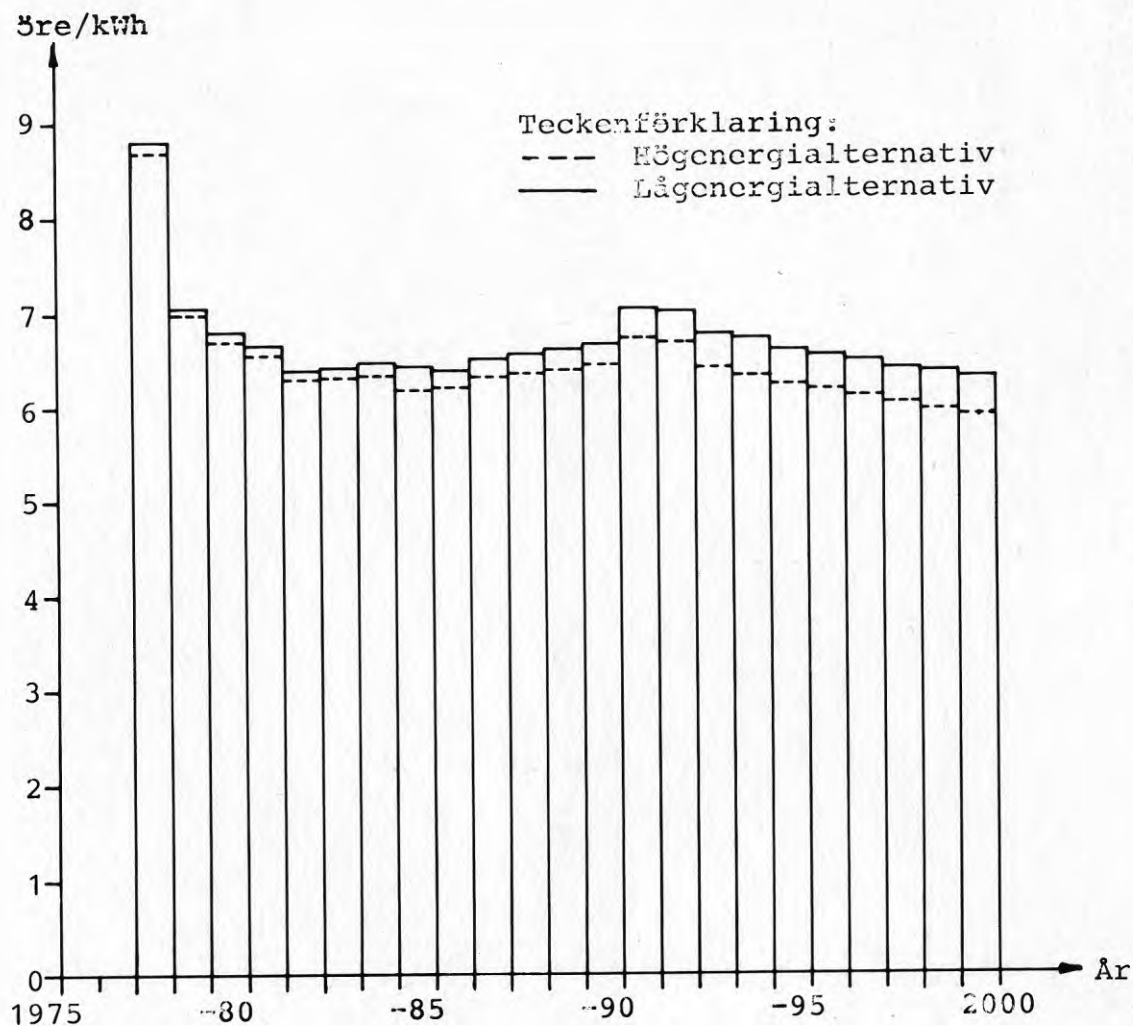


FIG. 53. Årskostnader för fjärrvärmeanläggningar vid dagens energikostnad uttryckt i öre/kWh för försåld värmemängd.

Anledningen till den höga kostnaden år 1978 är att värmeleveranserna från Krångede ansluts först år 1979. Efter år 1990 kommer kostnaden att minska eftersom totala årskostnaderna förblir konstanta och den förbrukade värmemängden ökar.

6.5 Finansiering

I figur 54 har redovisats beräknade investeringar i kommunala energianläggningar.

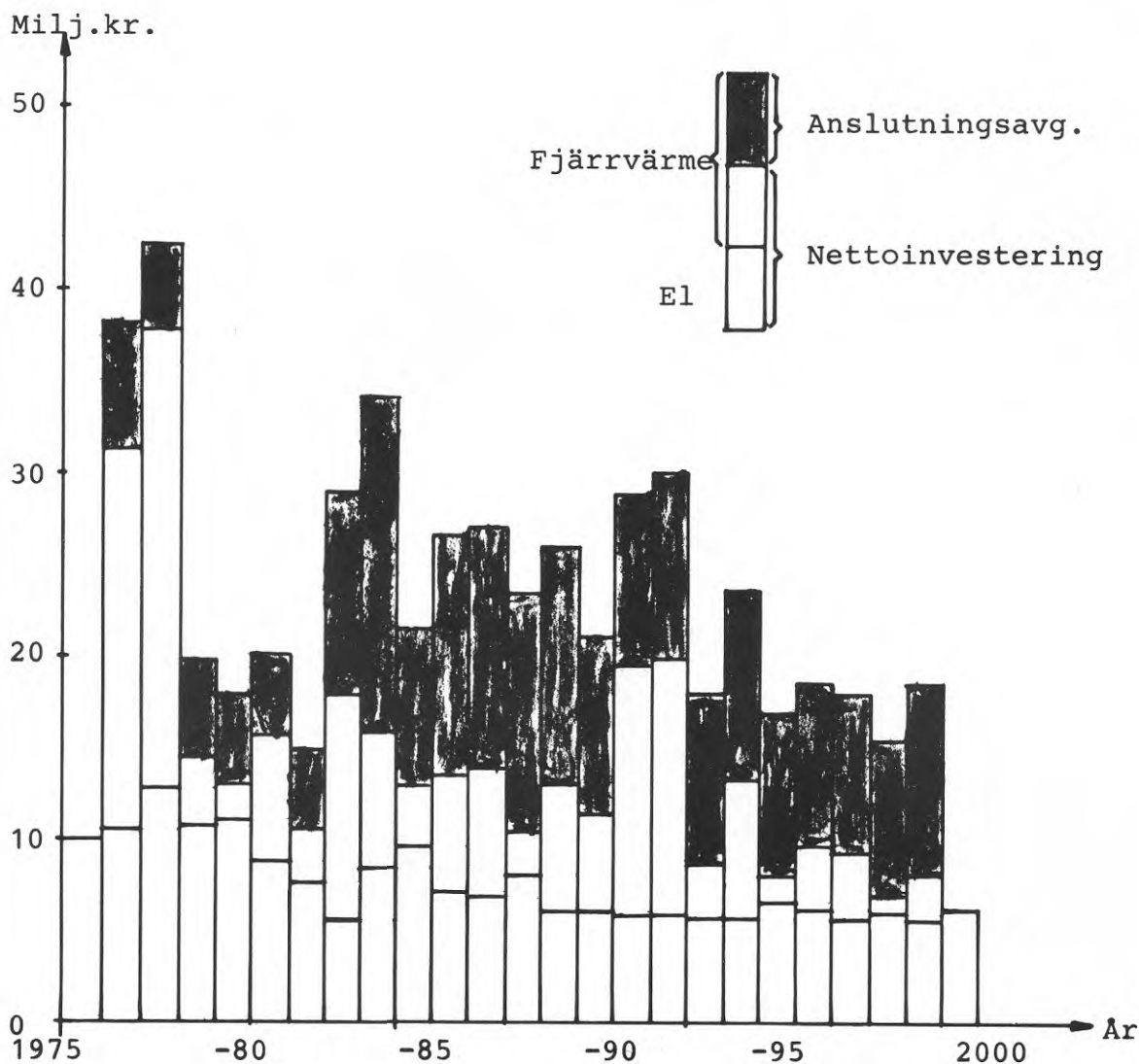


FIG. 54. Kommunala investeringar i energianläggningar samt beräknade anslutningsavgifter.

Totala stapelhöjden anger bruttoinvesteringsbehovet. De tyngsta investeringsåren ligger i början av perioden och är redan intäkta i kommunens 5-årsbudget. Nettoinvesteringarna under övriga år är av den storleksordningen att de ryms inom kommunens lånemöjligheter. Vissa år kan likviditetsproblem uppkomma på grund av anslutningsavgifternas tidsmässiga eftersläpning. Det torde dock finnas goda förutsättningar att klara likviditeten med kortfristiga lån.

6.5.1 Anslutningsavgifter

Anslutningsavgifter för el täcker i princip kostnaderna för serviser. Då investeringarna för serviser ej medtagits i de ekonomiska kalkylerna har ej heller några anslutningsavgifter medtagits.

Anslutningsavgifterna för fjärrvärme har bestämts enligt Energiverkens taxa. Således har för såväl nybyggda som befintliga småhus upptagits en anslutningsavgift av $14\,700 \times 1,0 \times 1,02 = 14\,994$ kr, avrundat 15 000 kr/småhus. För flerfamiljshus o dyl har följande anslutningsavgifter använts.

Befintliga fastigheter	117 kr/kW
Nybyggda fastigheter	470 kr/kW

Anslutningsavgifter för befintlig byggnation som nu är ansluten till panncentralerna Sätra, Mesanen och Backen har ej upptagits.

Anslutningsavgifterna, som bedömts lika för såväl låg- som högalternativ, redovisas i stapeldiagram i figur 55.

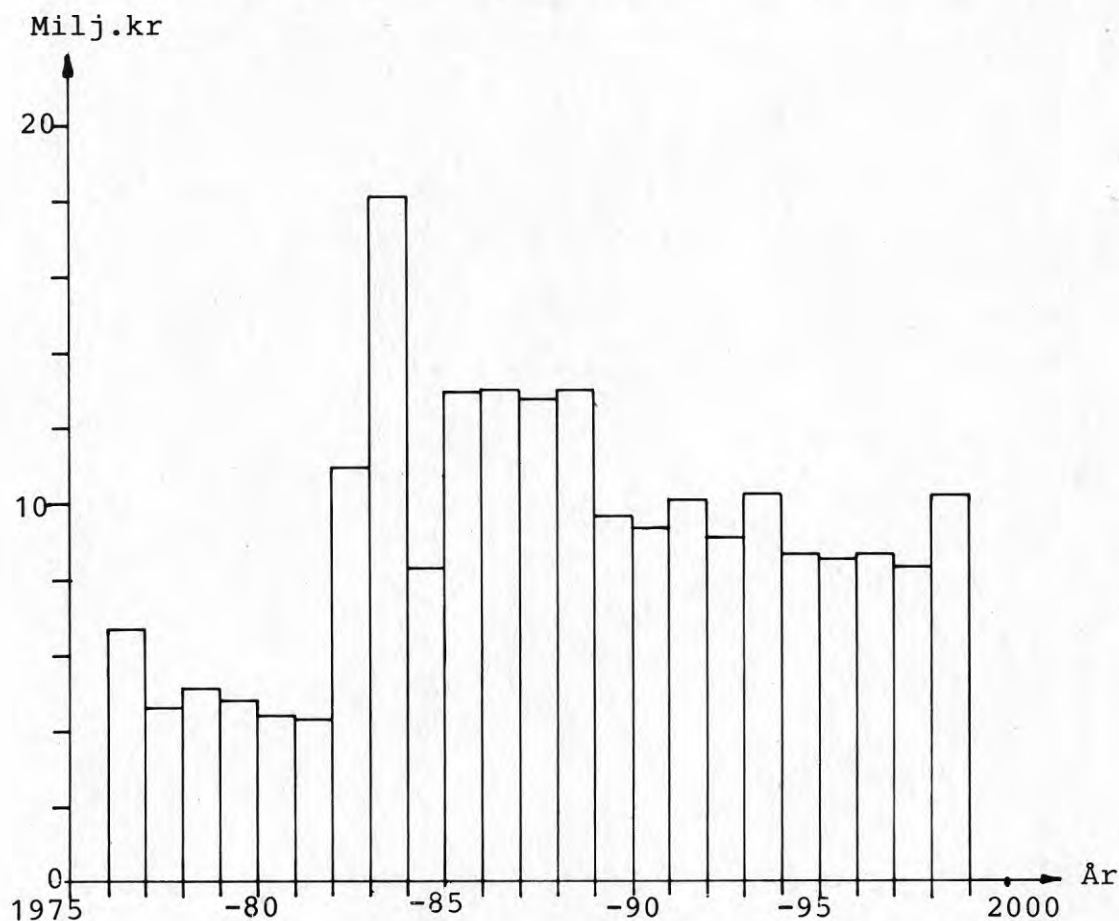


FIG. 55. Anslutningsavgifter för fjärrvärme.

6.5.2 Lån och bidrag

De lån och bidrag som går att få påverkar ej de ekonomiska kalkylerna för el varför några sådana aspekter ej beaktats. Enligt förordning om statligt stöd till energibesparande åtgärder i bostadshus m.m. utfärdat den 12 maj 1977 föreskriver regeringen bl.a. att energisparbidrag, energisparlån och räntebidrag bl.a. utgår för anslutning av befintlig fastighet med egen panncentral till fjärrvärmeanläggning. Detta bör bidra till att anslutningen till kommunens fjärrvärmesystem går snabbare. Därvid kommer finansieringen av fjärrvärmeverksamheten att underlättas.

Statliga bidrag för energibesparande åtgärder lämnas också till näringslivets byggnader, samlingslokaler, kommunala- och landstingsbyggnader, trädgårdsnäringsens byggnader, statliga byggnader m.m. Bidrag lämnas också för energibesparande åtgärder inom industriella processer, tillverkning av prototyper och demonstrationsanläggningar med ny energisnål teknik eller med känd teknik tillämpad i nya sammanhang.

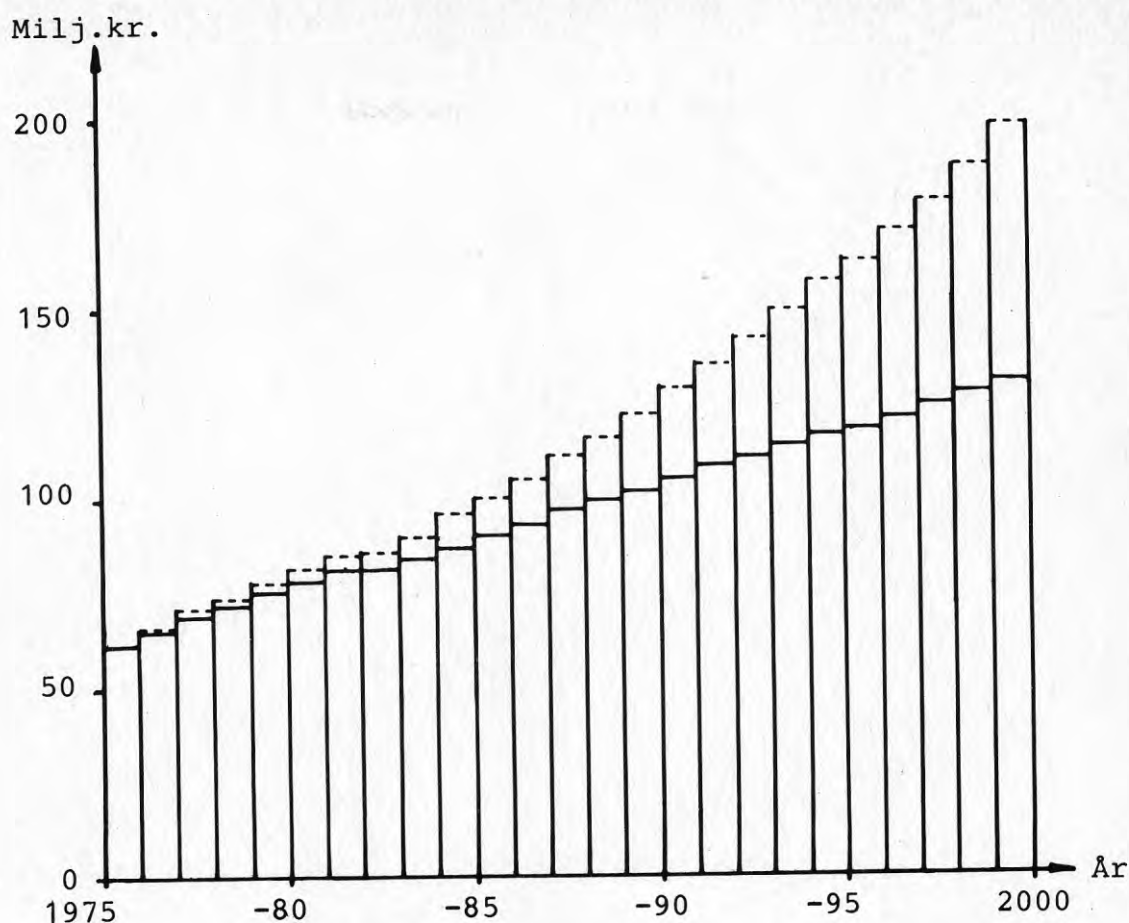
Det förutsätts att de befintliga lånemöjligheterna för energibesparande åtgärder i befintliga hus kvarstår, då den energibesparing som därmed kan erhållas har medtagits i energiprognoserna. Någon ändring av de befintliga bestämmelserna har ej antagits då de grundar sig på politiska beslut.

6.6 Känslighetsanalys

I grundalternativet har räknats med fast penningvärde d v s ett fast energipris och konsumentprisindex konstant. För att undersöka hur totala årskostnaderna varierar med energipriset har beräkningar gjorts för både el och fjärrvärme med 15 respektive 30 % höjning av medelvärdet av energipriset år 1976. Dessutom har beräkningar gjorts med en ökning av konsumentprisindex med 10 % per år utgående från dagens energipris.

6.6.1 El

Medelpriset för elenergi under år 1976 var 6,18 öre/kWh vilket har använts i grundalternativet. Med 15 respektive 30 % höjning ändras energipriset till 7,11 respektive 8,03 öre/kWh. I de ekonomiska kalkylerna kommer härvid endast råkraftskostnaderna att ändras jämfört med grundalternativet. Av den anledningen har ej någon indelning av totala årskostnaderna exklusive råkraftskostnaderna gjorts på olika poster då de blir lika som i grundalternativet. I figur 56 redovisas för hög- och lågalternativet totala årskostnader dels exklusive dels inklusive råkraftskostnader med 15 % höjning av energipriset.



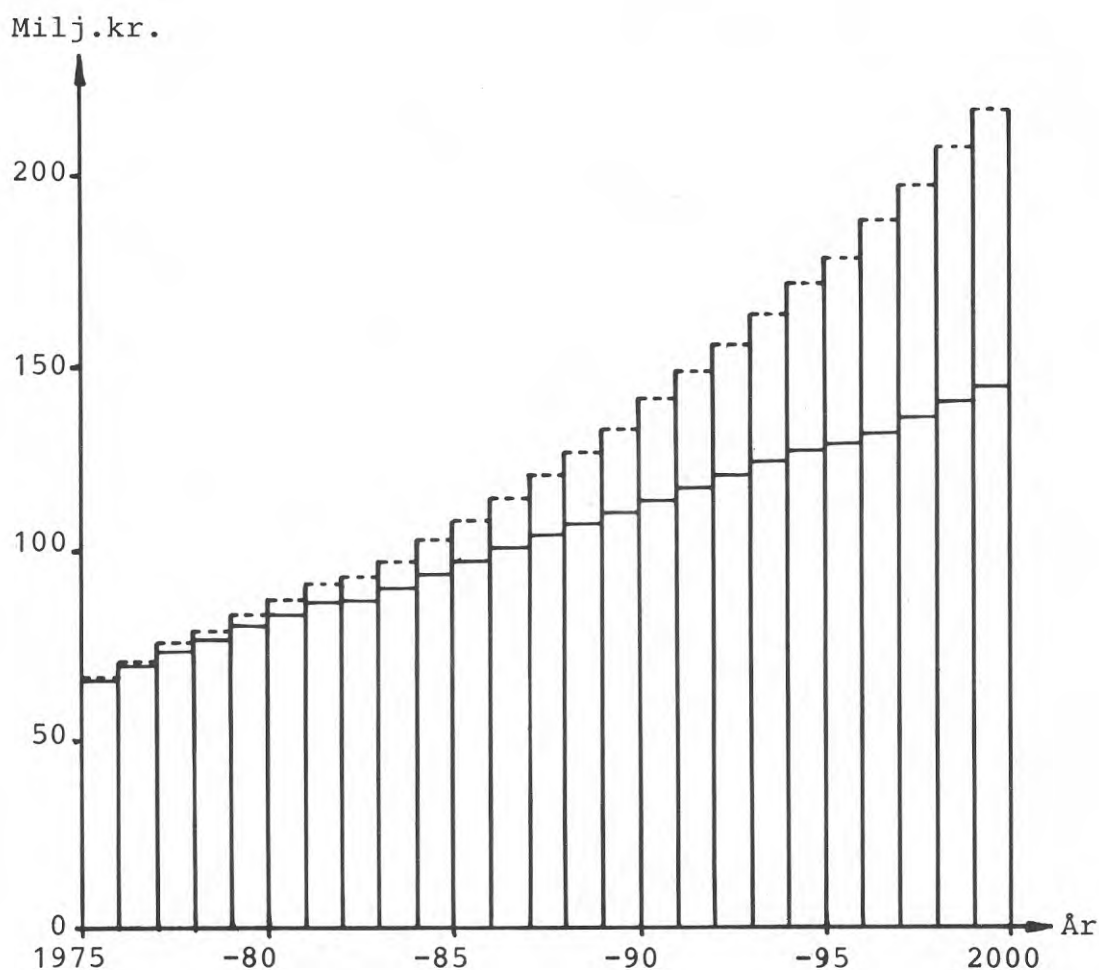
Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG.56. Årskostnader för el vid 15 % höjning av energikostnad.

Av totala årskostnaden år 1976 utgör råkraftskostnaden ca 49 %. I grundalternativet år 2000 ökar den till 74 respektive 64 % för hög- respektive lågalternativet. Med 15 % höjning av energikostnaden kommer den att utgöra 76 respektive 67 % av totala årskostnaden vilken totalt har ökat 11 respektive 10 %.

Motsvarande med 30 % höjning redovisas i figur 57.



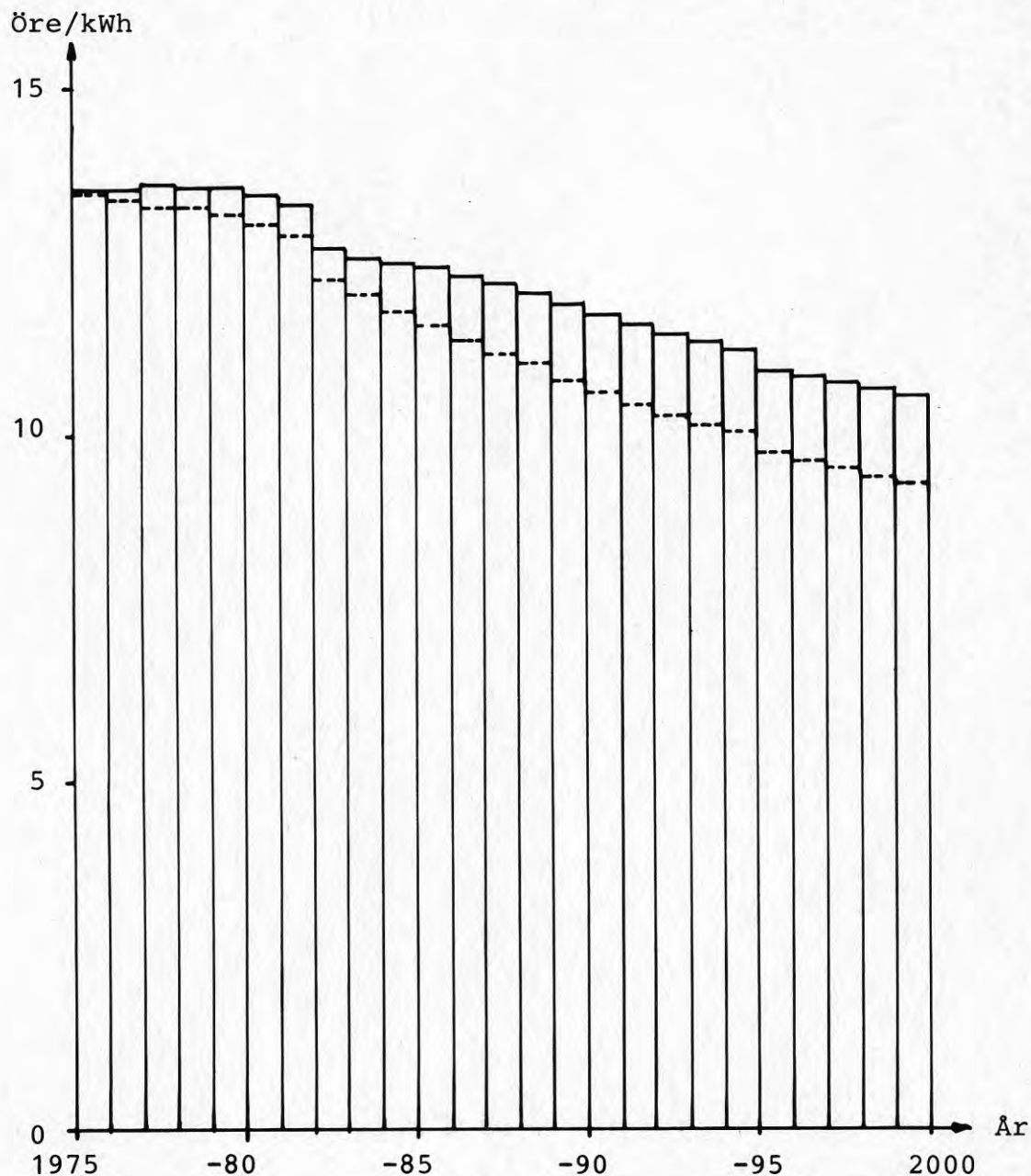
Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 57. Årskostnader för el vid 30 % höjning av energikostnad.

Råkraftskostnaden utgör år 2000 78 respektive 70 % av totala årskostnaden vilken totalt har ökat 22 respektive 19 % jämfört med grundalternativet för hög- respektive lågalternativet.

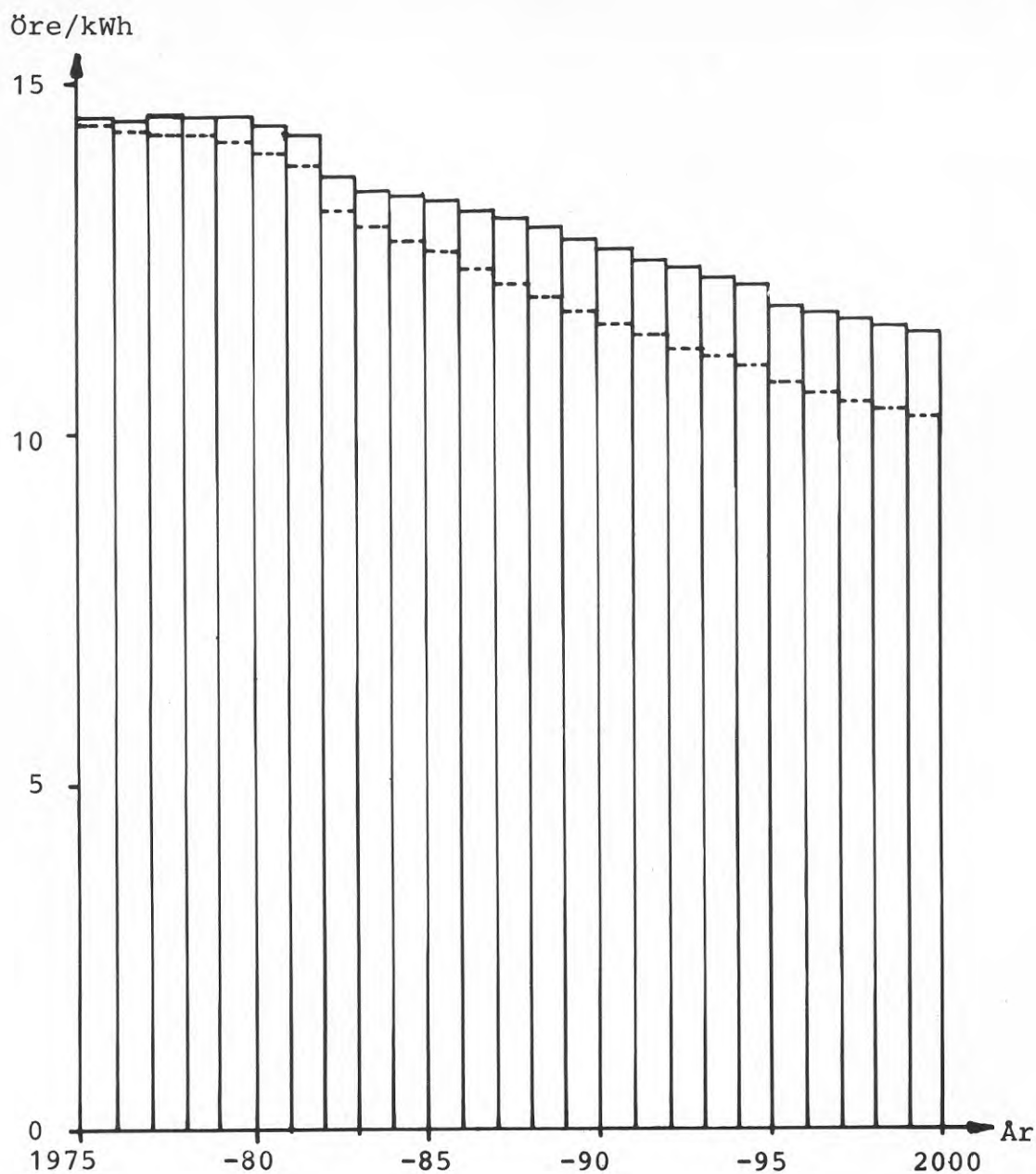
De totala årskostnaderna redovisas även utslagna per försåld energienhet i öre/kWh för 15 respektive 30 % höjning i figur 58 respektive 59.



Teckenförklaring

- Högennergialternativ
- Lågennergialternativ

FIG. 58. Årskostnader för el vid 15 % höjning av energipriset uttryckt i öre/kWh för försåld energi.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 59. Årskostnader för el vid 30 % höjning av energipriset uttryckt i öre/kWh för försåld energi.

I likhet med grundalternativet kommer, både vid 15 och 30 % höjning av råkraftskostnaderna, årskostnaderna per försåld energienhet för högalternativet att ligga ca 1 öre/kWh under lågalternativets kostnader.

Konsumentprisindex för 1976 var 382 vilket har använts för beräkning av energipriset i grundalternativet. Här har antagits att en höjning av index med 10 %/år direkt proportionellt kommer att påverka administrationskostnader samt investeringar och därmed avskrivningar, räntor och verksamhetskostnader. Indirekt kommer även råkraftskostnaderna att påverkas då det ingår ett indextillägg enligt följande formel:

$$0,25 [K-260-4(\text{Å}-1972)] \% \text{ där } K = \text{konsumentprisindex} \\ \text{Å} = \text{aktuellt kalenderår}$$

Dessutom ingår ett energipristillägg enligt följande:

$$0,7 (C-1) \text{ öre/kWh} \text{ där } C = \text{medelpriset för olja enligt SCB.}$$

Här har antagits att C som för år 1976 var lika med 2,95 öre/kWh varierar i samma takt som konsumentprisindex.

Totala investeringarna för hög- och lågalternativet redovisas i form av staplar, figur 60, där lågalternativet är uppdelat och numrerat på lika dana poster som grundalternativet enligt följande:

1. Mottagnings- och fördelningsstationer
2. 70- kV ledningar
3. Nätstationer
4. 10- och 0,4- kV ledningar
5. Mätare och diverse utrustning

För högalternativet har ej någon uppdelning gjorts då skillnaderna är små jämfört med lågalternativet.

Milj.kr.

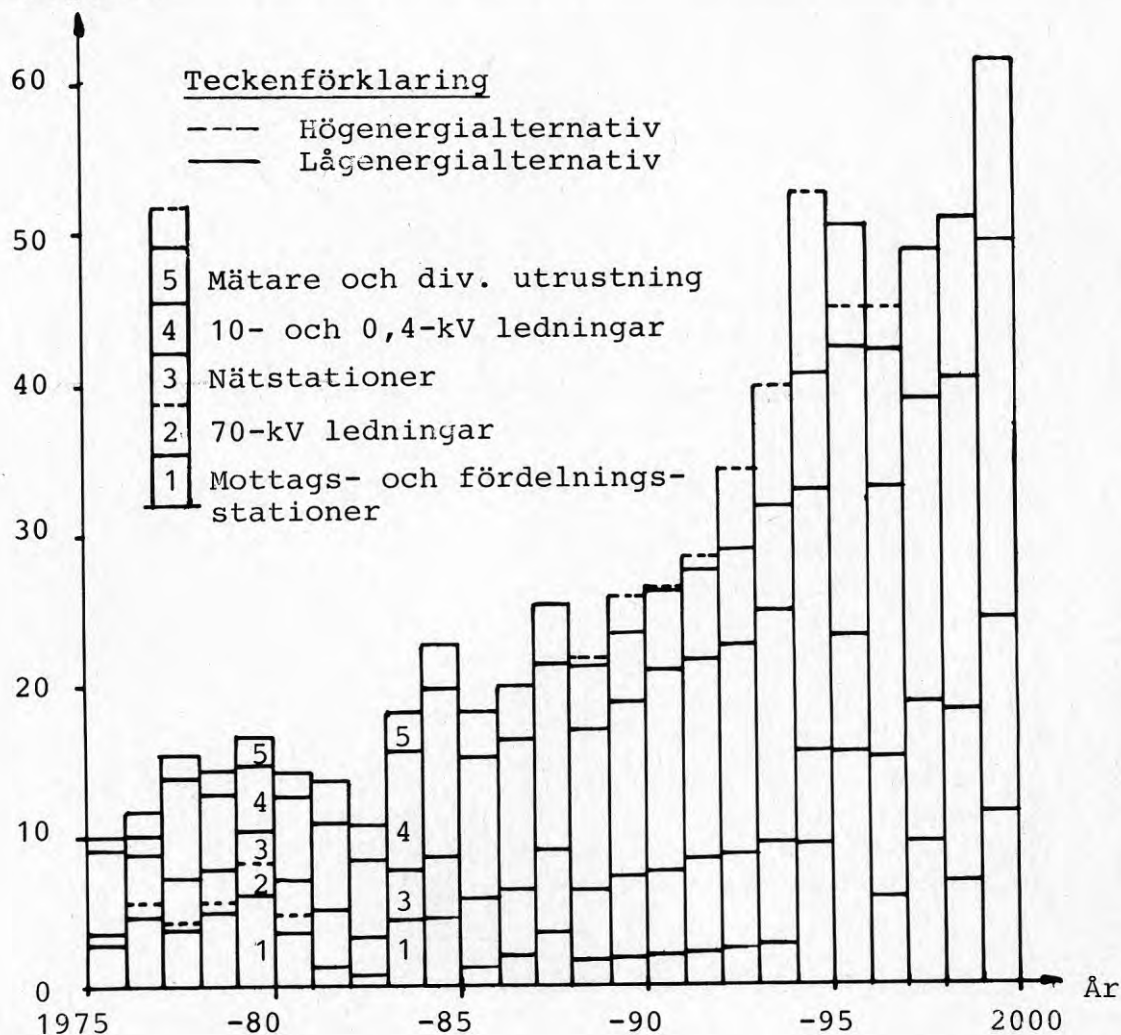
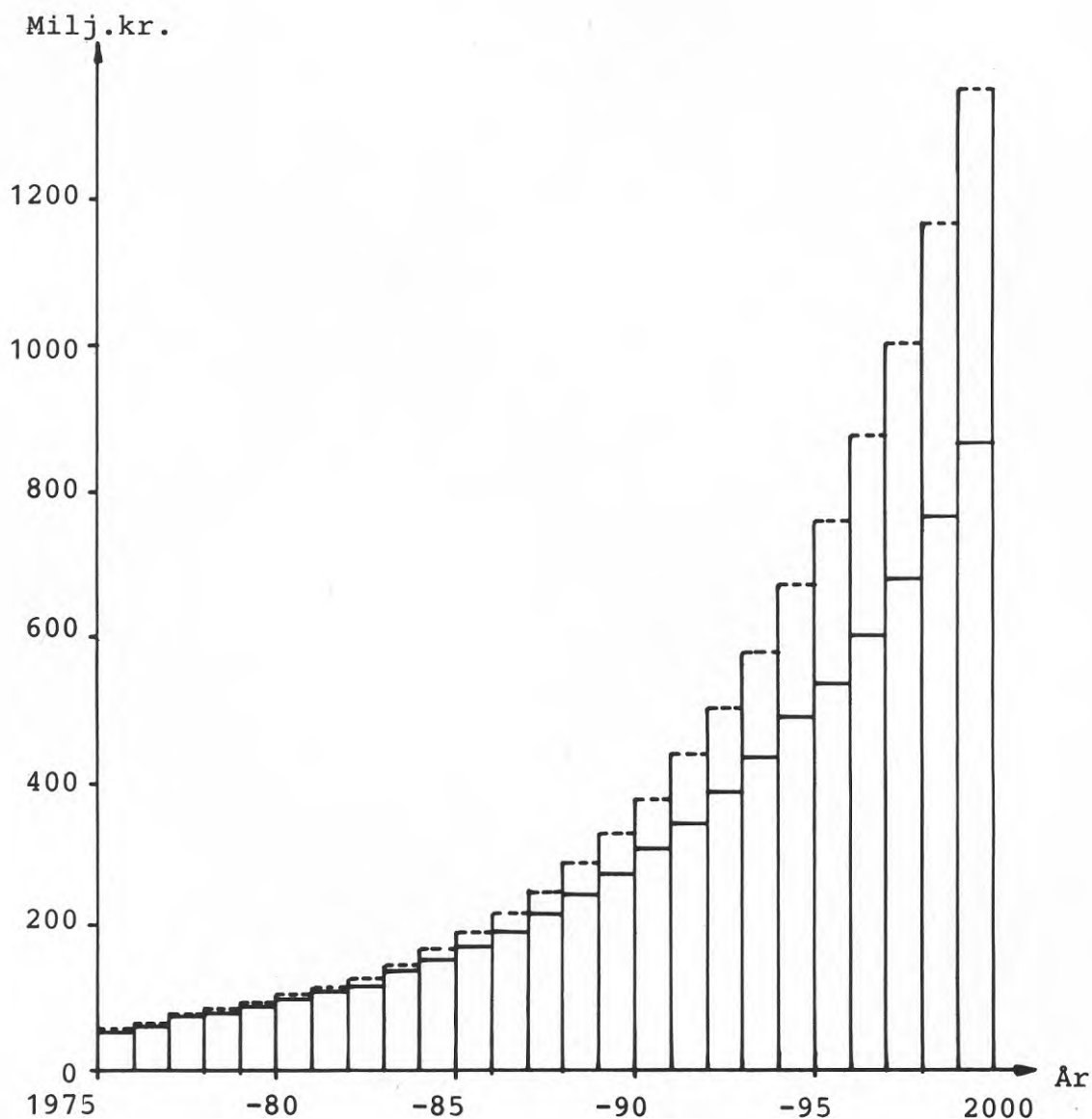


FIG. 60. Investeringar indexerade för el.

Totala årskostnaderna för hög- och lågalternativet redovisas i figur 61 med stapeldiagram.



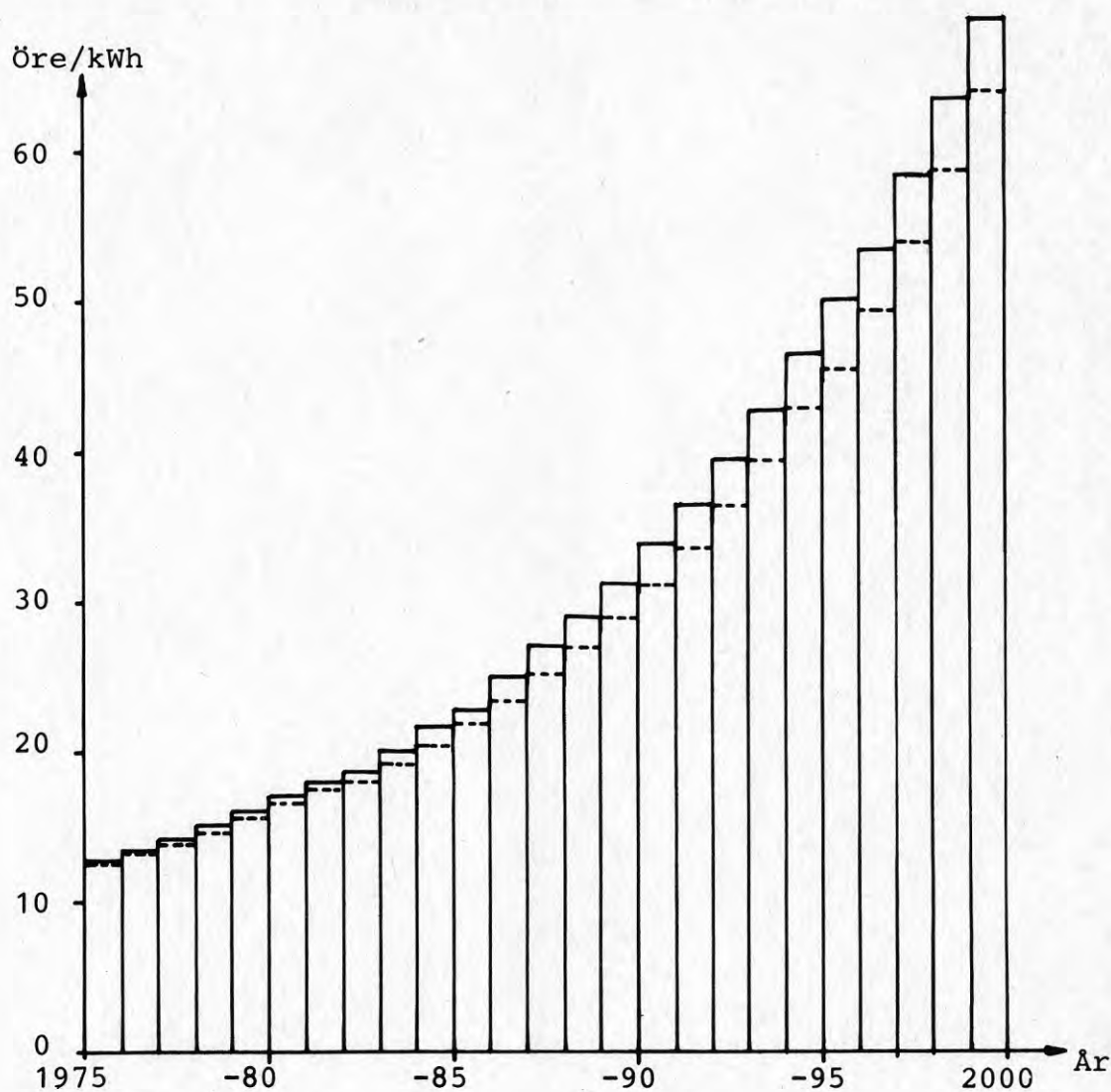
Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 61. Årskostnader för el med 10 % årlig inflation.

Totala årskostnaderna har från 1976-års värde på 177 respektive 120 tusen kr för hög- respektive lågalternativet stigit till 1 348 respektive 861 milj.kr. år 2000. Kostnaderna för hög-alternativet ligger ca 57 % över lågalternativet år 2000.

Årskostnaderna är i likhet med tidigare utslagna per försåld energienhet uttryckt i öre/kWh i figur 62.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 62. Årskostnader för el vid 10 % årlig inflation uttryckt i öre/kWh för försåld energi.

Årskostnaderna per försåld energienhet kommer härvid att öka till 64 respektive 69 öre/kWh år 2000 för hög- respektive lågenergialternativet.

6.6.2 Fjärrvärme

Investerings- och årskostnadskalkylerna bygger på värden som råder och gäller i dag.

För att undersöka hur investeringarna, anslutningsavgifterna och årskostnaderna påverkas vid ändring av olika värden har följande alternativa beräkningar utförts.

15 %-ig ökning av bränsle- och elenergi pris vilket ger följande värden

Bränsle och elenergi

Oljepris: 530 kr/m³

Elenergi pris: 13,8 öre/kWh

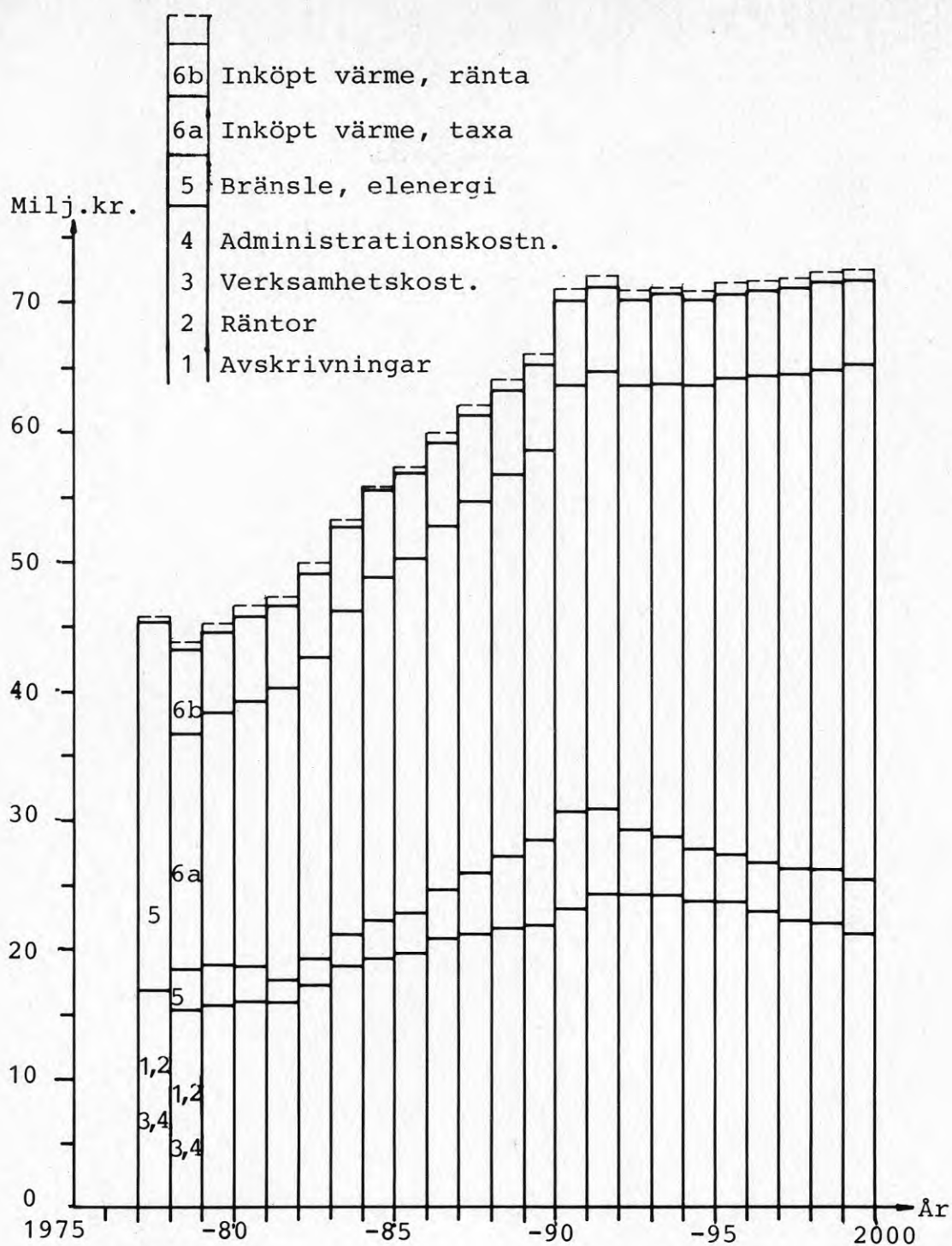
Inköpt värme

P₁ = 57:60 kr/Gcal

P₂ = 530:- kr/m³

Motsvarande totala årskostnaderna redovisas med stapeldiagram i figur 63 som för lågalternativet är uppdelat och numrerat på olika poster enligt följande:

1. Avskrivningar
 2. Räntor
 3. Verksamhetskostnader
 4. Administrationskostnader
 5. Bränsle, elenergi
 - 6a Inköpt värme, taxa
 - 6b Inköpt värme, ränta
- För högalternativet är endast totalen angiven.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- - - Lågenergialternativ

FIG. 63. Årskostnader för fjärrvärmeanläggningar vid 15 % energikostnadsökning.

Årskostnaderna beräknas öka till år 1992 i likhet med vid grundalternativet men till ett värde ca 8 % högre nämligen ca 71 milj.kr. Därefter förblir kostnaderna i stort konstanta.

30 %-ig ökning av bränsle- och elenergi pris vilket ger följande värden

Bränsle och elenergi

Oljepris: 600 kr/m³

Elenergi pris: 15,6 öre/kWh

Inköpt värme

P₁ = 65:20 kr/Gcal

P₂ = 600:- kr/m³

På samma sätt som vid 15 % höjning har årskostnaderna vid 30 % höjning redovisats i figur 64.

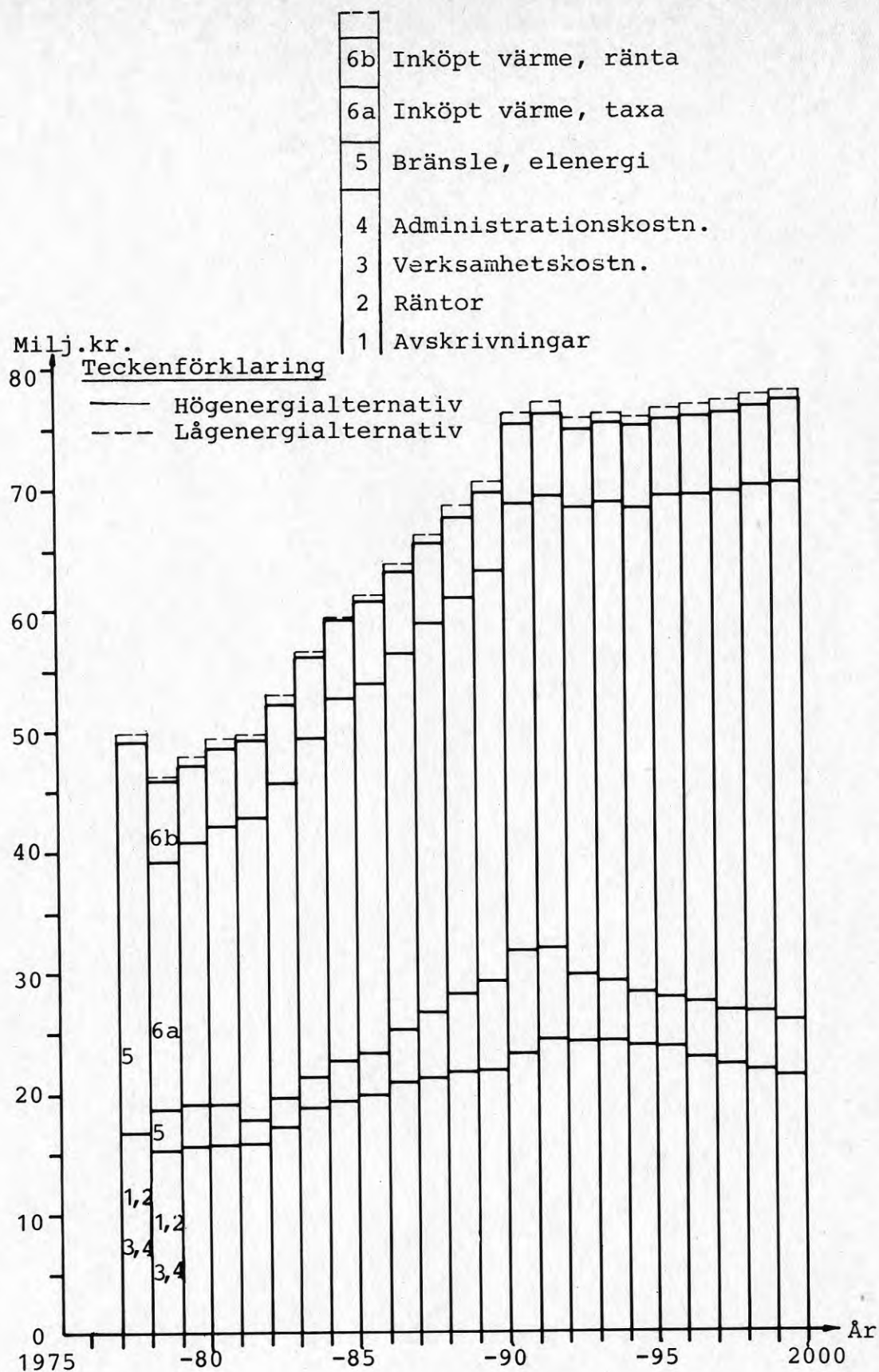


FIG. 64. Årskostnader för fjärrvärmeanläggningar vid 30 % energikostnadsökning.

Härvid kommer årskostnaderna att öka från ca 46 till ca 76 milj.kr. fram till år 1992 och därefter i stort vara konstanta.

De totala årskostnaderna har även slagits ut per förbrukad värmemängd av abonnenter för hög- och lågalternativ vid 15 respektive 30 % energikostnadsökning i figur 65 respektive 66.

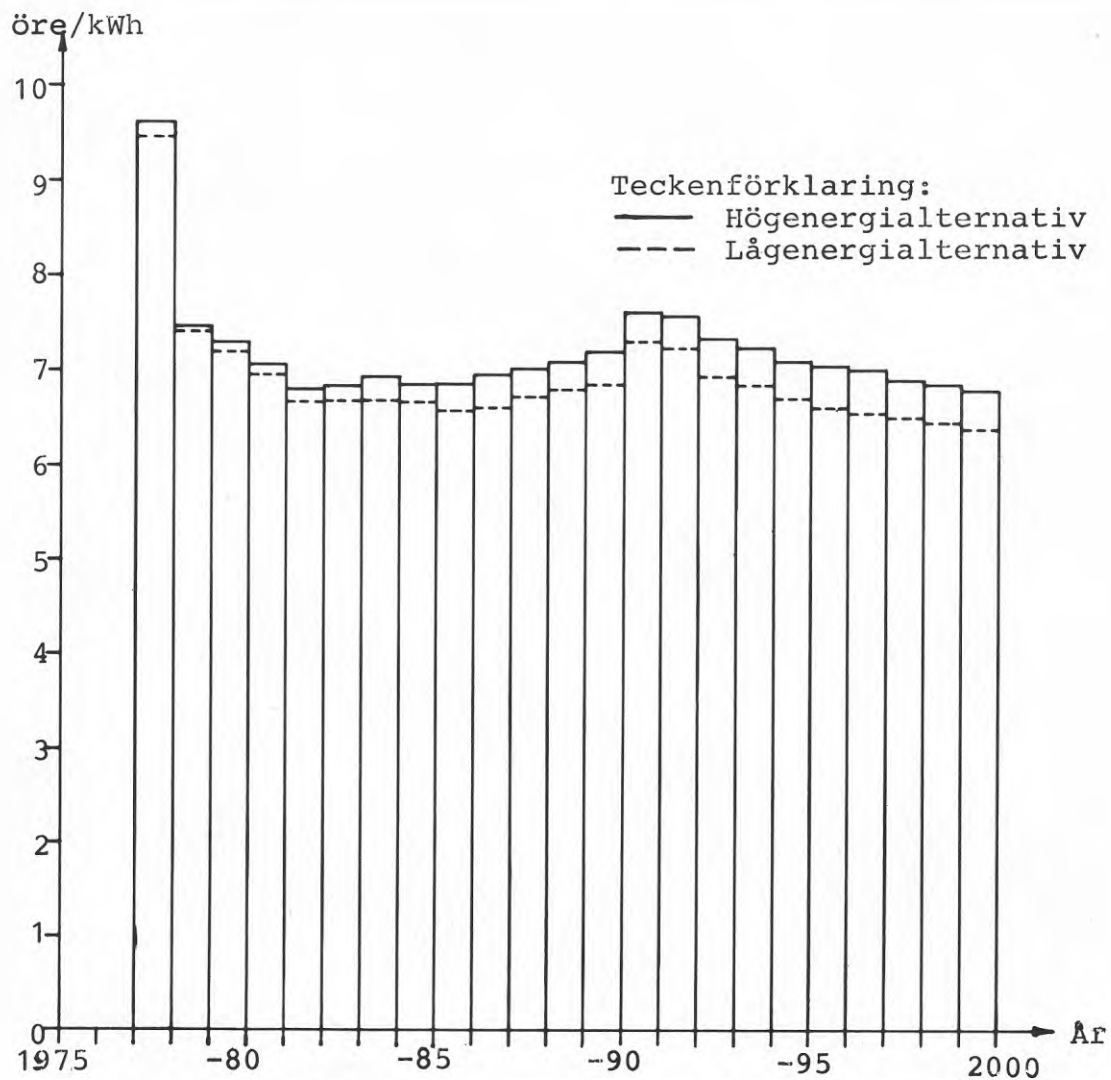


FIG.65. Årskostnader för fjärrvärme vid 15 % energikostnadsökning uttryckt i öre/kWh för försåld energimängd.

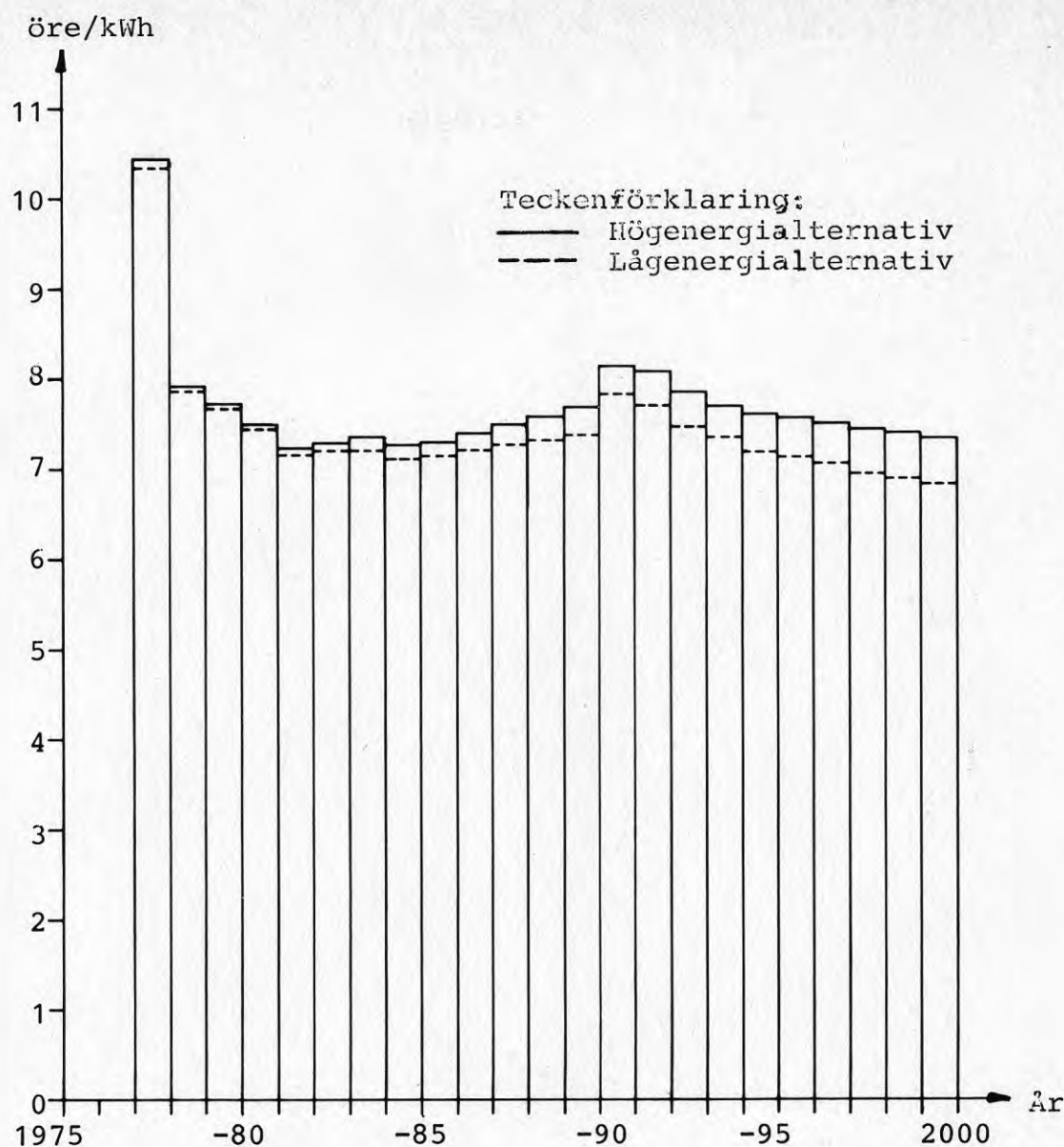


FIG. 66. Årskostnader för fjärrvärme vid 30 % energikostnadsökning uttryckt i öre/kWh för försåld energi.

Årskostnaderna per försåld energienhet ligger högre år 1978 jämfört med den övriga tidsperioden beroende på att Krångede ansluts först år 1979. Jämfört med grundalternativet ligger kostnaderna ca 0,5 öre/kWh respektive 1 öre/kWh högre vid 15 respektive 30 % höjning av energikostnaden.

En årlig kostnadsökning av 10 %. Konsumentprisindex, tidskoefficienten och liknande indextal, bränslepris, elenergi-
pris m m anses således öka med årligen 10 %. Kalkylräntan
förutsätts vara oförändrad under hela perioden fram till år
2000 och lika med 10 %.

Anslutningsavgifterna indexerade redovisas i figur 67 och antas
vara lika i låg- och högalternativet.

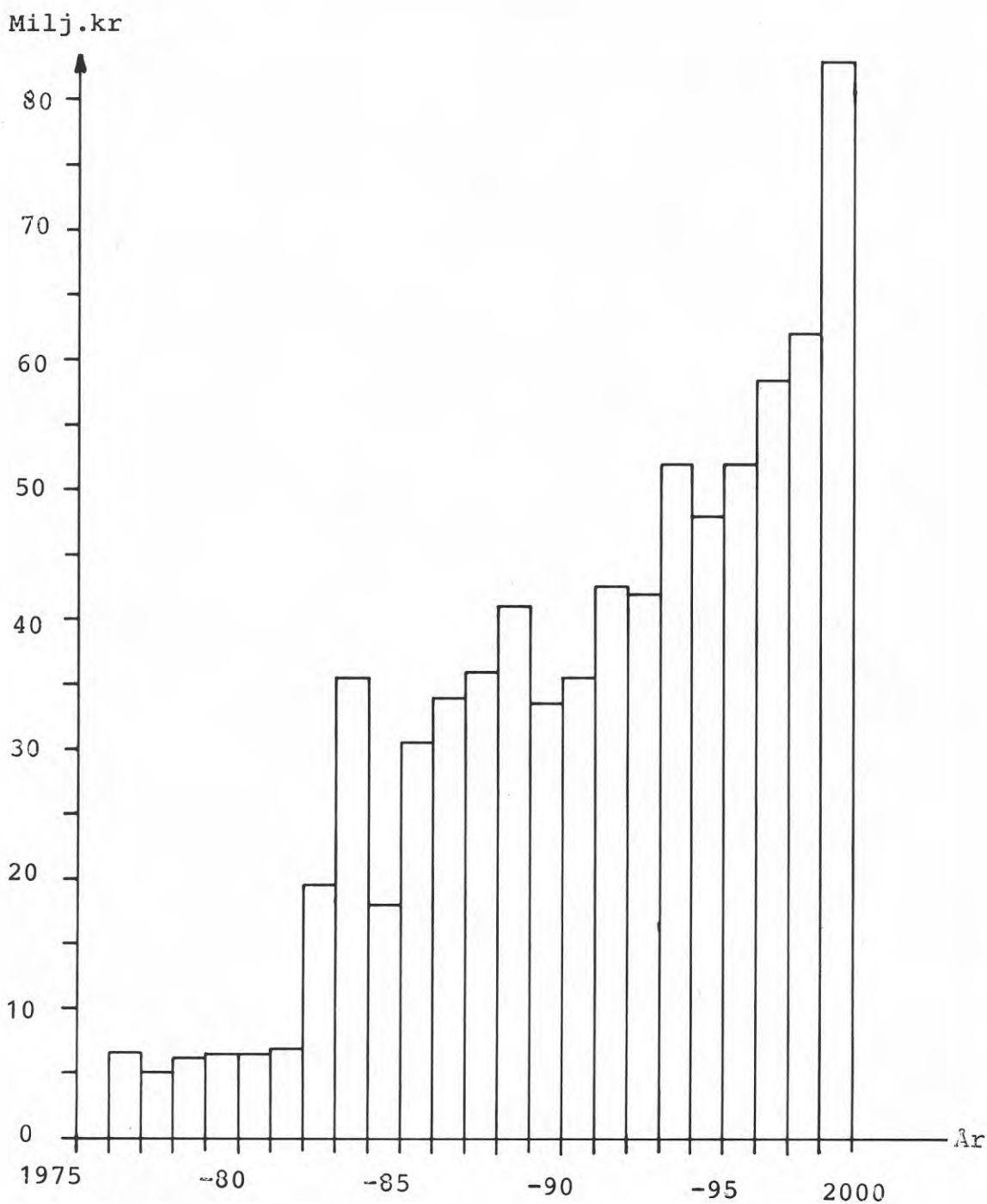


FIG. 67. Anslutningsavgifter indexerade för fjärrvärme.

Investeringarna, som bedömts lika i hög- och lågalternativet, redovisas med stapeldiagram i figur 68 uppdelade och numrerade på samma poster som i grundalternativen nämligen:

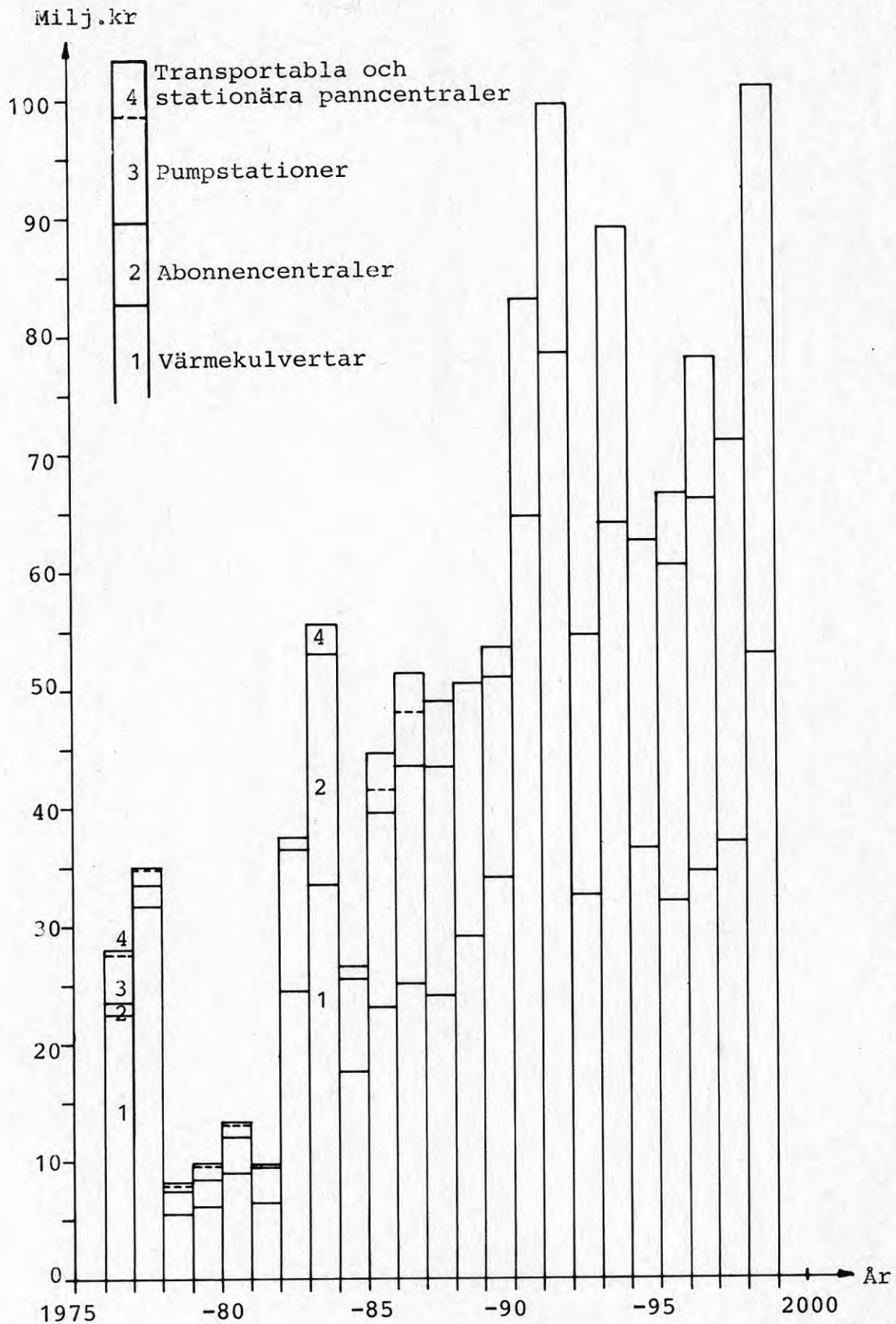


FIG. 68. Investeringar indexerade för fjärrvärme.

De totala årskostnaderna redovisas i figur 69 för hög- och låg-
alternativet.

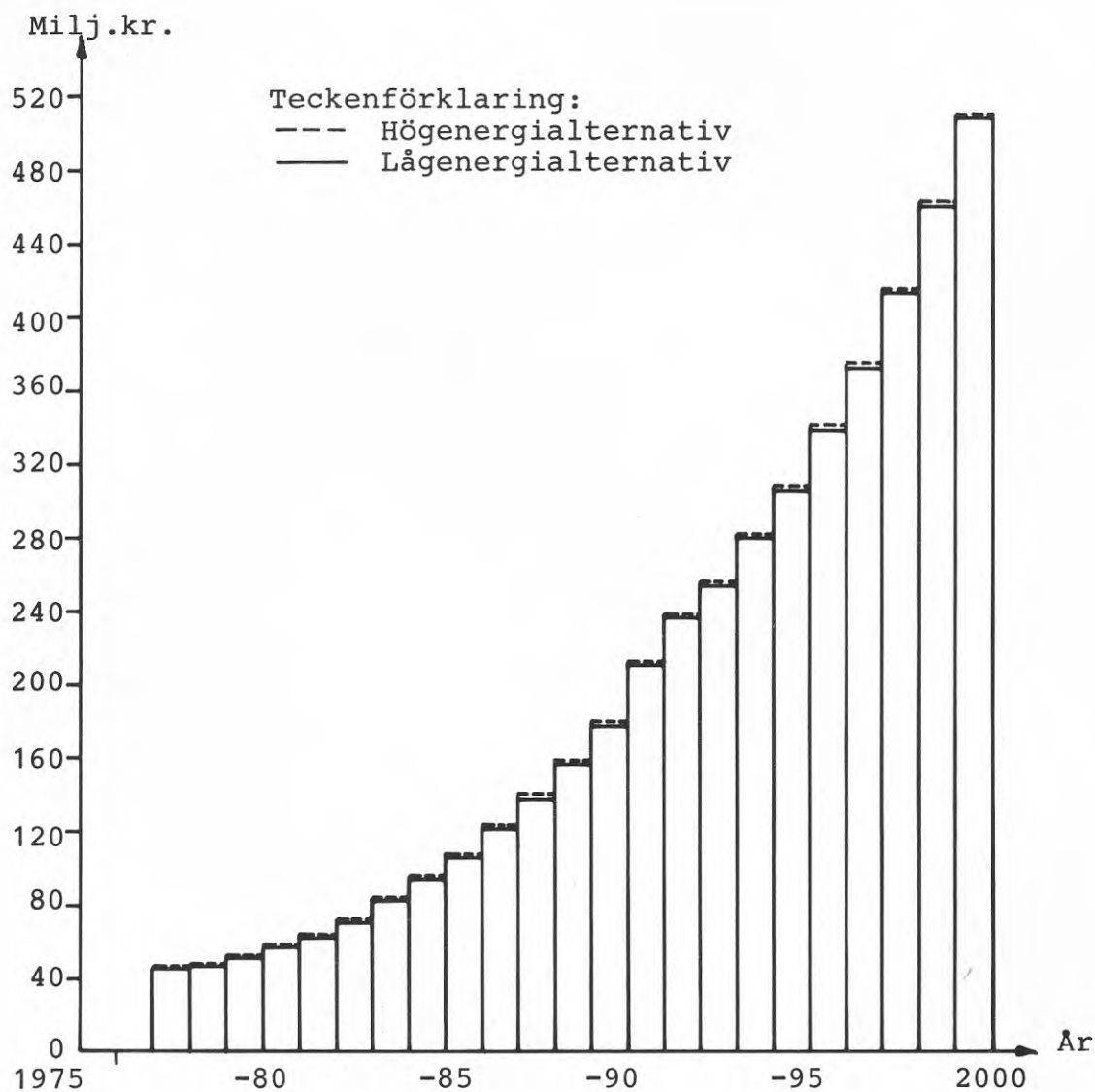


FIG. 69. Årskostnader för fjärrvärmeanläggningar med 10 % inflation per år.

De totala årskostnaderna har från 1978-års värde på 42,0 respektive 41,5 milj.kr. för hög- respektive lågalternativet stigit till ca 516 respektive 508 milj.kr. år 2000.

De totala årskostnaderna är även här utslagna per försäld energienhet uttryckt i öre/kWh i figur 70.

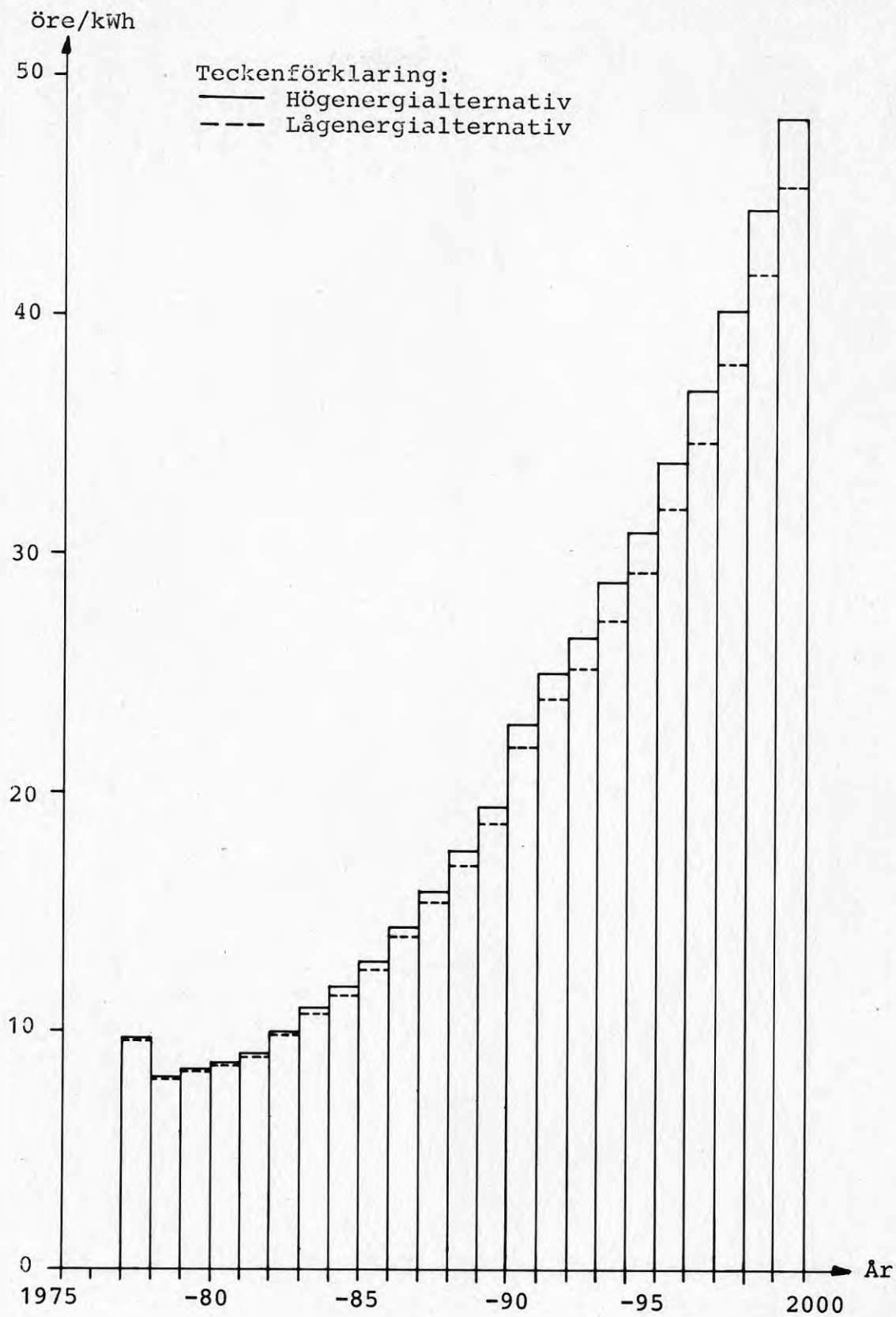


FIG. 70. Årskostnader för fjärrvärmeanläggningar vid 10 % inflation uttryckt i öre/kWh för försäld energi.

Årskostnaderna per försåld energienhet kommer härvid att öka till 45,5 respektive 48,5 öre/kWh år 2000 för hög- respektive lågalternativet.

7 MILJÖ

7.1 Bestämmelser

7.1.1 Allmänt

Vid all planering måste hänsyn tas till miljöpåverkan. Ibland räcker det med sunt förnuft ibland måste lagar och bestämmelser tillämpas. Det finns ett flertal författningar, publikationer och kommunala planeringsmaterial där lagar, normer och riktlinjer för miljöpåverkan finns angivna. Dels finns bestämmelser som kommunen måste följa i sin planering dels finns bestämmelser som kan tolkas på ett för kommunen fördelaktigt sätt.

7.1.2 Lagar och förordningar

De viktigaste lagar och förordningar vilka för närvarande innehåller bestämmelser om miljöhänsyn, som provas av annat organ än kommunen, återfinns nedan:

BYGGNADSLAGEN	lokaliseringsprövning av vissa energiproduktionsanläggningar (§ 136 a BL)
BYGGNADSSTADGAN	fastställande av stadsplan, byggnadsplan och generalplan.
NATURVÅRDSLAGEN	hänsyn till naturvården vad gäller
NATURVÅRDSKUN- GÖRELSEN	- landskapsbild - vetenskaplig naturvård - friluftsliv
	anmälnings- och samrådspikt gällande olika arbetsföretag som kommer att väsentligt ändra naturmiljön
MILJÖSKYDDSLAGEN	tillstånds- eller dispensvillkor för s.k.
MILJÖSKYDDSKUN- GÖRELSEN	miljöfarlig verksamhet
VATTENLAGEN	tillståndsvillkor som även tar hänsyn till miljöpåverkan av vattenkraftanläggning, vattenreglering, utnyttjande av kylvatten m.m.
	skyddsbestämmelser för vattentäkt
BEGRÄNSNING AV SVAVELHALTEN I ELDNINGSSOLJA	generella bestämmelser om högsta tillåtna svavelhalt
SFS 1976:1054	lag om svavelhaltigt bränsle
SFS 1976:1055	förordning om svavelhaltigt bränsle

HÄLSO- OCH
MILJÖFARLIGA
VARORstadgande om försiktighetsmått samt anmäl-
ningsskyldighet bl a för den som transporterar
och lagrar oljeprodukter

SFS 1973:329

lag om hälso- och miljöfarliga varor

SFS 1973:334

kungörelse om hälso- och miljöfarliga varor

SFS 1976:1057

förordning om ändring i kungörelse SFS
1973:334

Myndigheternas prövning styrs här av vad som är lämpligt från allmän plansynpunkt, vad som är tillåtligt ur miljöskydds- och naturvårdssynpunkt, villkor för verksamhet m m. Lagarna styr dessutom formerna för den kommunala prövningen

7.1.3 Statliga riktlinjer

Vid tillstånds- och dispensbeslut användes i praktiken de gränsvärden för tillåtna svaveldioxid- och stoftutsläpp till luft som angivits av statens naturvårdsverk (16). De gränser som angivits för svaveldioxid (SO_2) och sot i utomhusluft finns i tabell 29 och 30.

TAB. 29. Svenska riktvärden för svaveldioxid (SO_2) i utomhusluft.

Högsta halt $\mu g/m^3$	Planeringsmål $\mu g/m^3$	Tidsperiod som medelvärdet avser
100	60	Vinterhalvår (okt-mars)
300	200	24 tim
750	-	1 tim

TAB. 30. Svenska riktvärden för sot ("smoke") i utomhusluft.

Högsta halt $\mu g/m^3$	Tidsperiod som medelvärdet avser
40	Vinterhalvår (okt-mars)
120	24 tim

Riktvärdena för högsta godtagbara halt är avsedda som hjälpmedel vid bedömning av om omedelbara åtgärder behöver vidtas t ex övergång från tjockolja till tunnolja, sänkning av svavelhalt eller ökning av skorstenshöjd. Ju kallare vintern är desto högre blir medelvärdet för svaveldioxid. För tätorter där uppvärmningen huvudsakligen sker med små värmeanläggningar med utsläpp på låg höjd, ökar vintermedelvärdet ca 10 % per grads sänkning från för orten normal medeltemperatur. De planeringsmål som anges är avsedda att användas som underlag för planering av tätorternas uppvärmning.

Sot härrör huvudsakligen från mindre oljeeldade anläggningar och från trafiken. Värdena underskrider i regel klart de i tabell 30 angivna gränsvärdena.

De riktlinjer för externt industribuller som anges av statens naturvårdsverk framgår av tabell 31.

TAB. 31. Riktvärden för industribuller i områden för bostäder angivna som ekvivalentnivå i dB (A)

Ljudnivå dB (A)	Dag kl. 07-18	Kväll kl 18-22 samt sönd och helgdag kl 07- 18	Natt kl 22-07
Högsta tolerabla Riktvärden	60 50	55 45	50 40

7.1.4 Riktlinjer i kommunal planering - kommunal prövning.

Kommunledningen kan med hjälp av de i kap. 7.1.2 och 7.1.3 omnämnda lagar och förordningar formulera riktlinjer för miljöfrågor vid energiplanering. Dessa riktlinjer bör beaktas vid all kommunal prövning till exempel vid byggnadslovsprövning, områdesplaner, lokal hälsovårdsordning, prövning av sanitär olägenhet m m.

7.2 Nuläge

7.2.1 Allmänt

Vid kommunal energiplanering torde det vara av stort intresse att följa upp hur miljön påverkas av de beslutade åtgärderna. Med vilken grad miljön påverkas kan mätas med emissioner och immissioner. Det först nämnda avser hur stora mängder miljöföroreningar som släpps ut emedan det sist nämnda avser i vilken grad miljön påverkas det vill säga koncentrationen av föroreningar.

7.2.2 Emissioner

Med emissioner menas hur stora mängder föroreningar som släpps ut. När det gäller luftföroreningar räknas de större anläggningar, med förhållandevis stora geografiskt koncentrerade utsläpp, som punktkällor medan småhusområden och mindre industriområden räknas som ytkällor. I figur 71 redovisas emissioner av svaveldioxid (SO_2) och i figur 72 emissioner av stoft.

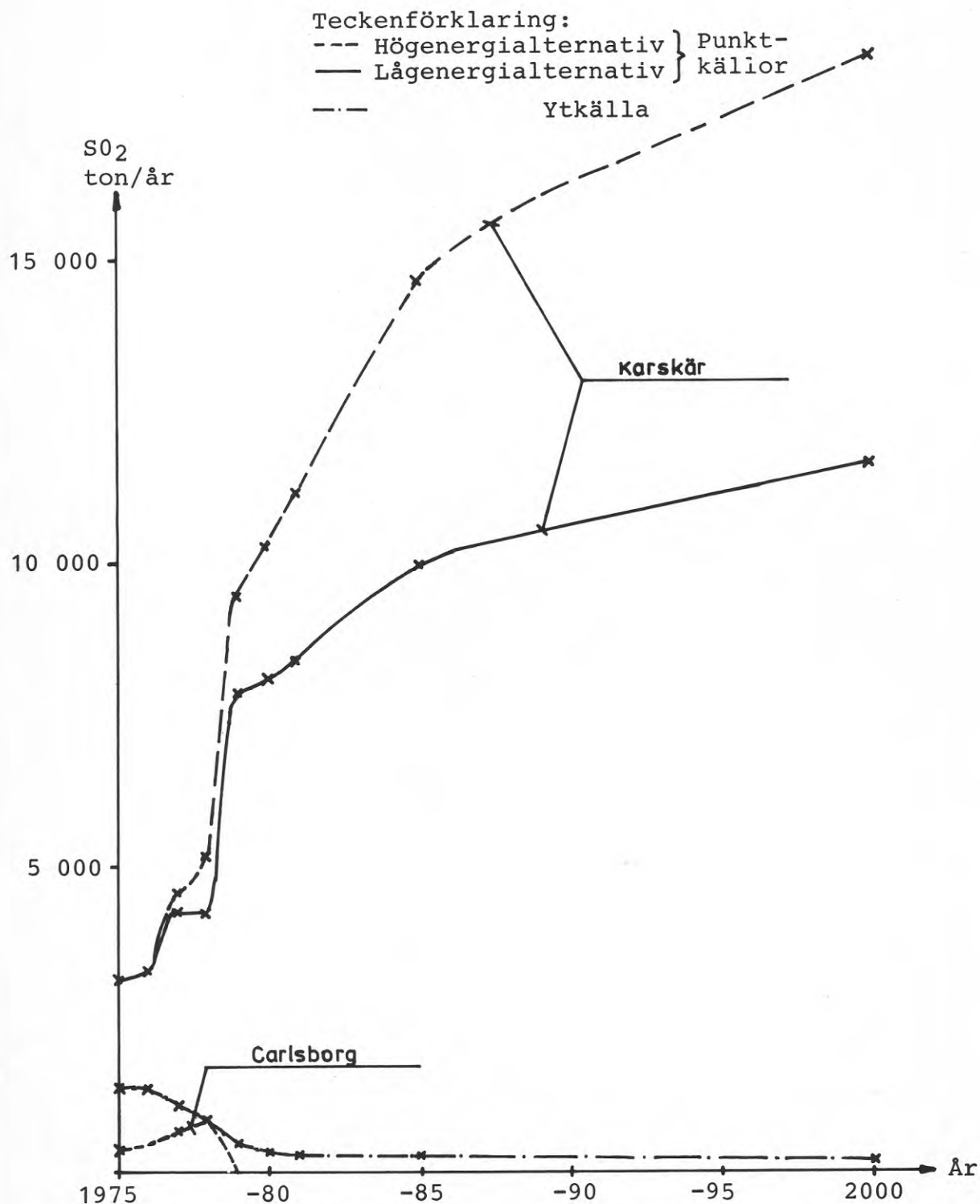


FIG. 71. Beräknade emissioner av svaveldioxid (SO_2) inom Gävle tätort till och med år 2000.

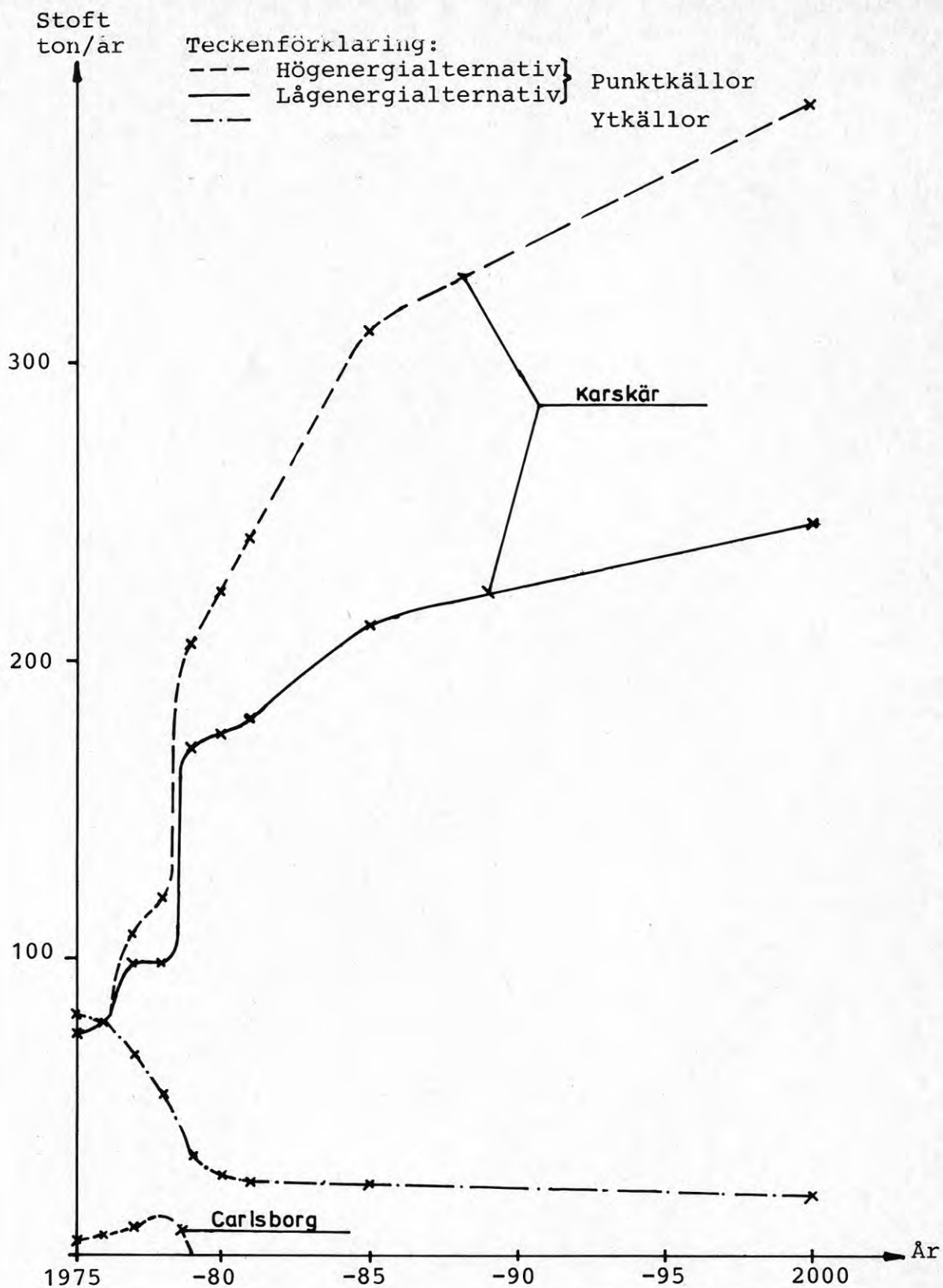


FIG.72. Beräknade emissioner av stoft inom Gävle förort till och med år 2000.

I centrala Gävle framstår värmeverket Carlsborg som en punktkälla till år 1979 då fjärrvärmeverksamheten beräknas ha flyttats över till Krångede i Karskär. Skorstenshöjden på Carlsborg är 70 m. Vissa problem har varit att klara stoftgränserna vid Lasarettets sopförbränning men skall åtgärdas med större brännarmunstycke. Emissionerna från Korsnäs Marma är inräknade i redovisningen av Karskär som punktkälla. SV-vindar är vanligast förekommande vilket medför att föroreningarna blåser ut över havet. Pålandsvind och stiltje förekommer ca 48 % av hela året. Skorstenshöjden på Krångedes nuvarande anläggning är 140 m. Fram till 1982 kommer en provisorisk skorsten på 93 m att användas för att därefter ersättas med en 130-160 m hög.

Soltalet för samtliga anläggningar ligger mellan 2-3 Bacharach där 3 är gränsen enligt naturvårdsverkets riktvärde. Vid kortvariga driftsbetingelser får soltalet uppgå till 5 Bacharach vilket inträffar vid start av Krångedes anläggning. De mätningar av buller som gjorts vid Carlsborg uppvisar värden enligt tabell 32.

TAB.32. Bullermätningar vid Carlsborg

Avstånd från panncentral m	25	50	75	100	150
Ekvivalent ljudnivå dB (A)	47	45	40	38	36

Jämfört med de värden som anges av naturvårdsverket ligger de väl under de framtida riktvärdena.

Vad avser Krångedes nya anläggningar så ligger närmaste bostadsområde ca 600 m från verket. Bullernivån inom detta område ligger på ca 56 dB (A) enligt mätningar utförda i januari 1973. Enligt ansökan avseende utförande av kraftvärmeverket framgår att anläggningen kommer att utföras på sådant sätt att bullernivån inom bostadsområdet icke kommer att överstiga gällande gränser.

I Carlsborg finns för lasarettet 2 st kylmaskiner varav en är i reserv. Vid full effekt åtgår 478 m³ vatten/tim med inmatad temp. +24°C och utgående temp. +34°C. I genomsnitt körs maskinen 3 mån/år med halv effekt. Det motsvarar ca 239 m³/tim med en temperaturökning på 10°C vilket släpps ut i Gavleån.

I Krångedes anläggningar fordras kylvatten för mottrycksproduktion och i kondensanläggningarna. Kylvattenmängder i m³/tim och temperaturstegring i °C jämte motsvarande värmeinhåll i MW anges vid två driftfall i tabell 33.

- a) endast mottrycksproduktion
- b) G3 i mottrycksdrift, G4, G5 och G6 med maximalt kylvattenutsläpp.

TAB. 33. Kylvattenutsläpp vid Krångedes anläggning i Karskär

Anläggning		Driftfall	
		a	b
<u>G3 och G4</u>			
Kylvattenflöde	m ³ /h	160	11 000
Temperaturökning	°C	7	18
Värmeinhåll	MW	1	231
<u>G5 och G6</u>			
Kylvattenflöde	m ³ /h	400	16 000
Temperaturökning	°C	10	10
Värmeinhåll	MW	5	186
<u>Om G3, G4, G5 och G6 är i drift samtidigt</u>			
Kylvattenflöde	m ³ /h	560	27 000
Temperaturökning	°C	9	13
Värmeinhåll	MW	6	417

Den beräknade framtida förändringen av värmeutsläpp från anläggningen anges i tabell 34.

TAB. 34. Beräknad förändring av värmeutsläppet från Krångedes anläggning i Karskär

Produktionsenhet	Maximalt utsläpp		Genomsnittligt årligt utsläpp	
	nuvarande MW	framtida MW	nuvarande GWh	framtida GWh
G3	1	1	10	10
G4	269	230	410	390
G5 och G6		186		300
Summa	270	417	420	700

Från Forsbackaverken sker kylvattenutsläpp för närvarande med ca 126 m³/tim.

7.2.3 Immissioner

Med immissioner avses i vilken grad miljön påverkas. Mätningar av svaveldioxid (SO_2) och sot har gjorts vid teatern, Sättra, Valbo och hälsovårdsnämnden under tiden april-september 1975. Det högsta observerade dygnsmedelvärdet av sot uppgick till $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid teatern. Det högsta dygnsmedelvärdet av svaveldioxid uppgick till 3,4 pphm och uppmättes vid hälsovårdsnämnden. I figur 73 respektive 74 har månadsmedelvärden redovisats för svaveldioxid respektive sot vid teatern för tiden januari -71 till september -75. I figur 73 har även naturvårdsverkets rekommendationer angivits. Från augusti 1976 har riktvärdet sänkts till 3 pphm SO_2 .

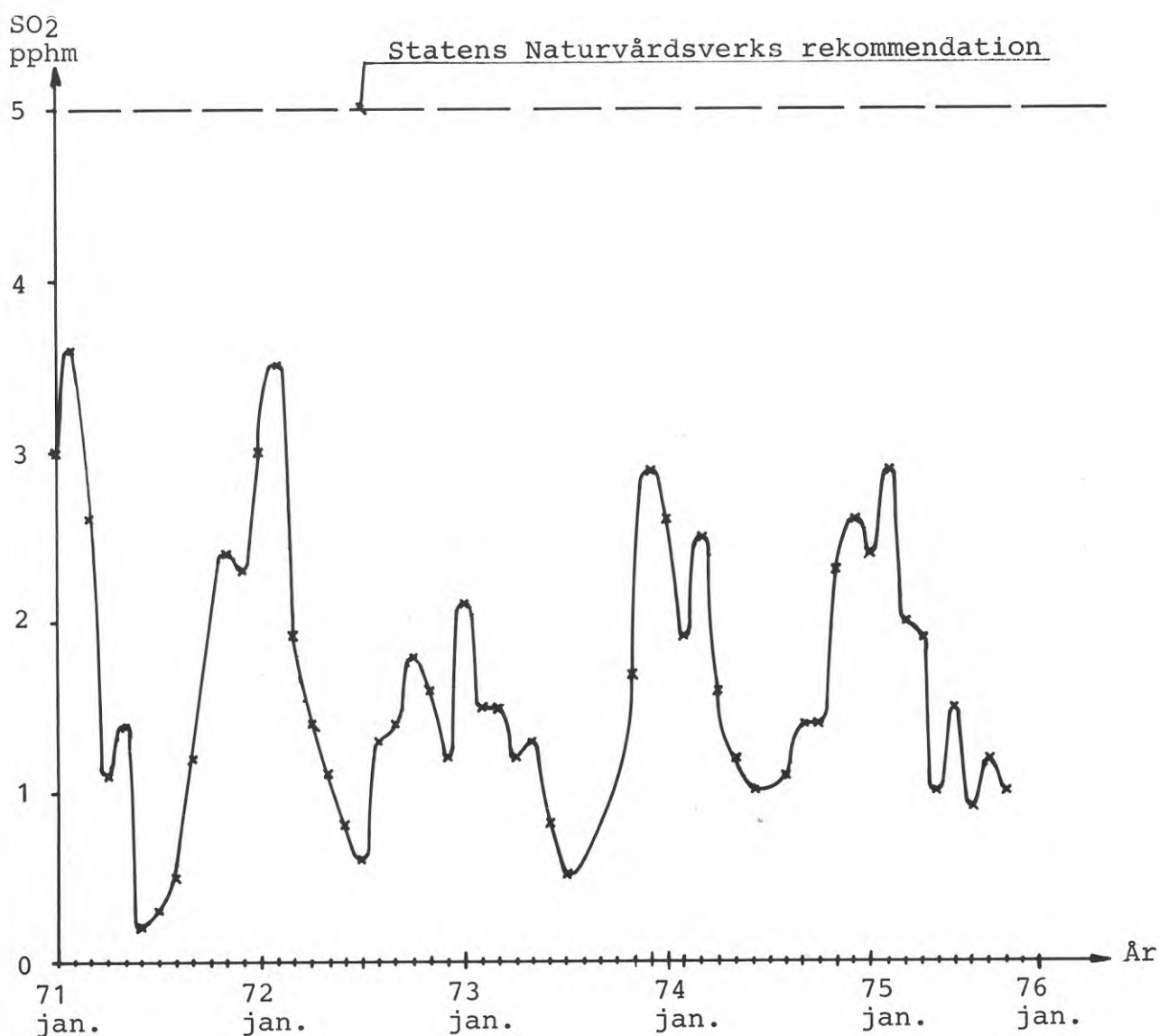


FIG. 73. Immissioner av svaveldioxid (SO_2) uttryckt som månadsmedelvärde (pphm) vid Gävle år 1971-76.

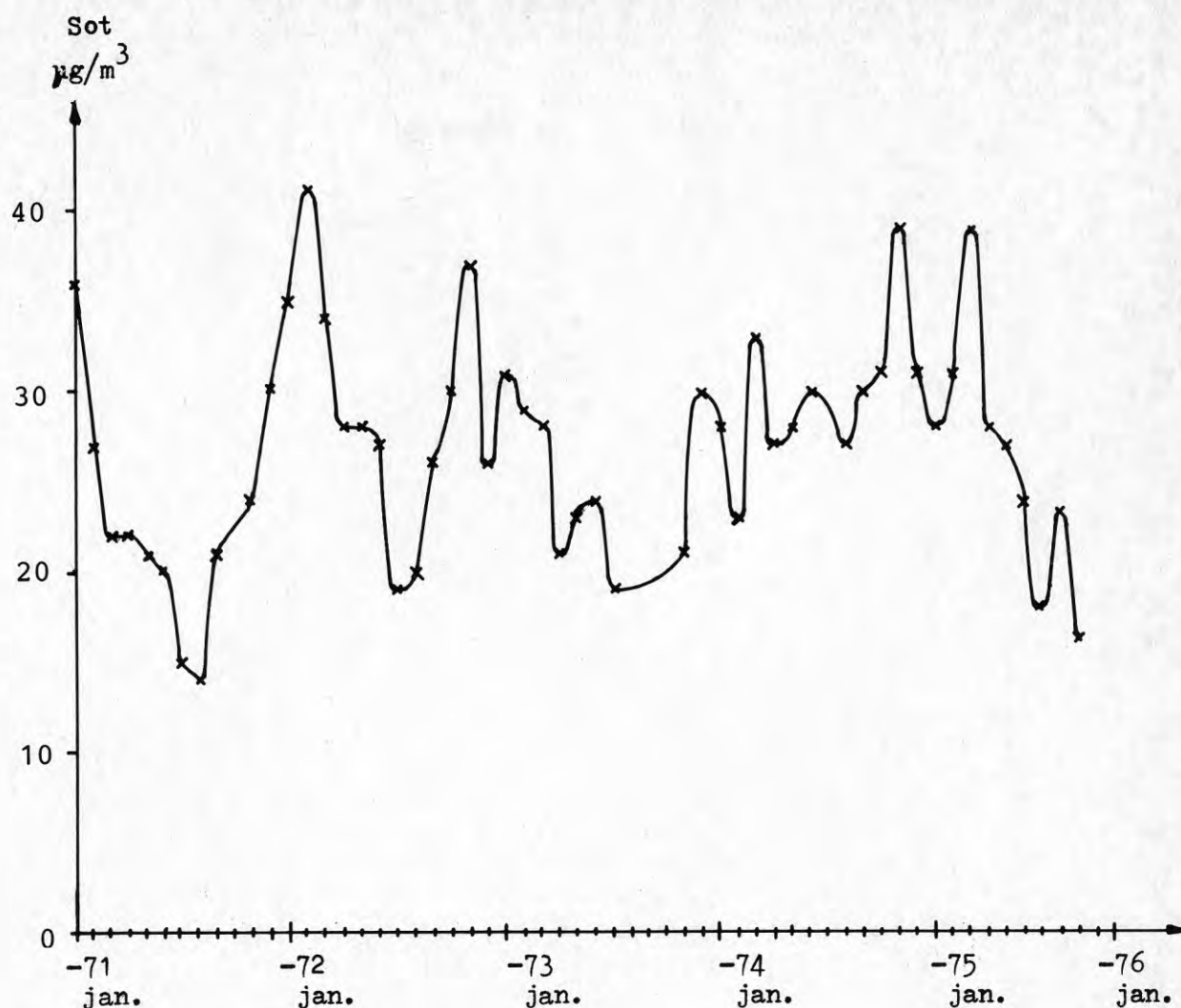


FIG. 74. Immissioner av sot uttryckt som månadsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vid Gävle teater år 1971-76.

Besvärande lukt förekommer vid ostliga vindriktningar från främst sulfat- och sulfittfabriken i Skutskär och från industriområdet i Karskär. Viss lukt kommer även från kafferosteriet i centrala Gävle.

De kylvattenmängder som beräknas släppas ut av Krångede AB i Löjerviken väster om verket kommer att medföra en temperaturhöjning i viken. Kylvattenutsläppet från Carlsborg påverkar temperaturhöjningen mycket blygsamt i Gavleån vilken för övrigt erfordrar extraordinärt reningsförfarande. Stora utsläpp av renat avloppsvatten sker från Forsbacka tätort och Forsbackaverken samt diffusa utsläpp från jordbruk och glesbebyggelse. Därtill skall läggas att Ö. Storsjön, som avrinner till Gavleån, i sig är tydligt påverkat. Utsläppen från Bockens Bryggerier kommer inom den närmaste tiden att upphöra då de skall anlägga en ny pumpstation samt att jäsprocessen upphört. Där Mackmyra sulfittfabrik har legat skall flistillverkning av stubbar påbörjas. Därvid kommer påtagliga utsläpp att ske av bland annat suspenderade ämnen som grumlar vattnet men ej påverkar syrehalten.

De av kommunen ägda vattenkraftverken i Gavleån och Testeboån är samtliga strömkraftverk med mycket begränsade vattenmagasin. I Gavleån ingår dock säsongsmagasinet i Storsjön vid Svärdsjö samt Storsjön vid Sandviken med 9,4 respektive 15 milj. m³ magasinvolym.

Om en tung energikrävande industri kommer att lokaliseras i Fredriksskans erfordras en 130 kV luftledning. Den beräknas då ha en sträckning norr om Sätra och Stigslund samt vidare mellan Strömsbro och Hille.

7.3 Målsättning

Kommunen har en viss handlingsfrihet att upprätta en egen målsättning utöver lagar och förordningar. Härvid ökar möjligheter att ta hänsyn till de lokala förhållandena.

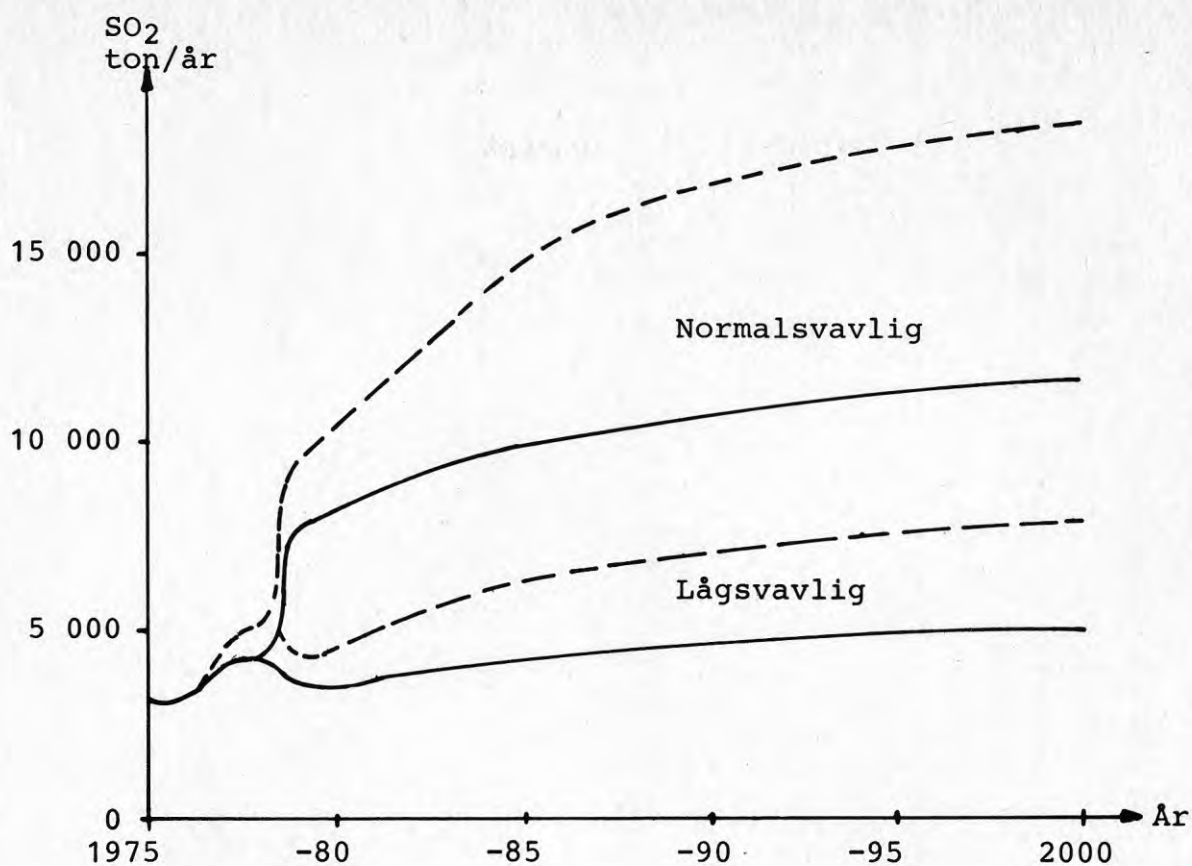
Gävle kommun har ej fattat något formellt beslut om målsättning i miljöfrågor.

Ambitionsnivån däremot är mycket hög för att förbättra de mark-, vatten- och lufttillgångar som har höga miljöpåkänningar samt att i största möjliga utsträckning bevara de områden som i dagens läge är relativt opåverkade.

I Gävle kommunplan anges att målet för regionalpolitiken är att samhällets ökade resurser skall utnyttjas för att målmedvetet inom de näringsgeografiska regioner som motsvaras av länen, bygga upp orter av olika karaktär, vilka inbördes kompletterar varandra så att de tre välfärdsfaktorerna arbete, service och god miljö blir tillgängliga inom räckhåll för alla människor.

7.4 Värdering av alternativ energi

Beslut har redan fattats om fortsatt utbyggnad av fjärrvärme i största möjliga utsträckning med kraftvärmeverket i Karskär som leveranspunkt för hetvatten. De alternativ som för närvarande behandlas är om Karskärsverket skall eldas med normal- eller lågsvavlig olja. Svavelhalten i den normala är 2,5 % till skillnad mot 1 % i den lågsvavliga. I ansökan från Krångede anges svaveldioxidutsläppen vid normalsvavlig olja vilket har använts vid beräkning av emissionerna från Karskär, som punktkälla (figur 71). För att belysa de miljöförbättringar som erhålles med lågsvavlig olja har i figur 75 angivits utsläppen av svaveldioxid från Karskär som punktkälla vid dels 2,5 och dels 1 % svavelhalt.



Teckenförklaring:

- Högennergialternativ
- Lågennergialternativ

FIG. 75. Beräknade emissioner av svaveldioxid (SO₂) från Karskär vid normal- och lågsvavlig olja.

Härav framgår att det allvarligt bör övervägas om lågsvavlig olja skall användas i stället för normalsvavlig då det skulle medföra en enorm miljöförbättring.

8 PRIORITERINGAR

8.1 Allmänt

Det finns för Gävles del i dagens läge inga alternativ när det gäller den huvudsakliga energitillförseln. På grund av tidigare fattade beslut och gjorda investeringar kommer även i fortsättningen större delen av elbehovet att inköpas utifrån och hetvattenproduktion för fjärrvärme kommer i huvudsak att inköpas från Krångede AB.

Däremot erfordras energipolitiska beslut och prioriteringar inom de flesta av kommunens verksamhetsgrenar. Som underlag för erforderliga politiska bedömningar föres i detta kapitel en diskussion kring energifrågornas samband med annan verksamhet.

8.2 Samband med övrig planering

Kommunens energiförsörjning är på elsidan i huvudsak knuten till befintligt överordnat nät och på fjärrvärmesidan avhängig av kontraktet med Krångede AB. Ur energisynpunkt är det därför gynnsamt om kommunens kommande utbyggnad dels utformas så att uppvärmning kan ske med fjärrvärme dels lokaliseras så att gjorda investeringar i befintliga distributionsanläggningar kan utnyttjas.

Med avseende på energiförsörjningen är det gynnsamt om bebyggelsen koncentreras till ett fåtal områden som färdigställes innan nya områden påbörjas. För varje nytt område erfordras mataranläggningar för energiförsörjning redan från starten. Dessa anläggningar är i allmänhet dimensionerade för hela området och har därför överkapacitet ända tills området är färdigbyggt. Om kommunen beslutar om minskningar i bostadsbyggandet är det därför värdefullt om sådan minskning inte berör påbörjade områden utan regleras genom att byggstart i nya områden senarelägges.

8.3 Ekonomi

I kapitel 6 har kostnaderna beräknats för kommunens el- och fjärrvärmeverksamhet med nuvarande sammansättning av energiflödet. Som angavs i kapitel 5 kan kommunen öka sin elproduktion genom utbyggnad av tillgänglig vattenkraft. Utbyggbar effekt uppgår till ca 7 MW. Uppskattad anläggningskostnad är 4.000 kr/kW varför det totala investeringsbehovet uppgår till ca 28 Mkr. Med en genomsnittlig brukbarhetstid på 35 år, 10 % ränta och 1.75 % av investeringsbeloppet för drift och underhåll blir årskostnaderna 3,4 Mkr. Medelpriset vid en årsproduktion på 36 GWh blir då 9,4 öre/kWh. Detta pris ligger högt jämfört med 1976 års råkraftpris som använts i utredningen.

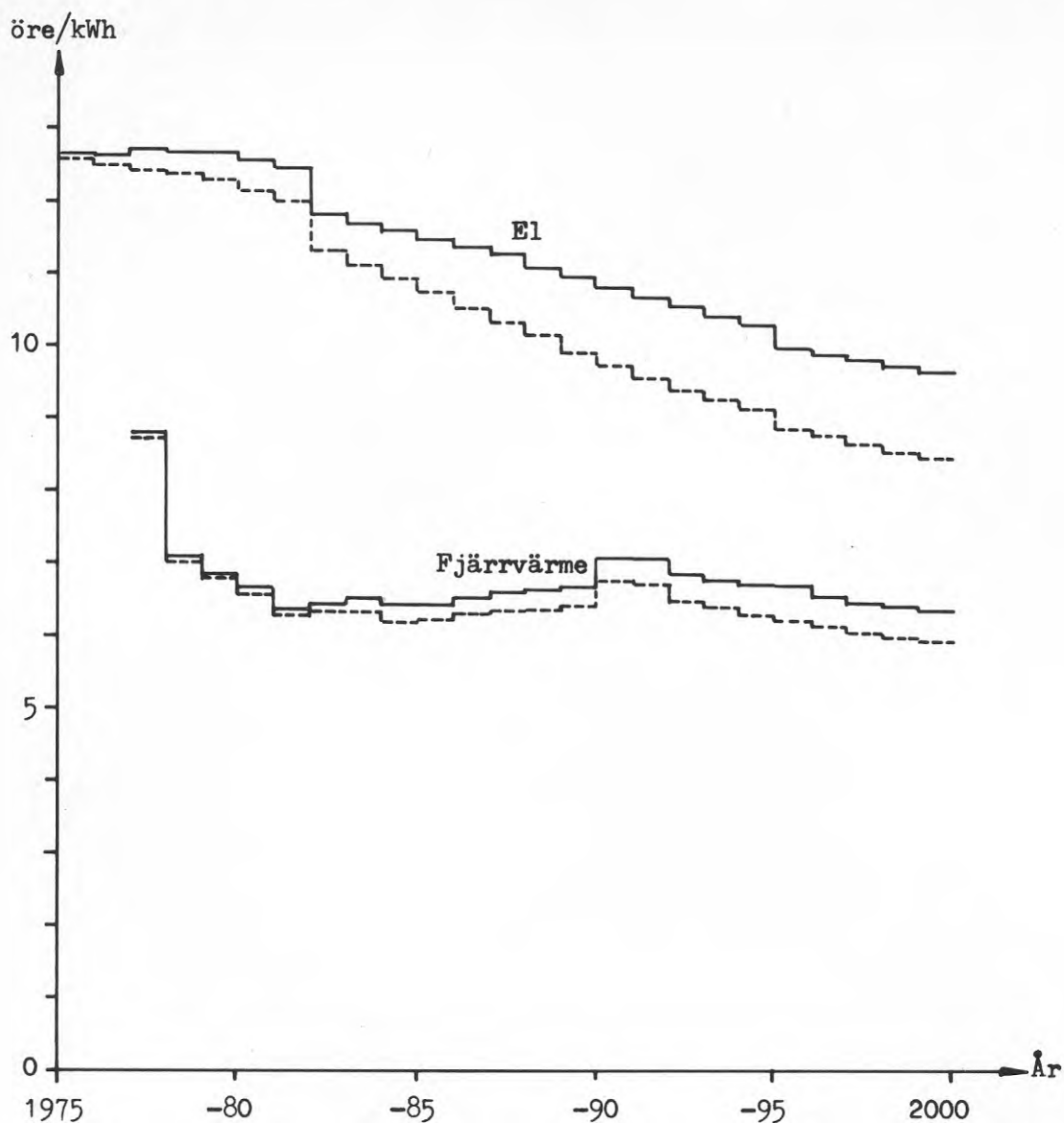
Vid en jämförelse bör dock beaktas att samtliga utbyggbara vattenfall inom kommunen ligger så centralt att produktionen kan matas in direkt på närliggande 10 kV nät. Ökad vattenkraftproduktion innebär alltså en avlastning av det överordnade nätet. Överföringsförlusterna blir små eftersom förbrukningen sker nära produktionsplatsen.

Genom utbyggnaden i Gavleån kan vattenregleringen förbättras varigenom effektvärdet hos befintliga kraftverk höjes. I 1976 års prisläge är den elkraft som kan utbyggas inom kommunen något dyrare än den som inköpes enligt kontraktet. Med hänsyn till den höjda försörjningstryggheten och sannolik utveckling av energipriserna torde en utbyggnad av bland annat Åbyfors och Prästforsen vara av intresse för kommunen.

Den ökade elproduktion som är möjlig i Karskärsverket vid ytterligare fjärrvärmeanslutning torde vara av mindre ekonomiskt intresse för kommunen. Enligt gällande avtal går hela elproduktionen till Krångede AB. Den fjärrvärmeanslutning som skulle erfordras ligger geografiskt utspridd och är av den karaktären att fjärrvärmeleveransen blir mycket dyr med nuvarande kostnadsläge.

En konsekvens av att minimileveransen av hetvatten från Krångede AB inte uppnås efter år 1983 bör vara att kommunen inte investerar i energibesparande åtgärder i egna fastigheter som är eller planeras att bli anslutna till fjärrvärmenätet. Resurserna bör istället satsas på energibesparande åtgärder i de egna anläggningar som inte kan anslutas till fjärrvärmenätet.

En jämförelse mellan årskostnaderna för el och fjärrvärme uttryckt i öre/kWh för försåld energi har gjorts i figur 76. Kostnadsnivå enligt 1976 års prisnivå.



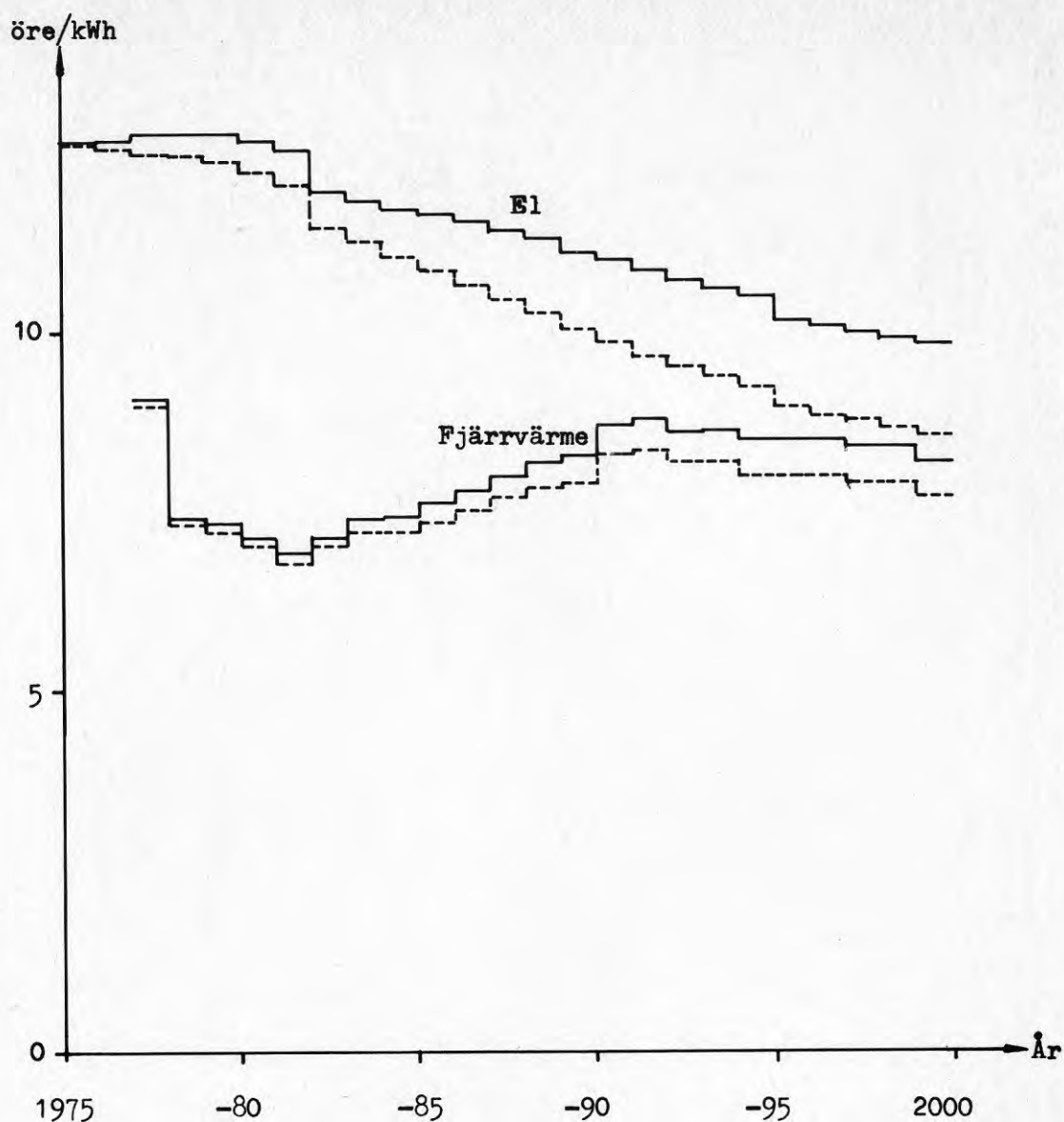
Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 76. Årskostnader i 1976 års kostnadsläge uttryckt i öre/kWh för försåld energi. Kostnaderna baserade på nettoinvesteringar.

Härav framgår att årskostnaderna för el ligger betydligt över kostnaderna för fjärrvärme. Fjärrvärmepriset utgör ca 54 % av elpriset år 1980 och ca 68 % år 2000. Det bör observeras att kostnaderna har baserats på nettoinvesteringar.

För el har investeringarna för serviser ej medtagits då de i stort täcks av anslutningsavgifterna. Årskostnaderna för anslutningsavgifterna vilar härmed på abonnenterna och redovisas ej med detta presentationssätt. För att belysa totala årskostnaderna har i figur 77 redovisats erforderligt energipris baserat på bruttoinvesteringar.



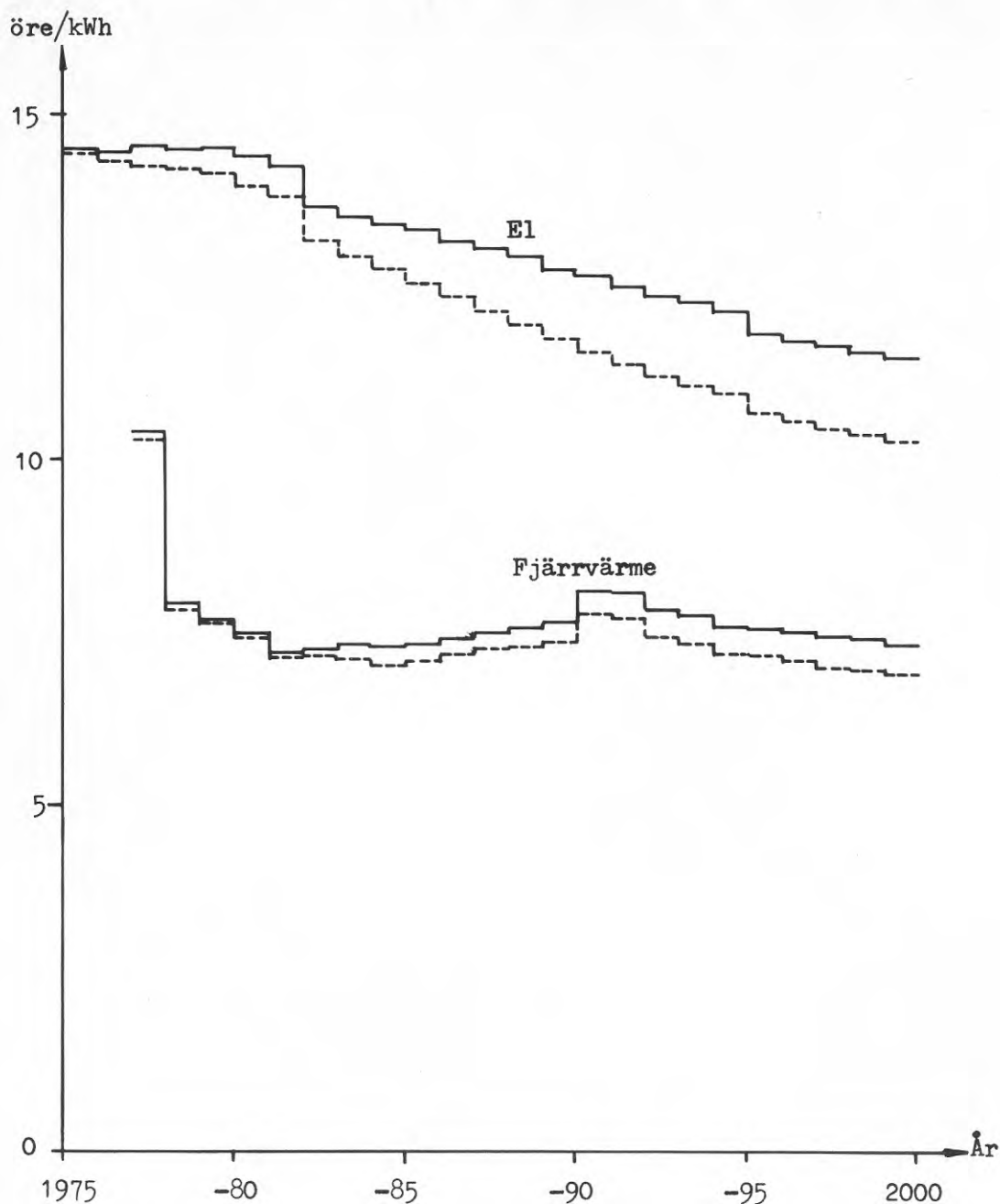
Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 77. Årskostnader i 1976 års kostnadsläge uttryckt i öre/kWh för försäld energi. Kostnaderna baserade på bruttoinvestering.

Fjärrvärmepriset utgör här ca 57 % av elpriset år 1980 och ca 87 % år 2000. Vid jämförelse med figur 76 framgår att anslutningsavgifterna utgör en betydligt större del för fjärrvärmens.

I kapitel 6.6 redovisas årskostnader vid dels varierande energipris dels 10 % inflation. Här har i figur 78 en sammanställning gjorts av årskostnaderna för el och fjärrvärme vid 30 % höjning av energikostnaderna.



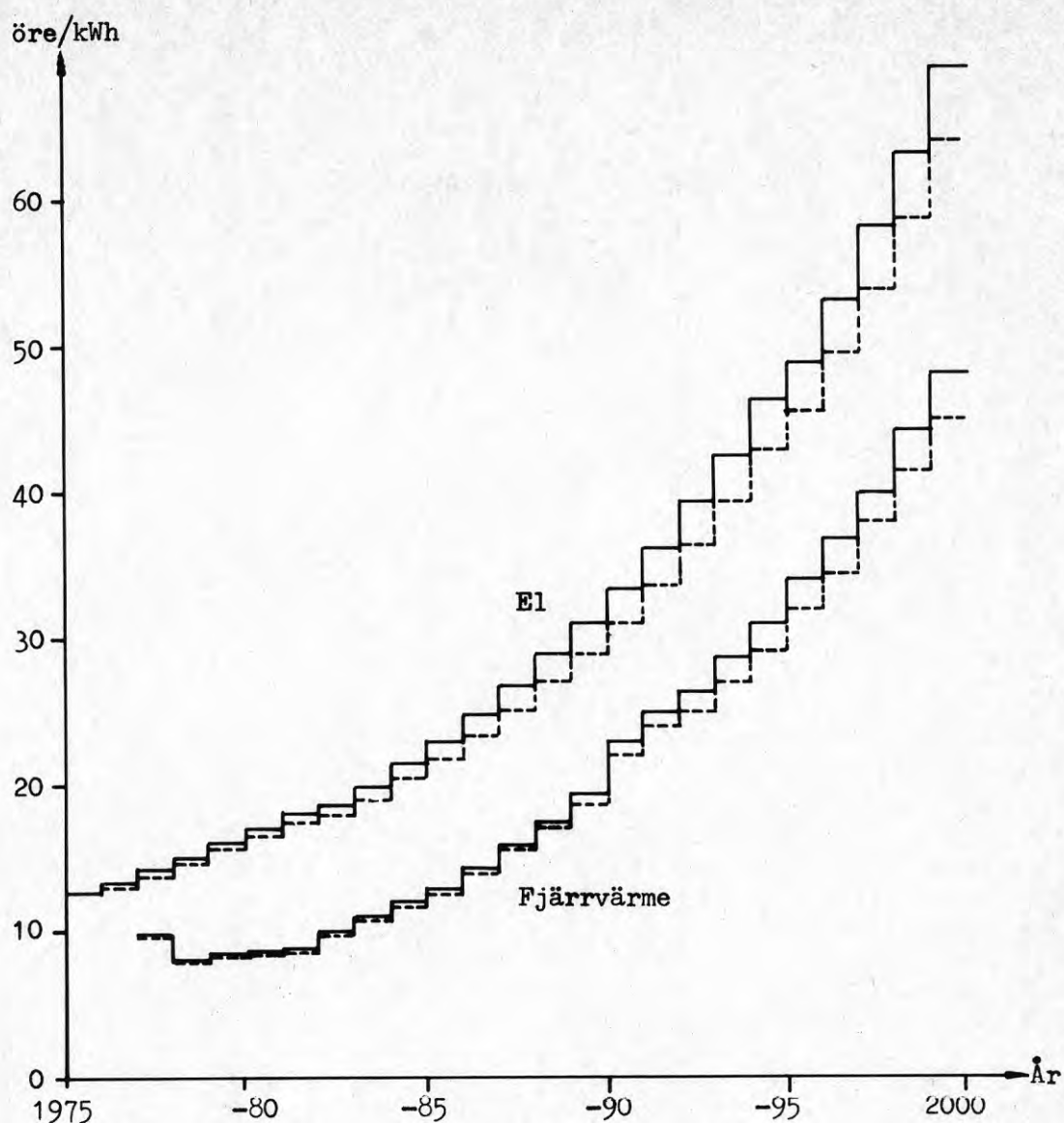
Tekckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG.78. Årskostnader vid 30 % energikostnadsökning uttryckt i öre/kWh för försåld energi.

Vid jämförelse med figur 76 framgår att differensen mellan el och fjärrvärme både uttryckt i öre/kWh och procentuellt blir större vid högre energikostnad. Det är helt i enlighet med att de fasta kostnaderna utgör större andel i fjärrvärme jämfört med el.

I figur 79 visas kostnadsrelationerna mellan el och fjärrvärme vid 10 % årlig inflation.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 79. Årskostnader vid 10 % inflation uttryckt i öre/kWh för försåld energi.

Av figuren framgår att årskostnaderna per försåld energienhet för el även i detta fall ligger högre än för fjärrvärme. Vid betraktelseperiodens slut utgör fjärrvärmekostnaden ca 71 % av elkostnaden. Motsvarande förhållande år 1980 är ca 54 %. Vid jämförelse mellan figurerna 79 och 76 framgår att vid en indexökning blir differensen mellan el och fjärrvärme räknat i öre/kWh större men den procentuella skillnaden minskar.

De investeringar som erfordras för el- och fjärrvärmenäten finns redovisade i kapitel 6. För att kunna jämföra dessa sinsemellan har nuvärdet vid 1976 års nivå för respektive investering beräknats. Härvid har använts nuvärdesdiskontot 12 %. Nuvärdena har summerats för perioden år 1977-2000. För el uppgår de så erhållna värdena för grundalternativet, 1976 års kostnadsnivå, vid hög- respektive lågalternativet till 69,2 respektive 68,5 Mkr. Motsvarande för fjärrvärme är 70,2 Mkr för båda alternativen utan anslutningsavgifterna. Nuvärdet av bruttoinvesteringen innefattande anslutningsavgifterna blir ca 133 Mkr.

8.4 Miljö

Gävle kommun har i kontraktet med Krångede AB angående fjärrvärme förbundit sig att inköpa viss kvantitet hetvatten. För att uppnå den gränsen kommer både befintlig och ny bebyggelse att anslutas till fjärrvärme i största möjliga utsträckning. Den småhusbebyggelse som av ekonomiska skäl inte kan anslutas till fjärrvärme beräknas i huvudsak att anslutas till elvärme.

Med den målsättningen kommer svaveldioxid- och sotutsläppen drastiskt att minska från villapannor och små panncentraler. Även den estetiska miljön kommer att förbättras då de flesta transportabla centralerna försvinner och lokaliseringen av den nya anläggningen sker till ett redan befintligt industriområde i Karskär.

I Krångedes anläggning eldas med lågsvavlig olja för befintlig elproduktion och i den nya anläggningen beräknas enligt ansökan normalsvavlig olja användas om inga nya förordningar tillkommer. För villabebyggelse har genomgående lågsvavlig olja använts.

Oljetransporterna till Karskärsverket kommer att ske med fartyg till egen hamm varifrån oljan pumpas direkt in i nu befintliga bergrumslager ca 400 m NO kraftvärmeverket. Därifrån pumpas oljan till en dagtank 150 m från verket.

År 1976 omsattes i Gävle hamm ungefär 1,7 milj. ton petroleumprodukter vilka lagras i bergrum. Därifrån sker transporten med järnvägsvagnar vilka lastas vid speciella utlastningsanläggningar. Under de år de varit i drift har inga oljeutsläpp förekommit. Då oljehanteringen medför stora miljörisiker finns i hamnen dels en oljeavskiljare för dagvatten från depåområdena dels en permanent pneumatisk bubbelbarriär samt oljeskyddslänsor.

Lokaliseringen av de större elanläggningarna finns redovisade i kapitel 2.3.1 figur 10 och 11. Därutöver beräknas en fördelningsstation tillkomma i Fredriksskans fram till år 1982 och där efter ytterligare en i Tolffors omkring år 1985 beroende på framtida bostadsbyggnadsprogram. Dessutom kan det vid en eventuell tung industri i Fredriksskans erfordras en 130 kV- ledning med en sträckning norr om Valbo, Sättra, Stigslund och mellan Strömsbro-Hille.

8.5 Energiushållning

I de prognoser som upprättats har hänsyn tagits till de förbättringar i energihushållningen som erhålles genom övergång från små individuella panncentraler till ledningsbunden uppvärmning.

Större delen av kommunens fjärrvärmebelastning kommer från år 1978 att produceras i ett kraftvärmeverk med kombinerad produktion av el och hetvatten. Bränsleutnyttningen blir hög i denna anläggning. Genom denna anläggning kan ökningen av eltillförseln till kommunen begränsas.

En viss möjlighet finns att minska behovet av energitillförsel till kommunen genom att förbränna eller för-gasa hushålls- och industriavfall. Energiinnehållet i tillgänglig sopvolym på ca 63000 ton/år är ca 175 GWh. För förbränning erfordras två stycken ugnar, varav en i reserv, med en kapacitet på 7 ton sopor/tim. vardera. Det skulle motsvara en effekt på ca 15 MW. Totala investeringen härför beräknas till 42 milj. kr. vilket inklusive drift och skötsel med gratis sopor skulle betyda en årskostnad på ca 11,3 milj. kr/år. Utslaget per producerad kWh-värme blir det 8,3 öre/kWh att jämföras med figur 53 i kapitel 6.4.2. En inkoppling av anläggningen på centrala fjärrvärmenätet kan ske med beaktandet att motsvarande hetvattenproduktion då skulle minskas från Karskär vilket kan betyda svårigheter med tanke på Krångedeavtalet. En möjlighet är att förbränna soporna i Krångedes egen anläggning. Tillgången på sopor är ganska jämnt fördelad över året. Om värmen från sopförbränningen skall matas in i ett eget nät erfordras för detta ett totalt värmeunderlag på ca 200 MW. Vid denna omfattning svarar effekten från sopförbränningen ungefär mot nätets sommarbehov. Resterande effekt måste alltså installeras i en hetvattenpanna med annat bränsle.

Enligt det energiflöde som inventerats för år 1975 utnyttjades ca 69 % av den i kommunen totalt omsatta energin (exklusive energi för transporter). Motsvarande siffror för år 1980 och år 2000 är 77 respektive 80 %. Denna förbättrade utnyttjning erhålles genom att i största möjliga utsträckning övergå till ledningsbunden energi för uppvärmning.

I figur 80 har den genomsnittliga utnyttjade energiförbrukningen slagits ut per invånare för åren 1975, 1980 och 2000.

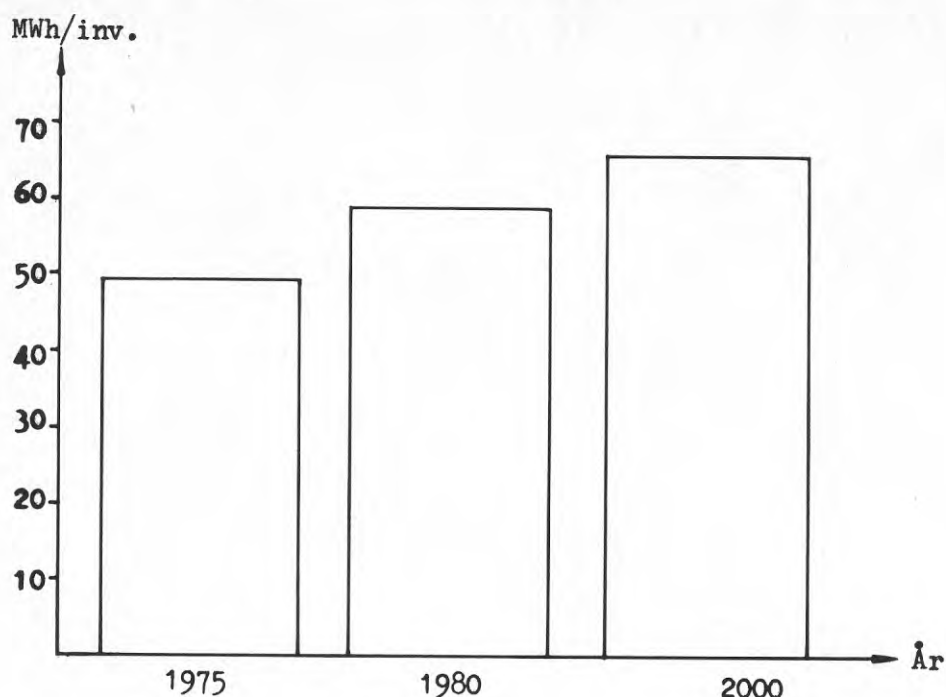


FIG. 80. Genomsnittlig energiförbrukning per invånare i Gävle kommun.

Utvecklingen av medelförbrukningen innebär en årlig ökning med ca 4,0 % under tiden 1975-1980 och en ökning med ca 1,1 % per år under perioden 1980-2000. Den beräknade dämpningen av förbrukningsökningen hänförs till energibesparande åtgärder samt övergång till ledningsbunden uppvärmningsform.

Genom utbyggnad av vattenkraft och sopförbränning i kombination med fjärrvärme kan "importen" av energi till Gävle minska med ca 210 GWh/år. Denna energimängd utgör ca 3,4 % av det totala energibehovet år 1975.

8.6 Sysselsättning

År 1975 uppgick antalet anställda vid Energiverken till 152. Av dessa var 6 st halvtidstjänster vilket betyder totalt 149 heltidstjänster. Någon uppdelning av antalet sysselsatta inom el- respektive värmeverket går ej att göra då ett flertal sysslar med båda verken. Enligt denna energiplan beräknas ca 3 st nyanställas på fjärrvärmesidan till och med år 1983 och därefter 12 st ytterligare fram till år 2000.

För att uppföra anläggningen i Karskär kommer entreprenörer att anlitas. Antalet sysselsatta på byggplatsen torde i genomsnitt uppgå till ca 60 man och under kortare perioder ca 200 man. För produktionen beräknas den befintliga personalen bli utökad från 30 till 38 man.

För elsidan beräknas 6 st nyanställas före år 1982 och där-
 efter ytterligare 5 st till år 1986 då en ny fördelningssta-
 tion erfordras i Tolffors. Därefter räknas med en nyanställd
 per år från och med år 1989 till och med 2000.

De möjligheter kommunen har att påverka sysselsättningen är
 att lägga ut nyanläggningar på entreprenad samt att ändra
 utbyggnadstakten för bostäder. En annan begränsad möjlighet
 är att bygga ut vattenkraften. Utöver angivna arbetstill-
 fällen finns hos företag och institutioner inom kommunen
 ett antal anställda som är sysselsatta med energifrågor.
 Tillförlitliga uppgifter om antal saknas.

8.7 Försörjningstrygghet

Inom kommunen görs dimensionering av produktionsanläggningar
 för fjärrvärme och mottagnings- och fördelningsstationer för
 el så att reservkapacitet skall finnas vid bortfall av störs-
 ta enheten.

Distributionsnäten för el är i centrala delar i allmänhet så
 uppbyggt att omkopplingar kan ske om fel inträffar. Även för
 fjärrvärmenätet sker successivt viss hopmaskning av kulvert-
 systemet.

Huvudnäten för både el och fjärrvärme är väl dimensionerade
 för nuvarande belastningar. Med nuvarande framförhållning
 med planering och byggande tycks inte heller uppkomma några
 större försörjningsproblem för pågående nyexploatering. Som
 helhet kan sägas att kommunen är väl rustad för fördelning
 och distribution av energi. Driftavbrott förorsakade av fel
 i anläggningar inom kommunen kommer sannolikt endast att
 innebära leveransstörningar inom delar av kommunen. Avbrotts-
 tiderna bör i de flesta fall kunna begränsas genom omkopplingar
 och reservmatningar.

Däremot är försörjningstryggheten i energitillförseln betyd-
 ligt sämre. Kommunens möjligheter att förbättra denna är
 också begränsad. De energislag som tillförs kommunen utifrån
 är i huvudsak olja och el. Leveranserna sker enligt avtal som
 upprättats med olje- och råkraftleverantörer. Med dagens
 energisituation är det svårt att få långsiktiga leverans-
 avtal. Ett par år torde vara den längsta tid för vilket ett
 nytt avtal kan tecknas. I de flesta kontrakt införes en
 force majeure-klausul vilken innebär att leveransskyldig-
 heten upphör t.ex. vid internationella avspärrningar. Några
 generella garantier för erforderlig energileverans till
 kommunen kan inte erhållas.

Alternativa energiformer kan naturligtvis bli aktuella i en
 långvarig bristsituation. Karskärsverket kan byggas om för
 kol- eller fliseldning, men detta är både kostsamt och tids-
 krävande. Det är inte planerat eller förberett hur kol eller
 flis skall föras till kommunen eller hur lagerhållning skall
 ske. Undersökningar om erforderlig flistillgång har ej genom-
 förts.

8.8 Markhushållning

Kraftvärmeverket vid Karskär som är den mest markkrävande anläggningen, är placerad inom ett tidigare industriområde. För produktion av värme i Hille erfordras mark för ytterligare ett värmeverk då det befintliga ej kommer att räcka till när byggnationen där påbörjas. I upprättade stadsplaner finns mark reserverad för erforderliga pumpstationer. Fjärrvärmedistributionen sker via kulvertar som förlägges i huvudsak i gatumark, varför speciella markområden inte behöver reserveras.

Om en tung industri lokaliserar till Fredriksskans erfordras 130 kV matning via friledning. I samband med förplanering för det tänkta valsverket i Gävle undersöktes möjliga ledningssträckningar. Den mest realistiska sträckningen är norr om Valbo och Sätra. Det finns förutsättningar att med ledningen passera befintlig bebyggelse mellan Strömsbro och Hille. Vid framtida planarbete är det angeläget att möjligheter till sådan ledningssträckning hålles öppen. Frågan bör beaktas även när stadsdelen Tolfforsskogen planeras.

För den normala eldistributionen erfordras utrymmen för transformatorstationer. I de centrala delarna inrymmer transformatorstationerna ofta i andra byggnader. Inom övriga delar kan ofta plats beredas i anslutning till park- eller gränsområden.

Ledningsdragningen sker till övervägande delen med kablar som förlägges i gatumark. Speciella markreservationer är alltså inte nödvändiga.

De alternativa energikällorna sol och vind har förutsatts komma till användning vid gruppbebyggelse i ytterområdena mot slutet av seklet. Inom områden där ambitionen är att utnyttja sol- eller vindenergi bör vid planarbetet reserveras lämpliga områden för solfångare eller vindgenerator samt central ackumulator.

8.9 Tid för genomförande

De övergripande besluten är för Gävles del redan fattade i och med avtalet med Krångede AB. Hetvattenleveranser från Karskärsverket skall påbörjas hösten 1978.

Nästa större energianläggning inom Gävle är den nya fördelningsstationen i Fredriksskans år 1982. Beslut om denna utbyggnad bör fattas senast år 1979.

Övriga större anläggningar som erfordras de närmaste åren är avhängiga av planerad nyexploatering. Beslut om dessa anläggningar är därför tidsmässigt uppknutna till utbyggnadstidpunkten.

8.10 Totaldömning

Det rinns inget motiv till att ändra den inriktning som energiförsörjningen nu har inom kommunen. Uppvärmning av samlad bebyggelse bör i största möjliga utsträckning ske via fjärrvärme med anslutning till Karskärsverket. Övrig bebyggelse uppvärms med elvärme. Om praktiska och ekonomiska system kan utvecklas för sol- och vindenergi bör dessa energislag användas framförallt i områden som inte kan fjärrvärmeanslutas.

För att höja säkerheten på energitillförseln bör kommunen på sikt låta utreda möjligheterna att utnyttja energinnehållet i avfall genom söpförbränning i samband med fjärrvärme. Likaså bör en utvärdering ske av förutsättningar och ekonomi för utbyggnad av befintliga vattenfall inom kommunen. Ur miljösynpunkt bör en sådan utbyggnad vara gynnsam nu när utsläppet från Mackmyra Sulfit upphört.

9 HANDLINGSPROGRAM MED MOTIV

9.1 Handlingsprogrammets syfte

Avsikten med handlingsprogrammet är att sammanställa det underlag som framtagits i energiplaneringen. Handlingsprogrammets utformning skall vara sådan att det kan utgöra underlag för kommunala beslut i energifrågor. Det nu upprättade programmet baseras på gällande förhållanden och planer. Förutsättningen för en framsynt och effektiv kommunal energiplanering är att handlingsprogrammet göres rullande så att nya förutsättningar kan beaktas. Genom ett rullande handlingsprogram kan kommunen bibehålla en hög handlingsberedskap och god flexibilitet.

Redovisningen göres översiktligt och behandlar i huvudsak principiella frågor. Detaljredovisningar sker i tidigare kapitel.

9.2 Energibalans

Gävle kommuns energibalans år 1975 framgår av figur 9 sid. 26. Med 1975 års energiflöde som bas har två alternativ för energiomsättningen till år 2000 prognoserats. Sammanställning av tillförd och förbrukad energi finns för vart femte år i tabellerna 35 och 36.

TAB.35. Tillförd energi fördelad på energislag. GWh

		1980	1985	1990	1995	2000
Olja	högalt.	3576	4240	4600	4880	5180
	lågalt.	3000	3180	3300	3380	3460
Bark		290	294	303	307	309
Lut		2266	2276	2285	2294	2302
El	högalt.	1160	1300	1720	2300	3050
	lågalt.	1270	1320	1520	1790	2110
Summa	högalt.	7292	8110	8908	9781	10841
	lågalt.	6826	7070	7408	7771	8181

TAB. 36. Förbrukning av energi i olika former. GWh

		1980	1985	1990	1995	2000
Ånga	högalt.	2910	2960	3060	3100	3100
	lågalt.	2520	2540	2550	2570	2590
Olja för industrier och uppvärmning	högalt.	462	317	273	251	240
	lågalt.	451	307	259	230	210
Fjärrvärme	högalt.	627	844	960	1058	1131
	lågalt.	618	815	916	996	1058
El	högalt.	1674	1992	2440	3029	3759
	lågalt.	1655	1861	2104	2384	2702
Produktionsförluster	högalt.	1472	1817	1957	2079	2293
	lågalt.	1436	1377	1387	1375	1380
Distr.förluster	högalt.	147	180	218	264	318
	lågalt.	146	170	192	216	241
Summa	högalt.	7292	8110	8908	9781	10841
	lågalt.	6826	7070	7408	7771	8181

Av tabell 35 framgår att det för den tillförda energin är olja och el som beräknas öka mest. Stora variationer erhålles mellan hög- och lågenergialternativen. Oljeförbrukningen styrs till stor del av konjunkturen. Av den beräknade energiförbrukningen enligt tabell 36 kommer el och fjärrvärme att svara för de största ökningarna. Elförbrukningen kommer sannolikt att öka både absolut och andelsmässigt av totala energiförbrukningen. Orsaken till den större andelen elenergi torde vara att den största energibesparingen kan göras vid lokaluppvärmning, som till övervägande delen är oljebaserad.

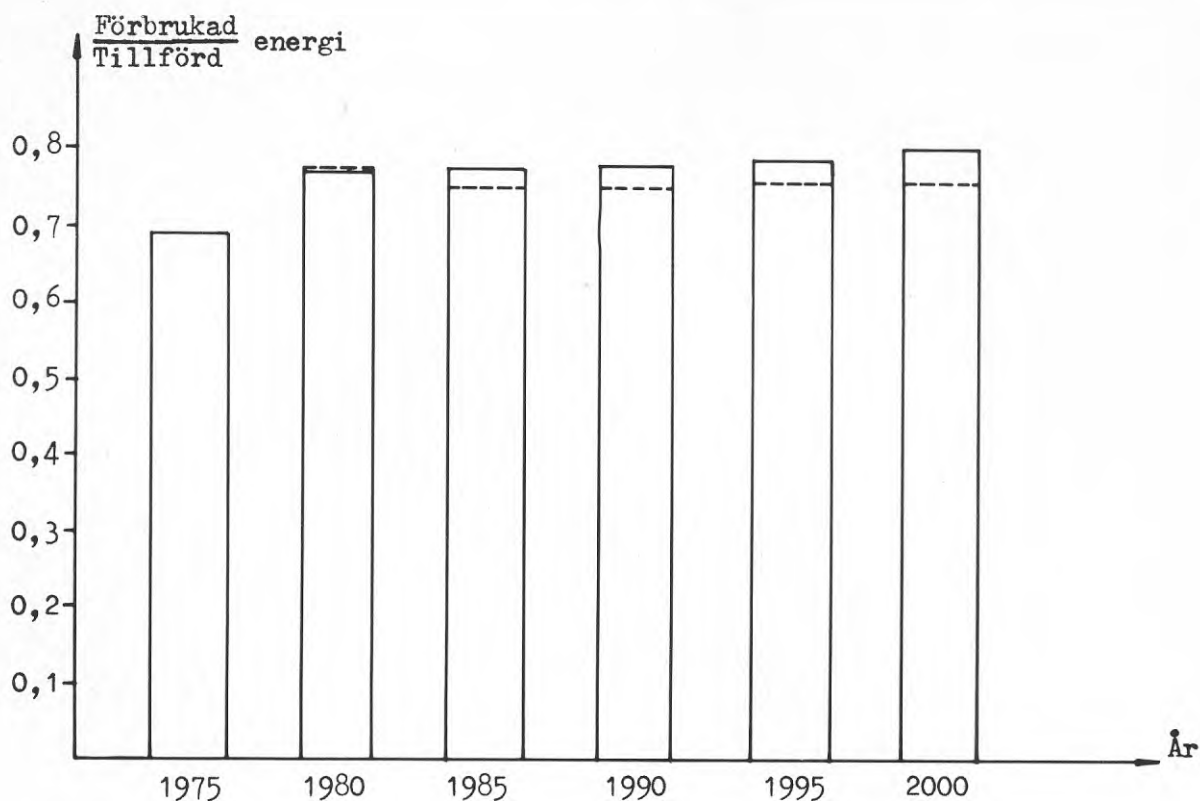
Olja för individuell uppvärmning av småhus, lägenheter samt lokaler beräknas minska kraftigt beroende på övergång till ledningsbunden energi.

9.3 Energihushållning

Genom kommunens avtal med Krångede AB samordnas produktion av el och hetvatten. Denna åtgärd innebär ett bättre utnyttjande av bränslet än om produktionen av varje energislag skett separat.

I de prognoser som upprättats har förutsatts att energibehovet för uppvärmning i nybebyggelse minskas genom de nya bestämmelser för isolering, ventilation m.m. som trätt i kraft 770701. Bidrag och lån för energibesparande åtgärder har förutsatts kunna innebära minskad energiförbrukning även i befintliga fastigheter.

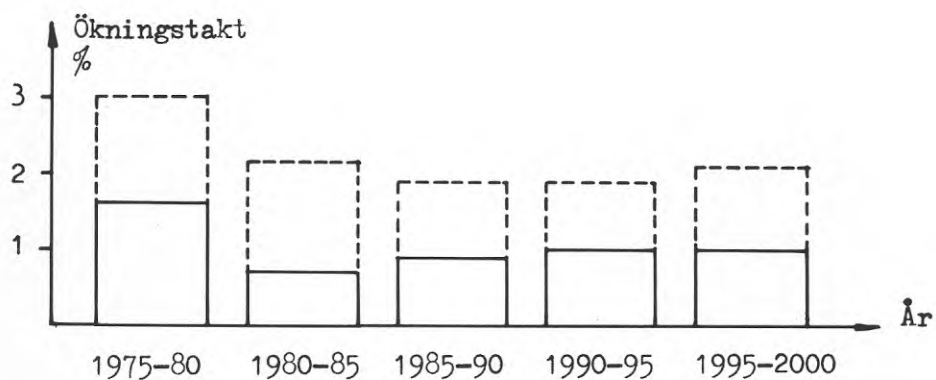
Förväntat resultat av antagna energihushållningsåtgärder har åskådliggjorts i figurerna 81 och 82.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 81. Förhållande mellan förbrukad och tillförd energi.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 82. Årlig ökningstakt av energiomsättningen redovisad per femårsintervall.

Som synes erhålles dels en förbättrad utnyttjning av tillförd energi dels en minskad ökningstakt för energiomsättningen.

En arbetsgrupp är sysselsatt med att planera och genomföra energibesparande åtgärder i kommunens egna fastigheter. Av ekonomiska skäl bör dessa insatser i första hand gälla anläggningar som inte kan anslutas till fjärrvärmenätet. Anledningen härtill är att försöka uppnå minimigränsen för hetvattenuttag enligt kontraktet med Krånge AB.

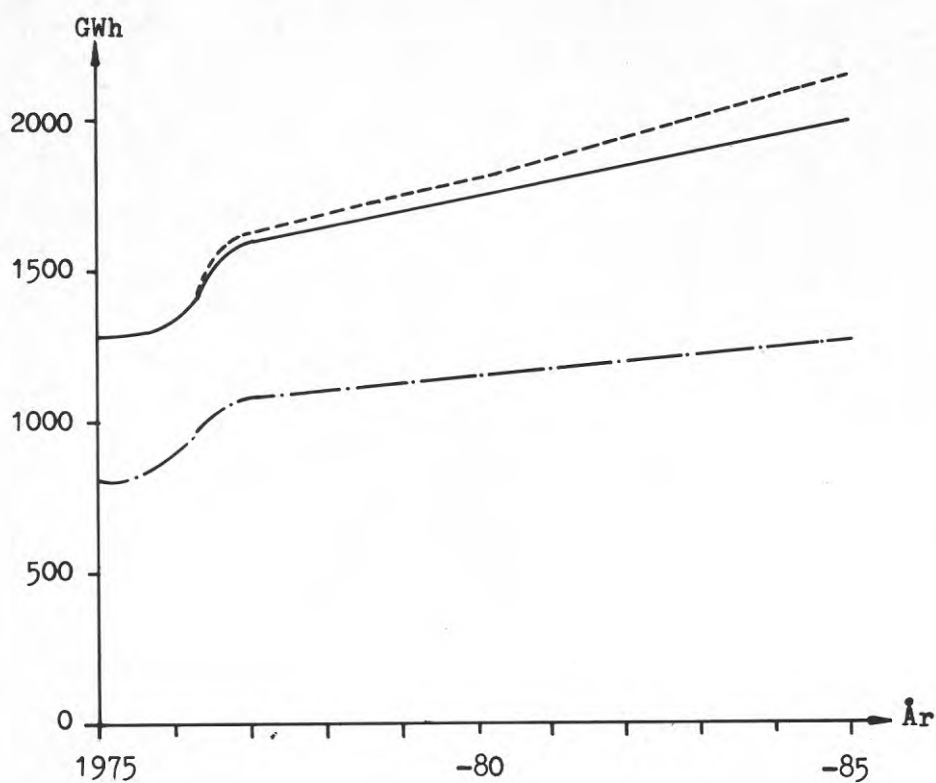
9.4 Uppvärmningsplanering

För att få bästa utnyttjande av de tunga investeringar som erfordras i både el- och fjärrvärmenäten måste enhetlig uppvärmningsform eftersträvas inom områden som uppvärms med ledningsbunden energi. Utgående från nuvarande ekonomiska förhållanden mellan olika värmeformer har lämpligaste uppvärmningsform undersökts för kommunens olika delar. Resultatet redovisas i figur 38 sid. 88. Det är angeläget att områden som på kartan angivits som osäkra detaljstuderas i god tid innan omkringliggande områden anslutes till fjärrvärme.

Det är angeläget att den kommunala planeringen beaktar den för varje område lämpligaste uppvärmningsformen. Avvikelse från den indelning som gjorts i fig. 38 bör endast ske om speciella skäl föreligger.

9.5 Ledningsbunden energi

Det i kapitel 4.5.1 beräknade framtida totala elbehovet redovisas i figur 83 för åren 1975-85. Härvid har räknats med 6,5 % distributionsförluster inom kommunen.

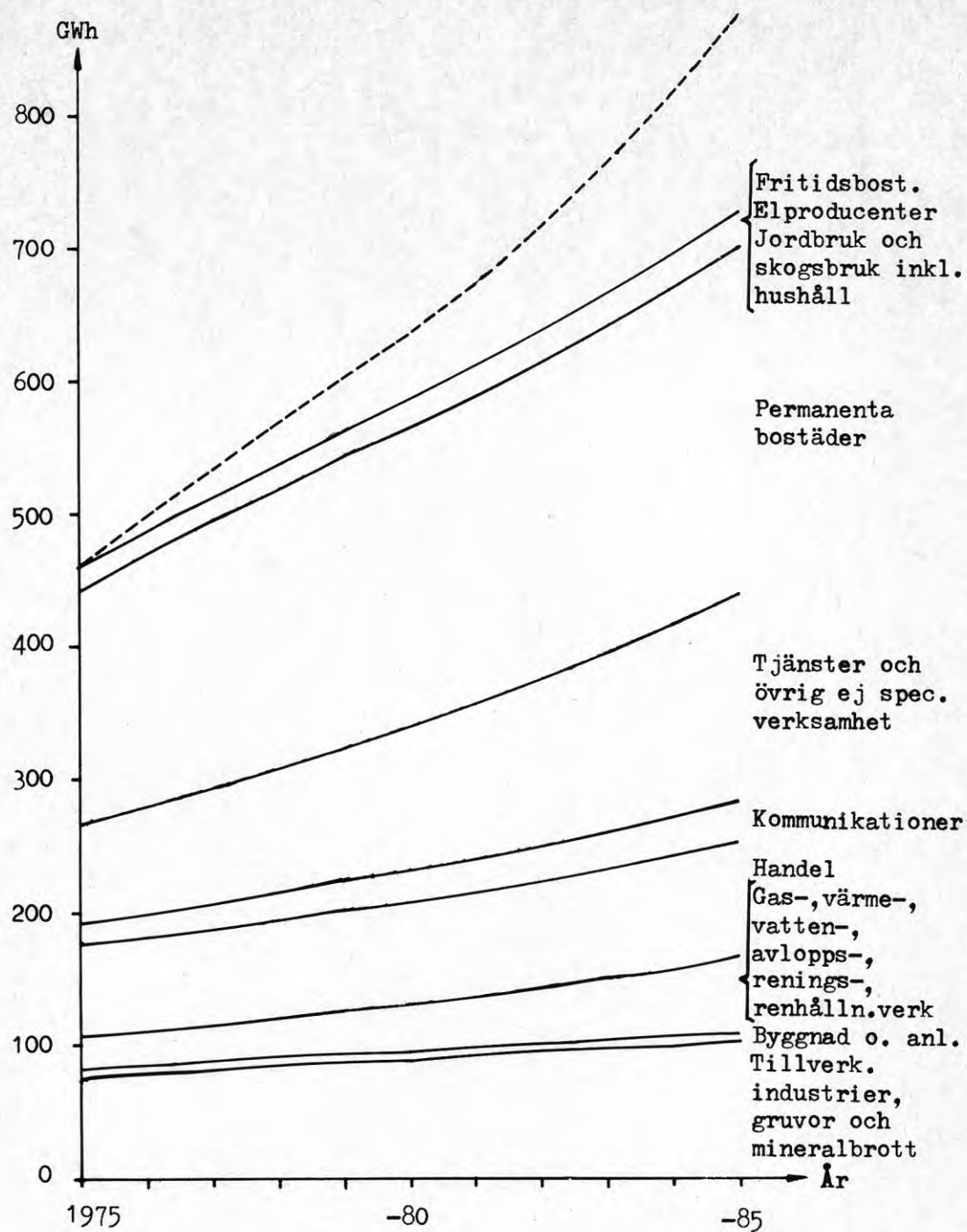


Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- lågenergialternativ
- · - · - Varav tung industri

FIG. 83. Beräknat totalt elenergibehov vid hög- och lågalternativ för åren 1975-85.

I figuren är även inlagt hur stor del som går till den tunga industrin. Den plötsliga förändringen omkring år 1977 beror på utbyggnad av en större industri. Ökningstakten mellan åren 1975-85 motsvarar 5,3 respektive 4,5 % per år för hög- resp. lågalternativet. En uppdelning av elbehovet exklusive tung industri har gjorts i figur 84 på olika förbrukarkategorier.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 84. Beräknat elbehov exklusive tung industri för åren 1975-85 med lågalternativet uppdelat på olika kategorier samt totala energi behovet angivet för högalternativet.

Distributionen av energi handhavdes år 1975 av 8 olika distributörer. Förhandlingar om övertagande pågår och vissa beslut är redan fattade så att antalet kommer troligen inom den närmaste tiden att minska till 5 st. Distributionsnätet år 1975 på 130-, 70-, 20- och 10-kV anges i figur 85 för centrala Gävle och i figur 86 för kommunen i övrigt. I figur 85 är planerade utbyggnader till och med år 1982 instreckade.

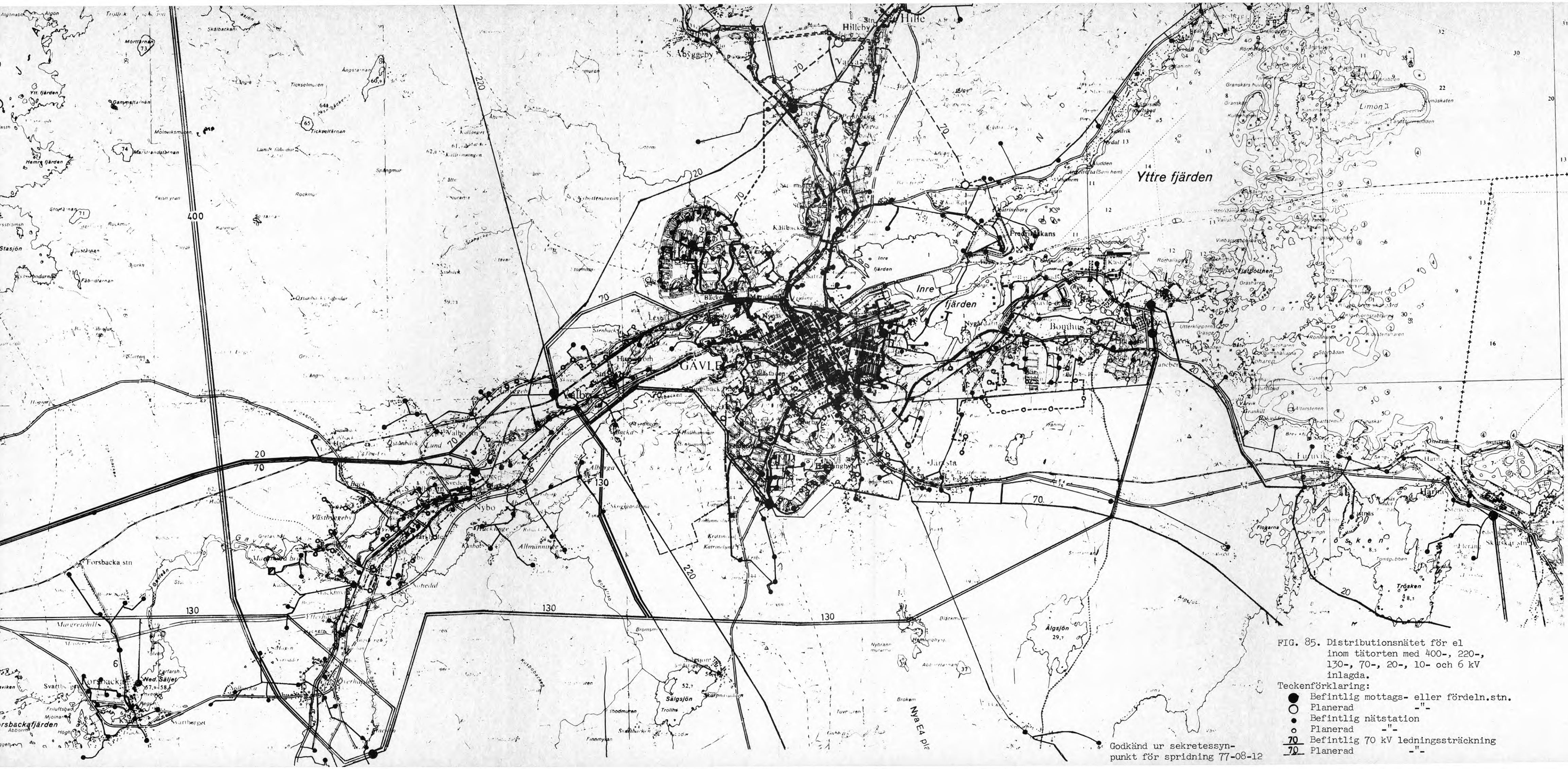
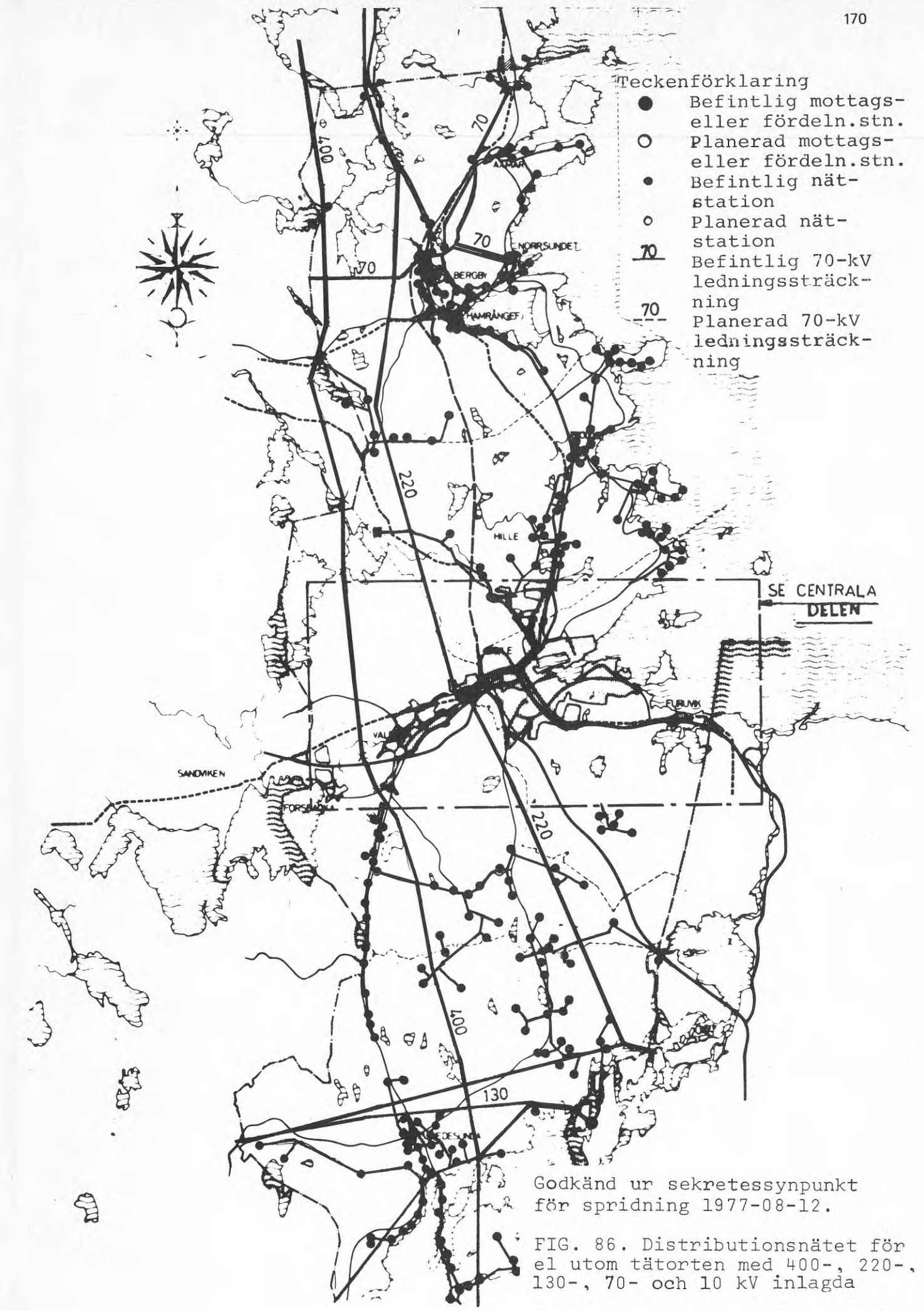


FIG. 85. Distributionsnätet för el inom tätorten med 400-, 220-, 130-, 70-, 20-, 10- och 6 kV inlagda.

- Teckenförklaring:
- Befintlig mottags- eller fördeln.stn.
 - Planerad " "
 - Befintlig nätstation
 - Planerad " "
 - 70 Befintlig 70 kV ledningssträckning
 - 70 Planerad " "

Godkänd ur sekretessynpunkt för spridning 77-08-12

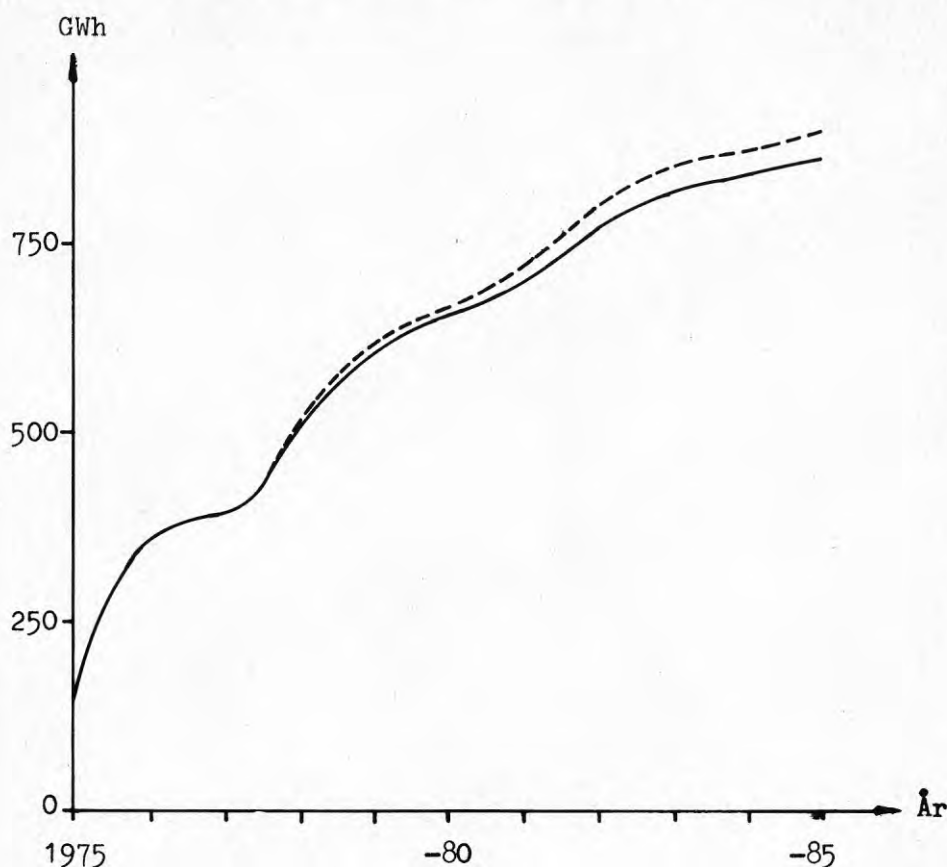


Godkänd ur sekretessynpunkt för spridning 1977-08-12.

FIG. 86. Distributionsnätet för el utom tätorten med 400-, 220-, 130-, 70- och 10 kV inlagda

Lokalt inom Gävle kommun utgjorde år 1975 den inom kommunen producerade vattenkraften ca 3,1 % av totala elenergiomsättningen. Mottrycksproduktionen svarade för 22,4 %. Resterande 74,5 % inköptes utifrån. Motsvarande uppgifter för år 1985 beräknas till 1,9 % vattenkraft, 38,1 % mottryck och 60 % inköps vid högalternativet och 2,1 % vattenkraft, 33,9 % mottryck och 64 % inköps utifrån vid lågalternativet.

Det beräknade hetvattenbehovet för åren 1975-85 framgår av figur 87. Härvid har räknats med 5 % distributionsförluster.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

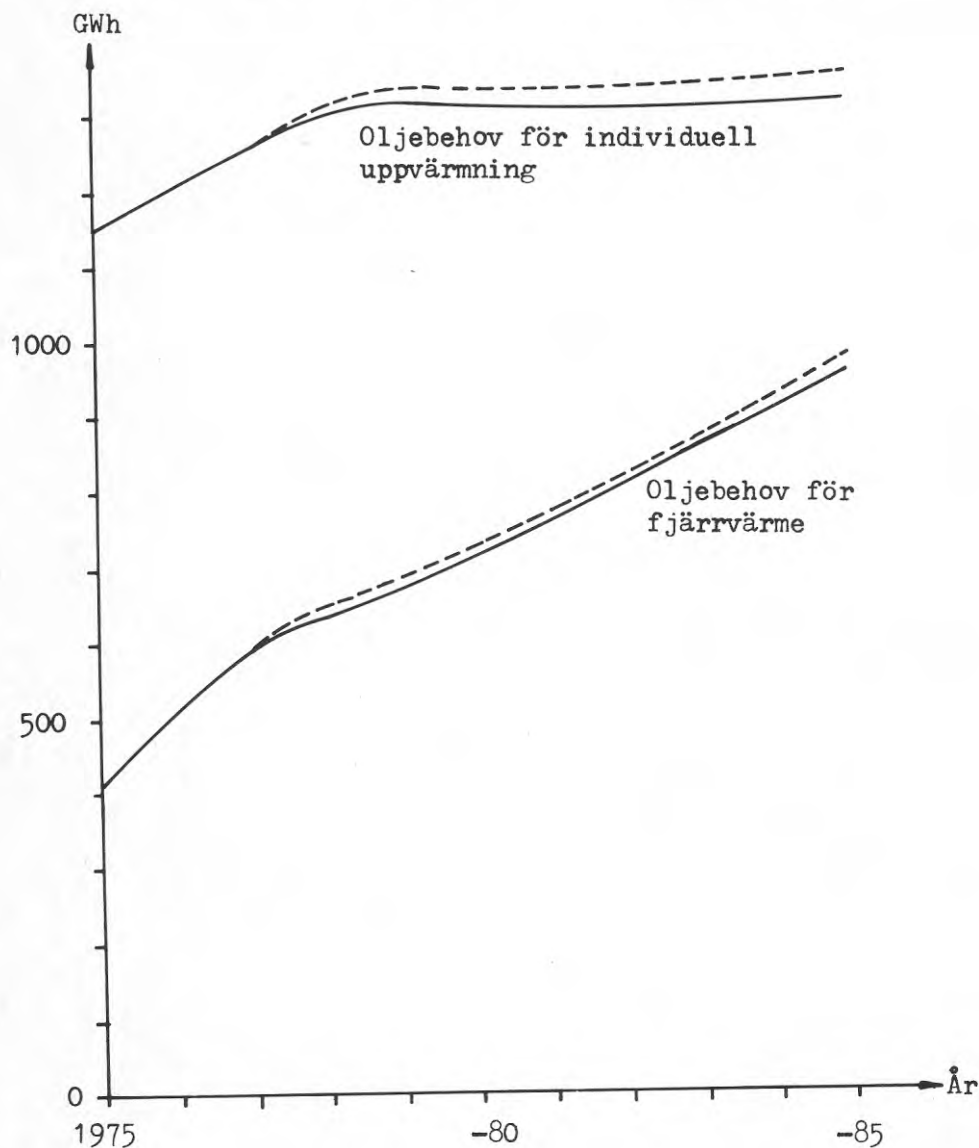
FIG. 87. Beräknat hetvattenbehov för hög- och lågalternativet för åren 1975-85.

Distributionen av fjärrvärme är väl utbyggd i innerstaden samt även i vissa perifera stadsdelar. I de större planerade bostadsområdena t.ex. i Järvsta, Hemlingby, Tolffors och Hille-Åbyggeby, beräknas fjärrvärme vara den huvudsakliga uppvärmningsformen. De viktigaste kulvertsträckningarna framgår av figur 88.

Hetvattenproduktionen sker för närvarande i Carlsborg men beräknas hösten 1978 att flyttas över till Krångedes nya kraftvärmeverk i Karskär. Den elenergi som kommer att produceras i mottrycksanläggningen kommer att levereras till industrin och kan inte utnyttjas av kommunen.

9.6 Ej ledningsbunden energi

Den ej ledningsbundna energi som kommunen till viss del kan påverka är behovet av olja dels för fjärrvärme dels för individuell uppvärmning. Det totala oljebehovet för uppvärmning visas i figur 89 för tiden 1975-85.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 89. Beräknat oljebehov för uppvärmning, exklusive tung industri, för hög- och lågalternativet uppdelat på fjärrvärme och individuell uppvärmning.

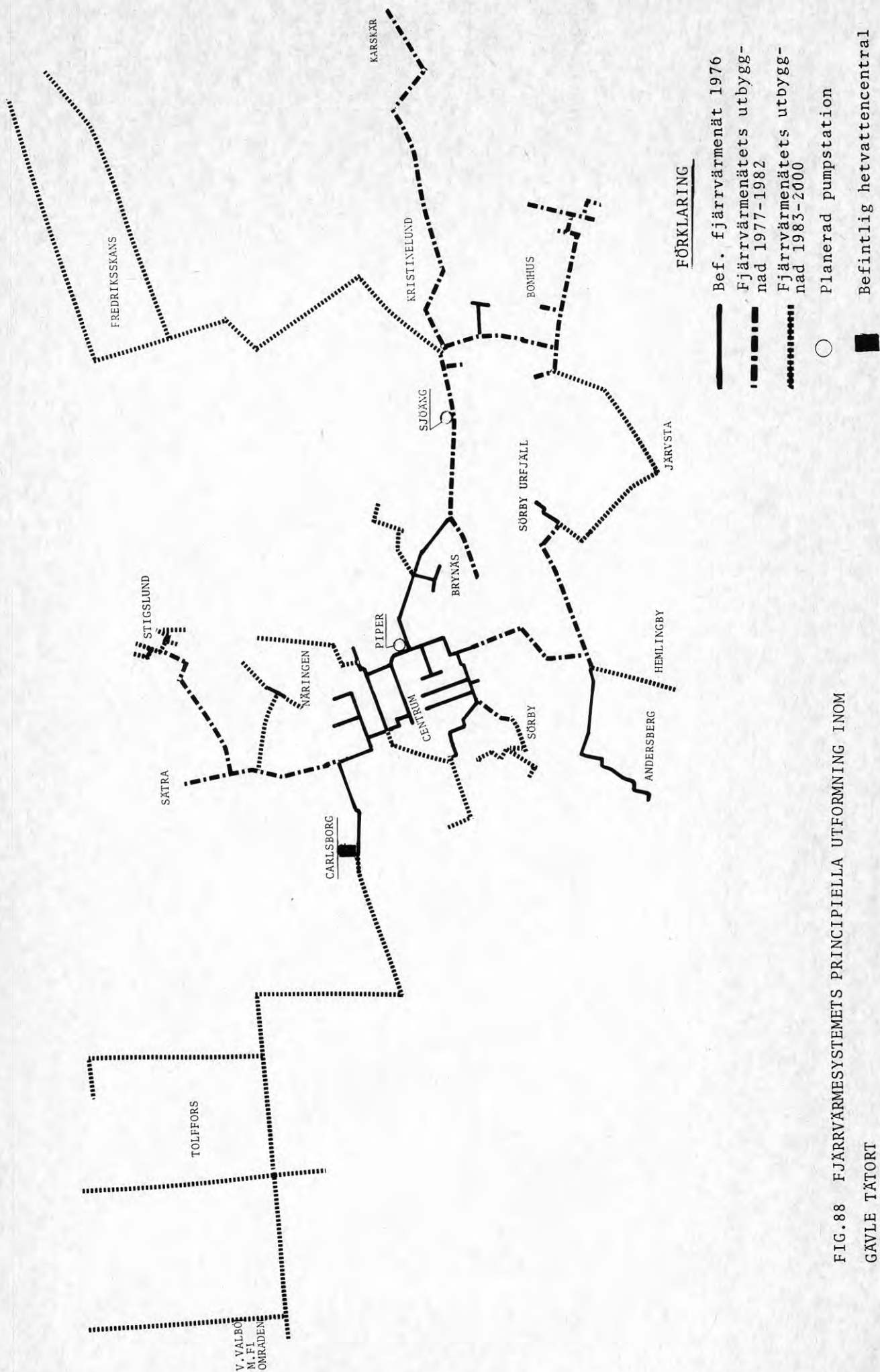


FIG. 88 FJÄRRÄRMESYSTEMETS PRINCIPIELLA UTFORMNING INOM GÄVLE TÄRTORT

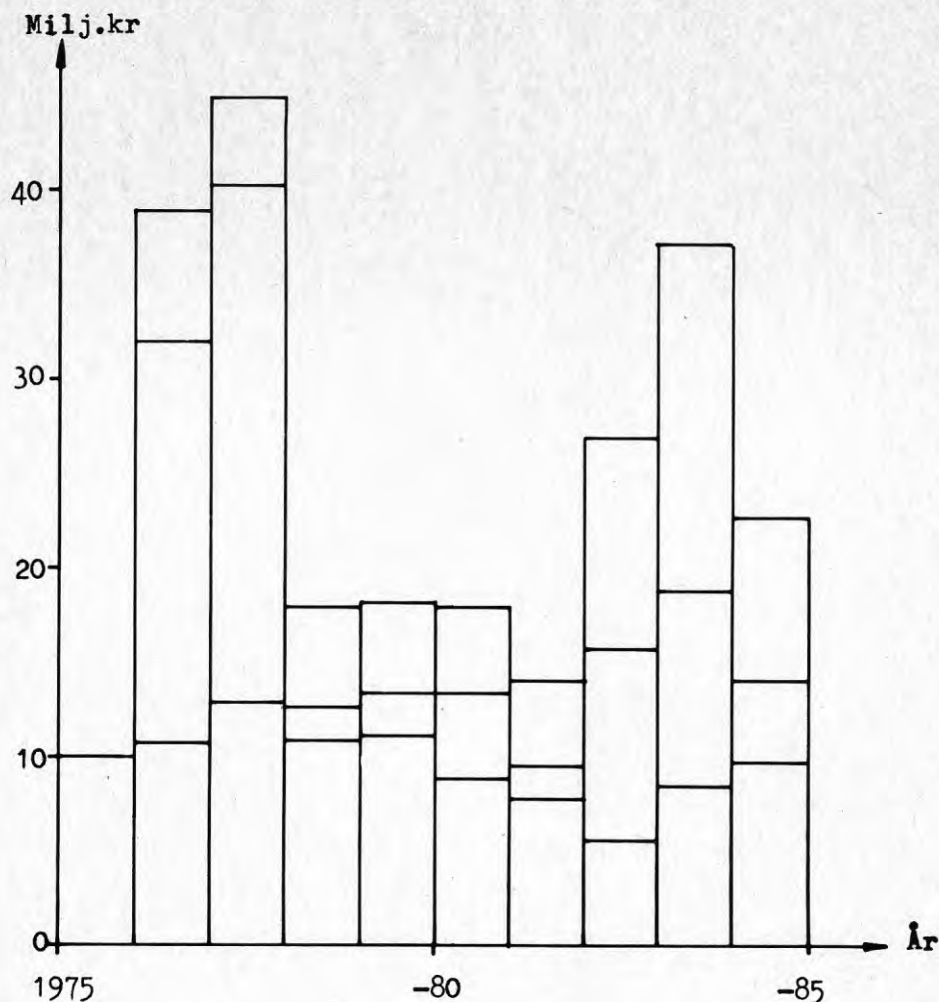
Det individuella uppvärmningsbehovet beräknas minska på grund av övergång till fjärrvärme. Anledningen till att kurvan för totalförbrukningen planar ut omkring år 1979-80 är att bränsleutnyttningen förbättras vid idrifttagning av Karskärsverket. Samtidigt försvinner ett flertal transportabla centraler. Härigenom kommer de miljöfarliga oljetransporterna i centrala Gävle att minska betydligt. Oljetransporterna till Karskärsverket kommer att ske med fartyg med 35.000 ton som högsta tonnage till egen hamn varifrån oljan pumpas direkt in i nu befintliga bergrums-lager i närheten av kraftvärmeverket. Från oljelagret pumpas oljan genom rörledningar till en dagtank 150 m från verket.

Krångede AB kommer att ansvara för den framtida beredskaps-lagringen.

Avtalstiden för oljeleveranser är i dagens läge endast ca 1 år med en force majeure-klausul som träder i kraft vid nationella avspärrningar.

9.7 Ekonomi

De ekonomiska konsekvenserna för kommunens egna anläggningar har beräknats vid förändringar i energiomsättningen enligt uppgjorda prognoser. Utgångspunkt för investeringarna har varit befintliga elanläggningar årsskiftet 1975-76 samt befintliga fjärrvärmeanläggningar årsskiftet 1976-77. Investeringarna avser dels ersättning av befintliga anläggningar dels nyanläggningar. I figur 90 redovisas de kommunala investeringarna uppdelade på el- och fjärrvärmeanläggningar samt anslutningsavgifter för fjärrvärme.



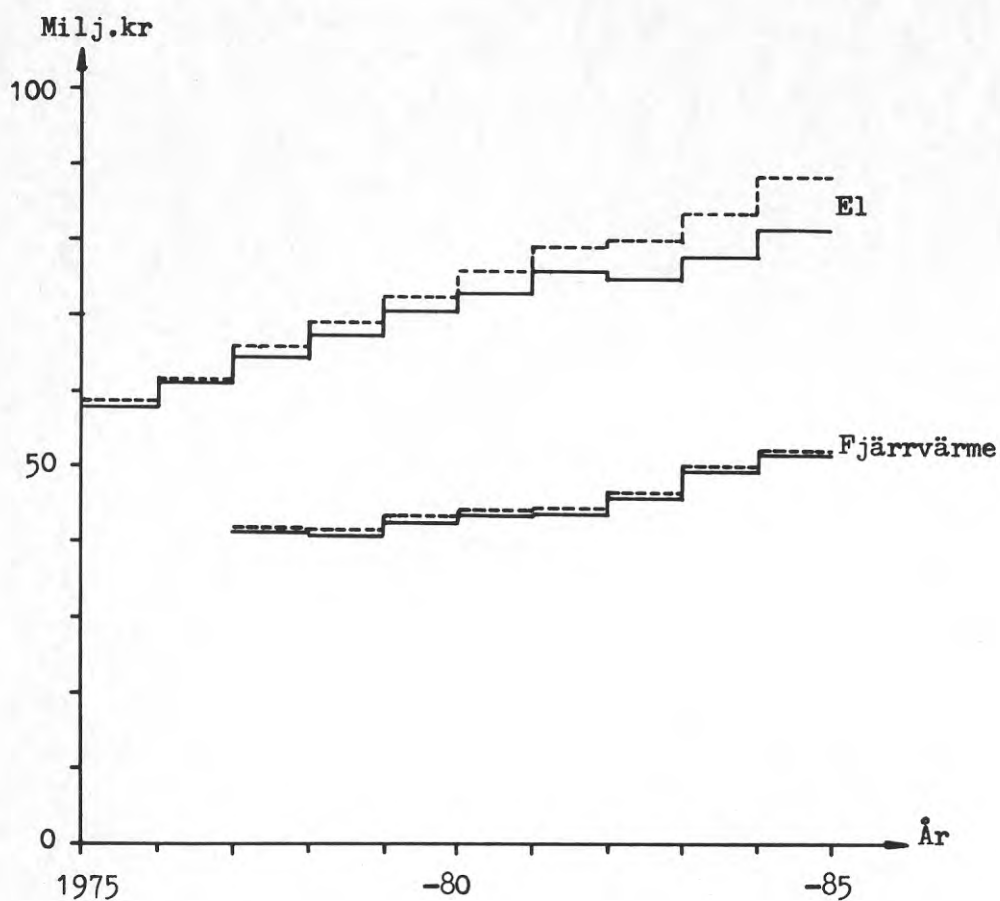
Teckenförklaring

Fjärrvärme	}	Anslutningsavgift
E1		Nettoinvestering

FIG. 90. Kommunala investeringar i el- och fjärrvärmeanläggningar samt beräknade anslutningsavgifter.

Årskostnaderna har beräknats utifrån värden angivna i kapitel 6.4 vad avser avskrivningar, räntor, koncessionsavgifter, verksamhets-, administrations-, råkrafts-, bränsle-, energi- samt värmeenergikostnader.

De beräknade totala årskostnaderna redovisas i figur 91 för hög- och lågalternativet.

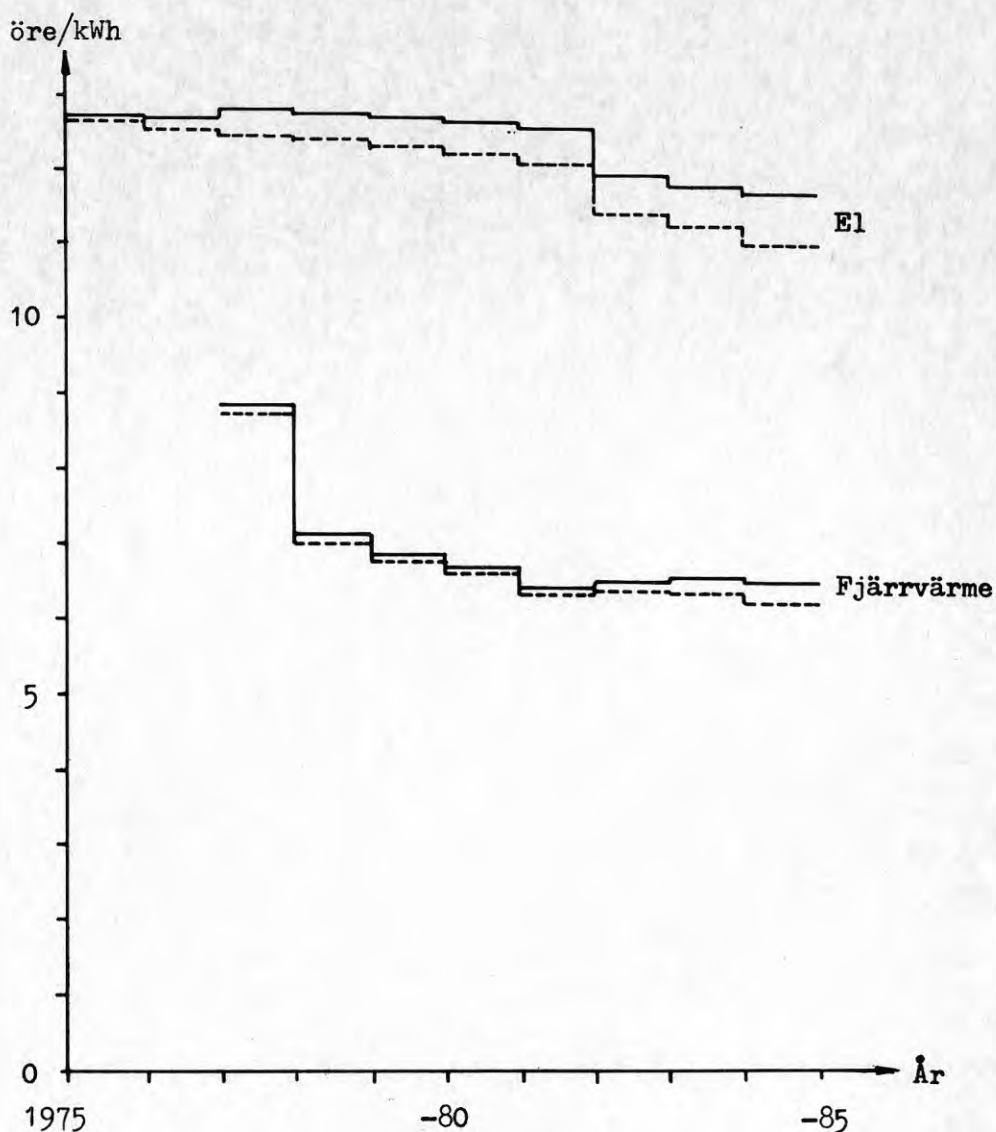


Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 91. Årskostnader för el- och fjärrvärme i 1976 års prisnivå.

I figur 92 redovisas genomsnittliga årskostnader i öre/kWh för den till abonenterna försålda energin.



Teckenförklaring

- Högenergialternativ
- Lågenergialternativ

FIG. 92. Årskostnader för el- och fjärrvärme vid dagens energipris uttryckt i öre/kWh till abonnenter försåld energi.

Härav framgår att årskostnaden uttryckt i öre/kWh ligger lägre för högalternativet trots att totala årskostnaderna ligger högre. Detta beror på att distributionsnätets utsträckning i stort sett är oberoende av belastningstätheten. Årskostnaderna för fjärrvärme ligger betydligt under elkostnaderna.

Genom att variera parametrarna energipris och inflation har i kapitel 6.6 en känslighetsanalys gjorts. Av den framgår att vid 15 och 30 % höjning av energikostnaderna blir **differensen** större mellan el- och fjärrvärme både uttryckt i öre/kWh och procentuellt. Det betyder att energikostnaderna vid el utgör en större del av totala årskostnaderna än vid fjärrvärme. Vid 10 % inflation blir motsvarande differens räknat i öre/kWh större men den procentuella skillnaden minskar.

9.8 Sysselsättning

År 1975 uppgick antalet anställda vid Energiverken till 152 varav 6 st hade deltidstjänster. Den framtida beräknade utvecklingen av antalet anställda framgår av figur 93.

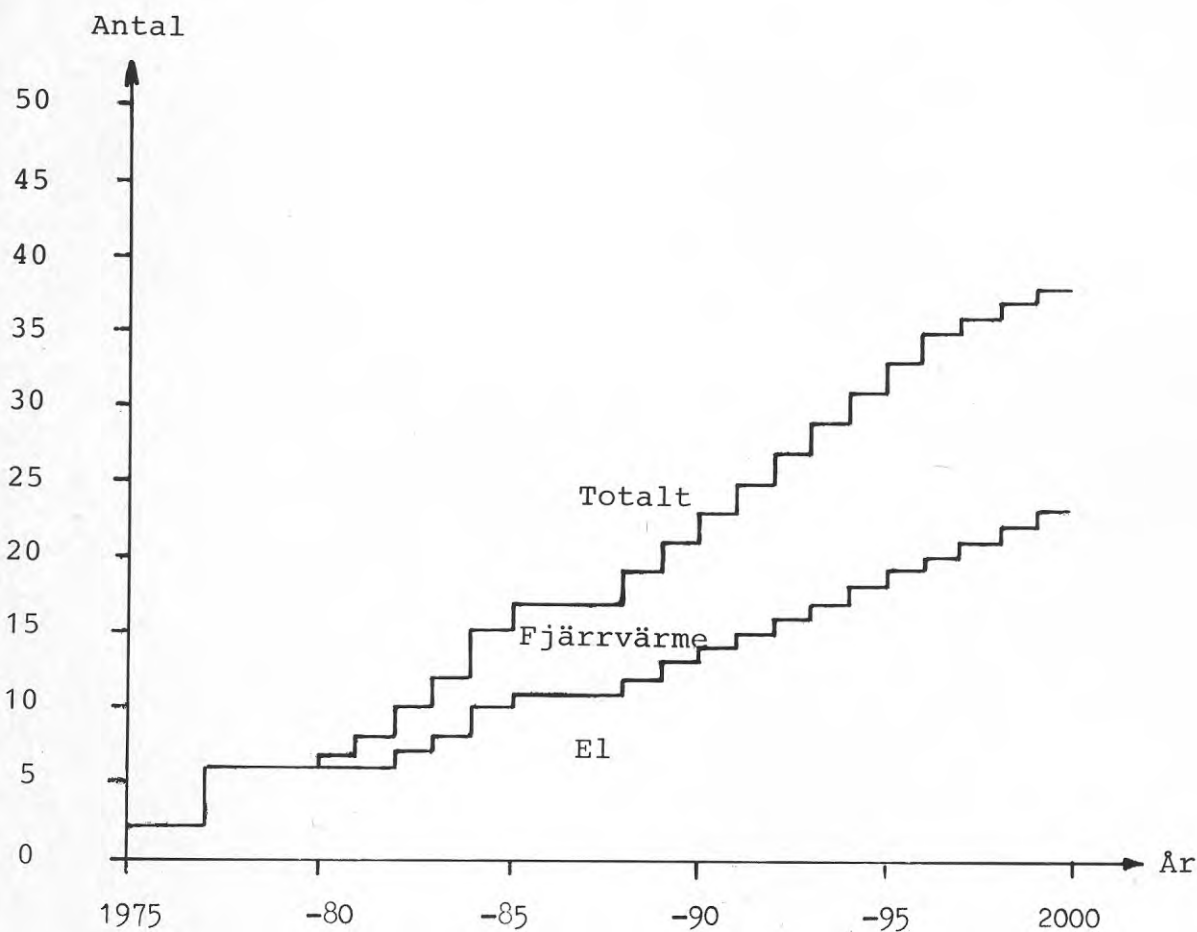


FIG. 93. Beräknat antal nyanställda från år 1975 uppdelat på el- och fjärrvärmeverksamhet.

Härutöver tillkommer ca 8 man för produktionen i Karskär från och med år 1979. Anställningsunderlaget efter år 1986 är mycket vagt då antalet osäkra faktorer är mycket stort. Kommunen kan i hög grad påverka sysselsättningen genom att lägga ut på entreprenad samt ändra den i denna studie använda utbyggnadstakten för bostäder.

9.9 Miljö

Det planerade kraftvärmeverket i Karskär samt den höga anslutningstakten till fjärrvärmenätet kommer betydligt att minska emissionerna av svaveldioxid och stoft i centrala Gävle vilket framgår av figur 71 och 72 i kapitel 7.2.2. Carlsborg som för närvarande svarar för den huvudsakliga hetvattenproduktionen kommer efter 1979 endast att användas som reservaggregat. De befintliga transportabla panncentralerna kommer i stor utsträckning att försvinna. Det medför att emissionerna från redovisade ytkällor kraftigt kommer att minskas. I Krångedes anläggning kommer i stor utsträckning normalsvavlig olja att användas. Om det skulle visa sig att svavelhalten i rökgaserna skulle bli för stor kan en övergång ske till lågsvavlig olja. Skorstenshöjden för hetvattenpannor kommer att vara 95 m till år 1982 för att därefter ersättas med en som är 130-160 m hög.

Av de bullermätningar som gjorts framgår att det bostadsområde som ligger 600 m från Krångedes planerade anläggning har en bullernivå på 56 dB (A). Detta värde ligger under det av naturvårdsverket angivna högsta tolerabla värdet men över det framtida riktvärdet på 50 dB (A).

De immissioner av svaveldioxid och sot som uppmätts framgår av figur 73 och 74 i kapitel 7.2.3. Det högsta dygnsmedelvärdet av svaveldioxid 3,4 pphm uppmättes vid hälsovårdsnämnden och sotvärdet 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid teatern. Värdena ligger under naturvårdsverkets riktvärden.

Besvärande lukt förekommer vid ostliga vindar från främst verken i Skutskär samt industriområdet i Karskär.

De största kylvattenutsläppen sker från Forsbackaverken med ca 126 $\text{m}^3/\text{tim.}$ i Gavleån, från kylmaskinerna till lasarettet med 293 $\text{m}^3/\text{tim.}$ under tre sommarmånader i Gavleån samt från Krångedes anläggning i Löverviken enligt tabell 33 i kapitel 7.2.2.

Sottalet för samtliga anläggningar ligger mellan 2-3 Bacharach vilket är enligt naturvårdsverkets riktvärde.

9.10 Försörjningstrygghet

Kommunen är väl rustad för driftsavbrott på grund av fel i produktionsapparater eller distributionssystem för energi. Vid utbyggnad av anläggningar räknas alltid med att reservkapacitet skall finnas vid bortfall av största enheten. Driftsavbrott inom kommunens anläggningar kan därför begränsas både tidsmässigt och geografiskt genom omkopplingar då elnätet är väl maskat och fjärrvärmenätet till viss del.

Försörjningstryggheten vid förhindrad tillförsel av el och olja till kommunen är dålig. De leveransavtal som träffas är kortsiktiga och innehåller oftast en force majeure-klausul som träder i kraft vid internationella avspärrningar. Den möjlighet som finns är kol- eller fliseldning i Karskärsverket. Detta är både tids- och kostnadskrävande då det ej är planerat hur kol eller flis skall erhållas och lagras.

9.11 Markbehov

Mark är redan reserverad för kraftvärmeverket i Karskär samt den för hetvattendistributionen erforderliga sträckningen av huvudkulverten, in till centrala fjärrvärmenätet, är klar. Ytterligare mark erfordras för ett värmeverk i Hille. Då fjärrvärme har funnits förhållandevis länge i Gävle är framförhållningen god vad avser markreservationer för pumpstationer. Speciell mark behöver ej reserveras för kulvertförläggning men tidsmässigt behöver de inplaneras då det är omfattande förläggingsarbeten.

För eldistributionen krävs mark för transformatorstationer. Distributionen sker till övervägande delen med kabel som relativt enkelt förlägges i mark. Om någon tung industri lokaliseras till Fredriksskans erfordras mark för 130 kV friledning med trolig sträckning norr om Valbo, Sätra, Stigslund, mellan Strömsbro och Hille.

I framtiden kan sol och vindenergi komma till användning, vilka kräver stora markreservationer, varför det bör medtagas i planeringen.

9.12 Koncessionsfrågor

Lokaliseringen av kraftvärmeverket i Karskär är klar. Koncessionsansökan är under behandling och en spridningsundersökning skall göras samt recipienten i vatten undersökas. Den slutgiltiga skorstenhöjden är ej fastslagen men bör bli mellan 130-160 m.

Någon allmänförklaring av fjärrvärme har ännu ej skett.

Olika eldistributörer och deras koncessionsområden inom kommunen framgår av figur 16 och tabell 8 i kapitel 2.3.1. En viss omfördelning pågår för närvarande. Vattenfall har övertagit Stora Kopparbergs distribution inom kommunen. Energiverken har övertagit Korsnäs-Marmas distribution i Oslättfors. Diskussioner pågår om Energiverken även kommer att övertaga Fagerstas distribution i Forsbacka samt Furuviks distributionsförenings distribution.

9.13 Tidplan

Gävle kommun har redan avtalat med Krångede AB att hetvattenleveranser från Karskärsverket skall påbörjas hösten 1978. Därmed är det viktigaste beslutet fattat för fjärrvärmeverksamheten.

På elsidan skall beslutas om en ny fördelningsstation i Fredriksskans. Detta bör ske senast år 1979 för att kunna tagas i drift år 1982. Därefter erfordras en ny fördelningsstation i Tolffors beroende på när beslut fattas om bostadsbyggande där.

10.1 Beslutsprocess

Den kommunala energiplaneringen är av övergripande karaktär och skall således ingå som en integrerad del i den totala fysiska, ekonomiska och sociala planeringen inom kommunen. Huvudansvaret för energiplaneringen måste därför åvila kommunstyrelsen som har överinseende över kommunens totala verksamhet.

För att energiplaneringen skall få en bred politisk förankring är det väsentligt att synpunkter och intressen från samtliga berörda facknämnder och styrelser verksamhetsområden tillvaratas. Det är också en förutsättning för att energiplaneringen skall kunna bygga på samma förutsättningar som övrig planering inom kommunen och för att den skall kunna samordnas med denna.

De facknämnder och styrelser som beroende av kommunens organisation närmast bör engageras i energiplaneringsfrågorna är

- tekniska nämnden
- energiverksstyrelsen/elverksstyrelsen
- fastighetsnämnden
- centrala byggnadskommittén
- fritidsförvaltningen.

Dessa styrelser/nämnder får därmed möjlighet att aktivt delta i arbetet att utarbeta förslag till beslut i frågor rörande energiplaneringen. Härutöver är det väsentligt att ett samarbete etableras med berörda myndigheter och med näringslivet inom kommunen, liksom med större förbrukare av energi och med företag som producerar och distribuerar energi inom kommunen. Samtliga dessa ges möjlighet att påverka beslut över energiplaneringen genom att delta i planeringsarbetet eller genom att vara remissorgan.

Det genom kommunstyrelsens överinseende framtagna handlingsprogrammet för energiplaneringen liksom det senare utarbetade förslaget till konkret energiplanering för kommunen handlägges och godkännes av kommunfullmäktige liksom all annan övergripande planering inom kommunen.

Inom Gävle kommun blir kommunstyrelsen huvudansvarig för energiplaneringen. Därutöver engageras energiverksstyrelsen, centrala byggnadskommittén, fastighetsnämnden och byggnadsnämnden i det direkta arbetet med planeringen. Beslut tas således i dessa styrelser / nämnder över frågor rörande energiplaneringen. Som remissorgan inom kommunorganisationen utses lämpligen hamnstyrelse m.fl.

Vidare gäller för Gävle kommun att Krångede och Vattenfall som kraftproducenter liksom representanter för de större energidistributörerna inom kommunen skall ges möjlighet att aktivt delta i arbetet med att framtaga förslag till energiplanering.

Energiplaneringen för Gävle går ut på bred remiss till bl.a. berörda statliga myndigheter och intressenter inom näringslivet före handläggning och beslut i kommunstyrelsen.

Kommunfullmäktige i Gävle handlägger och beslutar över slutligt förslag till energiplanering för kommunen.

10.2 Planeringens genomförande

I kommuner med särskild facknämnd eller styrelse inom energi- eller elverkens verksamhetsområden är det lämpligt att handläggningen av energiplaneringen deligeras till denna nämnd eller styrelse vilken normalt arbetar med näralliggande frågor. I de kommuner där sådan facknämnd eller styrelse saknas handhas arbetet lämpligen i första hand av det kommunala el- eller energiverk eller det kommunala el- eller energiaktiebolag som verkar under kommunstyrelsen. Saknas även sådant verk eller bolag föreslås arbetet åvila det centrala planeringsorganet inom kommunen.

I följande avsnitt benämnes det kommunala verk, bolag eller annan instans som beroende av kommunens organisation handlägger dessa frågor som huvudman för energiplaneringen.

Kommunstyrelsen ger först huvudmannen i uppdrag att utarbeta förslag till riktlinjer och målsättning för arbetet med energiplaneringen. Förslaget framtas i nära samarbete med berörda intressenter inom stat, landsting, kommun och näringsliv. Således deltar inom kommunen de styrelser och nämnder som enligt föregående avsnitt har att aktivt delta i arbetet med energiplaneringen. För att direkt etablera erforderligt samarbete med övriga av energiplaneringen berörda som t.ex. större förbrukare av energi och med producenter och distributörer av energi tillsätter kommunstyrelsen lämpligen en referensgrupp. I referensgruppen ingår tjänstemannarepresentanter från berörda kommunförvaltningar samt representanter för näringsliv, kraftföretag m.fl. I gruppen bör även ingå representanter för de fackliga organisationerna. Det förslag till riktlinjer samt förslag till uppläggning av arbetet med energiplaneringen som på så sätt framtages av huvudmannen får genom arbetets uppläggning anses vara förankrat i berörda kommunala styrelser och nämnder samt hos övriga berörda huvudmän. Kommunstyrelsen kan alltså utan remissförfarande besluta över förslag till handlingsprogram för energiplaneringen. Kommunfullmäktige antar sedan förslaget.

Det fortsatta arbetet med att ta fram konkret förslag till energiplanering sker därefter under ledning av huvudmannen. Erforderligt samarbete med berörda sker genom den av kommunstyrelsen tillsatta referensgruppen. Huvudmannen har ansvar för att vederbörligt samråd sker med myndigheter och övriga intressenter som inte är berörda av energiplaneringen eller arbetar med frågor som sammanhänger därmed.

Medlemmarna i referensgruppen är skyldiga att bevaka synpunkter och intressen inom det egna verksamhetsområdet samt att rapportera och inhämta erforderliga beslut i frågor rörande energiplaneringen. Inom referensgruppen sker också det ömsesidiga löpande informationsutbytet som är väsentligt för energiplaneringen. Samrådet på en bred bas är helt nödvändigt med hänsyn till att energiplaneringen sedan skall utgöra en väsentlig planeringsförutsättning inom en stor del av den kommunala verksamheten på såväl kort som lång sikt.

Förslag till planering för det framtida energibehovet inom kommunen som på så sätt framtas av huvudmannen förelägges kommunstyrelsen för handläggning. Efter justeringar går förslaget sedan ut på remiss till samtliga berörda instanser. Härvid bör som kommunala remissinstanser vara även styrelser och nämnder som inte är representerade i referensgruppen men ändå kan tänkas bli berörda av energiplaneringen. Därutöver är samtliga direkt berörda myndigheter och övriga intressenter som bidragit till utformningen av

energiplaneringen självskrivna remissinstanser. I likhet med samrådet är det väsentligt att remissförfarandet ges en bred bas. Efter remissbehandling låter kommunstyrelsen vidta den därav föranledda eventuella justeringen och överbearbetningen. Efter beslut i kommunstyrelsen över slutligt förslag till energiplanering för kommunen går detta sedan till kommunfullmäktige för prövning och beslut.

Energiplaneringen för framtida energibehovet inom kommunen utgör därefter en planeringsförutsättning för såväl kommunens egen som övrig planering i energifrågor inom det aktuella kommunblocket. För kännedom och förbeaktande i planeringssammanhang delges planeringen därför samtliga berörda inom kommunförvaltningen samt övriga berörda instanser enligt ovan. Energiplaneringen delges dessutom Länsstyrelsen och Statens Industriverk för kännedom. För energiplaneringens genomförande inom Gävle kommun svarar energiverksstyrelsen som huvudman enligt det mönster som skisserats ovan. I övrigt deltar från kommunen de styrelser och nämnder som omnämnts i avsnitt 16.1 samt berörda intressenter från näringslivet. Vidare ingår representanter för de fackliga organisationerna inom kommunförvaltningen i det team som arbetar med planeringen. Energiplaneringen godkänns av Gävle kommunfullmäktige och delges Länsstyrelsen och Statens Industriverk för kännedom.

10.3 Organisation för planeringen

En organisation för arbetet med energiplaneringen kan skisseras mot bakgrund av föregående avsnitt beträffande planeringens genomförande.

Huvudparten av arbetet med planeringen tänkes koncentreras till den facknämnd eller styrelse eller kommunalt verk alternativt bolag under kommunstyrelsen som normalt handlägger näraliggande frågor. Arbetet fordrar att ett mycket brett samarbete sker med övriga intressenter såväl inom som utom kommunförvaltningen. Samtidigt är kommunstyrelsen ytterst ansvarig för såväl formuleringen av målsättning för planeringen som för själva arbetet med densamma. Allt detta talar för att planeringen sker i en projektorganisation. Kommunstyrelsen är då uppdragsgivare och i de flesta fall samtidigt ledningsgrupp för arbetet. I större kommuner där arbetet med planeringen blir mer omfattande kan kommunstyrelsen dock tillsätta en ledningsgrupp med förtroendemän från kommunstyrelse och berörda facknämnder och styrelser.

Ett exempel på sammansättning av sådan ledningsgrupp kan vara

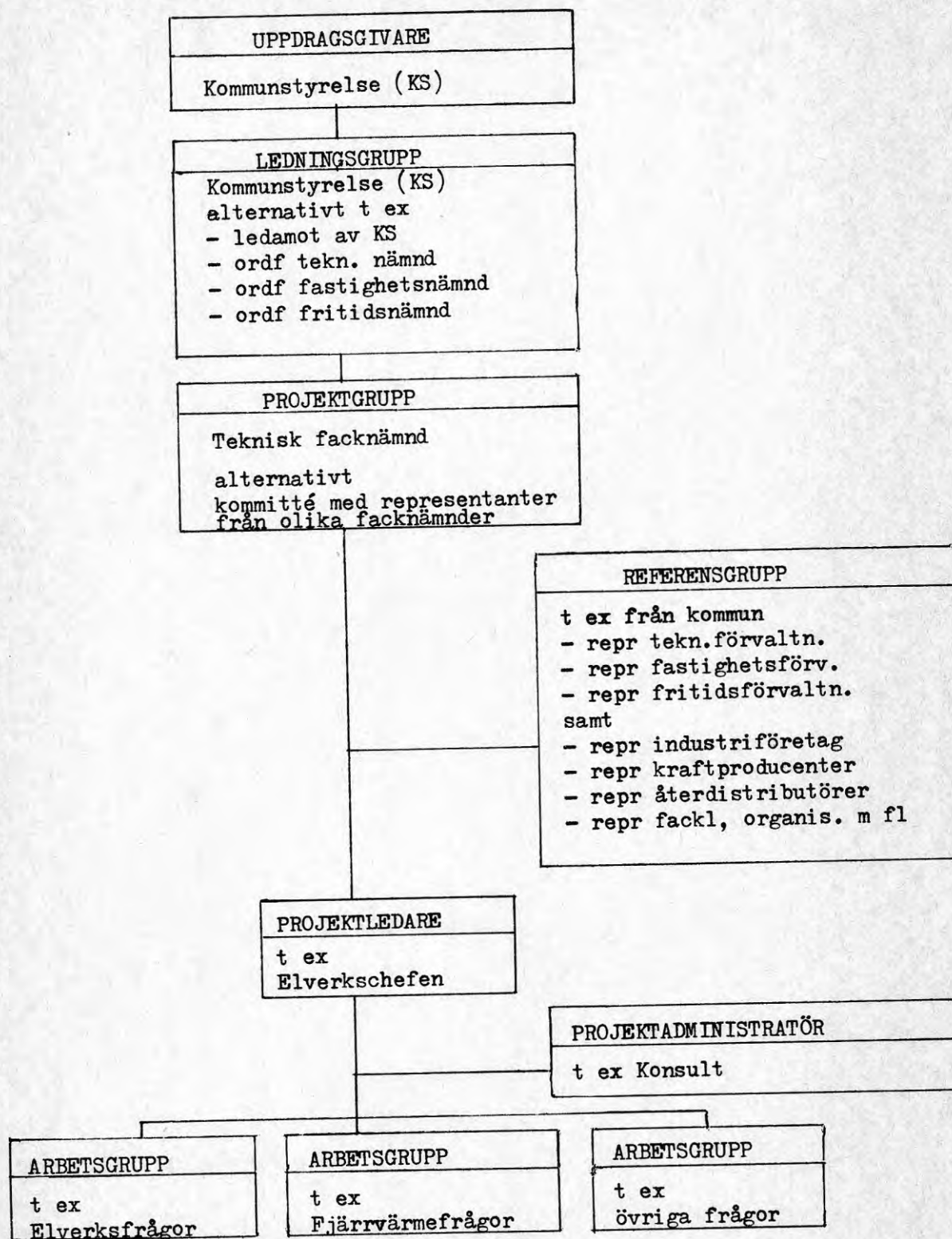
- representant för kommunstyrelse
- ordförande i energiverksstyrelse (teknisk nämnd)
- ordförande i fastighetsnämnd (central byggnadskommitté)
- ordförande i byggnadsnämnd.

Ledningsgruppen har att handlägga och bereda frågor sammanhängande med energiplaneringen inför kommunstyrelsens handläggning. Sammanträde i ledningsgruppen förutsättes normalt ske i anslutning till ett förslag till målsättning och förslag till energiplanering skall föreläggas kommunstyrelsen samt en gång i anslutning till remissbehandlingen.

Som projektgrupp utses den facknämnd som enligt ovan svarar för huvudparten av arbetet med planeringen. Som projektgrupp kan således

elverks- eller energiberksstyrelsen utses. Denna facknämnd eller styrelse utser sedan inom sitt verksamhetsområde projektledare och arbetsgrupper. Som projektledare utses lämpligen elverks- eller energiverkschefen eller motsvarande chef för kommunalt el- och/eller fjärrvärmedistributionsföretag. Facknämnden eller styrelsen utser även den konsult som skall engageras för arbetet med energiplaneringen och som lämpligen ingår som utredningsman inom en arbetsgrupp, här benämnd projektadministratör.

Projektorganisationen kan således skisseras enligt följande i ett blockschema



Projektorganisationens omfattning blir givetvis helt beroende av storleken på kommunen och den omfattning som energiplanen får. För Gävle kommun bör gälla att Kommunstyrelsens programgrupp och ordföranden i Energiverksstyrelsen är huvudansvarig och samtidigt utgör ledningsgrupp för arbetet. Som projektgrupp utses kommitté med representanter från olika facknämnder som i sin tur lämpligen utser energiverkschefen som projektledare. Kommittén utser även s.k. projektadministratör och ledamöter i arbetsgrupper. Kommunstyrelsens programgrupp utser referensgrupp med tjänstemannarepresentation från kommunförvaltningen efter förslag från centrala byggnadskommittén, fastighetsnämnden och byggnadsnämnden. Kommunstyrelsen inbjuder vidare representanter för näringsliv inkluderande representanter för kraftproducenter och återdistributörer att utse ledamöter i referensgruppen. På samma sätt inbjudes de fackliga organisationerna inom kommunförvaltningen att utse representanter i referensgruppen.

10.4 Aktuellthållande

Energiplaneringen utgör en planeringsförutsättning för övrig verksamhet inom kommunen och då samtidigt en av förutsättningarna för budgetarbetet.

Kommunstyrelsen som ytterst ansvarig för planeringen ger lämpligen den ovan benämnda huvudmannen för energiplaneringen i uppdrag att se över och komma med förslag till revidering av energiplaneringen i anslutning till att anvisningarna för årsbudgeten och KEMP skall utarbetas. Förslag till reviderat förslag till energiplanering delges då de kommunala förvaltningarna i anslutning till att dessa anvisningar för årsbudget redovisas. I anslutning till budgetförslaget avger sedan förvaltningarna synpunkter på det redovisade förslaget till energiplanering och anger samtidigt de konsekvenser planen har för budgetförslaget. Huvudmannen för energiplaneringen har att samtidigt inhämta synpunkter över reviderat förslag från övriga berörda intressenter som enligt ovan skisserad organisation tidigare deltagit i planeringsarbetet. Reviderat förslag till energiplanering överarbetas av huvudmannen med hänsyn till inkomna synpunkter och delges kommunstyrelsen för beslut i anslutning till behandling av årsbudget. Det reviderade förslaget handlägges sedan av kommunfullmäktige i anslutning till att årsbudgeten antas. Inom Gävle kommun blir det energiverksstyrelsen som huvudman för energiplaneringen som får kommunstyrelsens uppdrag att varje år revidera energiplaneringen i anslutning till budgetarbetet.

Detta projekt har finansierats med medel från BFR:s EPD-verksamhet och sorterat under EPD-kommittén vars sammansättning varit följande:

Överingenjör	Harry Bernhard	BFR ordförande
Arkitekt	Inge Frid	Bostadsstyrelsen
Avd.direktör	Allan Wallin	Statens Planverk
Direktör	Karl Erik Tengroth	Svenska Kommunförbundet
Civilingenjör	Arne Boysen	BFR
Arkitekt	Lars Engström	Uhlin & Malm Ark.kont. sekreterare

För samtliga EPD-projekt gällande kommunal energiplanering i Gävle har dessutom tillsatts en Gävle-kommitté med bl.a. lokala representanter:

Kommunalrådet	Sven Larsson	Gävle ordf. t.o.m. 761231
Kommunalrådet	Håkan Westlund	Gävle ordf.fr.o.m. 770101
Direktör	Karl Erik Tengroth	Svenska Kommunförbundet
Professor	Nils Antoni	SIB
Generaldirektör	Sten Wickbom	Statens Lantmäteriverk
Energiv.direktör	Bengt Landquist	Gävle
Stadsarkitekt	Erik Larsson	Gävle
Arkitekt	Gunnar Grantinger	K-Konsult
Civilingenjör	Sigvard Olsson	K-Konsult sekreterare

Projektorganisationen har varit följande:

Projektledare	Direktör Bengt Landquist Energiverken i Gävle
Bitr. projektledare	Civilingenjör Sven Inge Eriksson Rejlers Ingenjörbyrå AB, Gävle

För projektet har följande ledningsgrupp verkat:

Kommunalrådet	Torvald Carlsson	Gävle fr.o.m. 770101
Kommunalrådet	Ture Edbom	Gävle t.o.m. 761231
Kommunalrådet	Ing-Marie Hansson	Gävle
Kommunalrådet	Stig Källgren	Gävle fr.o.m. 770101
Kommunalrådet	Sven Larsson	Gävle t.o.m. 761231
Kommunalrådet	Håkan Westlund	Gävle
Energiv.styr.ordf.	Birger Wallgren	Gävle

Detalj arbetet har utförts av personal från Rejlers Ingenjörskontor AB, Gävlekontoret med undantag för avsnitten som avser fjärrvärme vilka har utförts av Ångpanneföreningens Malmökontor. Medarbetare har varit:

Civilingenjör	Torbjörn Fernström	RIAB
Ingenjör	Göran Persson	RIAB
Ritare	Barbro Parck	RIAB
Ritare	Margareta Pettersson	RIAB
Civilingenjör	Henry Ternrud	ÅF
Ingenjör	Ingvar Krantz	ÅF
Ingenjör	Lars Rydgren	ÅF
Ritare	Lilian Schön	ÅF
Ritare	Maria Tomaszewska	ÅF

- 12 LITTERATURFÖRTECKNING
- 1 Prop. 1976/77:129
- 2 Gävle kommunplan
- 3 VVS-handboken 1974, tabeller och diagram
- 4 Klimatdata för Sverige, Taesler Roger
- 5 Gävle kommunfullmäktige handl. nr 8/1977
- 6 Svensk byggnorm, Supplement nr 1 1975
- 7 Betänkande av utredningen om kommunal energiplanering, SOU 1976:55
- 8 Energi prognosutredningen, SOU 1974:64
- 9 Effektuttag i lägenheter systematiskt uppmätt. Energiverken i Göteborg, ERA nr 11:1974
- 10 Rapport EPD 1975-3:5 "Energiomsättning i Gävle"
- 11 SIB:s utredning
- 12 SFS 1976:296. Lag om kriskoppling m.m.
- 13 Regeringens prop. 1975:30. Energihushållning
- 14 Rapport EPD 1976-3:9 "Olika uppvärmningsformer i befintlig bebyggelse"
- 15 SEF H 14/73
- 16 Riktvärden för luftkvalité
Statens naturvårdsverk, Publikationer 1976:8
- 17 Riktvärden för externt industribuller
Statens naturvårdsverk, Publikationer 1973:5

R5: 1978

ISBN 91-540-2802-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6600705

Abonnemangsgrupp:

X. Samhällsplanering

Distribution:

Svensk Byggtjänst, Box 1403

111 84 Stockholm

Cirka pris 43 kr exkl moms