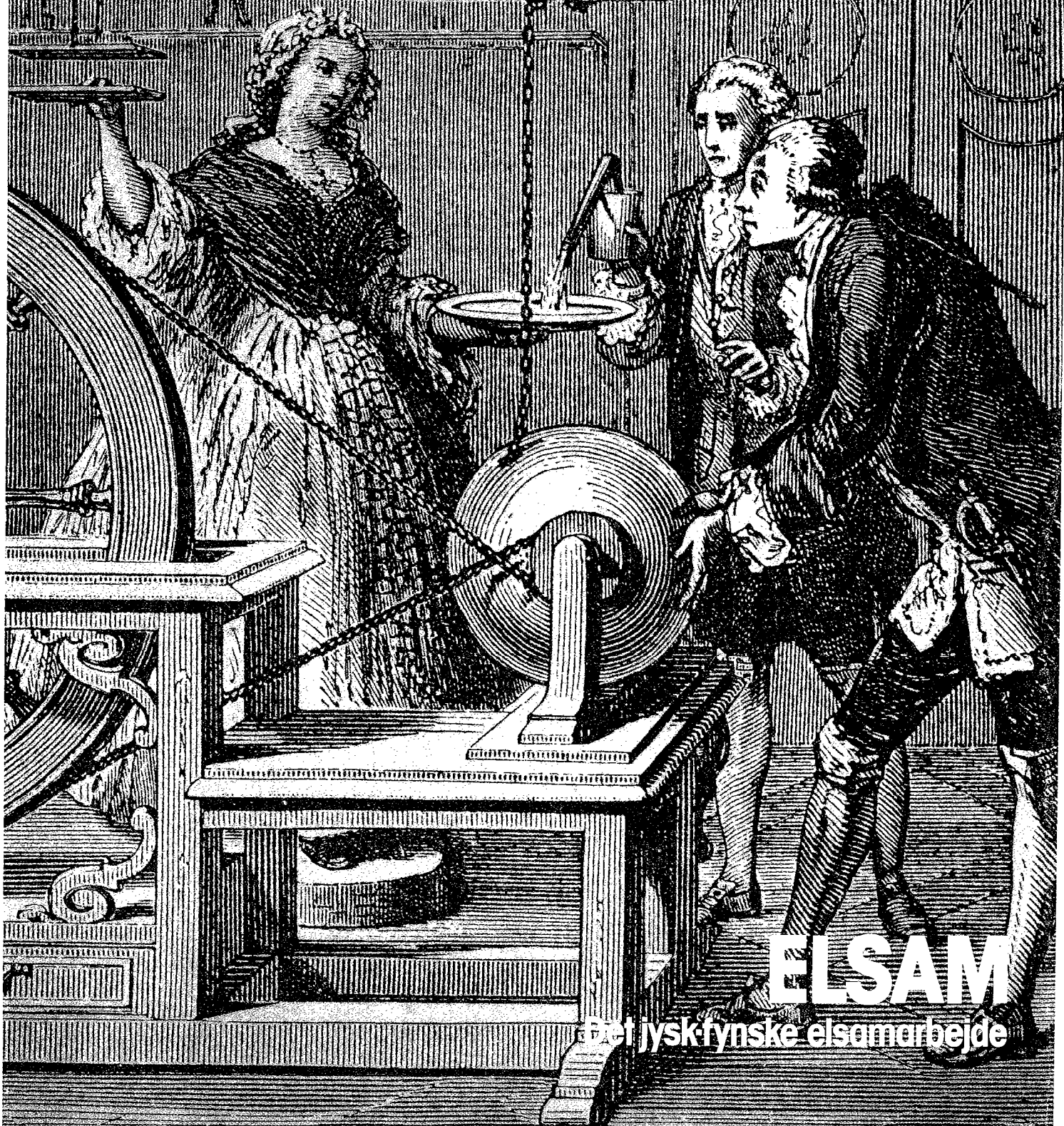


Indstilling og udredning Udvidelsesplan 87



ELSAM

Det jysk-fynske elsamarbejde

E L S A M

Planlægningsafdelingen

UDVIDELESPLAN 1987

INDSTILLING OG UDREDNING

Notat S87-150

(Best. 1987-05-07)

Udvidelsesplan 1987 består af

- Indstilling og udredning (Notat S87-150)
- Datagrundlag (Notat S87-151)
- Pladsundersøgelse (Notat S87-152)

ELSAM
Planlægningsafdelingen

Indhold:

	side
0. RESUME OG INDSTILLINGER	0-1
1. PLANLÆGNINGSMÆSSIGE FORUDSÆTNINGER	1-1
1.1 Energi- og miljøpolitik	1-1
1.2 Retningslinier for udbygning i ELSAM-området ...	1-2
1.3 Procedure for udvidelsesplaner	1-7
2. PLANLÆGNINGSAKTIVITETER	2-1
2.1 Restlevetid for produktionsanlæg	2-1
2.2 Århusværkets fremtid	2-1
2.3 Lokale kraftvarmeværker	2-2
2.4 Vindkraft	2-5
2.5 Samkøringsforbindelser	2-6
2.6 Perspektivplan	2-7
2.7 Forskning og udvikling	2-9
3. MILJØFORHOLD	3-1
3.1 Svovldioxidemissionen	3-1
3.2 Kvalstofilteemissionen	3-2
3.3 Deponier for restprodukter	3-3
3.4 Nyttiggørelse af restprodukter	3-4
4. PRIMÆRBRÆNDSSEL.....	4-1
4.1 Kul	4-1
4.2 Olie	4-4
4.3 Naturgas	4-4
4.4 Brændselspriser	4-5
5. EFTERSPØRGSEL EFTER EL OG VARME	5-1
5.1 Konjunkturtendenserne	5-1
5.2 Elforbrugets aktuelle udvikling	5-1
5.3 Indsats på energi-spare-området	5-3
5.4 Markedsfremskrivning for el	5-5
5.5 Prognoser for fjernvarmebehov i kraftvarmeområ- der	5-10
6. UDBYGNINGER	6-1
6.1 Produktionskapaciteten	6-1
6.2 Brændselsforsyningen	6-20
6.3 Primærnettet	6-21
7. KONSEKVENSER	7-1
7.1 Udbygningsforudsætninger	7-1
7.2 Øvrige forudsætninger	7-1
7.3 Driftsmæssige forhold	7-2
7.4 Økonomiske forhold	7-14

BILAG:

- 2 : Potentielle lokale kraftvarmeværker
- 4 : Brændselspriser
- 5 : Prognose for el og varme
- 6 : Data for produktionsenheder og udbygningsplan
- 7 : Investeringsoversigt

BILAGSRAPPORTER:

Datagrundlag
Pladsundersøgelser

UDVIDESESPLAN 1987

0. RESUME OG INDSTILLINGER

Udvidelsesplanen udarbejdes som en rullende årlig planlægningsrapport til ELSAMs bestyrelse (jf. vedtægterne § 10) samt til brug for myndigheder.

Omfanget af den årlige rapportering er fortsat under vurdering, blandt andet med henblik på en tilpasning til myndighedernes ønsker og behov.

Myndighederne har ønsket elværkernes rapportering tilrettelagt efter de samme principper, som anvendes ved anden offentlig planlægning, dvs. disponeret efter følgende:

- Statusdel.
- Forudsætningsdel.
- Programdel.
- Perspektivdel.

Af praktiske grunde har det kun været muligt at omdisponere resumeet på denne måde, mens selve udvidelsesplanen (de hvide sider) ikke er ændret.

1. Statusdel

Efterspørgsel efter el og varme

ELSAM-områdets samlede elforbrug voksede knapt 5% i 1986. I årene 1984 og 1985 var væksten på 5% henholdsvis 7%.

Siden 1981 er elforbrugets udvikling sket i et omfang som det kunne forventes på baggrund af den kraftige indenlandske økonomiske aktivitet.

I forhold til Energiplan 81 og ELSAMs prognoser fra begyndelsen af 80'erne er elforbruget nu næsten to år forud for de forventede værdier, svarende til et ca. 6% højere forbrug.

Stigningen i kraftvarmeproduktionen i 1986 var ca. 8%, idet der fortsat sker udbygning af fjernvarmenettene, som er tilknyttet kraftvarmeværker.

	1986
Elforbrug, salg til eget område	15,5 TWh
Elproduktion til eget område	14,8 TWh
Netto-import	0,7 TWh
Kraftvarmeproduktion	30,8 PJ
Stigning i elforbrug i 1986	4,6%
Stigning i kraftvarmeproduktion	8,3%

Tidligere beslutninger

Kapacitetstilgang i 1991 og 1992

ELSAMs bestyrelse har besluttet, at der skal udbygges med udtagenheder (350 MW/450 MJ/s) på Fynsværket i 1991 og hos Vestkraft i Esbjerg i 1992.

For Fynsværket foreligger der en godkendelse fra Energistyrelsen, mens øvrige myndighedsgodkendelser afventes.

Decentrale kraftvarmeværker

Elværkerne tiltrådte i juni 1986 aftalen mellem regeringen og socialdemokratiet om udbygning med decentrale kraftvarmeværker.

Ifølge aftalen skal elværkerne sikre en optimal udnyttelse af de muligheder for udbygning med decentrale kraftvarmeværker, der er beskrevet i kraftvarmegruppens 1. delrapport. For ELSAM-området betyder dette, at udbygningen skal ske indenfor en ramme af 300 MW indledt af et forsøgs- og demonstrationsprogram på 50-60 MW.

Det er tvivlsomt, om der kan findes et så stort fjernvarmebehov, så en udbygning med 300 MW er mulig.

Vindmølleparker

Elværkerne tiltrådte i december 1985 en aftale om udbygning med vindmøller.

ELSAM-områdets første fase i aftalen er besluttet, men mangler endnu myndighedsgodkendelser.

Første fase omfatter syv parker og en række forsøgsmøller med en samlet effekt på ca. 23 MW og forventet årsproduktion på ca. 0,04 TWh. Den samlede investering er på ca. 250 mio.kr. Første fase forventes etableret ultimo 1987.

Afsvovling

ELSAMs bestyrelse har i UP85 godkendt, at der etableres afsvovlingsanlæg efter følgende plan:

år	anlæg
1988	MKS 3
1989	MKS 4
1990	NEV 2

med anlæggene i kommerciel drift medio det næstfølgende år.

Der er endnu ikke fundet en løsning på problemet med depotering af restprodukter fra afsvovlingsanlæg på MKS 3 og MKS 4. Afsvovlingsanlæggene vil ikke kunne idrifttages før dette forhold er løst.

Det er en forudsætning for endelig ordreafgivelse for anlægget til NEV 2, at ELSAM og NEFO anser restproduktproblemet for løst, og at miljøgodkendelser foreligger.

Budget for afsvovlingsanlæg på NEV 2 vil blive forelagt bestyrelsen i løbet af 1987.

Ombygninger

- Nordkrafts kulombygning af NKA 8 blev afsluttet juni 1986.
- NEFOs kulombygning af NEV 2 ventes afsluttet til oliefyring pr. 1. juni 1987 og til fuld kulfyring pr. 1. juli 1987.
- Fynsværket og Sønderjyllands Højspændingsværk forventer at afslutte etablering af støttekulfyring til lavlastdrift i løbet af 1987 på FVO 6 og SHE 8.
- Skærbækværket afsluttede i august 1986 ombygning af SVS 11 til fjernvarmeudtag og tilslutning til TVIS's transmissions-system til Kolding.

Samkøringsforbindelser

- ELSAMs bestyrelse har sammen med Statens Vattenfallsverk besluttet at fremrykke erstatning for Konti-Skan-forbindelsen mellem Nordjylland og Sverige. Den nye forbindelse ventes i drift i 1988/89.
- ELSAM foretager i samarbejde med PreussenElektra (Tyskland) undersøgelser og forhandlinger om samkøringsmulighederne.

2. Forudsætningsdel

Planlægningen respekterer de politiske forudsætninger, som Folketinget og statslige myndigheder har meddelt om blandt andet miljøforhold, vindkraft, decentrale kraftvarmeværker, naturgas og brændselsindkøb.

Herudover planlægges elproduktionssystemet primært med henblik på en stabil og økonomisk elforsyning.

Planlægningen bygger blandt andet på følgende forudsætninger:

- Der tilstræbes en samfundsøkonomisk optimal dækning af det samlede elbehov og af varmebehovet i kraftvarmeområderne.
- Kapaciteten af produktions- og transmissionssystemer tilpasses under hensyntagen til økonomi, driftssikkerhed og internationale forpligtelser. Der er tegn på kapacitetsknaphed hos ELSAMs samarbejdspartnere i begyndelsen af 90'erne, hvorfor det er vigtigt, at der på dette tidspunkt er en tilfredsstillende reservekapacitet til rådighed i ELSAMs eget system.
- Mulighed for kortsigtet kapacitetstilpasning søges opnået ved, at renovering skal kunne gennemføres med kort varsel eller ved kortvarig udskydelse af skrotning, samt gennem kortsigtede udvekslingsaftaler med udlandet.
- Af hensyn til driftsøkonomi og miljøbelastninger skrottes nedslidte anlæg, med mindre der foreligger påvisning af, at dette er u hensigtsmæssigt. Som foreløbig planlægningsforudsætning regnes der med en maksimal levetidsforlængelse på 10 år for kul/oliefyrede anlæg med god virkningsgrad og acceptabel miljøbelastning. Krav til begrænsning af SO_2 - og NO_x -udslip kan fremrykke bygning af nye anlæg og skrotning af ældre.
- Nye større produktionsanlæg indrettes til fyring med både kul og olie og projekteres med mulighed for ombygning til fyring med naturgas.
- Kernekraftanlæg med den nutidige teknik er udgået af planlægningen.
- Anlæg til transport, modtagelse og transitering af brændsel indrettes således, at der sikres mod afhængighed af enkelte kulleleverandører og skibsstørrelser. Anlæggene etableres og dimensioneres under hensyntagen til variationen i skibenes anløbsfrekvens og sikkerheden i de indre danske farvande.

- Anlæg til opbevaring af brændsel indrettes, så der kan opbevares brændsel i henhold til myndighedernes forskrifter om beredskabsbeholdninger samt til normal drift i et af bestyrelsen nærmere fastlagt tidsrum.
- Elproduktionens affaldsstoffer søges bedst muligt nyttiggjort. Anlæg hertil samt til deponering og transport af affaldsstoffer udbygges i det nødvendige omfang.
- Ved planlægning af nye større kraftværker tilstræbes, at der på langt sigt opretholdes tidssvarende produktionskapacitet til kraftvarmeområderne Odense, Århus, Aalborg, Trekantområdet og Esbjerg.
- Lokale kraftvarmeværker, baseret på indenlandske brændsler etableres i det omfang, det aftales med Energiministeriet og de berørte varmeforsyningsselskaber.
- Vindkraftanlæg bygges i det omfang, det aftales med Energiministeriet.
- Miljøforbedrende foranstaltninger gennemføres på områder og i omfang som krævet ifølge lovgivning eller ønskeligt ud fra almene samfundsmæssige hensyn, samt ud fra ønsket om at bevare et fleksibelt produktionssystem.
- Generelle miljøkrav i form af kvoter søges fortrinsvis opfyldt ved anlægsmæssige foranstaltninger, hvorved den størst mulige fleksibilitet ved brændselsindkøb og lastfordeling søges opretholdt.
- Eltransmissionssystemet udbygges således, at der sikres alle områder en rimelig høj leveringssikkerhed.
- Samkøringsforbindelser til naboområder udbygges i et omfang, som sikrer optimal dimensionering af produktionssystemet eller som i øvrigt kan vises at være økonomisk og driftsmæssigt forsvarlig.

- Der tilstræbes et fleksibelt produktions- og transmissions-system, som giver mulighed for indpasning af decentrale produktionsanlæg som vindmølleparker og mindre kraftvarmeanlæg.

3. Programdel

Efterspørgsel efter el og varme

Prognosen for elforbruget udarbejdes som tidligere ved indbyrdes afstemning af to af hinanden uafhængige metoder:

- sektorinddelt forbrugsfremskrivning.
- statistisk model for det samlede elforbrug.

Udvidelsesplanen behandler tre mulige udviklinger for elprognosen, baseret på afvigende økonomiske fremskrivninger. Der kan forekomme større udsving i begge retninger end dem, der angives ved de tre udviklinger. Der kan således forekomme højere efterspørgsel end anført. Den valgte referenceudvikling er en middelprogno.

I de seneste 4 år er elbelastningen vokset mere end prognostiseret. For 1986 ligger det konstaterede maksimum 5% højere end forventet i UP82.

Følgende tabel angiver værdierne for den valgte referencefremskrivning for elprognosen samt prognose for fjernvarmebehovet.

år	El			Fjernvarme	
	Leverance ab værk	Stigning pr. år	Største kvarters belastning (december)	Leverance ab værk	Stigning pr. år
	TWh	%	MW	TJ/år	%
1987	16,42		3273	38948	
1988	16,89	2,9	3368	42434	9,0
1989	17,40	3,0	3478	45192	6,5
1990	18,05	3,8	3596	47919	6,0
1991	18,55	2,8	3697	51263	7,0
1992	19,08	2,9	3808	53948	5,2
1993	19,70	3,2	3933	56554	4,8
2000	23,96		4753	63093	

Prognosen for fjernvarmebehovene er baseret på oplysninger fra de enkelte interessenter, som igen har deres oplysninger fra varmeselskaberne og den aktuelle varmeplanlægning.

Prognosen for elforbruget i UP87 indebærer gennemgående mindre procentiske stigninger end i UP86, men større belastninger alene på grund af det højere udgangspunkt.

Der er for øjeblikket ingen væsentlig afvigelse mellem UP87-referencefremskrivningen for elforbruget og myndighedernes seneste fremskrivning, som beskrives i "Energiplanlægning 1986".

Elprognosen forudsætter fortsatte besparelser i elforbruget.

Det må dog også konstateres, at energibesparende og miljøforbedrende indsats ofte er elforbrugende. En energibesparelseskampagne vil derfor ikke virke så stærkt på elforbruget som på det øvrige energiforbrug.

De opstillede el-energiprognoser er omregnet til effektprognoser. Ved denne omregning er der ikke taget hensyn til:

- at energiprognosen kan blive højere end vist i referencesituationen ved f.eks. højere økonomisk vækst end antaget (usikkerhed ca. 6% år 1995).
- at der kan indtræde koldere perioder end antaget, herunder ekstraordinære kuldeperioder som i vinteren 1986/87 (usikkerhed ca. 10%).

Behov for ny kapacitet

Kapacitetssituationen og reserveprocenten i slutningen af 80'erne og begyndelsen af 90'erne, må betegnes som utilfredsstillende.

På denne baggrund fortsætter ELSAM kontakten med PreussenElektra om samkøringsmuligheder.

Denne udvidelsesplan indstiller tilgang af yderligere grundlastkapacitet.

Hvis tilgangen af ny grundlastanlæg forsinkes, må muligheden for fortsat drift med nogle af de små, uøkonomiske og miljøbelastende anlæg revurderes. Men selv med bibeholdelse af nogle af disse anlæg vil der kunne forudses en ikke ubetydelig forringelse af forsyningssikkerheden. Denne situation kan påføre elsystemet og forbrugerne væsentlige omkostninger.

Fra 1987 og frem til år 2000 bedømmes behovet for ny kapacitet til omkring 2500 MW. Dette behov skyldes:

- belastningsstigning	:	1400 MW
- 20% reserve af belastningsstigning:		280 MW
- ophør af Norgeskontrakt	:	280 MW
- skrotninger	:	500 MW

Dette kapacitetsbehov dækkes ved:

- decentrale kraftvarmeværker	:	300 MW
- kulfyret grundlast		
- 4 x 350 MW	:	1400 MW
- 1 x 600 MW	:	600 MW

Der skal endvidere foretages renovering af ældre anlæg med tilsammen 1100 MW, for at effektbalancen er opfyldt. Skærpede miljøkrav kan medføre, at renoveringer må erstattes med nybygninger. Dette samt højere elforbrug end antaget, kan medføre behov for tilgang af ny kapacitet ud over de nævnte 2300 MW. Denne ekstra tilgang kan ske på en række eksisterende kraftværksbyggepladser (Vendsysselværket, Skærbækværket og Vestkraft (Esbjerg)) samt på ny byggeplads ved Glatved.

For perioden 1987 til 2000 forudses følgende ændringer:

Stigning i elforbruget	46%
Stigning i kraftvarmeforbruget	62%
Stigning i brændselsforbruget	46%
Reduktion i SO ₂ emissionen	44%

Denne udvidelsesplan bygger på en række forudsætninger om den økonomiske udvikling og er udtryk for værkernes bedste skøn i dag.

Fremskrivningerne tager ikke højde for, at der kan optræde økonomiske afmatninger, som medfører væsentligt lavere stigninger end forventet.

Hvis der skulle optræde et væsentligt lavere elforbrug i 90'erne end forventet, kan der ske en vis tilpasning af idriftsættelsestidspunktet for nye enheder. Desuden vil en kortvarig overkapacitet kunne benyttes til:

- at få gennemført skrotning af gamle uøkonomiske og miljøbelastende anlæg.
- at give bedre mulighed for at gennemføre bl.a. miljøombygninger på eksisterende enheder.
- at reducere miljøbelastningen ved, at en større del af produktionen lægges på nyere enheder.

Denne udvidelsesplan indstiller nye produktionsanlæg i større omfang end i tidligere udvidelsesplaner. Dette skyldes især, at der er behov for at betragte en længere tidshorisont, idet denne er kædet sammen med den nye myndighedsprocedure og tidsplan for regionplanlægning.

Indstillinger

Indstillingerne omfatter følgende temaer:

- Undersøgelser
- Vindkraftudbygning fra 1987
- Lokale kraftvarmeværker fra 1987
- Tilgang af større produktionsanlæg efter 1992
- Udbygningsmuligheder i slutningen af 90'erne
- Skrotninger.

Undersøgelser:

- Værkerne og ELSAM vurderer omfanget af den fremtidige assistance til kraftværkernes og elforsyningsvirksomhedernes samarbejde med kommuner, amter og Energistyrelsen om varmeplanlægningen.
- Værkerne indleder myndighedsbehandling og hermed forbunden projektering for lokale kraftvarmeanlæg i de byer, hvor der opnås enighed mellem den pågældende interessent, den lokale myndighed og varmeaftageren, og hvor dette er i overensstemmelse med de overordnede varmeplaner og "kraftvarmepakken". Værkerne betaler selv for forprojektering. Forelæggelse af projekterne for ELSAMs bestyrelse til godkendelse sker i hvert enkelt tilfælde, i overensstemmelse med gældende regler.
- Alle øvrige anlæg behandles som hidtil via udvidelsesplanen.
- Værkerne fortsætter levetidsundersøgelserne på ældre produktionsanlæg over 100 MW med rimelig økonomi og miljøbelastning.
- Værkerne og ELSAM fortsætter vurderingen af renovering af kraftværker.

- Værkerne og ELSAM fortsætter arbejdet med at reducere støt-teoliefyringen.
- Midtkraft og ELSAM vurderer, om nye muligheder for ombygning til kulfyring af MKS 2 vil være lønsomme.
- Værkerne og ELSAM fortsætter miljøarbejdet med særlig indsats på SO_2 , NO_x og restproduktspørgsmål, bl.a. gennem måleprogrammer og teknologiundersøgelser.
- Værkerne og ELSAM vurderer anlægspriserne for afsvovlings- og $DeNO_x$ -anlæg.
- Værkerne og ELSAM opdaterer anlægspriser for nye enheder.
- Værkerne og ELSAM fortsætter vindkraftarbejdet, herunder deltagelse i elværkernes og Energiministeriets vindkraftprogram, i overensstemmelse med bestyrelsens retningslinier.
- Værkerne og ELSAM vurderer mulighederne for energilagring.
- Sønderjyllands Højspændingsværk undersøger projekter for afsvovling og $DeNO_x$ på EV 3.

I UP86 blev indstillet, at der blev søgt om principgodkendelse for nye enheder i Nordjylland, Skærbæk og på Enstedværket.

Det skønnes, at fællesskabets omkostninger til de dermed forbundne forundersøgelser vil være ca. 5 mio.kr.

Efter godkendelse af nye udvidelsesplan henføres alle yderligere omkostninger til de enkelte projekter.

Vindkraftudbygning fra 1987:

Vindmøller bygges i henhold til aftale med Energiministeriet.

Lokale kraftvarmeværker fra 1987:

Kraftvarmeværker, der anvender indenlandsk brændsel, bygges i henhold til aftale med Energiministeriet.

Tilgang af større produktionsanlæg efter 1992:

Det indstilles, at der på grund af behov for ny elkapacitet, efter udbygningen på Fynsværket i 1991 og på Vestkraft i 1992, finder yderligere udbygning sted på Skærbækværket i 1993 og på Vendsysselværket i 1994 med udtagsenheder og derefter ny enhed på Enstedværket i 1996.

350 MW udtagsenhederne bygges først af hensyn til behovet for moderne kraftvarmeproduktionsanlæg i de store fjernvarmeområder.

Som alternativ til denne rækkefølge, er der undersøgt udbygning med en 600 MW blok på Enstedværket som første enhed. Udbygning på Enstedværket ville give besparelse i anlægspris, sammenlignet med udbygning med 350 MW enheder. Driftsmæssigt er der ved en samlet vurdering af el- og varmforsyningen ikke påvist forskelle.

Det forudsættes, at elforbrugerne i ELSAM-området ikke må få meromkostninger ved den udbygningsrækkefølge, der er valgt.

Fælles hoveddata for de nævnte udtagsenheder på Skærbækværket og Vendsysselværket:

Ydeevne: Kondensationsdrift:	350 MW netto kontinuert
Udtagsdrift	: ca. 275 MW (el)
	{ ca. 500 MJ/s (varme) Vendsyssel-
	værket
	{ ca. 330 MJ/s (varme) Skærbæk-
	værket
Brændsel	: kul/olie
Røggasafsvovling	: typen af afsvovlingsanlæg af-
	klares i projektet
Anlægspris	: i medio 1986-kr., excl. plads-
	afhængige omkostninger og byg-
	gerenter
Blokpris	1377 mio.kr.
SO ₂ -rensning	326 -

Hoveddata for ny enhed på Enstedværket:

Ydeevne: Kondensationsdrift:	615 MW netto kontinuert
Udtagsdrift	: ca. 600 MW (el)
	ca. 100 MJ/s (varme)
Brændsel	: kul/olie
Røggasafsvovling	: typen af afsvovlingsanlæg af-
	klares i projektet
Anlægspris	: i medio 1986-kr., excl. plads-
	afhængige omkostninger og byg-
	gerenter
Blokpris	1993 mio.kr.
SO ₂ -rensning	489 -

Hertil kommer, for alle anlæg, pladsafhængige omkostninger, som angives nedenfor under de enkelte projekter.

Kulpladser:

Kulpladsen udlægges, så den kan opfylde følgende:

- total lagerkapacitet svarende til minimum 12 måneders gennemsnitsforbrug på værket.
- operativ lagerkapacitet svarende til minimum 3 måneders gennemsnitsforbrug på værket.
- mulighed for håndtering af mindst tre til fire kultyper, samt for behandling af disse.

Afregning:

Der undersøges mulighed for at indføre en fixprisafregning for blokprisen, eksklusive de pladsafhængige anlæg.

Afregning for afsvovlingsanlæg sker efter hidtidige regler.

Endeligt budget med afregningsaftale vil blive forelagt ELSAMs bestyrelse til godkendelse.

Projektorganisation:

Indføres der fixprisafregning, vil der til dette afregningssystem være knyttet regler for projektorganisation. Disse regler vil blive forelagt ELSAMs bestyrelse til godkendelse.

Hvis der ikke indføres fixprisafregning, etablerer bygherrerne styringsgruppe efter gældende regler.

Pladsafhængige hoveddata (prisniveau medio 1986):

SV: Bygherre : Skærbækværket
 Idriftsættelse : medio 1993
 Pladsafhængige om-
 kostninger til
 brændselshåndtering
 med mere : ca. 55 mio.kr.
 Anlægspris i alt
 (excl. byggerenter) : ca. 1760 mio.kr.

NE/NK: Bygherre : NEFO/Nordkraft
 Idriftsættelse : medio 1994
 Byggeplads : Vendsysselværket
 Pladsafhængige om-
 kostninger til
 brændselshåndtering
 med mere : ca. 62 mio.kr.
 Anlægspris i alt
 (excl. byggerenter) : ca. 1765 mio.kr.

SH: Bygherre : Sønderjyllands Højspændingsværk
 Idriftsættelse : medio 1996
 Pladsafhængige om-
 kostninger til
 brændselshåndtering
 med mere : ca. 104 mio.kr.
 Anlægspris i alt
 (excl. byggerenter) : ca. 2585 mio.kr.

Indstillingerne om etablering af nye enheder i 1993, 1994 og 1996 er endelige. Kun ved væsentlige ændringer i forudsætningerne kan der ske ændring af tidspunkterne.

Udbygningsmuligheder i slutningen af 90'erne:

Ud over de i det foregående indstillede udbygninger på Skærbækværket, Vendsysselværket og Enstedværket indstilles det,

- at der sikres pladsreservationer til yderligere udbygninger på Skærbækværket, Vendsysselværket og Vestkraft (Esbjerg)
- at der fortsat sikres pladsreservation til ny kraftværksbyggeplads med tilhørende kulhavn ved Glatved

for mulig udbygning inden år 2000.

Skrotninger:

Det indstilles, at følgende enheder skrottes ifølge nedenstående tabel, og således ikke kan antages at være til rådighed for el-produktion.

Værk	Enhed	Sidste fulde driftsår i af-regningssystemet	Tidligste skrot-ningsår	Kapacitet MW
FVO	FVO 1	1988 ⁵⁾	1990 ⁴⁾	38
	FVO 2	udgået	1987 ²⁾	38
	FVO 3	1990	1992	73
MKA	MKA 8	udgået	1995	42
	MKA 9	1989	1991	70
	MKA 10	1994	1995	70
NKA	NKA 1	udgået	1987 ³⁾	5
	NKA 2	udgået	1987 ³⁾	5
	NKA 3	udgået	1987 ³⁾	29
	NKA 4	udgået	1987 ³⁾	29
	NKA 5	1987	1996 ³⁾	41
	NKA 6	1991	1996 ³⁾	69
	NKA 7	udgået	1987 ³⁾	7
SVS	SVS 3	1987	1988	29
SHE	SHE 6	1987	1988	57
VKE	VKE 4	udgået	1987 ¹⁾	34
	VKE 5	1988	1993	57

- 1) forudsætter ny kraftvarmehenhed i 1992.
- 2) forudsætter ny kraftvarmehenhed i 1991.
- 3) ønskes bibeholdt af NK indtil ny fjernvarmeproduktion er fremskaffet.
- 4) skrotningsansøgning under myndighedsbehandling.
- 5) bibeholdt af hensyn til nettet.

Der er et væsentligt brændselsmerforbrug på disse enheder i forhold til moderne højøkonomiske enheder, og driften af dem kan medføre miljømæssige problemer.

På denne baggrund er der driftsøkonomiske og miljømæssige fordele ved at fremrykke ny kapacitet og skrotte ældre enheder. Af praktiske grunde kan fremrykning af ny kapacitet tidligst få virkning omkring 1993/94.

Udvidelsesplanerne vil fortsat vurdere de økonomiske og miljømæssige vurderinger af at erstatte disse anlæg med ny effekt på et tidligere tidspunkt end angivet i tabellen.

Ledningsanlæg:

Udbygning af primærnettet er behandlet i en separat netudvidelsesplan NUP86. UP87 danner grundlag for NUP87, som udsendes i løbet af efteråret 1987.

4. Perspektivdel

En perspektivredegørelse planlægges med henblik på præsentation i UP91.

På langt sigt kan elforsyningssystemet videreudvikles gennem beslutninger indenfor hovedområderne:

- Elanvendelse
- Systemforhold
- Brændselsforsyning
- Kraftværkskonstruktion
- Primærnet.

En række valgmuligheder indenfor de enkelte områder søges belyst til UP91, bl.a. med udgangspunkt i igangværende forsknings- og udviklingsprogrammer.

1. PLANLÆGNINGSMÆSSIGE FORUDSÆTNINGER

1.1 Energi- og miljøpolitik

1.1.1 Energipolitiske forudsætninger

"Energipolitisk redegørelse 1987" er under udarbejdelse. I slutningen af 1986 udsendte Energiministeriet et statusnotat "Energiplanlægning 1986".

Energipolitiske målsætninger er bl.a. formuleret i Energipolitisk redegørelse 1984:

"Sikker og billig forsyning med energi er vital for samfundets funktioner".

"De energipolitiske målsætninger om energi til lavest mulige omkostninger, øget forsyningssikkerhed og effektiv udnyttelse af energien har hidtil haft bred politisk opbakning. Regeringen lægger også fortsat vægt på at opnå størst mulig enighed om energipolitikken og om det samspil, energisektoren har med samfundets udvikling i øvrigt, herunder vedrørende økonomi, beskæftigelse og miljø."

Folketinget har fundet det nødvendigt at afvige fra disse målsætninger, og elværkerne har på en lang række områder måttet tage hensyn til påbud fra Folketing og ministerier. Dette gælder områder som naturgasaftag, vindmølleudbygning, brændselsindkøbspolitik og mindre kraftvarmeværker baseret på indenlandsk brændsel. Dette bunder i Folketingets ønsker om:

- at støtte økonomien i naturgasprojektet via overførsler fra gasforbrugerne.
- at støtte den tekniske udvikling på vindmølleområdet og sikre et vist hjemmemarked.
- at udtrykke en politisk holdning vedrørende Sydafrika.
- at tilgodese effektiv udnyttelse af energien, også i tilfælde med utilfredsstillende økonomi.

- at kernekraftanlæg med den nutidige teknik ikke må indgå i planlægningen.
- at fremme industriens udvikling af mindre kraftvarmeanlæg baseret på indenlandske brændsler.

De statslige myndigheder har ved de årlige høringer om Udvikelsesplanen ikke haft kommentarer til afsnittene om planlægningsmæssige forudsætninger.

1.1.2 Miljøpolitiske forudsætninger

Opfyldelsen af miljøkrav ved anlæg og drift af kraftværker har hidtil ikke krævet specielle hensyn ved udbygningsplanlægningen.

Ønskerne om begrænsning af kraftværkernes udledning af svovldioxid og kvælstofoxider nødvendiggør imidlertid en række foranstaltninger, som bør koordineres, så der opnås det bedst mulige resultat af indsatsen.

Udledningen af disse oxider kan begrænses på mange måder, herunder ved anlæggenes indretning og ved brændselsindkøb.

Planlægningen baseres fortrinsvis på, at krav og kvoter opfyldes ved indretning af forbrændingsanlæg og røggasrensning. Nye krav bør så vidt muligt ikke lægge bånd på brændselsindkøb og lastfordeling således, at forsynings- og driftssikkerheden opretholdes.

1.2 Retningslinier for udbygning i ELSAM-området

1.2.1 Hensyn til energi- og miljøpolitik

De politiske mål kan tilgodeses i elværkernes planlægning ved:

- fremdeles overvejende at basere elproduktionen på større kulfyrede anlæg, og for nye anlæg med mulighed for overgang

til naturgasfyring.

- at opretholde en passende effektreserve.
- at opretholde store brændselslagre.
- at deltage i vindkraftudbygningen i det omfang, der aftales med Energiministeriet.
- at omlægge en større del af rumopvarmningen til fjernvarme fra kraftvarmeanheder, herunder decentrale kraftvarmeværker.
- at samarbejde med naboområderne, herunder udveksling af effekt og energi.
- at undersøge og informere om rigtig udnyttelse af el.
- at udforme hensigtsmæssige tarif- og afregningssystemer.
- at støtte forskning og udvikling indenfor el- og kraftvarmesektoren, herunder miljøforbedrende teknikker.
- at konstruere nye anlæg miljøvenlige.
- at gamle anlæg renoveres/skrottes.

1.2.2 Driftssikkerhed

Elværkernes produktions- og transmissionskapacitet er afgørende for opretholdelsen af den hidtidige, tilfredsstillende driftssikkerhed.

Produktionskapaciteten bør altid være tilstrækkelig til at sikre stabil forsyning og til at undgå, at afhængighed af udenlandsk havarihjælp får et uacceptabelt omfang.

Ved en lille reserveprocent skal der være stor sikkerhed for, at ny effekt går i drift på det forudsatte tidspunkt.

Transmissionssystemet (incl. udlandsforbindelserne) bør have en kapacitet, som kan sikre forsyningen overalt, selv når der på grund af maskinhavarier opstår en meget skæv produktionsfordeling. Det skal desuden muliggøre en hensigtsmæssig udnyttelse af udlandsforbindelserne, herunder de lejlighedsvis køb af effekt og energi fra blandt andet vandkraftområderne. Under driftsforstyrrelser skal transmissionssystemet sikre fortsat stabil forsyning i rimeligt omfang.

1.2.3 Økonomi

I elforsyningssystemet foretages betydelige investeringer med henblik på nedsættelse af olieforbruget, forøgelse af varmforsyningen, reduktion af miljøbelastninger samt opretholdelse af drifts- og forsyningssikkerhed.

Sådanne investeringer er i mange tilfælde lønsomme. I andre tilfælde må de betragtes som forsikringspræmier til afbødning af virkningerne af mulige forsyningsproblemer på råenergiområdet.

Der er tradition for, at elforsyningssystemer planlægges med sigte på en lav produktionspris og det mindst mulige kapitalbehov. Det er imidlertid også tradition, at der lægges stor vægt på drifts- og forsyningssikkerhed, hvorved elforsyningen har kunnet gøres til et stabilt element i den danske energiforsyning. Afvejningen af disse hensyn fører til en planlægningspolitik, som jævnligt må kunne tilpasses under hensyn til skiftende ydre forhold.

Produktions- og transmissionssystemets udbygning sker under hensyntagen til myndighedernes krav til tilladelige miljøbelastninger. Elværkerne lægger også vægt på at begrænse miljøbelastningen fra forbrændingsprocesser baseret på kul, olie og naturgas mest muligt inden for givne økonomiske rammer.

Bedømt ud fra forsyningssystemernes økonomi er vindenergianlæg og mindre kraftvarmeanlæg baseret på indenlandsk brændsel ikke

konkurrencedygtige, sammenlignet med større termiske produktionsanlæg. Værkerne deltager imidlertid i udbygningen med vindkraftanlæg, mindre lokale kraftvarmeanlæg og i udviklingen af nye anlægstyper. Herved bidrager elværkerne til opfyldelsen af de energi- og miljøpolitiske målsætninger.

1.2.4 Planlægning

På dette grundlag foreslås elsystemets udbygning planlagt således:

- Der tilstræbes en samfundsøkonomisk optimal dækning af det samlede elbehov og af varmebehovet i kraftvarmeområderne.
- Kapaciteten af produktions- og transmissionssystemer tilpasses under hensyntagen til økonomi, driftssikkerhed og internationale forpligtelser. Der er tegn på kapacitetsknaphed hos ELSAMs samarbejdspartnere i begyndelsen af 90'erne, hvorfor det er vigtigt, at der på dette tidspunkt er en tilfredsstillende reservekapacitet til rådighed i ELSAMs eget system.
- Mulighed for kortsigtet kapacitetstilpasning søges opnået ved, at renovering skal kunne gennemføres med kort varsel eller ved kortvarig udskydelse af skrotning, samt gennem kortsigtede udvekslingsaftaler med udlandet.
- Af hensyn til driftsøkonomi og miljøbelastninger skrottes nedslidte anlæg, med mindre der foreligger påvisning af, at dette er uhensigtsmæssigt. Som foreløbig planlægningsforudsætning regnes der med en maksimal levetidsforlængelse på 10 år for kul/oliefyrede anlæg med god virkningsgrad og acceptabel miljøbelastning. Krav til begrænsning af SO_2 - og NO_x -udslip kan fremrykke bygning af nye anlæg og skrotning af ældre.
- Nye transmissions- og produktionsanlæg besluttet så tidligt, at de kan indpasses i lands- og regionplanlægningen således, at rettidig idriftsættelse kan sikres.

- Nye større produktionsanlæg indrettes til fyring med både kul og olie og projekteres med mulighed for ombygning til fyring med naturgas. Bestående oliefyrede anlæg ombygges til kulfyring, hvor de praktiske og økonomiske muligheder er til stede.
- Kernekraftanlæg er udgået af planlægningen.
- Anlæg til modtagelse og transitering af brændsel indrettes således, at der sikres mod afhængighed af enkelte leverandører og skibsstørrelser. Anlæggene etableres og dimensioneres under hensyntagen til variationen i skibenes anløbsfrekvens og sikkerheden i de indre danske farvande.
- Anlæg til opbevaring af brændsel indrettes, så der kan opbevares brændsel i henhold til myndighedernes forskrifter om beredskabsbeholdninger samt til normal drift i et af bestyrelsen nærmere fastlagt tidsrum.
- Elproduktionens affaldsstoffer søges bedst muligt nyttiggjort. Anlæg hertil samt til deponering og transport af affaldsstoffer udbygges i det nødvendige omfang.
- Ved planlægning af nye større kraftværker tilstræbes, at der på langt sigt opretholdes tidssvarende produktionskapacitet til kraftvarmeområderne Odense, Århus, Aalborg, Trekantområdet og Esbjerg.
- Lokale kraftvarmeanlæg, baseret på indenlandske brændsler, etableres i det omfang, det aftales med de lokale myndigheder, de berørte varmeforsyningsselskaber og Energiministeriet.
- Miljøforbedrende foranstaltninger gennemføres på områder og i omfang mindst som krævet ifølge lovgivning.

- Generelle miljøkrav i form af kvoter søges fortrinsvis opfyldt ved anlægsmæssige foranstaltninger, hvorved den størst mulige fleksibilitet ved brændselsindkøb og lastfordeling søges opretholdt.
- Eltransmissionssystemet udbygges således, at der sikres alle områder en rimelig høj forsyningssikkerhed.
- Samkøringsforbindelser til naboområder udbygges i et omfang, som sikrer optimal dimensionering af produktionssystemet, eller som i øvrigt kan vises at være økonomisk og driftsmæssigt forsvarlig.
- Forsøgsanlæg for større vindkraftanlæg etableres, så driftserfaringer og kendskab til anlægsomkostninger kan opnås.
- Vindmølleparker etableres i det omfang, det aftales med Energiministeriet.
- Der tilstræbes et fleksibelt produktions- og transmissions-system, som giver mulighed for indpasning af decentrale produktionsanlæg som vindmølleparker og mindre kraftvarmeanlæg.

1.3 Procedure for udvidelsesplaner

Energiministeriet nedsatte den 23. november 1981 et udvalg vedrørende koordinering af myndighedsbehandlingen i forbindelse med elforsyningen, det såkaldte elprocedureudvalget.

Elprocedureudvalgets forslag til procedureregler for myndighedsbehandlingen skulle have til formål at sikre:

- at de interesser, der berøres af elforsyningen inddrages på det tidligst mulige tidspunkt,
- at proceduren bliver så enkel og tidsbesparende som muligt,

- at der herved skabes et bedre grundlag for afvejning af de forskellige sektorinteresser.

Ligeledes skulle udvalget påpege eventuelle lovmæssige hindringer for forenklingen af myndighedsbehandlingen af elforsynings projekter.

Udvalget fremlagde sit forslag i 1986. DEF har kommenteret forslaget i brev af 2. januar 1987.

Der gives heri tilsagn om, at udvidelsesplanerne fra ELKRAFT og ELSAM fremover tilpasses forslaget. Brevet præciserer, at notatet bør tydeliggøres på nogle principielle punkter. Elværkernes tilsagn forudsætter, at procedurens endelige udformning sker i overensstemmelse med disse tydeliggørende bemærkninger.

Denne udvidelsesplan er, som led i denne tilpasning, derfor ændret i forhold til tidligere på følgende punkter:

- den kommende 13 års-periode (til og med år 2000) vurderes med hensyn til behovet for ny kapacitet af hensyn til regionplanreservationer.
- der anføres tid, sted og anlægstype for ny kapacitet.
- dispositionen i afsnit 0, resumé og indstillinger, er som ønsket af myndighederne opdelt i statusdel, forudsætningsdel, programdel og perspektivdel.

2. PLANLÆGNINGSAKTIVITETER

2.1 Restlevetid for produktionsanlæg

Der blev i 1985 fastlagt en fælles procedure for levetidsvurderinger af kraftværksanlæg.

Proceduren indebærer, at der bør foreligge en redegørelse for et anlægs forventede restlevetid, når anlæggets ækvivalente driftstimer (med korrektion for startantal) nærmer sig 100.000, eller når anlæggets restlevetid ifølge datagrundlaget er mindre end 7 år, eller når anlægget forventes indstillet til skrotning eller driftsindskrænkninger indenfor tidshorisonen for indstilling af nye anlæg.

Renoveringsprojekter, som skal belyse lønsomhed, anlægsomfang og forventet restlevetid, forelægges til godkendelse i ELSAMS bestyrelse i hvert enkelt tilfælde.

Midtkraft har i maj 1986 afsluttet arbejdet med en levetidsvurdering af Århusværkets sektion 3 og 4.

2.2 Århusværkets fremtid

Århusværket består af fire kedler (9, 10, 11 og 12) og to turbiner (9 og 10) idriftsat i perioden 1960-1965. Hertil kommer turbine 8 fra 1954, som en reserve for turbine 9 eller 10, men uden egen kedelkapacitet (se datagrundlaget bilag 2.1.7, side 2).

Århusværket leverer fjernvarme til det centrale Århus samt maksimalt 140 MW til 150 kV-nettet.

Århusværket kan ikke betragtes som tidssvarende med hensyn til driftsøkonomi og miljøbelastninger. En afvikling efter udløb af den afregningsmæssige levetid (30 år) er derfor en nærliggende mulighed.

Århus kommunale værker har i en rapport fra november 1986 analyseret forsyningssikkerheden for varme i Århus. Rapporten viser kun små forskelle i økonomiske resultater for de undersøgte alternativer, med og uden Århusværkets opretholdelse.

ELSAM har vurderet netforhold, effektbehov og driftsøkonomi.

Netundersøgelsen konkluderer, at Århusværket ikke bør skrottes før omlægningen af primærnettet langs Østkysten til 400 kV er gennemført. Denne omlægning er ikke besluttet, men antages gennemført i begyndelsen af 90'erne.

Effektmæssigt har de seneste års belastningsstigninger bevirket, at systemets kapacitetssituation indtil 1994 ventes at blive ret anstrengt.

Det anbefales, at Århusværkets sektion 3 og 4 ikke nedlægges før udløbet af deres afregningsmæssige levetid. Dette er for turbine 9, 1. april 1991 og for turbine 10, 1. april 1995.

2.3 Lokale kraftvarmeværker

I juni 1986 indgik regeringen og socialdemokratiet en aftale om retningslinierne for den fremtidige eludbygning. Aftalen er tiltrådt af elværkerne.

Ud over at understrege, at nye store grundlastværker fremover stadig vil udgøre grundlaget for elforsyningen, indebærer aftalen, at der inden for en ramme på 450 MW inden 1995 skal foretages en optimal udbygning med et antal decentrale kraftvarmeværker, baseret på indenlandske brændsler som naturgas, halm, flis, biogas og affald.

Det anføres i aftalen, at der i ELSAM-området skønnes at kunne bygges op til 300 MW, idet den af Energistyrelsen nedsatte kraftvarmegruppe dog vurderer de realistiske muligheder som væsentligt mindre.

Som en første fase i udbygningen sigtes der mod et forsøgs- og demonstrationsprogram på 80-100 MW, heraf størsteparten i EL-SAMs område.

Hensigten med programmet er at få vurderet de tekniske og økonomiske aspekter ved en sådan udbygning, idet der samtidig sigtes mod at få dækket så bredt et spektrum af anlægstyper, brændselsanvendelser og anlægsstørrelser som muligt. Programmet gennemføres inden for de næste fem år.

Afregningsmæssigt forudsættes det,

- at varmekøberne betaler det samme for varmen, som var den produceret på et fjernvarmeværk med samme brændsel som kraftvarmeværket.
- at el afregnes til, hvad den er værd for elsystemet.
- at over-/underskud tilfalder/dækkes af elværkerne, eller der foretages en opdeling af gevinst og tab, opgjort ud fra el- og varmepriser.

Til at varetage den praktiske iværksættelse af kraftvarmeaftalen er der i ELSAM-området nedsat et udvalg med en deltager fra hver af de syv interessenter og med sekretariatsfunktion hos ELSAM.

Af udvalgets kommissorium fremgår det blandt andet, at udvalget skal:

- planlægge og koordinere gennemførelsen af aftalen.
- udarbejde indstillinger om gennemførelse af konkrete projekter.
- være kontaktorgan mellem værkerne og myndighederne og koordinere forsøgsprogrammet med ELKRAFT.

- følge den teknologiske udvikling og medvirke til at øge den danske andel af anlægsprogrammet.

Der er desuden nedsat et kontaktudvalg mellem elværkerne og de statslige myndigheder, hvor spørgsmål i forbindelse med myndighedsbehandling, varmeplansindpasning og ressourceanvendelse kan behandles. ELSAM har formandsskabet og sekretariatet i dette udvalg.

Anlæg, som indgår i forsøgsprogrammet, søges i første omgang placeret i byer, som i amternes regionale varmeplaner er udpeget som kraftvarmeområder.

Kontakten til lokale varmforsyningsselskaber, kommuner og amter varetages af de enkelte interessenter, ligesom det økonomiske ansvar for de iværksatte projekter normalt påhviler de enkelte interessenter.

Det skønnes, at det uden større vanskeligheder er muligt at sammensætte et forsøgsprogram af det ønskede omfang og som er dækkende, med hensyn til både anlægstyper og brændselsanvendelse.

Det forudses dog, at programmets gennemførelse kan være forbundet med tekniske problemer, idet der for flertallet af de aktuelle anlæg ikke foreligger praktiske driftserfaringer i kraftvarmesammenhæng. Ligeledes er flere af de til rådighed værende fastbrændsler af ret inhomogen karakter.

Hertil kommer de vanskeligheder, der kan følge af, at den indgåede aftale mellem regeringen og socialdemokratiet alene er tiltrådt af elværkerne, men ikke af varmekøberne.

En kort omtale af aktuelle lokaliteter findes i afsnit 6.1.2. På bilag 1.2.4 i datagrundlaget er anført en oversigt over potentielle kraftvarmebyer af et omfang nogenlunde svarende til forsøgsprogrammet.

2.4 Vindkraft

Aftalen mellem Energiministeriet og elværkerne af 20. december 1985 om udbygning med vindkraft er godkendt af ELSAMs bestyrelse.

Aftalen indebærer, at der i årene 1987-1990 i ELSAM-området udbygges med 55 MW installeret vindmølleeffekt. Investeringen vil være af størrelsen 450-500 mio.kr.

Til at varetage aftalens iværksættelse er der i ELSAM-området nedsat et udvalg med en deltager fra hver af de syv interessenter og med sekretariatsfunktion hos ELSAM. De syv interessenter gennemfører udbygningen med og driften af vindkraftanlæggene i eget forsyningsområde for ELSAMs regning.

Aftalen indebærer, at det er fundet hensigtsmæssigt at opdele udbygningen i to faser. Første fase omfatter udbygningen i 1987 og anden fase udbygningen i 1988, 1989 og 1990.

Udbygningen med vindmøller i første fase er besluttet i 1986, og omfatter ca. 23 MW vindmølleeffekt fordelt på syv vindmølleparker og et antal enkeltstående udviklingsmøller med en samlet investering på ca. 250 mio.kr.

Den planlagte placering og størrelse af vindmølleparkerne i første fase er omtalt i afsnit 6.1.

Udbygningen med vindmøller i anden fase påregnes at forløbe jævnt med ca. 11 MW pr. år således, at aftalen om 55 MW installeret vindmølleeffekt inden udgangen af 1990 overholdes.

Som led i Folketingets ønske om at udvikle alternative energikilder, har værkerne og ELSAM besluttet at etablere en 2 MW/60 m forsøgsmølle syd for Esbjerg. Møllen, som nu er under montage, idriftsættes i 1987. Projektet beløber sig, incl. et to-årigt måleprogram, til ca. 70 mio.kr. og finansieres af EF, Energiministeriet og ELSAM.

2.5 Samkøringsforbindelser

På grund af udlandsforbindelserne indgår ELSAM som et væsentligt led i det europæiske elsamarbejde. Det har bl.a. positiv betydning for:

- driftssikkerhed
- økonomi
- udnyttelse af energiresourcer.

ELSAMs udlandsforbindelser er rigelige i forhold til områdets egen belastning, men de er små i forhold til naboerne og i forhold til de energimængder, der i fremtiden kan blive grundlag for at udveksle.

Arbejdet med at forny og udbygge Konti-Skan-forbindelsen er nu godt i gang. Efter afslutningen af dette projekt i 1988 vil der kunne udveksles ca. 550 MW både med Norge og med Sverige.

ELSAM har sammen med PreussenElektra indledt undersøgelser og forhandlinger om de fremtidige muligheder for udveksling af effekt og energi.

Der kan udveksles ca. 1200 MW over 3 forbindelser med Tyskland, når transformeren i Ensted er udskiftet. Dermed vil Tysklands-forbindelsens kapacitet i de nærmeste år være tilstrækkelig til de udvekslinger, som for tiden bedømmes som sandsynlige.

Energiministerens arbejdsgruppe om en elektrisk Storebæltsforbindelse afleverede sin rapport i juni 1986. Det er gruppens opfattelse, at en Storebæltsforbindelse ikke på det foreliggende grundlag kan påvises at være rentabel.

Nordels planlægningsudvalg vurderer løbende, om der er grundlag for at udbygge samkøringskapaciteten. Nabolandenues udbygning af produktions- og transmissionsanlæg er afgørende. Tids-

planen for afviklingen af kernekraften i Sverige er ikke fastlagt, ligesom omfanget af ny naturgasfyret kapacitet i Norge er usikkert.

2.6 Perspektivplan

De nye procedurer for myndighedsbehandling (se afsnit 1.3) indebærer, at der hvert 4. år udarbejdes en udvidelsesplan, som foruden statusdel, forudsætningsdel og prognosedel skal rumme en perspektivdel.

Om perspektivdelen siger myndighedernes notat:

"EN PERSPEKTIVDEL, der beskriver elforsyningsens forventede udvikling på længere sigt, samt en angivelse af andre muligheder for elforsyningsens udvikling".

I denne sammenhæng betyder "længere sigt": over 12 år.

De væsentlige forudsætninger for el- og varmeproduktionen kan på 12 år ændres så meget, at konkretisering af en forventet udvikling vil være af tvivlsom værdi.

Derimod kan det være værdifuldt at se på viften af muligheder for hvert enkelt planlægningsområde med henblik på bedre at kunne målrette den langsigtede forskning- og udviklingsindsats og infrastrukturudvikling (f.eks. anlæg til brændselsforsyning og primærnet) forud for perspektivperioden.

En profil for elforsyningsens strategiske planlægning af det tekniske forsyningssystem på længere sigt, kunne bl.a. rumme følgende emner:

Elanvendelse:

- Elbesparelser og samfundsøkonomi.
- Tarifstruktur og afregningsprincipper.
- Belastningsstyring (Load Management).

- Procesteknik.
- Negativ belastning (privat produktion).

Systemforhold:

- Samordningen mellem fjernvarme- og naturgassystemer.
- Samordning med nabolandenes udbygning.
- Analyse af samfundsmæssig værdi af drifts- og forsyningssikkerhed.
- Krav til forsyningssikkerhed, herunder afhængighed af elimport, krav til brændselslagre og ønske om flerstrengethed.
- Miljøforhold, f.eks. grænseoverskridende forurening.

Brændselsforsyning:

- Indkøbspolitik, leverandørspredning.
- Spredning i brændselsegenskaber, herunder miljøbelastninger.
- Indenlandsk energi, vurderet med hensyn til miljø og forsyningssikkerhed.
- Nyttiggørelse af restprodukter.

Kraftværkskonstruktion:

- Videreudvikling af små kraftvarmeværker.
- Ombygning af bestående kraftværker til opfyldelse af skærpede miljøkrav.
- Udvikling af et idealkoncept for nye kraftværker med hensyn til brændselsspektrum, energiøkonomi, miljøbelastninger og driftsmæssig fleksibilitet.
- Udvikling og afprøvning af anlæg for vedvarende energi.
- Stimulering af dansk indsats i kraftværksbyggeri.
- Forsøgsprogrammer for ukonventionelle produktionsanlæg, herunder brændselsceller.

Primærnet:

- Struktur.
- Dimensionering, herunder udvikling af nye beregningsmodeller.
- Miljøforhold, herunder f.eks. landskabets belastning.

En perspektivplanredegørelse ventes præsenteret i UP91. På dette tidspunkt ventes udviklingsmulighederne på de nævnte områder at være belyst, bl.a. gennem forsknings- og udviklingsprogrammer, som allerede er igangsat. Resultaterne kan blive grundlag for en mere formaliseret udbygningsstrategi.

2.7 Forskning og udvikling

Der er ved ELSAM i årenes løb udført adskillige arbejdsopgaver, som kunne rubriceres som forskning og udvikling (F&U). Imidlertid har denne sprogbrug ikke været anvendt, og der har ikke eksisteret nogen policy for, hvornår, hvordan og hvorledes F&U-opgaver burde tages op.

Med den økonomiske og samfundsmæssige betydning, som el- og varmforsyningen indtager, forekommer det indlysende, at elværkerne i stigende grad engagerer sig i F&U-området. Kravet om og behovet for ny teknologi møder nu elværkerne på mange måder. Helt specifikt kan der peges på følgende formål:

1. - Produktionsøkonomi, herunder forbedring af anlægs- og driftsøkonomi.
2. - Miljø, herunder forbedring af miljøbeskyttende udstyr og genanvendelse og/eller deponering af restprodukter.
3. - Pålidelighed, herunder forbedring af forsyningssikkerhed i såvel produktions- som transmissions- og distributionsled.
4. - Styring af elforbrugsudviklingen, herunder balance mellem elbesparelser og kapacitetsforøgelse.

5. - Indflydelse på udviklingen ved i tide at opbygge viden inden for væsentlige områder af de fremtidige produktionssystemer.
6. - Dygtiggørelse af egen stab for at sikre en høj teknisk kompetence. Dette er en vigtig forudsætning for samarbejdet med leverandører og myndigheder.

I forbindelse med overvejelserne om at forbedre F&U-indsatsen, er der hos ELSAM gjort status over det hidtidige arbejde på området. Der er også foretaget en analyse af, hvordan F&U varetages ved andre elproducenter.

Det er fundet karakteristisk, at store dele af ELSAMs nuværende F&U-virksomhed er rettet mod opgaveløsninger på miljøområdet og vedrører flyveaskeanvendelse, røggasrensning, vandkvalitetsforhold m.v. Et andet område er alternative energianlæg, hvor ELSAMs hidtil største indsats har været vendt mod vindkraft.

Der kan også peges på, at ca. halvdelen af de samlede ressourcer, som elværkerne har anvendt til forberedelser vedrørende brug af kernekraft her i landet, blev sat ind på teknisk/videnskabelige undersøgelser vedrørende deponering af radioaktivt affald. Undersøgelserne blev foretaget på anmodning fra myndighederne under henvisning til krav og ønsker om miljøbeskyttelse.

Der har hidtil kun været anvendt relativt mindre andel på de traditionelle arbejdsområder; men en del ressourcer har været anvendt på materialeundersøgelser i forbindelse med restlevetidsundersøgelser og på udvikling af edb-programmer til driftssimulering og netberegninger.

Ved bedømmelsen af F&U-indsatsen ved andre selskaber, er der foretaget en gennemgang af informationsmateriale fra ELKRAFT, Vattenfall (Sverige), Imatran Voima (Finland), Central Electricity Generating Board (England), Rheinisch-Westfälischer Elektrizitätswerk AG (Tyskland) og Electric Power Research Institute (USA).

Gennemgangen og analysen af oplysningerne fra de udenlandske selskaber viser generelt en bredt anlagt indsats, der indbefatter kernekraft og vandkraft, hvor disse anlægstyper findes. For nogle af selskaberne er der tale om en veletableret tradition for F&U, som derfor naturligt omfatter konstruktionsproblemer vedrørende produktions-, transmissions- og distributionsanlæg. I gennemsnit svarer indsatsen for de omtalte selskaber til et beløb på omkring 0,5 øre/kWh i 1984.

På ovennævnte baggrund er der skabt enighed om at udvikle F&U-indsatsen i ELSAM. Det kvantitative og kvalitative i målsætningen illustreres af beslutningerne om bygning af pilotanlæg til forsøg med røggasrensning ved NEFO og Skærbækværket, og bygning af den store forsøgsmølle ved Esbjerg.

I bestræbelserne på at indkredse nye opgaver eller områder, er det hensigten at foretage en løbende opfølgning af F&U-indsatsen ved udvalgte firmaer og institutioner i ind- og udland. Heri ligger dels et ønske om at følge udviklingen og vurdere mulighederne for nye samarbejdspartnere, dels den hensigt at undgå unødvendigt dobbeltarbejde og forældede udviklingslinjer.

Ved tilrettelæggelsen af art og omfang af F&U-projekterne vil der løbende ske en vurdering af behovet for at fremskaffe viden om ny teknologi. Der skal også løbende foregå en afvejning af, hvorledes det totale ressourceforbrug fordeles på løsning af relativt nære problemstillinger på den ene side og relativt avancerede teknologier med en nogen fjernere tidshorisont på den anden side.

3. MILJØFORHOLD

3.1 Svovldioxidmissionen

Landskvoterne for elværkernes udslip af svovldioxid i atmosfæren blev sidst revideret i 1985 og udgør for øjeblikket:

År	Tons SO ₂	
1986	195.000	} bindende
1987	200.000	
1988	205.000	
1989	205.000	
1990	195.000	
1991	175.000	
1992	160.000	
1993	150.000	} vejledende
1994	135.000	
1995	125.000	
1996	120.000	

For ELSAM-området er det besluttet at forsyne følgende eksisterende enheder med røggasafsvovlingsanlæg:

1988	MKS 3
1989	MKS 4
1990	NEV 2

med kommerciel drift året efter idriftsættelsen.

Endvidere antages alle større nyopførte enheder forsynet med afsvovlingsanlæg, dvs:

1991	FVO 7
1992	VKE 8
1993	SVS 31
1994	NK/NE (NEV)
1996	SHE 9

Med den aftalte fordelingsnøgle mellem ELSAM og ELKRAFT, som tildeler ELSAM ca. 55% af landskvoten, vil det for ELSAM-området være nødvendigt at iværksætte yderligere foranstaltninger herudover, for at kvoten i 1995/1996 skal kunne overholdes.

3.2 Kvälstofilteemissionen

Foranlediget af miljøministerens handlingsplan for NO_x -forureningen i Danmark (maj 1985) er ELSAM gået aktivt ind i vurderingen af og søgningen efter nye midler til begrænsning af NO_x -emissionen.

Det er således besluttet at udføre forsøg på NEFOs kedel 1 med den såkaldte SNR-metode (Selective Noncatalytic Reduction) til reduktion af NO_x -emissionen. Undersøgelsen udføres sammen med Aalborg Boilers, og forsøgene vil pågå til medio 1988. Metoden bygger på dosering af ammoniak på passende steder i fyrrummet og arbejder uden katalysator. Ved processen dannes frit kvælstof og vand. Forsøgsanlægget udføres således, at der er mulighed for at ændre anlægget til et blivende system for kontinuerlig drift, og der forventes en NO_x -reduktion større end 50%.

Endvidere er det besluttet at opføre et forsøgsanlæg til samtidig reduktion af svovldioxid og kvælstofilter på Skærbækværket. Anlægget, der er udviklet af Haldor Topsøe, er dimensioneret til en hundrededel af røggasmængden fra en 350 MW enhed og vil blive installeret med røgudtag fra Skærbækværkets kedel 11. Haldor Topsøe-processen er en katalytisk proces, og ved processen forbruges ikke andre hjælpestoffer end ammoniak. Ca. 95% af røgens indhold af svovl fjernes samtidigt med 80-90% af NO_x 'en, og det eneste restprodukt ud over frit kvælstof og vand bliver ren svovlsyre fra svovlrensningssdelen af processen. Forsøget vil løbe til udgangen af 1989. Hvis forsøget bliver vellykket, vil kommerciel anvendelse kunne ske fra omkring 1995.

Ved siden af disse forsøgsprojekter fortsættes det i 1986 i-gangsatte måleprogram, for analyse af sammenhængen mellem forbrændingsprocessen i kedlen og NO_x -emissionen.

Alle større nyanlæg vil blive udført med lav- NO_x -fyring, hvorved der kan opnås en reduktion på 20-50%.

På baggrund af de konstaterede iltsvindssituationer i de danske havområder forårsaget af for stor tilførsel af næringsalte, udsendte Miljøministeriet den 28. oktober 1986 en "Aktionsplan for havet omkring Danmark". Af aktionsplanen fremgår, at miljøministeren vil følge handlingsplanen fra maj 1985 op med konkrete forslag til NO_x -reduktion indenfor bestemte tidsrammer. Dette forventes at ske i maj 1987.

I forlængelse heraf har elværkerne efter ønske fra Miljøstyrelsen gennemført en detaljeret undersøgelse af de tekniske muligheder og økonomiske konsekvenser af forskellige NO_x -reduktionsscenarier. Undersøgelsen tager sigte på henholdsvis 30 og 40% NO_x -reduktion i årene 1995, 2000 og 2005 i forhold til 1980-niveauet.

3.3 Deponier for restprodukter

3.3.1 Afsvovlingsprodukter

Hvert ton svovldioxid, der skal fjernes fra røggasserne, giver anledning til ca. 4 ton afsvovlingsprodukter med de kommercielle kalkbaserede afsvovlingsanlæg. Afhængigt af kullenes fremtidige svovlindhold kan det derfor beregnes, at røgrensningen i 1995 vil give anledning til en restproduktmængde på ca. 300.000 t/år i ELSAM-området. Der findes i dag ikke deponier, der er endeligt godkendt for deponering af afsvovlingsprodukter, og selv om det må formodes, at en betydelig del af restprodukterne efterhånden vil kunne finde afsætning i industrien, er der behov for nye deponier godkendt for afsvovlingsprodukter. Myndighedsbehandlingen af nye deponier er me-

get omfattende og langvarig, og der lægges ved behandlingen stor vægt på de hydrogeologiske forhold på pladsen. For øjeblikket har myndighederne ansøgninger om deponier til behandling fra Midtkraft (Glatved) og fra NEFO (Rærup).

3.3.2 Flyveaske

Selv om en stor del af flyveaskeproduktionen finder nyttiggørelse, er der alligevel behov for nye deponier, og myndighederne har for øjeblikket ansøgninger fra Midtkraft, NEFO, Nordkraft og Vestkraft til behandling.

For at opnå bedre udskillelse af flyveasken er det ved visse kultyper nødvendigt at tilsætte mindre ammoniakmængder til røggassen. Der har vist sig problemer i forbindelse med at opnå godkendelse til deponering af denne ammoniakholdige flyveaske, hvilket kan få betydning for det fremtidige valg mellem forskellige NO_x -reduktionsmetoder, som bygger på ammoniaktilsætning til røggasserne.

3.4 Nyttiggørelse af restprodukter

Afsætningen af flyveaske til industrielle formål forventes i løbet af et par år at stabilisere sig på ca. 400.000 t pr. år, svarende til 40-50% af produktionen. Afsætninger herudover vil overvejende skulle ske til fyldprojekter, hvilket giver muligheder for at bruge mellemdeponeret aske fra produktioner i vinterhalvåret.

Ca. 90% af slaggeproduktionen afsættes uden nogen større salgsindsats.

På forsknings- og udviklingssiden er hovedvægten lagt på de tørre afsvovlingsprodukter. Desuden vil der blive udført undersøgelser af, i hvilket omfang de emissionsbegrænsende foranstaltninger får indflydelse på kvaliteten og de til rådighed værende mængder af flyveasken.

Flyveaske- og slaggedeponering i ELSAM-området i 1985 og 1986

	1985	1986
Produktion : Flyveaske	791.000 t	731.000 t
Slagge	150.000 t	147.000 t
Total	941.000 t	878.000 t
Deponering : Flyveaske	432.000 t	311.000 t
Slagge	28.000 t	21.000 t
Total	460.000 t	332.000 t
Nyttiggjort: Flyveaske	45%	58%
Slagge	81%	86%
Total	461.000 t (49%)	544.000 t (62%)

4. PRIMÆRBRÆNDSEL

4.1 Kul

Kulmarkedet har i 1986 været præget af prisfaldet på olie i forårs- og sommermånederne, og priserne faldt gennem hele året.

På trods af øget elektricitetsforbrug er den internationale handel med kraftværkskul ikke øget, idet ny nuklear kapacitet og i mindre omfang fuelolie har dækket stigningen.

Med øget udbud har priserne derfor været under konstant pres, og dette kombineret med en gunstig valutakursudvikling og et lavt fragtmarked har resulteret i de laveste kulpriser siden 1979.

For de nærmeste år ventes ingen radikale ændringer i markedsf forholdene generelt, men for Danmarks vedkommende kan forbudet mod import af sydafrikanske kul betyde højere prisstigninger, end markedet ellers ville betinge.

De kulleverandører, der vil have størst betydning for Danmark i de kommende år, er Australien, Canada, Colombia, Kina, Polen, Storbritannien, USA og USSR.

Australien har i de seneste år etableret betydelig produktions- og udskibningskapacitet på basis af især japanske forventninger om et øget forbrug af kraftværkskul. Disse forventninger var imidlertid overdrevne, og australierne står nu derfor med overskydende produktionskapacitet og truslen om øget konkurrence fra Sydafrika, der i stigende grad eksporterer til det asiatiske marked.

Godt hjulpet af en lav australsk dollarkurs og et lavt fragtmarked er det imidlertid lykkedes at opbygge en betydelig eksport til Europa i 1985 og 1986.

På længere sigt må man dog forudse, at prisniveauet for australske kul bliver som for amerikanske eller måske lidt højere afhængigt af kurs- og fragtudviklingen.

Som for Australien er Canadas naturlige marked det fjerne østen, og med en eksport af kraftværkskul på under 5 mio. ton er potentialet for ELSAMs vedkommende begrænset.

Colombia er den nye store leverandør på kulmarkedet. Colombia ligger gunstigt for eksport til Europa, Karibien og USAs sydkyst. ELSAM har kontraheret en betydelig mængde fra en nyetableret mine, der i løbet af få år vil få en produktion på 15 mio. ton pr. år. ELSAMs leverancer vil udgøre 2 mio. ton pr. år.

Et land med et meget stort kuleksportpotentiale er Kina, der hidtil kun har haft en begrænset kuleksport til de nærmeste naboer. Imidlertid har kineserne været aktive på markeder i 1986 og har flere nye projekter for eksportminer undervejs finansieret af vestlig kapital. En betydelig usikkerhed om stigningen i hjemmeforbruget gør imidlertid, at det er vanskeligt at opstille egentlige prognoser for Kinas kuleksport.

Polen har haft en nedadgående kuleksport til de vestlige lande de sidste par år, og ELSAM har kun fået ubetydelige mængder. Der er stor afgang af minearbejdere, og kulminerne og infrastrukturen trænger hårdt til modernisering. Der forventes derfor ingen stigning i den polske kuleksport i de kommende år.

Storbritanniens kuleksport ventes at stabilisere sig på et niveau omkring 3 mio. ton pr. år. British Coal er i gang med en effektivisering, der blandt andet betyder lukning af ældre urentable miner, men også åbning af nye effektive miner. Målet er at nå overensstemmelse mellem produktion og forbrug, og kuleksporten opretholdes hovedsagelig for at holde en ventil åben til det internationale marked.

USA har svært ved at konkurrere på kulmarkedet på grund af høje indenlandske transport- og produktionsomkostninger. USA har derfor i de seneste år måttet finde sig i rollen som marginal leverandør. Produktions- og havnekapaciteten er imidlertid tilstrækkelig til at klare en større eksportstigning, hvis markedsforholdene ændres.

USSR har verdens største kulreserver, men kulproduktionen forøges kun langsomt, og der er kun marginale mængder til rådighed for eksport. De største reserver ligger i Østsibirien, og eksport herfra går hovedsagelig til Japan og andre fjernøstlige lande. Eksporten fra havne ved Østersøen er ubetydelig.

Nye større leverandører kan ikke forventes i de første 10 år, selv om ressourcerne er til stede i mange lande. Usikkerheden om olieprisudviklingen har resulteret i en afventende holdning, og de nuværende kulmarkedspriser indbyder heller ikke til nyinvesteringer. I Venezuela er et projekt i stil med Colombia-projektet ved at blive vurderet. Projektet i Venezuela er sammen med de nye kinesiske projekter de mest aktuelle.

Sammenfatning

1987 bliver det første år uden sydafrikanske kul til ELSAM. Overudbud på kulmarkedet har imidlertid betydet lave priser og gode muligheder for at finde erstatning for de sydafrikanske kul på kort sigt. Samtidig optrappes leverancerne fra Colombia i takt med, at minen udbygges. Øvrige hovedleverandører forventes at blive Australien, USA, Storbritannien og eventuelt Kina.

ELSAM vil fortsætte og intensivere de løbende vurderinger af nye forsyningsmuligheder og stimulere igangsættelsen af nye miner, ligesom det er sket med aftalen om levering af colombianske kul.

4.2 Olie

Olieforsyningssituationen har siden 1978 været præget af de skiftende forhold i Mellemøsten. Selv om olieproduktionen er faldet siden 1979, har der været overskud af olie på markedet, og jævnlige OPEC-aftaler om produktionsbegrænsninger har ikke kunnet ændre væsentligt på situationen.

I 1986 faldt olieprisen kraftigt, og på et tidspunkt i løbet af sommeren var svær fyringsolie billigere end kul. Prisen steg dog igen, efter at OPEC i sensommeren var blevet enige om produktionsbegrænsninger med det mål at opnå en pris på 18 \$ pr. tønde.

Der er intet, der tyder på, at denne markedssituation vil ændres væsentligt i de nærmeste år. Den største usikkerhed ligger i, om disciplinen blandt OPEC-landene er tilstrækkelig god til, at den aftalte pris og produktion overholdes.

For ELSAMs vedkommende er olieforbruget så lavt, at der ikke er behov for langtidskontrakter for at sikre forsyningerne. Al olie købes på spotmarkedet hovedsagelig fra uafhængige internationale olie- og handelsselskaber.

4.3 Naturgas

I henhold til principaftalen mellem elværkerne og D.O.N.G. af 1. maj 1984 skal elværkerne under ét aftage den mængde naturgas i perioden 1984-1991 ($2,5 \text{ mia. m}^3$), som det ikke lykkes for D.O.N.G. (nu Dansk Naturgas) at afsætte. Som følge af en forbedret afsætning kunne denne mængde reduceres til $1,9 \text{ mia. m}^3$ i den endelige kontrakt med elværkerne.

Elværksaftalen og det sikkerhedsnet, der er spændt ud med den, har medført, at afsætningsmulighederne er forbedret meget væsentligt, idet industri og fjernvarmeværkers spekulation i overskudsgas nu er ophørt. Elværksaftalen har således sin

største betydning for det danske samfund alene ved sin eksistens.

De seneste prognoser viser, at den samlede overskudsmængde er reduceret til 800-900 mio.m³ naturgas.

I begyndelsen af 1986 blev ELSAMs andel af elværkernes forpligtelse solgt til ELKRAFT, som ønsker at afbrænde gassen enten på Svanemølleværket eller Kyndbyværket.

Det fremtidige naturgasmarked i Europa vil sandsynligvis være præget af et meget stort udbud. Specielt Norges beslutning om at producere fra Trollfeltet kan indebære et stort udbud af naturgas i Norden, men også D.U.C. har mulighed for at øge produktionen.

4.4 Brændselspriser

Kul og olie

Historiske priser og prisprognosen for olie og kul er revideret som vist i bilag 4.1 og 4.2. Priserne er angivet som gennemsnitlige cif-priser i faste 1986-kroner an storhavn. Der skal derfor tillægges de omkostninger, som indgår i elprisens brændselsandel (brændselshåndtering, transitomkostninger m.v.) og de finansieringsomkostninger, der kan relateres til brændslet (forrentning og afskrivning af havne- og håndteringsanlæg samt forrentning af brændselslageret).

Brændselsprisprognosens brede bånd, som illustreret på bilag 4.2, viser den store usikkerhed, der er i disse angivelser. At der kan optræde store udsving illustreres også af, at brændselsprisniveauet i den seneste tid har ligget på realpriser, der fandtes før 1973.

Det skønnes, at den gennemsnitlige prisforskel mellem olie og kul vil variere fra 8 kr/GJ i 1987 til 15 kr/GJ i år 2000.

Ved konsekvensberegningerne i afsnit 7 er der antaget middelbrændselspriser som anført i datagrundlaget, bilag 3.5.

Både kul- og olieprisen er revideret i forhold til sidste år. Brændselspriserne har været lave i de seneste år, og prognoser for forbrug og produktion af olie, gas og kul indikerer, at der ikke vil opstå længerevarende mangelsituationer på denne side af år 2000.

Politisk bestemte energikriser som oliekriserne i halvfjerds-erne forekommer mindre sandsynlige, fordi energiproduktionen er spredt på flere lande. F.eks. er OPECs andel af olieproduktionen faldet fra 48% i 1979 til 30% i 1985.

Udgangspunktet for den nye prognose er det nuværende brændselsprisniveau. Fra 1988 og fremefter er der prognosticeret en realprisstigning på 2% p.a. for kul og 2,5% p.a. for olie. Brændselsindkøb afregnes i dollar, og omregning til kr/GJ er foretaget på grundlag af ELSAMs dollarkursprognose.

Kul

Prisprognosen er angivet med en øvre og en nedre grænse, imellem hvilke priserne forventes at ville svinge afhængigt af de aktuelle markedsforhold.

Kulmarkedet er præget af rigeligt udbud og kun svag efterspørgselsstigning. Efterspørgslen ventes at ville stige mere i begyndelsen af 1990'erne, og markedet vil sandsynligvis komme mere i balance derefter.

Der er stadig en markant prisforskel mellem de forskellige eksportørlande. Sydafrika er billigst, mens Australien, Colombia og Storbritannien udgør en mellemgruppe. USA, Canada, Kina og Polen udgør højprisgruppen. Australien har hidtil ligget prismæssigt tæt på USA, men er blevet konkurrencedygtig på grund af ændringer i valutakursen for den australske dollar og et lavt fragtmarked. Polen har tidligere ligget i lavprisgrup-

pen, men på grund af den anstrengte leveringssituation satser man i højere grad på importører, der er afhængige af leverancer i små skibe, og derfor indstillet på at betale højere priser.

Olie

Prognoser for olieprisen er yderst usikre, hvilket de sidste års erfaringer beviser. Priserne har svinget voldsomt, men dog med faldende tendens gennem de sidste år.

Olieprisen har tidligere været politisk fastsat gennem OPEC-samarbejdet. Oliekriserne i 1970'erne har resulteret i besparelsesforanstaltninger og omlægning til andre brændselsformer, og olieforbruget er derfor nu på et konstant lavere niveau. Samtidig er olieproduktionen i lande uden for OPEC-samarbejdet øget, hvorfor olieprisen nu mere er bestemt af markedsforholdene end af politiske forhold.

Markedssituationen ultimo 1986 var præget af overskydende produktionskapacitet, specielt i OPEC-landene. OPEC har reduceret produktionen med det formål at få olieprisen op over 18 \$ pr. tønde og forhandler med andre olieproducerende lande som Norge og Storbritannien for at få dem til at gøre det samme.

Naturgas

Gasproducenterne/-selskaberne har indenfor det sidste halve år indikeret vilje til at koble gaspriserne fra oliepriserne, for derved i konkurrence med kul at forsøge at trænge ind på kraftværksmarkedet.

Om dette kan få betydning for Danmark afhænger i høj grad af, om Sverige ønsker at erstatte kernekraften med naturgas. I så fald kunne prisen på naturgas blive så høj, at danske kraftværker ikke vil være interesserede.

5. EFTERSPØRGSEL EFTER EL OG VARME

5.1 Konjunkturtendenserne

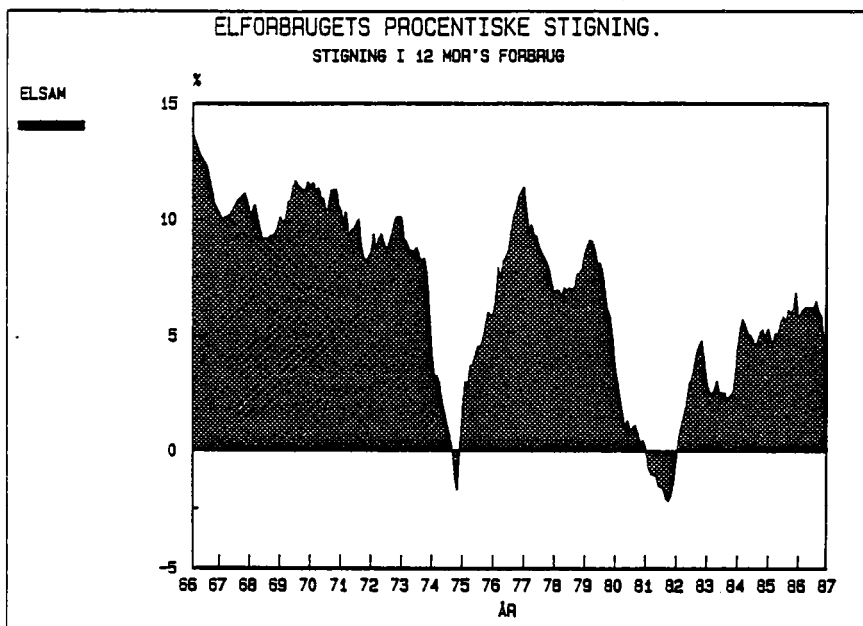
Den økonomiske aktivitet har været stabil og høj lige siden begyndelsen af 1984. Specielt det private forbrug har udvist en meget betragtelig ekspansion i perioden 1985-1986. Flere økonomiske indgreb indenfor det seneste år har tilsigtet at afbryde dette forløb.

5.2 Elforbrugets aktuelle udvikling

Almen vurdering

I 1985 voksede det jysk-fynske elforbrug 7%, som dog ved en sammenligning med et normalår bør nedsættes til 6% som korrektion for kuldebølgen ved årets start. Ved løbende at korrigere elforbrugstallene for ekstraordinære vejrforhold, strejker og lignende kan det konstateres, at vækstraten fortsat var meget høj i første del af 1986; men billedet ændredes ret brat hen imod efteråret parallelt med konjunkturafmatningen. Sammenlagt steg elforbruget 4,6% i 1986.

Elforbrugets hastige vækst de seneste år kan ses som en konsekvens af den kraftige vækst i økonomien. Det samlede elforbrug er ikke vokset ud over, hvad man måtte forvente på baggrund af udviklingen af den indenlandske økonomi. Fastholdes målsætningen for den økonomiske politik, er der derfor god grund til at vente en afsmittende virkning i form af en dæmpet elforbrugs-vækst de nærmeste år.



Figur 5.1: Stigning i de seneste 12 måneders elforbrug i forhold til de forudgående 12 måneders forbrug. Jylland-Fyn.

I løbet af 1986 er elefterspørgslen fra industrisektoren blevet vækstførende. I UP86-konjunkturanalysen konstateredes, at industriinvesteringerne var gået meget stærkt frem, og som en konsekvens var el-intensiv automation af industriproduktionen at vente. Denne konsekvens kommer nu konkret til udtryk i form af øget elforbrug.

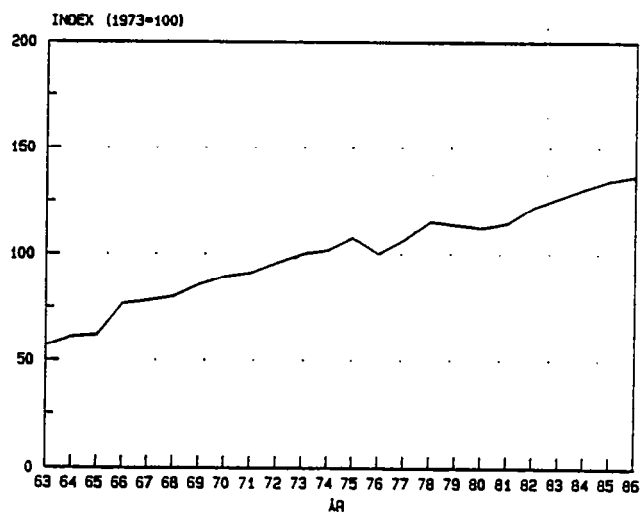
Elforbruget i landbrugssektoren udviser også stor vækst. Det kan nævnes, at man også her har været inde i en investeringsbølge omfattende bygninger, maskiner og udstyr. Sammenlagt betyder effektiviseringen af produktionsgangen indenfor landbruget et merforbrug af el.

Vareproduktion og elforbrug ("elintensitet")

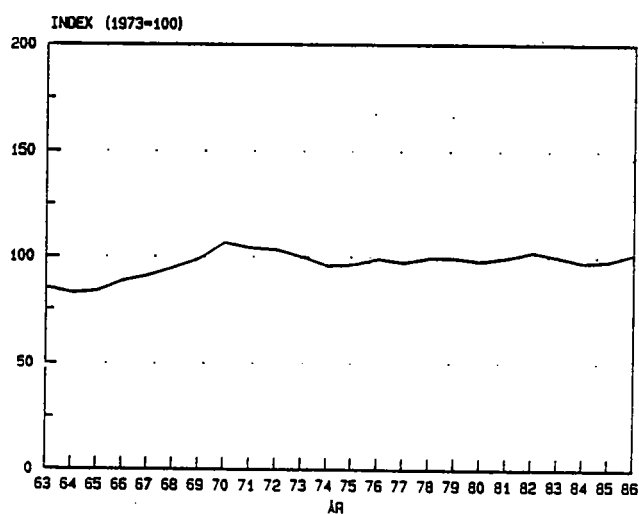
Til illustration af den meget forskelligartede udvikling brancherne imellem er fig. 5.2 medtaget. Figuren viser det elforbrug, som medgår ved produktionen af én vareenhed. To industribrancher, nærings-/nydelsesmiddelindustri og jern og metalindustri, som har stor betydning for det jysk-fynske elforbrug, er udvalgt. Man ser, at i den ene branche er elfor-

bruget pr. vareenhed i alt væsentligt konstant, mens det er jævnt stigende i den anden branche. Tilsvarende iagttagelser er gjort i andre vesteuropæiske lande.

NÆRINGS- OG NYDELSESMIDDELINDUSTRI



JERN- OG METALINDUSTRI



Elforbrug pr. produceret vareenhed (opgjort i faste kr.) i to industri-brancher. Hele landet.

Figur 5.2

5.3 Indsats på energi-spare-området

Forsyningsselskaberne varetager kontakten mellem forbrugerne og elforsyningen, hvorfor det også er her, at man rådgiver forbrugerne om den bedste og mest økonomiske måde at udnytte elektriciteten på.

Planlægningen af produktionssystemets udbygning skal ske under hensyntagen til såvel de senest realiserede elbesparelser som de resultater, der er i udsigt ved en skærpet indsats på spareområdet.

Gennem husholdningskonsulentordninger og demonstrationslokaler har mange elforsyningsselskaber i en lang årrække henledt købernes interesse på markedets mest energieffektive husholdningsapparater.

Med baggrund i et politisk ønske er der på det seneste i forskellige regi i og udenfor elforsyningen startet en række energi-spare-projekter og oplysningskampagner. Det nye er, at disse initiativer især er rettet mod forbrugere i erhvervslivet.

Som et led i dette arbejde er nogle elforsyningsselskaber begyndt at opbygge en ny funktion, teknisk energirådgivning, med henblik på at opnå elbesparelser i industri, service-erhverv og offentlige bygninger.

Der råder nogen usikkerhed med hensyn til, om elbesparelser generelt kan siges at være billigere end nyinvestering i elproduktionsanlæg.

Danske eltariffer udregnes således, at erhvervsforbrugeren i almindelighed betaler, hvad det på langt sigt vil koste at opretholde elleverancen incl. kraftværksinvestering. Hvis forbrugere og virksomheder træffer rent logiske valg i økonomisk henseende ved indkøb og brug af elektrisk apparatur, drejer valget sig derfor hver gang om, hvad der er billigst for den enkelte og samtidig for samfundet - elbesparende foranstaltninger eller det alternative elforbrug. I f.eks. mindre virksomheder bruges dog en del el, uden nogen nøjere økonomiske overvejelser om mulige elbesparelser, og her kan lønsomme energi-spare-projekter være til gavn.

I mange projekter vedrørende effektiv energiudnyttelse vil man opleve, at det er vanskeligt at opvise besparelser på elforbruget, fordi de fleste øvrige energibesparelser er elforbrugende. Virksomheder, der etablerer varmegenvinding i ventilationsluft, for at begrænse varmetabet, vil f.eks. registrere et øget elforbrug.

Man vil derfor i visse tilfælde se, at energi-spare-kampagneres resultat er reduceret energiforbrug, mens elforbruget i sig selv ikke påvirkes så meget.

Nedenstående fremskrivning af elefterspørgslen bygger på den forudsætning, at hvert år vil bringe nye sparetiltag i usvækket takt ud over den opsamlede indsats fra de foregående år. Den indbyggede tendens til en afsvækket effekt af yderligere energi-spare-tiltag forudsættes opvejet af den intensiverede spare-kampagne. Det skulle ske ved, at nye forbrugergrupper aktiveres.

5.4 Markedsfremskrivning for el

Generel samfundsøkonomisk ramme

Elforbrugsudviklingen er nært knyttet til den økonomiske udvikling i det danske samfund. Derfor indgår beregningerne med de nationaløkonomiske analysemodeller (ADAM) direkte i datagrundlaget bag efterspørgselsprognoserne for el. Der henvises til regeringens budgetredegørelse fra Finansministeriet. Forudsætningerne for de første par år er dog fastlagt ud fra mere kortsigtede vurderinger, herunder halvårsrapporten fra det økonomiske sekretariat.

Som overordnet ramme for fremskrivningerne er anvendt to alternative udviklinger (Finansministeriet: "Hovedforløbet" og "Større offentlig vækst"), som på længere sigt vil give anledning til stærkt afvigende elforbrug. De to forløb benævnes i det følgende:

"Stabil økonomisk vækst" og

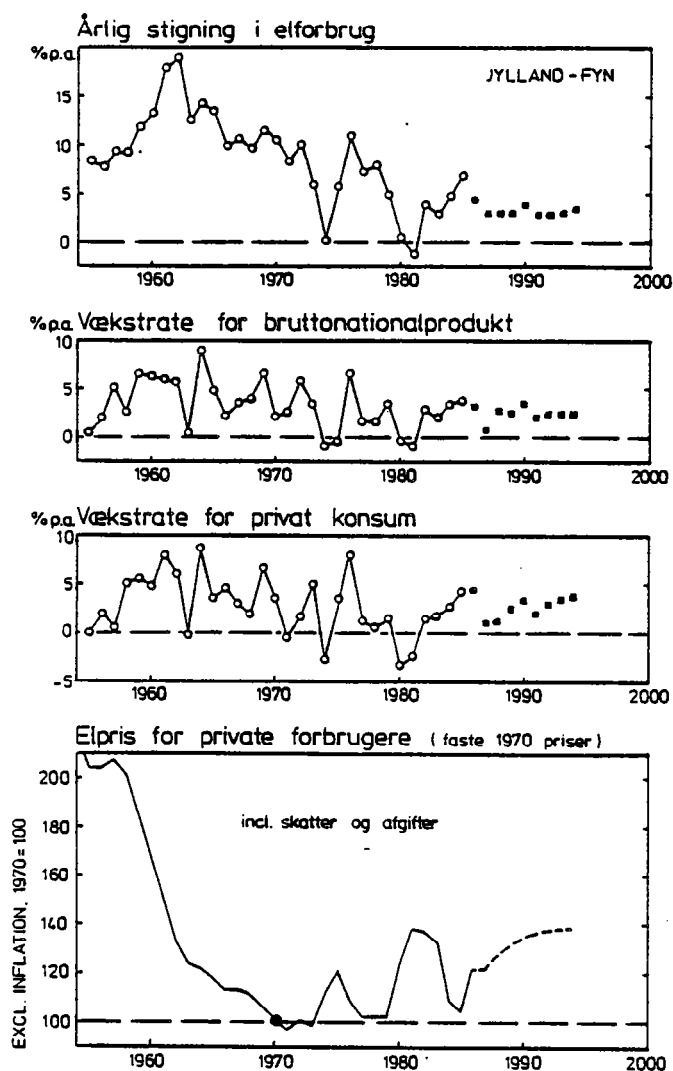
"Lav økonomisk vækst".

Desuden er der opstillet et

"Referencetilfælde"

ved at midle forudsætningerne for de officielle fremskrivninger.

Bilag 5.1, side 1 giver en oversigt over de omtalte konjunkturforløb.



Figur 5.3: Vækstrate for elforbrug, bruttonationalprodukt og privat forbrug samt relative elpriser. (Referencetilfældet).

Bolig- og erhvervsudbygning

Sådan som det har været tilfældet siden begyndelsen af 1960'erne, forudsættes erhvervsudbygningen fortsat at ske i større omfang vest for Storebælt end i landet som helhed. Tilsvarende forhold gør sig gældende for boligbyggeriet. Den gennemsnitlige boligtilgang i Jylland-Fyn er sat til godt 10.000 parcelhuse og ca. 4.000 lejligheder om året. Heraf antages 2.600 boliger udstyret med elvarme, dels i form af varmepumper og dels i form af direkte elvarme. Desuden forudsættes en omlægning til elvarme at ske i 1.200 eksisterende boliger om året. Fritidshusenes antal øges med 2.500 pr. år.

Det samlede billede af erhvervs- og boligudviklingen indebærer, at der må forudses en elforbrugsvækst, som er omkring 1,1% højere vest for Storebælt end øst for Storebælt.

Elpris-forudsætninger

Elprisen (an forbruger) sammensættes af

- Kraftværksprisen (herunder brændselsimportprisen)
- Forsyningsselskabernes omkostninger
- Statsafgift og moms.

Den antagne kraftværkspris er baseret på ELSAMs langtidsbudgetter fra efteråret 1986. På investeringssiden er inkluderet udgifter til foranstaltninger, der bringer elproduktionen i overensstemmelse med de nyeste miljøkrav samt investeringer i vedvarende energi (f.eks. svovlrensning og vindmøllebyggeri).

Statsafgiften på el udgør i dag 32,5 øre/kWh - dog 3,5 øre/kWh mindre for elvarme i helårsboliger. Statsafgiftens realværdi er fastholdt på dette niveau i fremskrivningen.

Flere kraftværker har indført tidsdifferentiering i afregning mellem kraftværk og forsyningsselskaber. Disse forsyningssel-

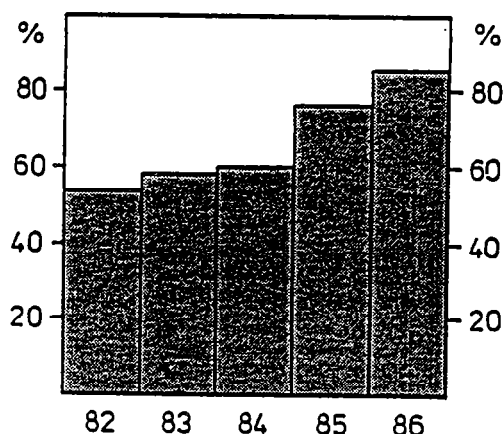
skaber får nu mulighed for at tilbyde tidsdifferentierede tariffer til forbrugerne. Sigtet er, at forbrugerne skal kunne tilrettelægge deres forbrugsmønster ud fra et kendskab til de faktiske omkostninger, der er forbundet med elproduktion på de forskellige tidspunkter.

Prognose for elforbrug

Fremskrivningen foretages som tidligere ved indbyrdes afstemning af to uafhængige metoder:

- Sektorinddelt forbrugsfremskrivning.
- Statistisk model for det samlede elforbrug.

Den sektorinddelte fremskrivning støtter sig i udgangspunktet til det årlige rundspørge blandt jysk-fynske forsyningsselskaber. Fig. 5.4 viser, hvorledes denne del af prognosevirksomheden er blevet stadig mere fuldkommen ved sin geografiske dækning. 55 selskaber bidrager nu med detailoplysninger. Selskabernes syn på efterspørgselstendenserne er herved belyst for 85% af det jysk-fynske elforbrug.



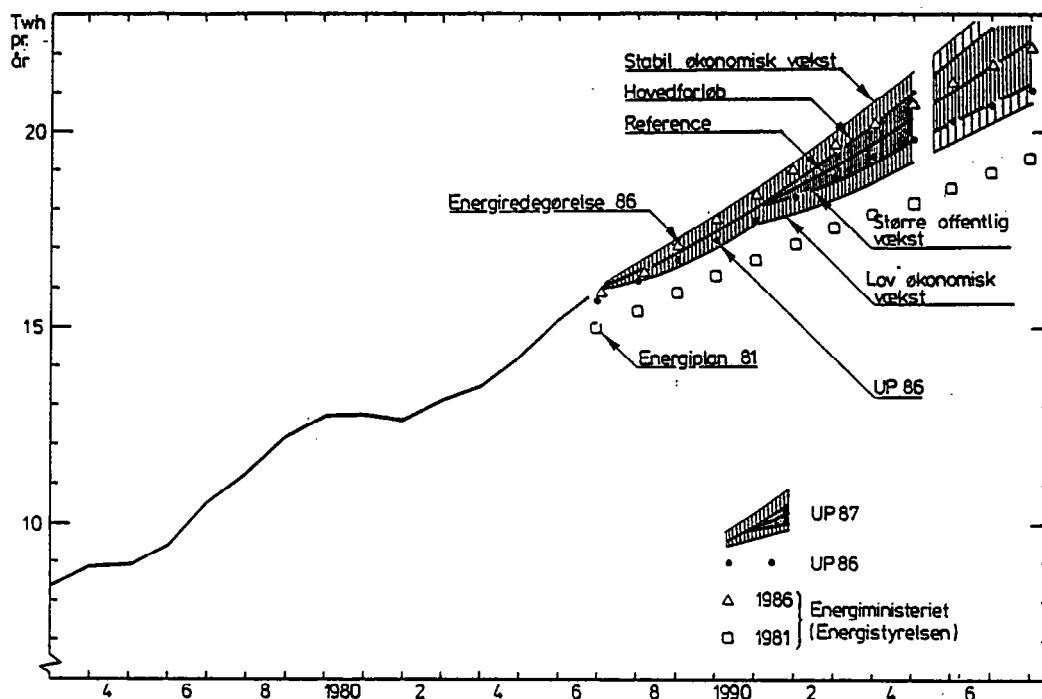
Figur 5.4: Forsyningsselskabernes elprognose.

Deltagelsesprocent 1982-86 for de forskellige kraftværksområder.

Bilag 5.1, side 2 viser en sammenligning mellem den statistiske model og den sektorinddelte fremskrivning. I UP87-datagrundlaget, bilag 1.1.3, er vist, hvorledes efterspørgselsud-

viklingen er fordelt på forbrugskategorierne. Fig. 5.5 og bi-lag 5.1, side 3 præsenterer det endelige resultat af fremskrivningen. Effektbehovet er beregnet ud fra uændret benyttelsestid. Kortere arbejdstid og indførelse af tidsdifferenterede tariffer trækker hver sin vej. Nettoresultatet kan der kun gisnes om i dag.

Der er for øjeblikket ingen væsentlig afvigelse mellem UP87-referencefremskrivningen og myndighedernes seneste fremskrivning, som beskrives i "Energiplanlægning 1986", Energiministeriet. I fig. 5.5 er myndighedernes landsprognose blevet opdelt, og alene den jysk-fynske andel er vist.



Figur 5.5: Løbende 12 måneders elforbrug ab værk. Jylland-Fyn.

Systemreserver og prognose-usikkerhed

Prognoseusikkerheden kan belyses ved at sammenligne hvilket elforbrug, de årlige udvidelsesplaner siden 1981 (UP81 til UP87) har anslået for et udvalgt år. For 1989 er variationen 6%, og for 1994 er den næsten 8%. De laveste værdier er op-

givet i henholdsvis UP83 (efterår 1982) og UP84 (efterår 1983).

Vejrforholdene giver anledning til usikkerhed af helt anden karakter. Kolde perioder med elbelastningsudsving på 3-5% forekommer så hyppigt, at der konkret må tages hensyn hertil ved elsystemets dimensionering, f.eks. når reservekravene vurderes. Herudover kan der ved helt ekstreme vejrforhold blive tale om merbelastninger på yderligere 5%.

Belastningen i januar 1987 var 10% større end belastningen i et normalt år, på grund af ekstremt lave temperaturer.

Det kolde vejr i midten af januar 1987 blev således en påmindelse om, at man driftsteknisk skal være forberedt på at håndtere ekstreme vejrsituationer, enten ved ekstraordinære køb i udlandet, eller ved kortvarig udkobling af forbrugere.

5.5 Prognoser for fjernvarmebehov i kraftvarmeområder

Prognoserne for fjernvarmebehovene, bilag 5.2, er baseret på oplysninger fra de enkelte interessenter, som igen har deres oplysninger fra varmeselskaberne og den aktuelle varmeplanlægning.

Fjernvarmebehov angives som den årlige energimængde, der skal tilføres fjernvarmenettet og indeholder således nettabene.

Følgende tabel viser kraftvarmeproduktionen i 1986 for de eksisterende kraftvarmebyer. Desuden er anført prognoseværdi for den samlede varmeproduktion af værker i 1988 og 1992.

Fjernvarmeproduktion			
By	Kraftvarmeproduktion 1986, TJ	Totalt fjernvarmebehov	
		1988 (TJ)	1992 (TJ)
<u>Eksisterende:</u>			
Esbjerg, Varde	4667	4803	4996
Herning, Ikast	2549	2616	2804
Odense	10570	9830	10090
Randers	1987	2039	2274
Trekantområdet	57	4826	5769
Aabenraa	861	776	806
Aalborg	4214	5120	6880
Århus	8351	10136	10456
I alt	33256	40886	45200
<u>Forventede:</u>			
Decentrale kraftvarme- værker	-	1548	8748
I alt	-	42434	53948

På bilag 5.2 er prognoseværdierne for de enkelte år anført.

Fjernvarmebehovet fra Enstedværket vil blive øget, hvis igangværende planer for en fjernvarmetransmission fra Aabenraa til Rødekro og til Sønderborg/Augustenburg realiseres.

Den igangværende varmeplanlægning vil i øvrigt påvirke prognoseværdierne, idet afgrænsningen mellem naturgas og fjernvarmeforsynede områder ikke er afklaret.

Varmeproduktion på affaldsforbrændingsanlæg samt spildvarme fra industrianlæg antages anvendt før produktion af kraftvarme til dækning af fjernvarmebehovet. Varmebehov, som ikke kan dækkes af affalds-, industri- eller kraftvarme, produceres på fjernvarmecentraler. I Trekantområdet er det forventede fjernvarmebehov i 1992 ca. 5700 TJ. Heraf forventes ca. 25% dækket fra affaldsforbrændingsanlæg og af industrispildvarme.

6. UDBYGNINGER

6.1 Produktionskapaciteten

6.1.1 Eksisterende og besluttede anlæg

Produktionskapaciteten er sammensat af

- enheder, som kan disponeres af elsystemet i den daglige drift.
- enheder, som ikke kan disponeres af elsystemet i den daglige drift, men som bevares fysisk af forskellige årsager.
- vindmøller, egenproducenter m.m.

På bilag 6.1, viser side 1 en oversigt over eksisterende anlæg, side 2 ombygninger og nybygninger.

I den disponible effekt medregnes ikke forskellige anlæg på i alt 270 MW (jvf. bilag 6.1, side 3), som

- er henlagt i udvidet langtidsreserve og bevaret af hensyn til netforholdene,
- fungerer som nødstartanlæg
- er bibeholdt af hensyn til fjernvarmen.

Ud over den installerede produktionskapacitet medtages i effekttopgørelserne 250 MW, svarende til aftalen med Norge. Denne aftale falder dog bort pr. 1. september 1992.

Omfanget af egenproducenter er ubetydende og ikke medregnet.

På grund af forskelle i brændselstype og i virkningsgraden i produktionsanlæggene, er der en del variation i prisen pr. produceret MWh. I fig. 6.1 er vist produktionsprisen i bedstpunktet for kul og oliefyrede anlæg.

Brændselspriser incl. håndteringstillæg, men excl. omkostninger til bortskaffelse af flyveaske, slagger og afsvovlingsrestprodukter:

1987: kul = 10,80 kr/GJ
 olie = 12,90 kr/GJ
 1990: kul = 14,30 kr/GJ
 olie = 20,50 kr/GJ
 timeløn = 70 kr/time

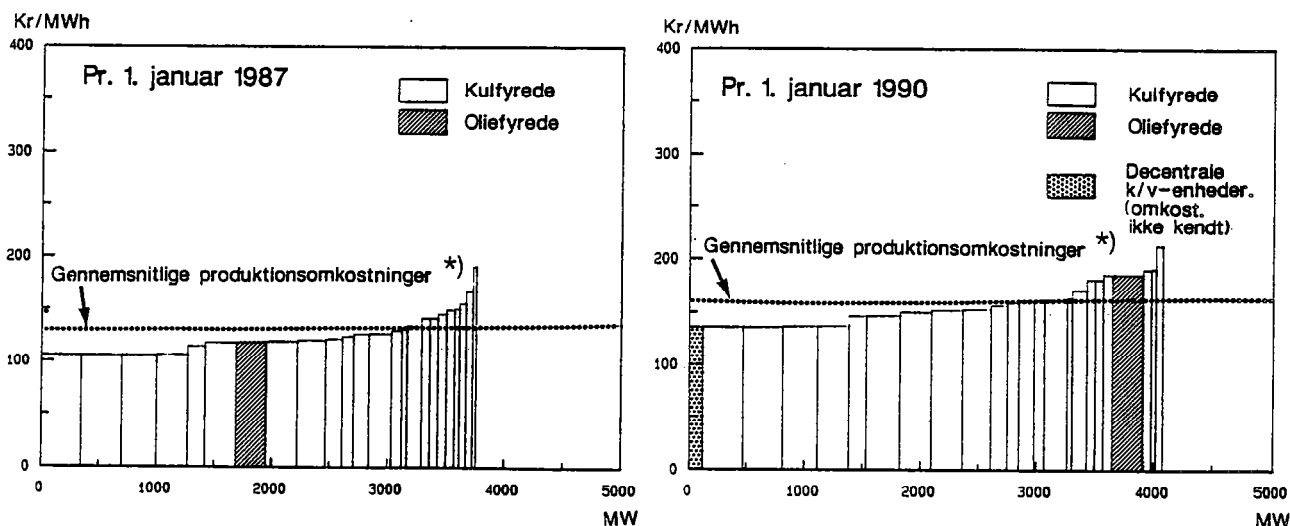


Fig. 6.1 Variable produktionsomkostninger af værk (kr/MWh). (NEV 2 under kulombygning i 1987).

*) omfatter gennemsnitlige brændselsomkostninger incl. startomkostninger og omkostninger til drift og vedligeholdelse.

Figuren giver et indtryk af variationen i produktionsomkostningerne for de enkelte enheder, baseret på omkostningerne i bedstpunktet. Den punkterede linie viser de gennemsnitlige produktionsomkostninger de to år.

Norgesforbindelsen har en overføringsevne på 500 MW. Der er tilknyttet en pumpekraftaftale på 250 MW. Aftalen løber til 1. september 1992 og forventes ikke fornyet.

Der er ikke knyttet effektaftaler til forbindelserne til Sverige og Tyskland.

Besluttede ombygninger og nye større anlæg fremgår af følgende tabel:

Værk	I drift	Kapacitet excl. overbelast- ningsevne	
NEV 2	1987	295 MW	ombygning til kul- fyring afsluttes medio 1987
SVS 21	ca. 1990 ^{*)}	269 MW	ombygning til fjernvarme- udtag (90 MJ/s)
FVO 7	1991	350 MW/450 MJ/s	ny udtagsenhed
VKE 8	1992	350 MW/450 MJ/s	ny udtagsenhed

^{*)} Ifølge Skærbækværket vil ombygning finde sted i 1988.

I samarbejde med en leverandør har Sønderjyllands Højspændingsværk og Fynsværket udviklet et kulfyret støttefyrings-system til kulfyrede kraftværkskedler.

Systemet, der er baseret på en nyudviklet brænderindsats og på central formaling af kul og transport af kulstøvet i såkaldt dense-phase, skal erstatte oliestøttefyr ved lavlastkørsel.

Rapporterne omkring forsøgene er under udarbejdelse og forventes at foreligge i løbet af 1987.

6.1.2 Lokale kraftvarmeanlæg

Et 17 MW gasturbineanlæg med naturgas som brændsel er under opførelse i Frederikshavn med NEFO som bygherre. Værket ventes idriftsat omkring årsskiftet 1987/88 og modtager effektbetaling fra idriftsættelsestidspunktet.

Et 3 MW gasturbineanlæg med dampleverance til fiskemelsfabrikken i Hanstholm ventes idriftsat i 1988 med Nordkraft som bygherre. Projektet er godkendt i ELSAMs bestyrelse.

Et 1,5 MW gasturbineanlæg med fjernvarmeproduktion i Ringkøbing ventes idriftsat i 1988 med Vestkraft som bygherre. Projektet er godkendt i ELSAMs bestyrelse.

Skærbækværket har forhandlet om etablering af et 6 MW halmfyret kraftvarmeanlæg i Odder. Varmeforsyningen og kommunen har imidlertid foretrukket at blive tilsluttet varmeplan Århus (fjernvarme fra Studstrupværket).

Der forventes idriftsat et gasturbineanlæg med fjernvarmeproduktion i Sæby på ca. 2,5 MW_{el} i 1988.

Der gennemføres et skitseprojekt for et naturgasfyret LOCUS-anlæg i Nibe.

Derudover er der, især i det sydjyske område, idriftsat eller planlagt flere små naturgasfyrede, ikke-elværksejede gasturbineanlæg. Elværkerne aftager på kontraktbasis energien fra disse anlæg.

I planlægningssammenhæng regnes der med en udbygning med decentrale kraftvarmeværker i kraftværksregi på 30 MW i årene 1988-90, på 40 MW i årene 1991-94 og på 50 MW i 1995, i alt 300 MW. Det er dog usikkert om en kraftvarmeudbygning af denne størrelsesorden kan gennemføres (jf. afsnit 2.3).

Planlægningen af denne udbygning har igangsat en del lokal aktivitet. For en nærmere redegørelse for arbejdet henvises til afsnit 2.3. Bilag 2 angiver de potentielle kraftvarmebyer.

6.1.3 Levetid, renovering og skrotning

Der indstilles ingen enheder til skrotning i 1987, se afsnit 2.1.

Status fremgår af følgende tabel:

Værk	Enhed	Sidste fulde driftsår i afregningssystemet	Tidligste skrotningsår	Kapacitet MW
FVO	FVO 1	1988 ⁵⁾	1990 ⁴⁾	38
	FVO 2	udgået	1987 ²⁾	38
	FVO 3	1990	1992	73
MKA	MKA 8	udgået	1995	42
	MKA 9	1989	1991	70
	MKA 10	1994	1995	70
NKA	NKA 1	udgået	1987 ³⁾	5
	NKA 2	udgået	1987 ³⁾	5
	NKA 3	udgået	1987 ³⁾	29
	NKA 4	udgået	1987 ³⁾	29
	NKA 5	1987	1996 ³⁾	41
	NKA 6	1991	1996 ³⁾	69
	NKA 7	udgået	1987 ³⁾	7
SVS	SVS 3	1987	1988	29
SHE	SHE 6	1987	1988	57
VKE	VKE 4	udgået	1987 ¹⁾	34
	VKE 5	1988	1993	57

- 1) forudsætter ny kraftvarmeenhed i 1992.
- 2) forudsætter ny kraftvarmeenhed i 1991.
- 3) ønskes bibeholdt af NK indtil ny fjernvarmeproduktion er fremskaffet.
- 4) skrotningsansøgning under myndighedsbehandling.
- 5) bibeholdt af hensyn til nettet.

6.1.4. Mulig yderligere ombygning til kulfyring

Efter færdiggørelse/igangsætning af kulombygning på Nordkraft, NKA 8 og på NEFO, NEV 2, er det kun Studstrupværkets 250 MW-enhed, MKS2, som ikke er ombygget til kulfyring.

MKS2 var oprindeligt udpeget til ombygning til naturgasfyring. På grund af reduktion af de forventede naturgasmængder blev det besluttet at stoppe projekteringsarbejdet.

Ombygning af enheden til kulfyring fik dermed fornyet aktualitet. Det blev indstillet i UP85, at Midtkraft og ELSAM arbejdede videre med vurderingen af rentabiliteten ved en eventuel ombygning.

Et forprojekt blev igangsat, men som følge af den anstrengte effektsituation i resten af 80'erne, den fortsatte stigning i elforbruget og af indsnævringen af prisforskellen mellem kul og olie, er ombygningsprojektet indtil videre stillet i bero. Der overvejes dog en anden kulombygningsmulighed under anvendelse af ny kulforbrændingsteknik (TRW-combustor).

6.1.5 Nødvendig kapacitetstilgang

Elforsyning

Produktionskapaciteten kan sammensættes af forskellige anlægstyper, som bl.a. kan anvende forskellig primærenergi og har varierende driftsfleksibilitet.

Udbygningen af produktionssystemet skal tilgodese de i afsnit 1.2 omtalte hensyn. Blandt disse hensyn er kravet til økonomisk produktion samt en rimelig sikkerhed i elproduktionen. I det følgende vurderes behovet for ny kapacitet ud fra ønsket om rimelig størrelse af reserveeffekt.

De årlige revisionsplaner tilrettelægges således, at reserveeffekten søges holdt konstant over hele året, revisioner forekommer således også i vinterhalvåret.

Elprognosen er udarbejdet som en energiprognose.

Årets maksimale elbelastning er fundet ud fra energiprognosen, idet der er regnet med konstant benyttelsestid.

For at kunne tilfredsstille elbelastningen må kapaciteten af det til rådighedværende produktionssystem til enhver tid være større end belastningen.

Hele produktionssystemet er imidlertid ikke til rådighed samtidigt. Dels kan noget af systemet være til planlagt revision, og dels kan noget af systemet være havareret. Revisionen tilpasses årsvariation i elbelastningen, hvorimod havarierne er tilfældige.

I figur 6.2 er den procentvise sammensætning af disponibel effekt, effekt til revision og havareret effekt angivet som 12 måneders glidende gennemsnit ifølge ELSAMs kl. 8-statistik.

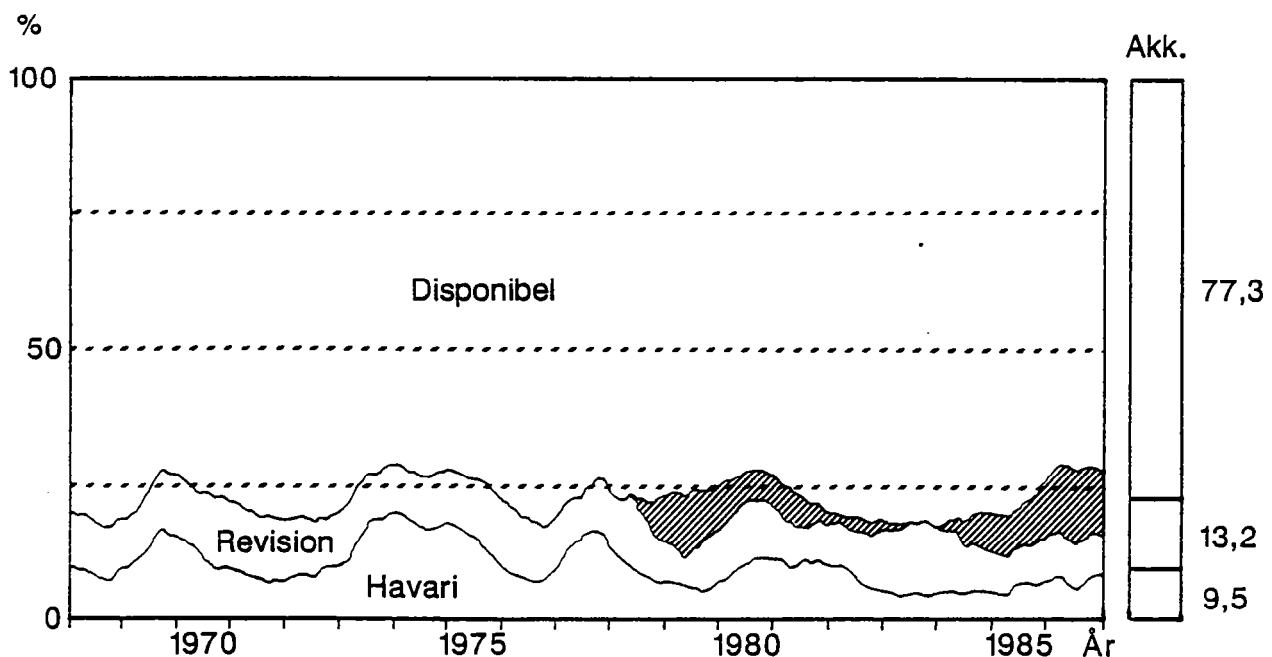


Fig. 6.2: ELSAMs kl. 8-statistik. 12 måneders glidende gennemsnit. Procent af installeret effekt. Y-aksen i %. X-aksen i år.
Staveling viser kul- og fjernvarmeombygning. Søjlen til højre angiver den procentiske fordeling for perioden 1968-1986.

Hvis produktionssystemet ikke kan tilfredsstille belastningen på grund af havarier, må der importeres havaristøtte fra udlandet for at opretholde forsyningen.

Som mål for produktionssystemets effektmæssige kvalitet, kan man f.eks. anvende "behov for havarihjælp" eller "installeret reserve for systemet".

Forpligtelserne for et mindre produktionssystem i et større samarbejde er at det reserveeffektmæssigt bidrager med sin forholdsmæssige andel, og at det ikke påfører samarbejdspartnerne unødvendige driftsgener under effektmangel.

I den internationale samkøring kan ELSAM betragtes som et mindre system i et større samarbejde. For at forpligtelserne overfor samarbejdspartnerne er opfyldt, regnes forlods 20%'s installeret reserve at være tilstrækkelig.

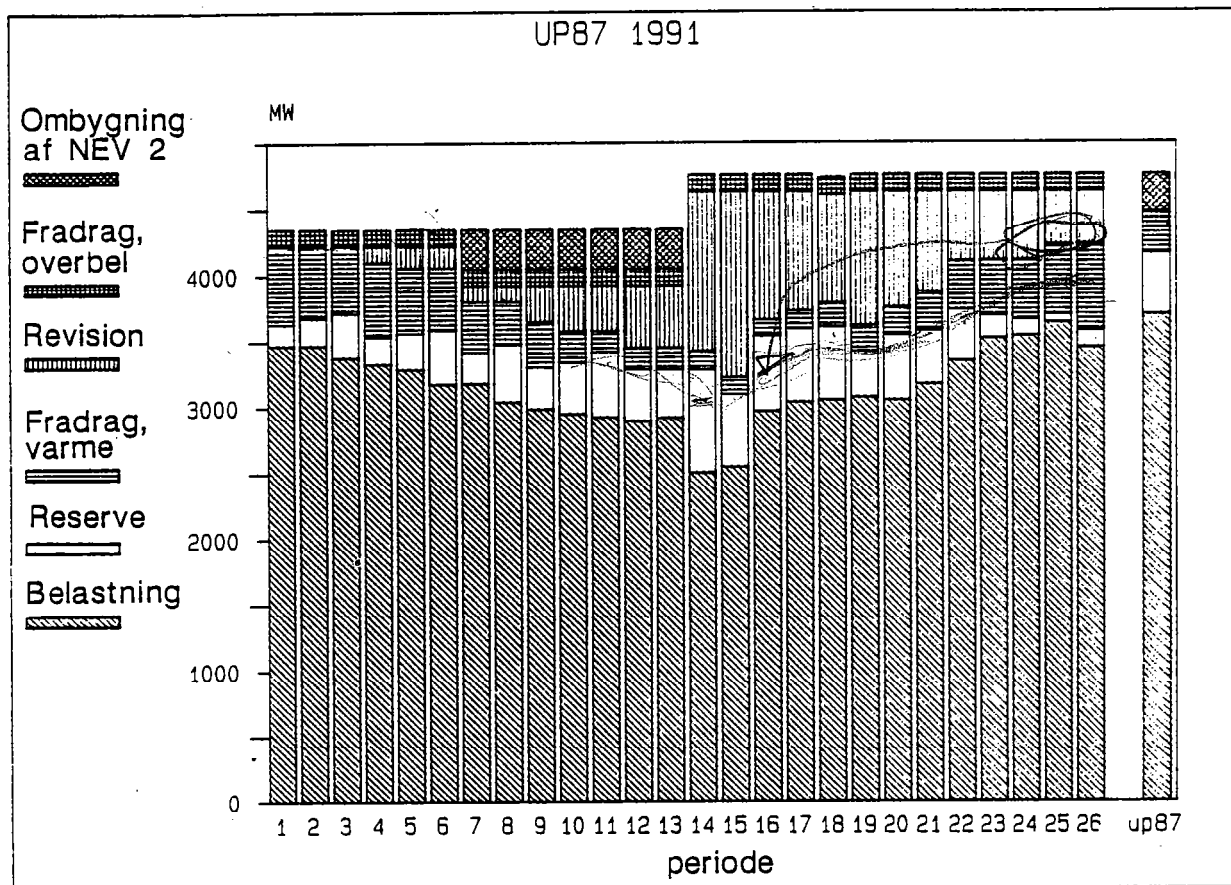
Størrelsen af effektreserven påvirker det antal timer om året, hvor der vil være effektunderskud og havaristøtte fra udlandet bliver nødvendigt. I afsnit 7, figur 7.2 er vist det beregnede antal timer med effektunderskud som konsekvens af den skitse-rede udbygningsplan.

Den nødvendige tilgang af effekt er således differencen mellem den forventede maksimumsbelastning plus 20% og den fuldgylldige effekt af de eksisterende og besluttede enheder.

For at få et indtryk af reserveeffektens størrelse, afhængig af disse forhold, viser fig. 6.3 reserveeffekten i de 26 14-dages perioder i 1991.

Sammenlignet med søjlen til højre, som viser den sædvanlige måde at opgøre effekten på, ses det at denne i almindelighed giver et lidt for optimistisk indtryk af reserveeffekten.

Tilfældige køb i udlandet bedrer dog normalt forholdene.



Figur 6.3: Kapacitetsforhold over året sammenlignet med udvikelsesplanens opgørelse af reserveeffekt.

Effekt, som af forskellige årsager ikke er til rådighed hele døgnet rundt og hele året rundt, bortset fra revision og havarier, omregnes til fuldgyltig effekt ved hjælp af et effektfradrag.

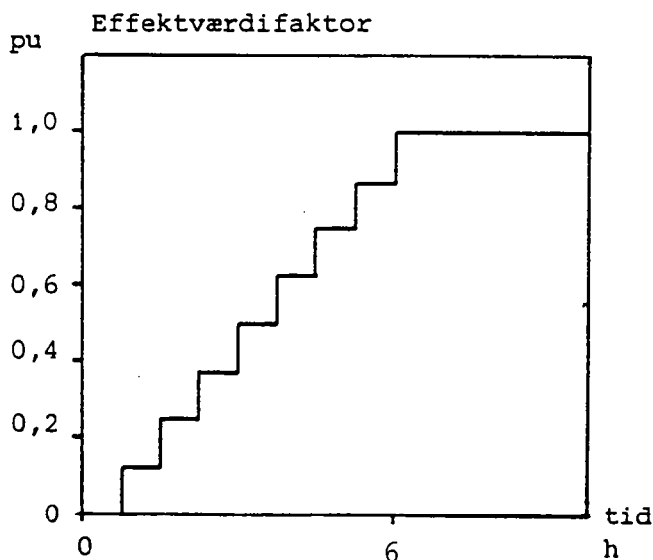
Følgende effekttyper kan således kun indgå med en del af deres nominelle effekt:

Overbelastningsevne - Tidsbegrænset ekstra effekt på visse enheder. Kan normalt benyttes 4 timer ad gangen og et begrænset antal timer om året.

- Fjernvarmeaflukning - Tidsbegrænset på udtagsenheder. Kan efter de gældende regler udnyttes max. 1/2 time. Det er muligt at øge tidsrummet ved at installere en varmeakkumulator.
- Modtrykssanlæg - Effektværdien afhænger af fjernvarmebelastningen og akkumuleringsmuligheden.
- Nye enheder - I idriftsættelsesåret medregnes kun en brøkdel af effekten, svarende til driftsperiodens del af året.

Til beregning af fuldgyltig effekt er der opstillet forenklede regneregler. Modtrykssenheder skal dagligt i perioden 1. maj til 30. september præstere mindst 8 timers maksimal produktion og mindst 14 timers maksimal produktion resten af året. Kan enheden ikke opfylde disse krav, beregnes en måneds effektværdi proportionalt. Årets effektværdi beregnes som gennemsnit af månedsværdierne.

Effektværdien for øvrige tidsbegrænsede effekter (overbelastningsevne og fjernvarmeaflukning) er den nominelle effekt ganget med effektværdifaktoren, som er en funktion af det tidsrum, effekten er til rådighed pr. gang.



Effektreduktionen for udtagsenheder i et år er gennemsnittet af 12 måneders maksimale effektreduktion.

Effektværdien for effekt, der ikke er til rådighed hele året, er en brøkdel af den installerede effekt svarende til den del af året, den er til rådighed.

I nedenstående tabel er effektforholdene uden udbygning af nye enheder, ud over FVO 7 og VKE 8, angivet frem til år 2000.

År	Elprognose for maks. elbelastning MW	Maks. el- belastning + 20% reserve MW	Skrotning/ reduktion MW	Installeret effekt, ultimo ¹⁾ MW	Effekt- fradrag ²⁾ MW	Eksisterende og besluttete enheder regnet som fuld- gyldig effekt MW	Differens mellem fuldgyldig effekt og belastning +20% MW
1987	3273	3928	5	4412	258	4154	226
1988	3368	4042	86	4366	271	4095	53
1989	3478	4174	7	4399	278	4121	-53
1990	3596	4315	7	4422	293	4129	186
1991	3697	4436	79	4753 ³⁾	312	4441 ³⁾	-5
1992	3808	4570	153	5010 ⁴⁾	324	4686 ⁴⁾	116
1993	3933	4720	224	4786	301	4485	-235
1994	4066	4879		4786	312	4474	-405
1995	4200	5040	70	4716	331	4385	-655
1996	4328	5194	110	4606	334	4272	-922
1997	4447	5336		4606	334	4272	-1064
1998	4558	5470		4606	333	4271	-1199
1999	4662	5594		4606	333	4271	-1323
2000	4753	5704		4606	332	4271	-1433

- 1) på basis af de enheder, der er nævnt på bilag 6.1, side 1, samt 2 x 40 MW decentrale værker.
- 2) fra kraftvarme og overbelastningsevne, men excl. udetidsfradrag.
- 3) incl. FVO 7.
- 4) incl. VKE 8.

Af tabellen ses, at der senest i 1993 skal tilføres systemet yderligere effekt, idet den fuldgyldige effekt fra eksisterende og besluttete anlæg i 1993 udgør 4485 MW og maksimalbelastningen incl. reserve udgør 4720 MW.

Tabellen er opstillet på basis af referenceprognosen for udviklingen i elforbruget. Ud over usikkerheden i fremskrivningen i elforbruget (TWh), som omtalt i afsnit 5, er elbelastningen (MW) temperaturafhængig. Der kan optræde vinterperioder med koldere vejr end antaget i prognosen, og medføre et belastningstillæg på ca. 3-5%. I sjældne tilfælde, som i vinteren 1986/87, kan der optræde en periode med ekstremt lave temperaturer, som kan medføre et yderligere belastningstillæg på ca. 5%.

Elprognosen har et tillæg på 20% til reserve. Denne reserve tager ikke hensyn til belastningens temperaturafhængighed.

Der er i denne udvidelsesplan ikke taget hensyn til effekten fra elværkernes vindmøller samt egenproducenter (ikke-elværks-ejede decentrale kraftvarmeværker og produktionsanlæg, baseret på vedvarende energi).

Disse anlægs elproduktion antages, indenfor de nærmeste ca. 10 år, ikke at påvirke belastningsforholdene i en sådan grad, at der skal tages hensyn hertil ved beslutning om tilgang af ny grundlastkapacitet.

Indtil videre medfører vindmølleproduktion og leverancer fra egenproducenter, at forbruget af primærenergi på kraftværkerne reduceres.

På længere sigt kan egenproducenter påvirke belastningsforholdene i en sådan grad, at det kan få konsekvenser for produktionskapacitetens størrelse og egenskaber.

Det antages, at mængden af egenproduktion ikke øges springvist, men sker glidende. Problemer med at tilpasse produktionssystemet til belastningen, vil således vokse gradvist og en tilpasning vil være mulig.

Der er hidtil ikke foretaget nogen omkostningsbedømmelse af denne tilpasning.

Der bør igangsættes undersøgelser af magasinmuligheder til elsystemet, for at tage hensyn til mulig ophør af pumpekraft-aftale med Norge, og for afhjælpning af driftsmæssige problemer fra egenproducenter og vindmølleproduktion.

Varmedforsyning

I 1988 er der følgende sammenhæng mellem varmebelastninger og kraftvarmekapaciteter i de viste kraftvarmebyer:

Område	Maks. belastning MJ/s	kraftvarme- kapacitet MJ/s	enheder MJ/s		
Odense	734	611 (kul: 611)	B3 279	B2 233	T3 99
Århus C	743	279 (kul: 260)	T10 93	T9 93	T8 93
Århus (øvrige)		910 (kul: 910)	B4 455	B3 455	
Ålborg	382	453 (kul: 453)	B1 267	T6 116	T5 70
Åbenrå	58	79 (kul: 79)	B3 58	B2 21	
Trekantområdet	360	143 (kul: 143)	B1 143		
Esbjerg	359	559 (kul: 559)	B2 290	B1 169	T5 100
Herning	195	174 (kul: 174)	VKHI 174		
Randers	152	105 (kul: 105)	RM01 105		

På fig. 6.4 er vist udviklingen i fjernvarmebelastningen og i installeret kraftvarmekapacitet for eksisterende og besluttede kraftvarmebyer.

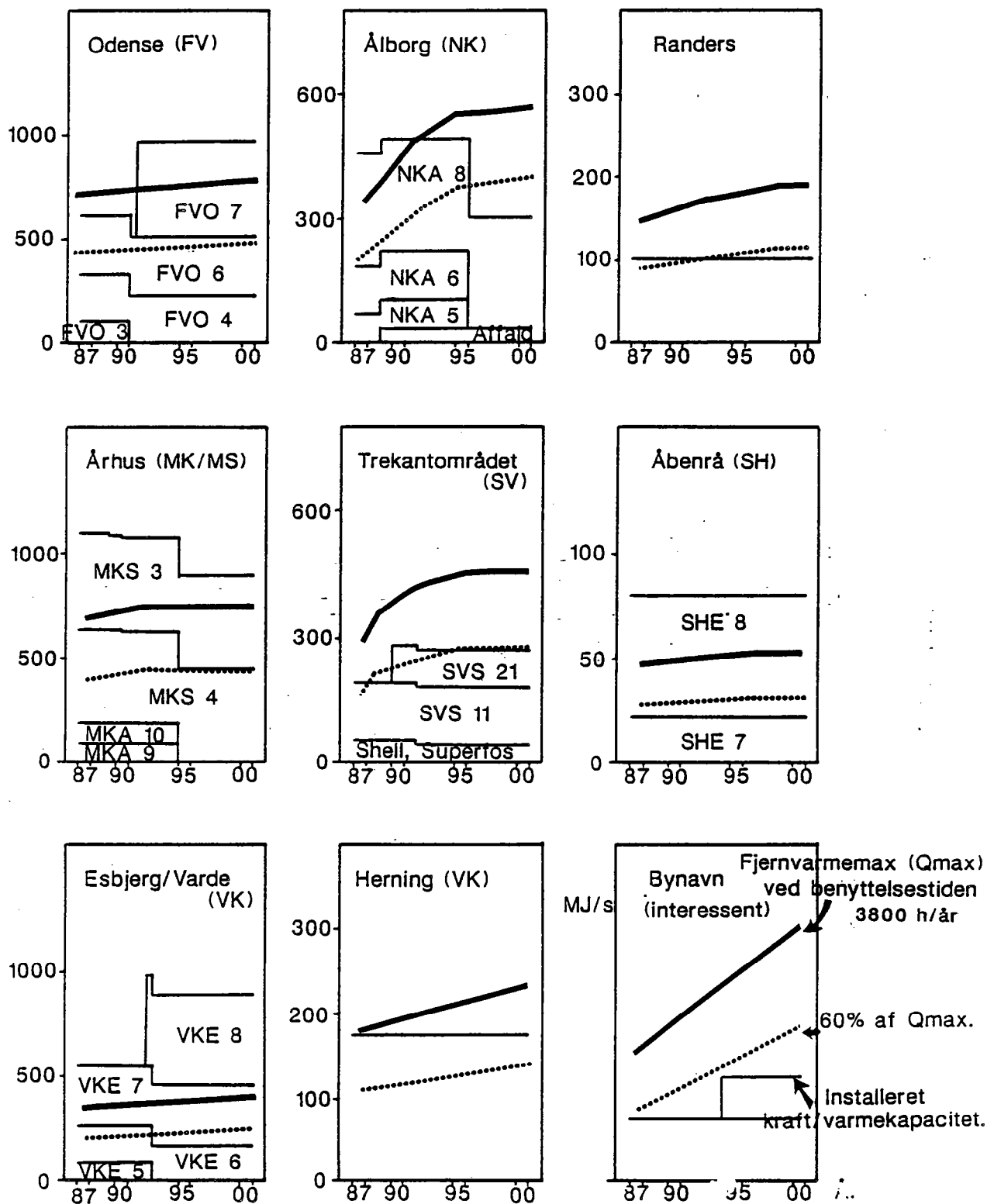


Fig. 6.4 Fjernvarmebelastning og installeret kraftvarmekapacitet for kraftvarmebyer. Figurerne forudsætter, at der ikke foretages renoveringer.

Det ses, at kraftvarmekapaciteten for en række byer vil være faldende på grund af forventede skrotninger. Tilstrækkelig kraftvarmekapacitet har hidtil kunnet opnås ved den udbygning, der var nødvendiggjort af elforsyningen. I forbindelse med den planlagte eludbygning i 90'erne foretages der en prioritering af udbygningen af kraftvarmekapaciteten i bestående og besluttede og potentielle kraftvarmebyer.

6.1.6 Udbygningsbehov til år 2000

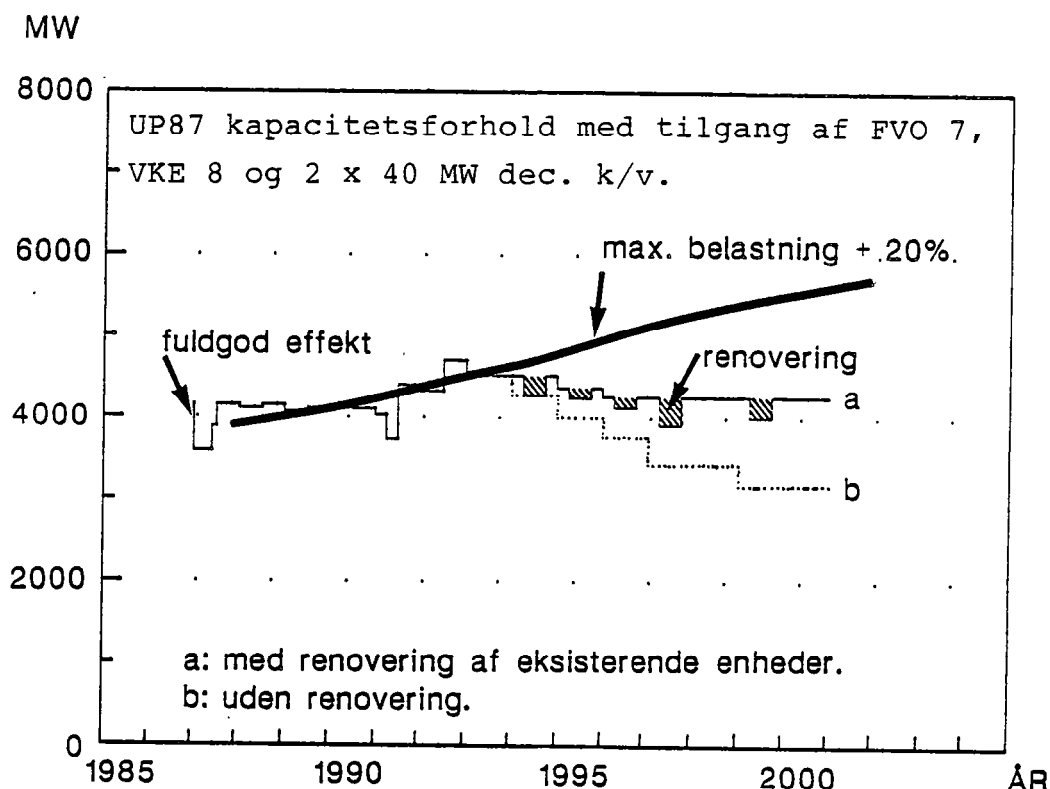
De foregående overvejelser munder ud i, at der - ud over tilgang på Fynsværket i 1991 og på Vestkraft i 1992 - er behov for tilgang af ny kapacitet senest i 1993. Tilgangen er begrundet i et eleffektmæssigt underskud, bl.a. på grund af Norges-kontraktens forventede bortfald.

Ud over udbygning med konventionel kapacitet kan forskellige andre udbygningsmuligheder overvejes.

Tilgang af effekt fra vindmøller og ikke elværksejede kraftvarmeværker forventes ikke at påvirke tidsplanerne for tilgang af ny grundlastkapacitet (jf. afsnit 6.1.5).

I såvel ELKRAFTs som ELSAMs område arbejdes der videre med vindenergiprogrammet. ELKRAFT har opført en vindmøllepark, bestående af 5 stk. 750 kW møller, på Masnedø, mens ELSAM opfører en 2 MW forsøgsmølle ved Esbjerg. Møllen forventes i-driftsat omkring 1. januar 1988. Teknologisk er disse store møller dog kun på forsøgsstadiet. Derudover gennemføres den udbygning med vindeffekt, som er aftalt med Energiministeriet (se afsnit 2.4).

Af hensyn til effektbalancen, er der i årene omkring 1991-93 behov for tilgang af ca. 1000 MW ny effekt og i alt i 90'erne er der behov for ca. 2500 MW. Figur 6.5 viser dette forhold.



Figur 6.5: Kapacitetsbehov.

Ud over forskellige forudsatte, lokale effektbidrag fra decentrale kraftvarmeverker, er der således behov for etablering af en række konventionelle anlæg.

For at fastholde en reserveeffektprocent på omkring 20, er der behov for yderligere tilgang af kapacitet i 1993.

Udbygning med de elværksejede kraftvarmeanlæg vil påvirke kapacitetsbalancen i gunstig retning. Den antagne tilgang af decentrale kraftvarmeanlæg på i alt 300 MW har således medført, at en 600 MW enhed har kunnet udskydes fra 1995 til 1996.

Effektværdien af udbygning med vindmøller er anset at være så lav ved udbygningsplanlægningen, at vindmøllekapaciteten ikke er medtaget i kapacitetsoversigten.

Vindmøller, kombineret med energilager, vil derimod kunne tillægges en effektværdi. Værdien af vindmøller er primært en reduktion af kulforbruget. En større udbygning med vindkraft

kan desuden medføre behov for produktionskapacitet, der kan foretage modregulering af de uforudsigelige variationer i vindmølleproduktionen.

Fra 1987 og frem til år 2000 bedømmes behovet for ny kapacitet til omkring 2500 MW. Dette behov skyldes:

- belastningsstigning : 1400 MW
- 20% reserve af belastningsstigning: 280 MW
- ophør af Norgeskontrakt : 280 MW
- skrotninger : 500 MW

heraf er besluttet:

- kulfyret grundlast 2 x 350 MW : 700 MW

resten dækkes ved:

- decentrale kraftvarmeværker : 300 MW
- kulfyret grundlast 2 x 350 MW : 700 MW
- 1 x 600 MW : 600 MW

Der skal endvidere foretages renovering af ældre anlæg med tilsammen 1100 MW, for at effektbalancen er opfyldt.

Udbygningsmulighederne på de eksisterende pladser er revurderet i løbet af 1986.

Af aktuelle udbygningsmuligheder foreligger:

- ny kraftvarmeenhed i Nordjylland
- ny kraftvarmeenhed ved Skærbæk.
- ny enhed på Enstedværket

Bilag 6.2 viser effektudbygningsplanen. På fig. 6.6 er effektforholdene, som konsekvens heraf, angivet frem til år 2000.

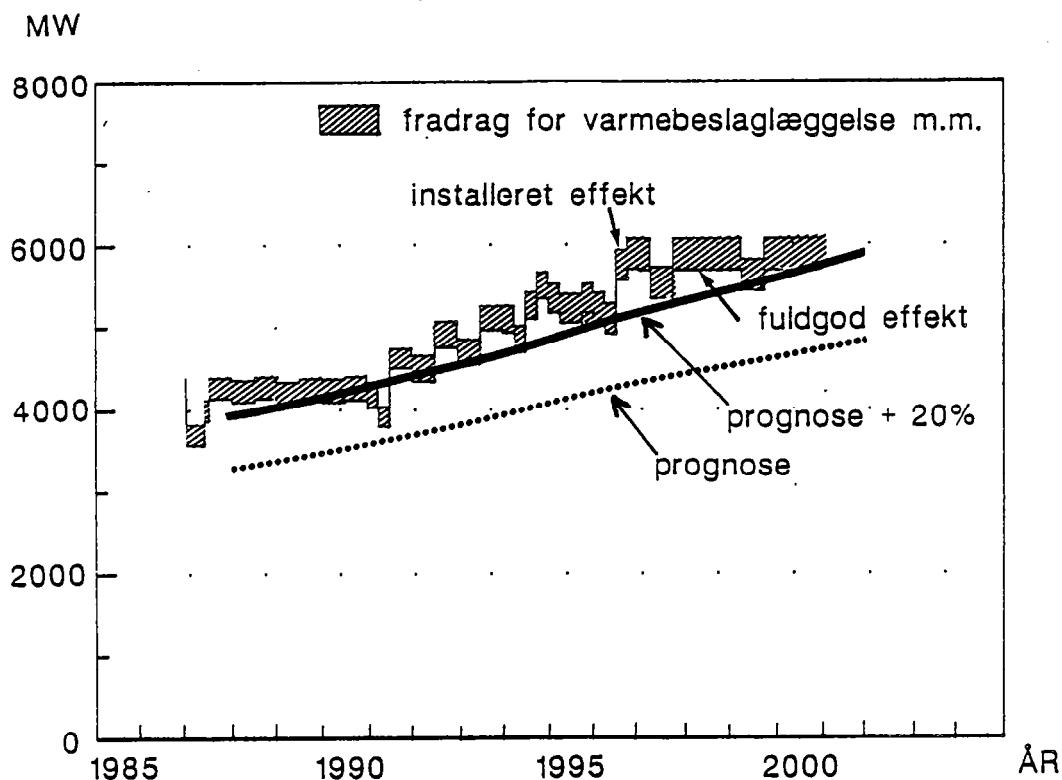


Fig. 6.6: Kapacitetsbehov - belastning og fuldgod effekt.

Denne plan forudsætter, at der på grund af behov for ny elkapacitet, efter etableringen af VKE 8 i Esbjerg, finder yderligere udbygning sted på Skærbækværket og Nordkraft/NEFO med udtagenheder, samt på Enstedværket.

Udbygningsplan for nye grundlastenheder:

År	Bygherre	Størrelse	Bemærkning
1991	FV	350 MW/500 MJ/s	Godkendt i UP85
1992	VK	350 MW/500 MJ/s	Godkendt i UP86
1993	SV	350 MW/330 MJ/s	Indstillet i denne UP
1994	NK/NE	350 MW/500 MJ/s	Indstillet i denne UP
1996	SH	600 MW/100 MJ/s	Indstillet i denne UP

350 MW udtagsenhederne bygges først af hensyn til behovet for moderne kraftvarmeproduktionsanlæg i de store fjernvarmeområder.

Som alternativ til denne rækkefølge, er der undersøgt udbygning med en 600 MW blok på Enstedværket som første enhed. Udbygning på Enstedværket ville give besparelse i anlægspris,

sammenlignet med udbygning med 350 MW enheder. Driftsmæssigt er der ved en samlet vurdering af el- og varmforsyningen ikke påvist forskelle.

Det forudsættes, at elforbrugerne i ELSAM-området ikke må få meromkostninger ved den udbygningsrækkefølge, der er valgt.

De i kapitel 7 beskrevne driftskonsekvenser tager udgangspunkt i den valgte skitse.

Ud over udbygningen med lokale kraftvarmeværker og nye grundlastenheder, kan der i slutningen af perioden, frem til år 2000, blive behov for:

- yderligere udbygning på eksisterende værker.
- etablering af nyt værk på Glatved med tilhørende kulterminal.

Udbygningsbehovet vil bl.a. være påvirket af:

- elprognosen
- tilgangen af lokale kraftvarmeværker
- tilgang af vindkraft
- skrotnings/renoveringsomfanget
- miljøkrav

og må tages op til revision ved væsentlige ændringer i forudsætningerne.

6.1.7 Vindkraftudbygning i 1987

Under forudsætning af myndigheds- og lodsejergodkendelse vil værkerne i 1987 etablere vindmølleparker som følger:

Værk	Omtrentlig effekt MW	Amt	Lokalitet
FV	2,0	Fyn	Dræby Fedsodde
MK	4,5	Århus	Hollandsbjerg
NE	2,4	Nordjylland	Ryå
NK	3,9	Nordjylland	Nørrekær Enge
SH	2,3	Sønderjylland	Havervad/Brøns
SV	2,2	Århus	Bovlstrup
VK	3,6	Ringkøbing	Velling Mærsk

Herudover vil værkerne etablere et antal enkeltstående udviklingsmøller således, at den samlede installerede vindmølleeffekt i 1987 bliver ca. 23 MW.

6.2 Brændselsforsyningen

I forbindelse med etableringen af den nye blok på Fynsværket skal kulpladsforholdene forbedres. Forslag hertil er endnu ikke udarbejdet.

NEFOs operative lager udvides ved en gradvis opfyldning med flyveaske på et inddæmnet areal. Kapaciteten vil blive 600.000 ton, når opfyldningen er tilendebragt. Desuden er der umiddelbar mulighed for etablering af et langtidslager på et eksisterende areal med en kapacitet på 250.000 ton.

I forbindelse med ombygningen til kulfyring på Nordkraft er lagerkapaciteten for kul udvidet med 100.000 ton fordelt på to lukkede siloer. Nordkrafts lagerkapacitet er herefter 200.000 tons kul.

Skærbækværkets lagerkapacitet er nu udbygget på et inddæmnet areal fyldt op med flyveaske. Lagerkapaciteten er herefter 1,2 mio.t.

Der er leveret to nye pramme på hver 9.100 dwt., og de tre gamle forlænges, så de får samme dimensioner som de nye. Pram-mene leveres i foråret 1987. Samtidigt sælges de to ældste pramme, så den fremtidige kapacitet bliver 5 pramme på 9.100 dwt.

ELSAMs transportkapacitet vil herefter være i alt 319.500 dwt. bestående af 5 pramme og kulkibene "ELSAM JYLLAND" og "ELSAM FYN".

På Vendsysselværket forøges det operative kullager med 350.000 t og ventes færdigt i 1988. Langtids-kullagerkapaciteten kan umiddelbart øges med 250.000 t.

6.3 Primærnettet

Udbygningen af primærnettet er behandlet i en separat netudvi-delsesplan NUP86. UP87 danner grundlag for NUP87, som udsendes i løbet af efteråret 1987.

7. KONSEKVENSER

7.1 Udbygningsforudsætninger

I afsnit 6.1.6 om udbygningsbehov til år 2000 var konklusionen, at med den forventede belastningsudvikling og planlagte tilgang og afgang var der behov for tilgang af ny effekt senest i 1993. Overvejelserne vedrørende placeringen af den næste større enhed resulterede i en indstilling om at udbygge på Skærbækværket med en 350 MW udtagsenhed til idriftsættelse i 1993. Endvidere er indstillet etablering af en tilsvarende enhed på NEFO/Nordkraft samt en 600 MW enhed på Enstedværket.

Frem til år 2000 er der i beregningerne forudsat følgende effekttilgang:

1/7-1991	FVO 7	(besluttet i UP85)
1/7-1992	VKE 8	(besluttet i UP86)
1/7-1993	SVS 31	
1/7-1994	NE/NK	
1/7-1996	EV4	

Bilag 6.2 redegør mere detaljeret for denne udbygningsplan.

De teknisk/økonomiske driftskonsekvenser af planen er på basis af referenceprognosen beskrevet i dette kapitel.

7.2 Øvrige forudsætninger

Det generelle grundlag for de gennemførte konsekvensberegninger fremgår af UP87, Datagrundlag.

Der er regnet med bortfald fra 1. september 1992 af den nuværende fastkraftaftale med Norge på 250 MW, 1200 MWh/døgn. Import af tilfældig energi er ikke medtaget. Af væsentlige ændringer i produktionskapaciteten frem til 1993 er der regnet med:

- NEV 2 ombygges til kulfyring 1. juni 1985 til 1. juli 1987.
- SVS 21 ombygges til udtagsenhed i 1988 indenfor revisionsperioden.

MKS 3 ombygges til røggasafsvovling i 1988 indenfor revisionsperioden.

MKS 4 ombygges til røggasafsvovling i 1989 indenfor revisionsperioden.

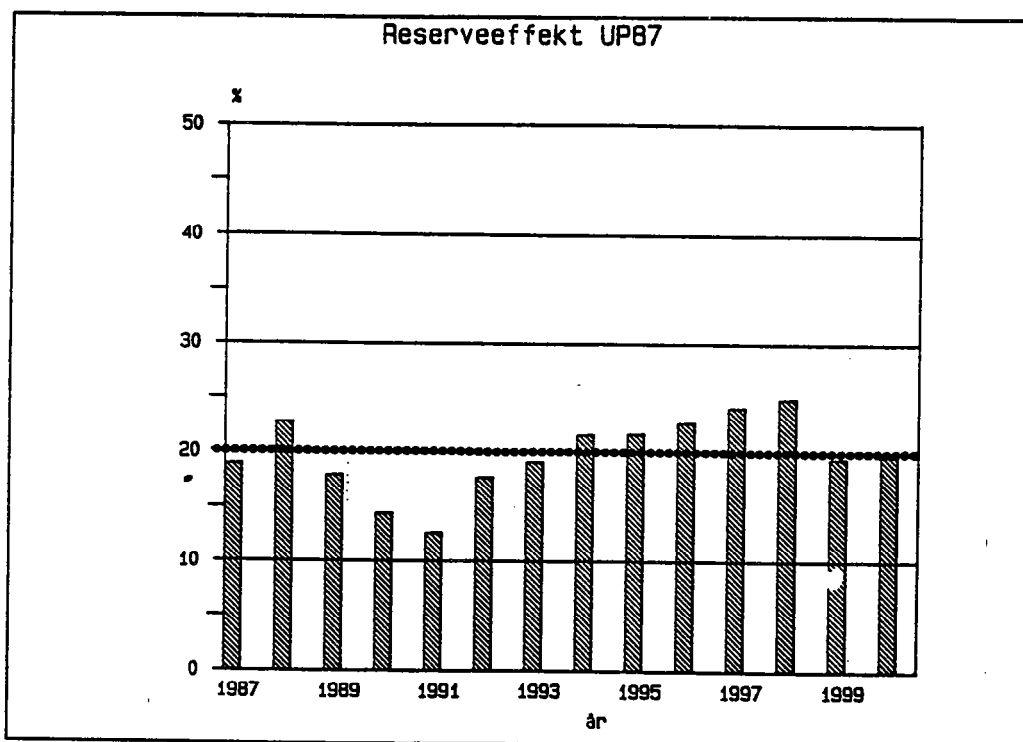
NEV 2 forventes ude af drift for ombygning til røggasafsvovling fra 1. april 1990 til 1. juli 1990.

Brændselsprisprognosen fremgår af bilag 4.2. Prisen er sammensat af cif- prisen an storhavn og et lokalitetsbestemt tillæg til transport og håndtering. Brændselsprisen på decentrale kraftvarmeværker er sat til 30 Kr/GJ med en årlig stigning på 2%.

7.3 Driftsmæssige forhold

7.3.1. Belastning og produktion

Sammenholdes el-prognose med udbygningsplan kan den procentvise reserveeffekt illustreres som i figur 7.1.



Figur 7.1

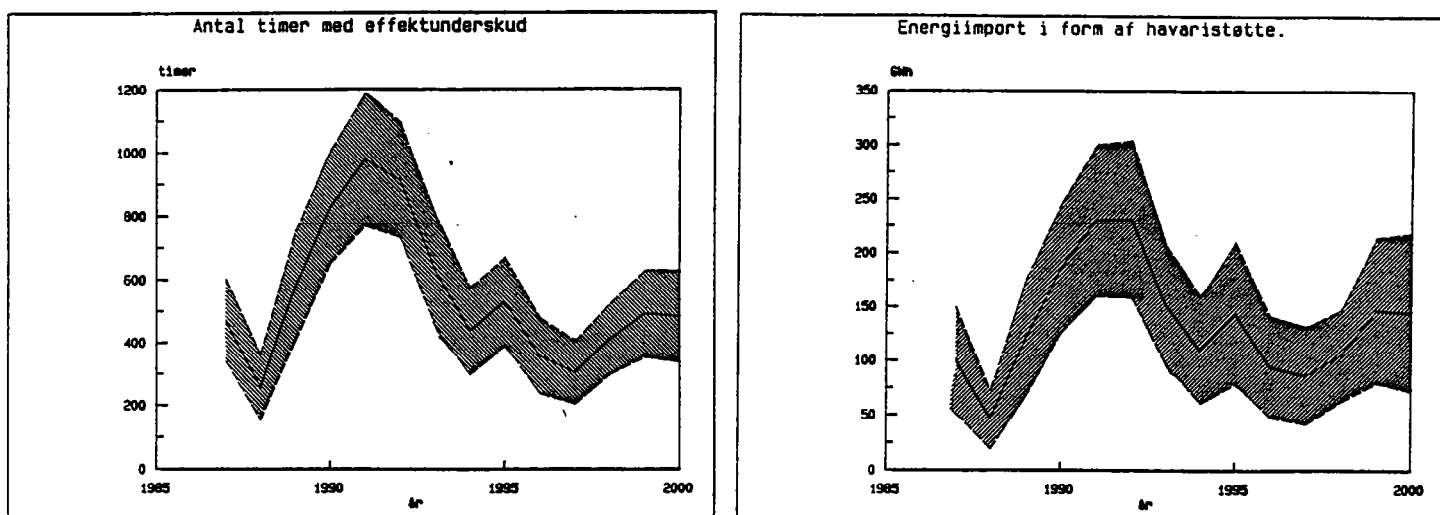
Figuren viser, at kravet om mindst 20% reserveeffekt ikke er opfyldt i hele perioden, specielt ikke omkring de år hvor de besluttede enheder forventes at gå i drift.

Behovet for ny kapacitet i disse år understøttes af figur 7.2 som viser et betænkeligt stort træk på udlandet, netop i årene 1989 til 1993.

Dette skyldes dels den højere forventede elbelastning, dels bortfaldet af Norges-kontrakten i 1992.

Behovet for effekttilgang er i virkeligheden større end de 350 MW i 1991 og i 1992, hvis forsyningssituationen skal være betryggende.

Højere belastning end forventet og forsinket effektudbygning kan gøre forsyningssituationen kritisk.

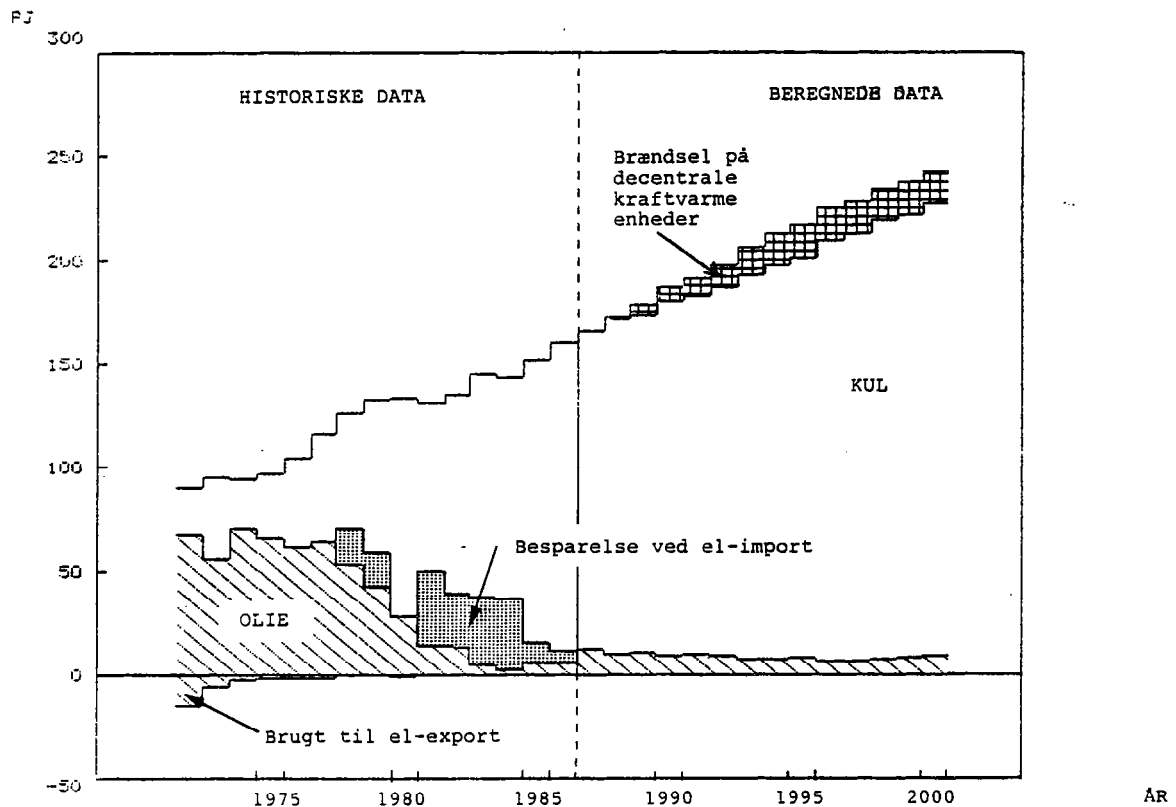


Figur 7.2: Antal timer pr. år med behov for effektstøtte fra udlandet samt tilsvarende behov for energiimport (værdien vil med 70%'s sandsynlighed ligge i det viste interval). Værdierne gælder for referenceprognosen.

7.3.2 Brændselsforbrug

På grundlag af el- og varmeprognoserne, brændselspriserne og data for produktionsanlæggene, er det forventede brændselsforbrug beregnet frem til 2000 ved hjælp af driftssimuleringer. I figur 7.3 er det forventede brændselsforbrug angivet sammen

med de historiske værdier. De historiske værdier er korrigeret for udlandsudvekslinger af energi.



Figur 7.3: Årlig brændselsforbrug.

Af figuren ses, at olieforbruget fra 1978 til 1985 har været jævnt faldende på grund af kulombygninger og en stor nettoimport fra udlandet. Fra midten af 80'erne stiger olieforbruget igen en smule, dels på grund af en lavere reserveeffekt, hvorved de oliefyrede enheders produktion øges, dels fordi kulfyrede enheder har et vist olieforbrug til start og lavlastkørsel. Elværkerne tilstræber fortsat at mindske behovet for støtteoliefyring ved lavlastkørsel, jf. afsnit 6.1.1.

Da der ikke kan udarbejdes langtidsprognoser for udlandsudvekslingen, er der i det forventede brændselsforbrug antaget en netto-udveksling med udlandet på nul, svarende til, at importen er lig med eksporten. I 1986 var netto-importen 0,7 TWh, jf. tabel 7.1.

År	1986 ^{*)}	1987	1989	1992
Produktion: el TWh	14,8	16,3	17,3	19,0
" : varme PJ	30,8	34,6	39,0	48,6
Brandselsforbrug: PJ	154,9 ^{**)}	167,9	182,2	201,1
" ,heraf olie PJ	6,0	12,6	10,5	9,3
" ,heraf kul PJ	148,2	153,0	163,2	177,3
" , indenlandsk brændsel	-	0	4,7	11,2
" , affald/indu- stri	-	2,3	3,8	3,3
Termisk virknings- grad %	54,3	55,5	55,5	58,1
Netto import TWh	0,7	0	0	0

*) excl. Randers, og affald/industri.

**) incl. 0,7 PJ naturgas.

Tabel 7.1: El- og varmeproduktioner samt brandselsforbrug.
Brandselsforbruget er excl. PreussenElektra for-
brug på EV3.

For 1986 er energibalancen for ELSAM-området, excl. RKE, som vist på fig. 7.4.

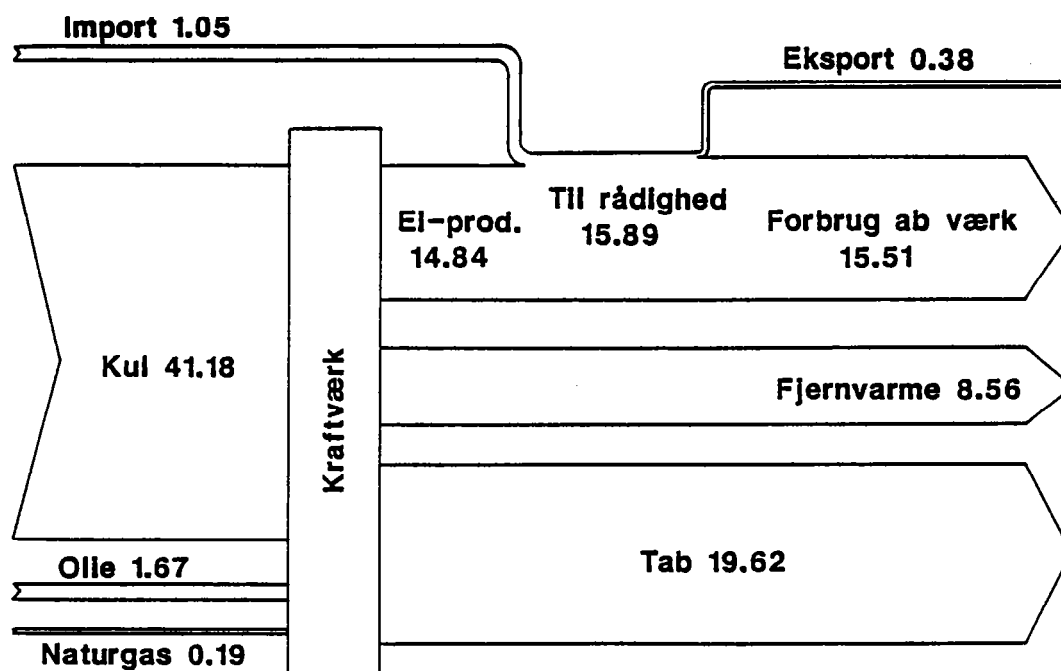


Fig. 7.4: Energibalance ab værk for 1986 for ELSAM-området.
Alle enheder i TWh.

7.3.3. Energiudnyttelsen

Energiudnyttelsen udtrykkes som forholdet mellem udnyttet energi i el og fjernvarme, og tilført energi i kul og olie. Der tages således ikke hensyn til forskellen i energikvalitet for el og 90 grader varmt vand.

Udviklingen i udnyttelsesgraden er vist på figur 7.5. Der synes at være en tendens til stabilisering ved ca. 57%, stigningen fra 1990 til 95 viser virkningen af udbygningen med nye værker og decentral kraftvarme.

Efter 1995 er stigningen i elforbruget større end stigningen i kraftvarmeproduktioner, og virkningsgradforløbet har faldende tendens.

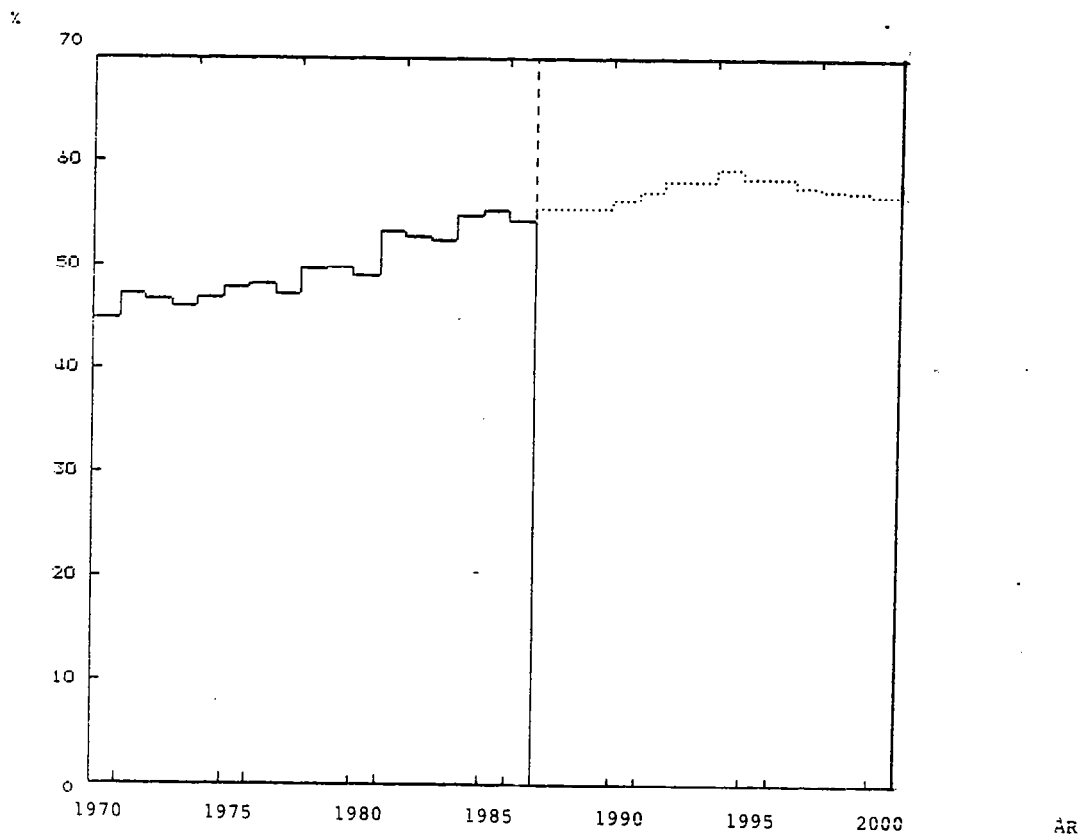


Fig. 7.5: Energiudnyttelse i %.

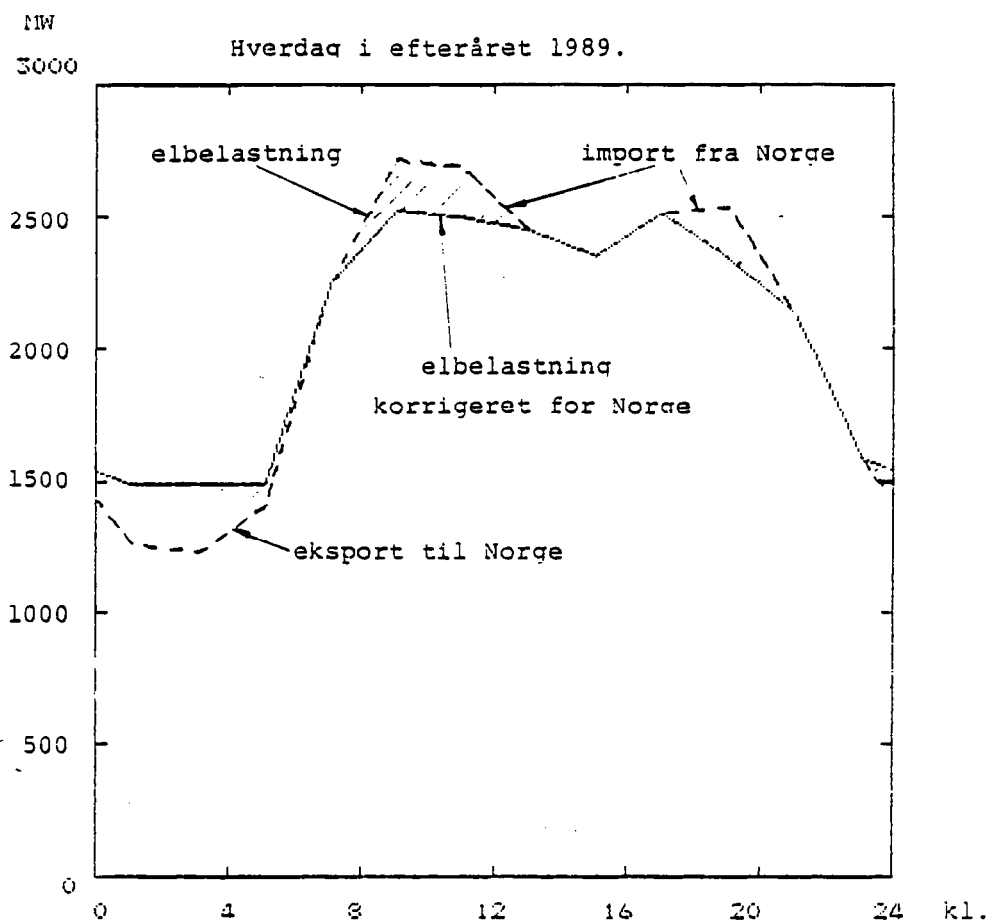
Med historiske data (1970 - 1986)

og beregnede data (1987 - 2000)

7.3.4 Maskinbestykningen

I figur 7.6 er døgnvariationen af elbelastningen angivet for en hverdag i efteråret 1989. Når elbelastningen er korrigeret for Norgeskontrakten, bliver den belastning, som skal dækkes af produktionsenhederne, som den fuldt optrukne linie.

I driftssimuleringerne er der antaget returleverance til Norge, i praksis afhænger denne eksport af vandsituationen i Norge.



Figur 7.6: Elbelastningen i ELSAM-området på en hverdag i efteråret 1989, samt elbelastningen korrigeret for Norgeskontrakten.

Af figuren ses, at Norgeskontrakten udjævner døgnvariationen, idet ELSAM importerer energi i spidslastperioden og leverer tilbage i lavlastperioden.

Udover Norgeskontrakten er det ofte mulighed for udveksling af tilfældig energi med udlandet.

Den elbelastning som ELSAMs produktionsanlæg så skal dække, svarer til elforbruget incl. tab og korrigeret for udvekslingen med udlandet.

Produktionsfordelingen beregnes ved hjælp af økonomisk lastfordeling, idet produktionssystemet indtil slutningen af 90'erne er sammensat af kulfyrede 3-skift anlæg og kul- eller oliefyrede 2-skift anlæg.

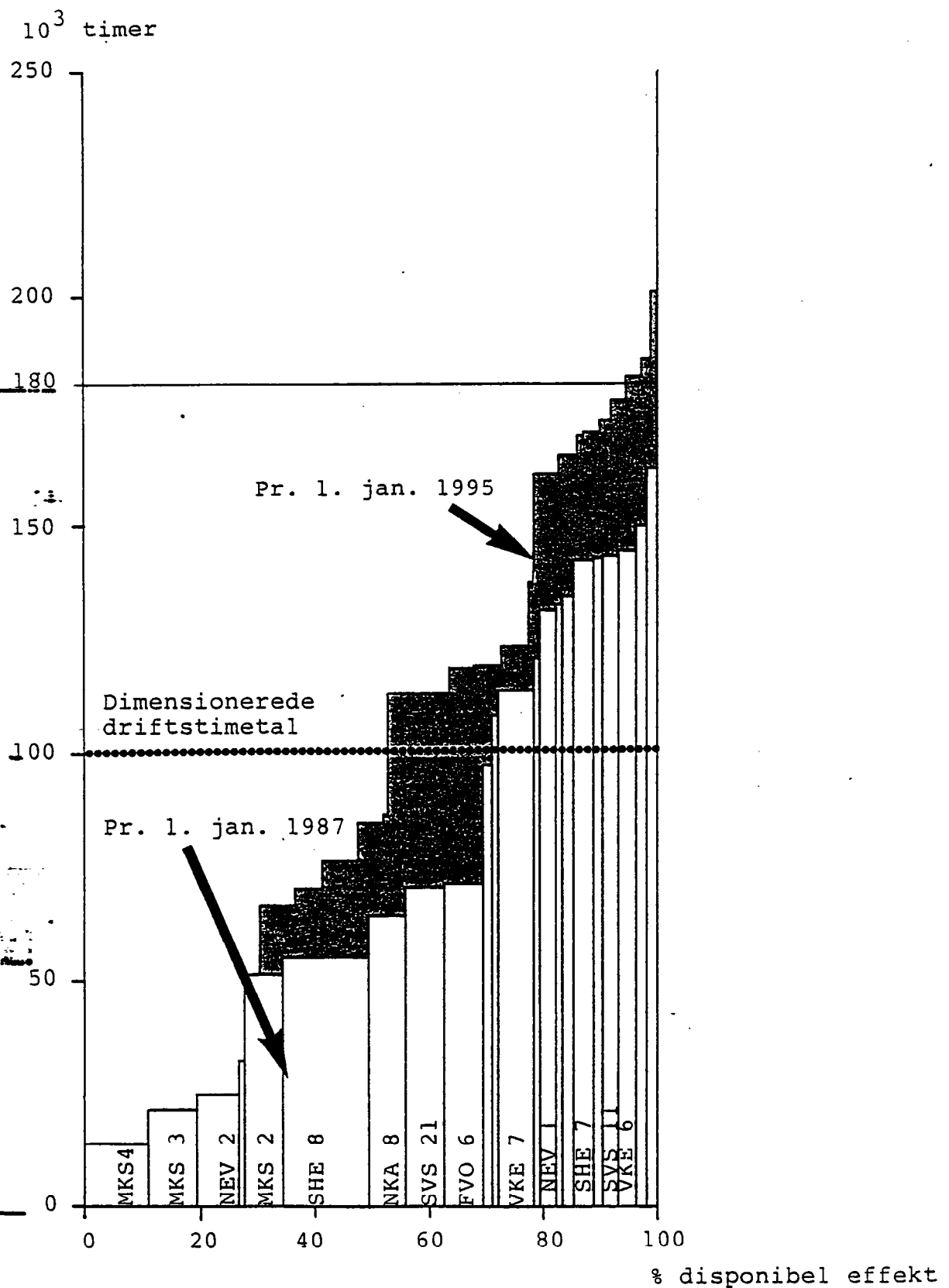
3-skift anlæg holdes i drift hele døgnet, enten på grund af kraftvarmeforpligtelser eller fordi startomkostningerne er så store, at det ikke er lønsomt at stoppe anlæggene for en enkelt nat. 2-skift anlæg er anlæg, som ikke er i drift hele døgnet.

Kulfyrede 3-skift anlæg reguleres ned om natten, men kører konstant om dagen, hvor kul- eller oliefyrede 2-skift anlæg tager hovedparten af reguleringsarbejdet.

I figur 7.7 er produktionsanlæggenes alder illustreret ved hjælp af forbrugt levetid, hvor levetiden er målt i antal driftstimer. De anførte tal er excl. levetidsforbrug i forbindelse med start af anlæggene. I figuren er anlæggene sorteret efter stigende forbrugt levetid. Figuren viser både situationen ved årsskiftet og den forventede situation pr. 1. januar 1995.

Produktionsanlæggenes er normalt dimensioneret til 100.000 driftstimer, som forøges med en sikkerhedsfaktor. I praksis svarer dette til, at det er muligt at opnå 150.000 til 180.000 driftstimer. Desuden har anlæggets driftsform betydning for levetiden, herunder specielt antal starter.

Pr. 1. januar 1987 er det konstaterede antal akkumulerede starter og driftstimer for de enkelte enheder vist på bilag 2.1.6 i datagrundlaget.



Figur 7.7: Forbrugt levetid som funktion af produktionsanlæggenes effekt pr. 1. januar 1987 og 1. januar 1995. Levetiden er angivet som driftstimet og effekten er i % af disponibel effekt. Pr. 1. januar 1987 er anlæg med installeret effekt større end 100 MW anført med navn.

På figur 7.7 angiver afstanden fra søjlen til den øverste ramme (180.000 timer) således den maksimale levetid, som rester for det pågældende produktionsanlæg.

Aldersfordelingen kan påvirkes af blandt andet:

- forskelle i brændselspriser
- anstrengt effektsituation
- stor effektreserve
- ændring i belastningsudviklingen for såvel el som varme
- ændring i belastningens døgnvariation.

Pr. 1. januar 1987 har ca. 29% af den disponible effekt et driftstimetotal, som er større end 100.000 timer. Det tilsvarende tal for 1. januar 1995 er ca. 47%. I perioden 1987 til 1995 vokser således den andel af den installerede effekt, som har et driftstimetotal, der er større end 100.000 timer. Af figuren ses også, at driftstimetallet generelt er vokset fra 1987 til 1995.

I afsnit 2.1 er de igangværende restlevetidsovervejelser omtalt.

7.3.5 Andre forhold

Miljøbelastninger

El- og kraftvarmeproduktion, baseret på fossile brændsler, giver visse belastninger af omgivelsernes miljø, her tænkes især på udslippet af flyveaske, kuldioxid, svovldioxid samt kvælstofilter.

Mængden af disse stoffer vil, uden indgreb, øges i takt med større el- og varmeproduktion og dermed større brændselsforbrug. Tabel 7.2 viser nogle konstaterede og forventede værdier.

		1980	1986 ¹⁾	1987 ²⁾	1991 ³⁾
flyveaske	(1000 tons)	559	785	836	942
CO ₂	(")	12599	14992	16071	17798 ⁴⁾
SO ₂	(")	109	111	119	132 ⁴⁾
NO _x	(")	64	73	78	87

- 1) Konstaterede størrelser.
- 2) Skønnede værdier.
- 3) Uden begrænsende foranstaltninger.
- 4) Med begrænsende foranstaltninger: 98.000 t

Tabel 7.2: Miljøbelastninger fra el- og kraftvarmeproduktion.

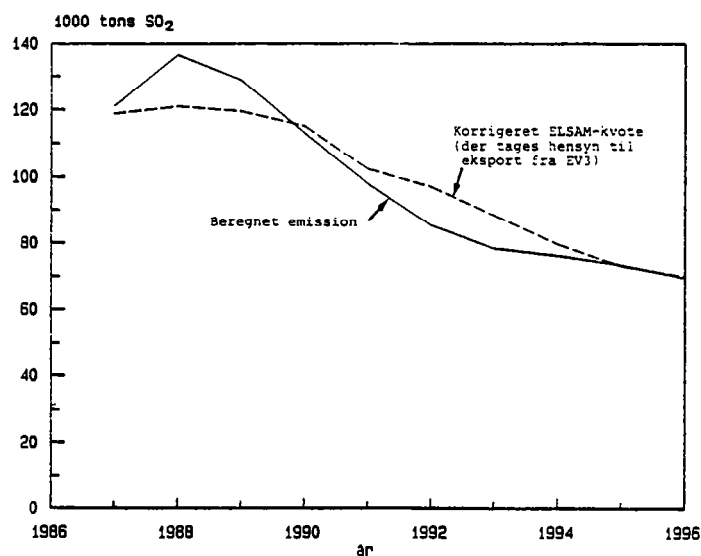
En stor del af flyveasken kan anvendes til cementproduktion, som vejmateriale, fyld m.v. (se afsnit 3.4).

I afsnit 3.1 er elværkernes foranstaltninger i forbindelse med begrænsning af svovldioxidudslip omtalt. Ligeledes redegøres der for kvoter, samt for hvorledes disse tænkes overholdt.

Den omtalte udbygningsskitse for afsvovlingsanlæg indebærer ombygning af MKS 3, MKS 4 og NEV 2 inden 1991, samt etablering af afsvovlingsanlæg på nyopførte større enheder.

De afsvovlingsmæssige konsekvenser af denne skitse fremgår af figur 7.8.

SO₂-emission



Figur 7.8: Svovlemission og kvoter.

De seneste år har vist en højere belastningsstigning end tidligere antaget. På denne baggrund tyder resultaterne på, at det i slutningen af 80'erne kan blive vanskeligt at overholde landskvoterne. Der skønnes at være muligheder for at løse problemerne ved passende foranstaltninger. Spørgsmålet vil blive taget op igen, når der er mere klarhed over SO_2 -emissionerne.

Beregningerne tyder desuden på, at der i perioden efter 1995/1996 kan blive behov for yderligere foranstaltninger til nedbringelse af svovlemissionen.

7.3.6 Bunden produktion

I afsnit 6 er sammenhængen mellem den maksimale varmebelastning og kraftvarmekapacitet i de eksisterende større kraftvarmeverkers varmforsyningsområder illustreret i figur 6.4.

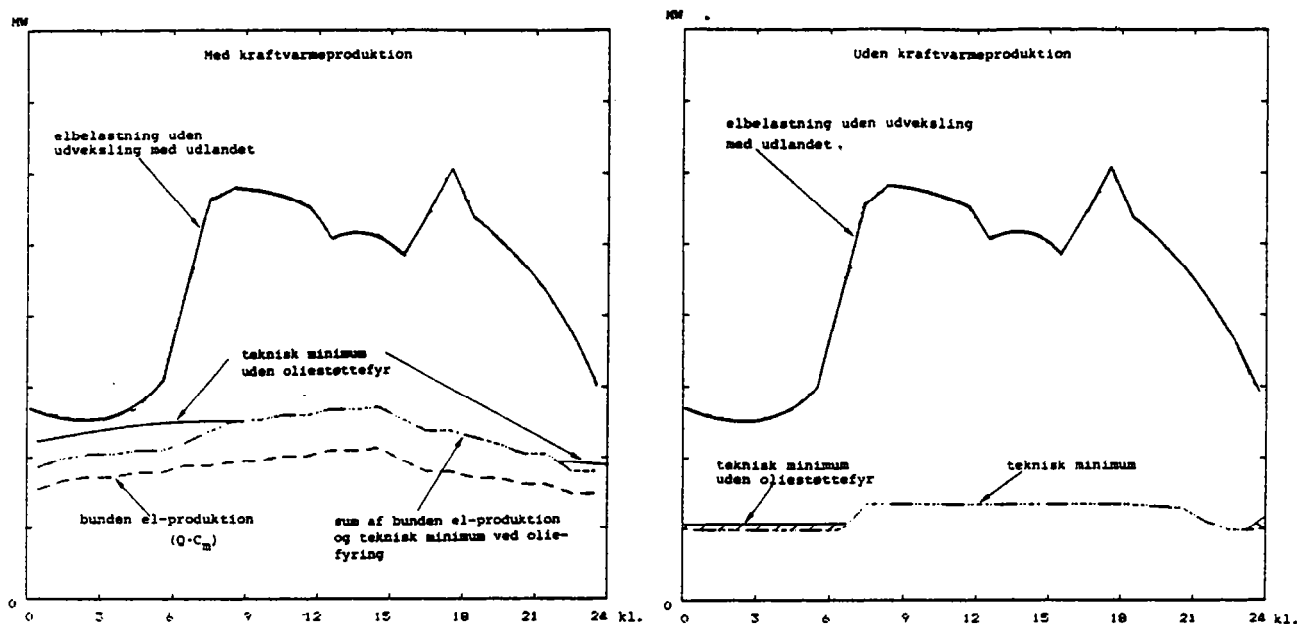
Selv om kapaciteten af kraftvarmeenhederne er lig med den maksimale belastning, er det ikke muligt at producere hele varmeforbruget på kraftvarmeenheder, da kraftvarmeenheder har en årlig revisionsperiode og enhederne kan havarere.

Størrelsen af den ikke leverede kraftvarme afhænger af den installerede kapacitet i forhold til den maksimale belastning, af antallet af kraftvarmeenheder, af enhedernes rådighed og af tidspunktet for kraftvarmeenhedernes revision.

I ELSAMs produktionssystem udgør kraftvarmen i dag ca. 37% af den samlede energileverance, denne andel forventes øget til ca. 45% i midten af 90'erne, idet stigningen af kraftvarmebelastningen indtil da er større end stigningen i elbelastningen.

En given kraftvarmeproduktion medfører en bunden elproduktion både for udtagsenheder og for modtryksenheder. Desuden reduceres den mulige elproduktion for udtagsenheder.

Den bundne elproduktion plus summen af teknisk minima af de øvrige idriftværende anlæg plus bidrag fra vindkraft og lignende, er den mindst mulige elproduktion til et givet tidspunkt. Sammenholdes denne minimale elproduktion med elbelastningen, kan det give problemer, specielt på tidspunkter med lav elbelastning (om natten og lørdag-søndag). Der er desuden økonomiske problemer ved lavlastdriften, idet flere kulfyrede anlæg behøver oliestøttefyr i de lave lastområder. Igangværende forsøg med kulstøttefyr kan dog forbedre dette forhold. I fig. 7.9 er forholdene illustreret for en hverdag i slutningen af 80'erne.



Figur 7.9: Eksempel på belastningsforhold på en hverdag i slutningen af 80'erne med og uden kraftvarmeproduktion, eksklusiv bidrag fra vindkraft og lignende.

Af figuren ses, at der om natten ikke er plads til import af energi uden at nogle kulfyrede enheder skal reguleres ned i oliestøttefyrsområdet, eller at nogle grundlastenheder skal stoppes. Hvis elbelastningen om natten bliver mindre end teknisk minimum uden oliestøttefyr, og varmebelastningen holdes uændret, er problemstillingen den samme, selv om ELSAM ikke importerer nogen energi fra udlandet. Den øgede kraftvarmeproduktion kan således afskære muligheden for elimport, eller give øgede produktionsomkostninger.

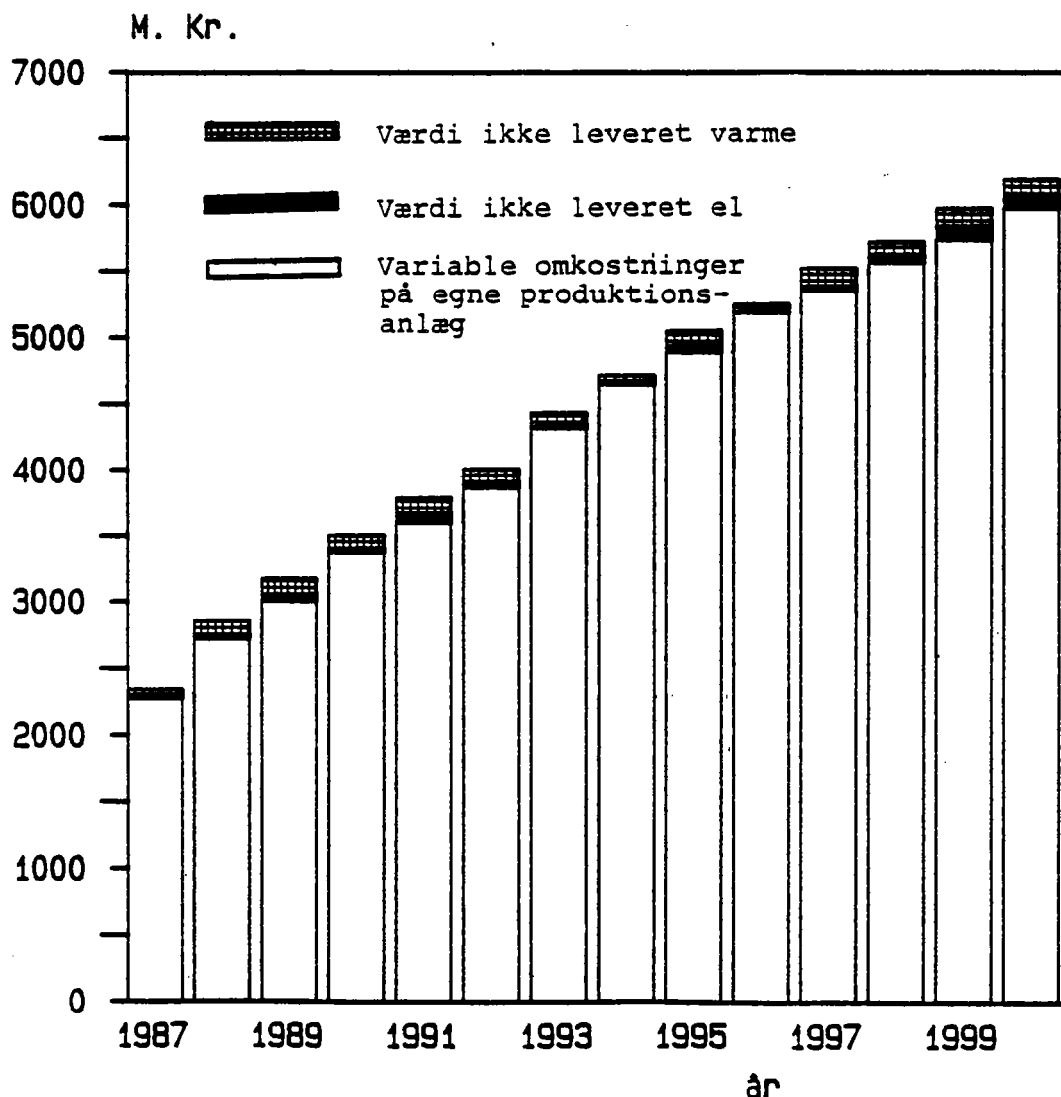
Hvis elbelastningen i lavlastperioderne øges, er der atter mulighed for at importere elenergi fra udlandet.

Hvis der ikke afsættes kraftvarme, vil driftsbindingerne ændres som vist på fig. 7.9.

Produktionssystemet kan desuden smidiggøres ved forskellige former for energilagring. Med den øgede udbygning med decentral kraftvarme og vindkraft, er der behov for yderligere indsats på dette område.

7.4 Økonomiske forhold

På basis af de gennemførte driftssimuleringer er de årlige variable omkostninger til produktionen beregnet.



Figur 7.10: Variable omkostninger angivet i 1986-kroner.

Figur 7.10 viser disse omkostninger, delt op i produktionssystemets driftsomkostninger samt korrektioner for ikke-leveret el (træk på udlandet) og ikke-leveret varme. Ikke-leveret el er prissat til et beløb svarende til oliefyret kondensproduktion, og ikke-leveret varme er prissat til varme, produceret på en fueloliefyret varmecentral.

Stigningen i de variable omkostninger skyldes dels realprisstigningen på brændsel, dels den større produktion af såvel el som varme.

I disse omkostninger er medtaget de indirekte udgifter i forbindelse med afsvovlingsanlæg, d.v.s. øgede brændselsudgifter, merproduktion på dyrere enheder og øgede omkostninger ved mangel af produktionanlæg under ombygning.

Derudover skal der i forbindelse med afsvovlingsanlæggenes drift, afholdes nogle direkte udgifter til materialeforbrug, lønninger m.m. Disse skønnes i 1995 at udgøre ca. 250 mio.kr.

De forventede investeringer, i forbindelse med de i denne udvikelsesplan omtalte nyanlæg samt igangværende byggerier, fremgår af bilag 7.

Potentielle kraftvarmeområder, hvor der er indledt forhandlinger.

By	Værk	Varmer grundlag ab værk TJ/år	Sandsyn- lig el- effekt MW	Sandsyn- lig var- meeffekt MJ/s	Anlægs- type	Brændsel	Idrift- sættel- sesår	Bemærk- ninger
Faaborg	FV	190	1.6 1.5-3	5.5 4.8-7.8	dampanlæg gasturbine	affald naturgas	1990 1989	
Rudkøbing	FV	120	1.8	6	dampanlæg	halm	1989	
Svendborg	FV	500	2.4	7.4	dampanlæg	affald/ gas	1988	Forudsættes kun at pro- ducere grund- last
Hedensted	SV	150	2.2	7.2	dampkraft- værk	halm/flis	1990	
Vejen	SV	150	~ 3	~ 9	dampkraft- værk	affald/ træ/halm	1991	
Sæby	NE	250	2.4	6 + 7	gasturbine m/efterbr.	naturgas	1988	
Hanstholm	NK	100 TJ+ 179 TJ industri- damp	3	~ 16 incl. dampudtag	gasturbine m/efterbr.	naturgas	1988/89	
Haderslev	SH	{ 350 260	5.4 4	18 13	2 kedler + turbine kombikedel	affald/ halm affald/ halm	1989/90 1989/90	alt. 1 alt. 2
Sønderborg	SH	300	3	11	dampkraft- værk	affald	?	

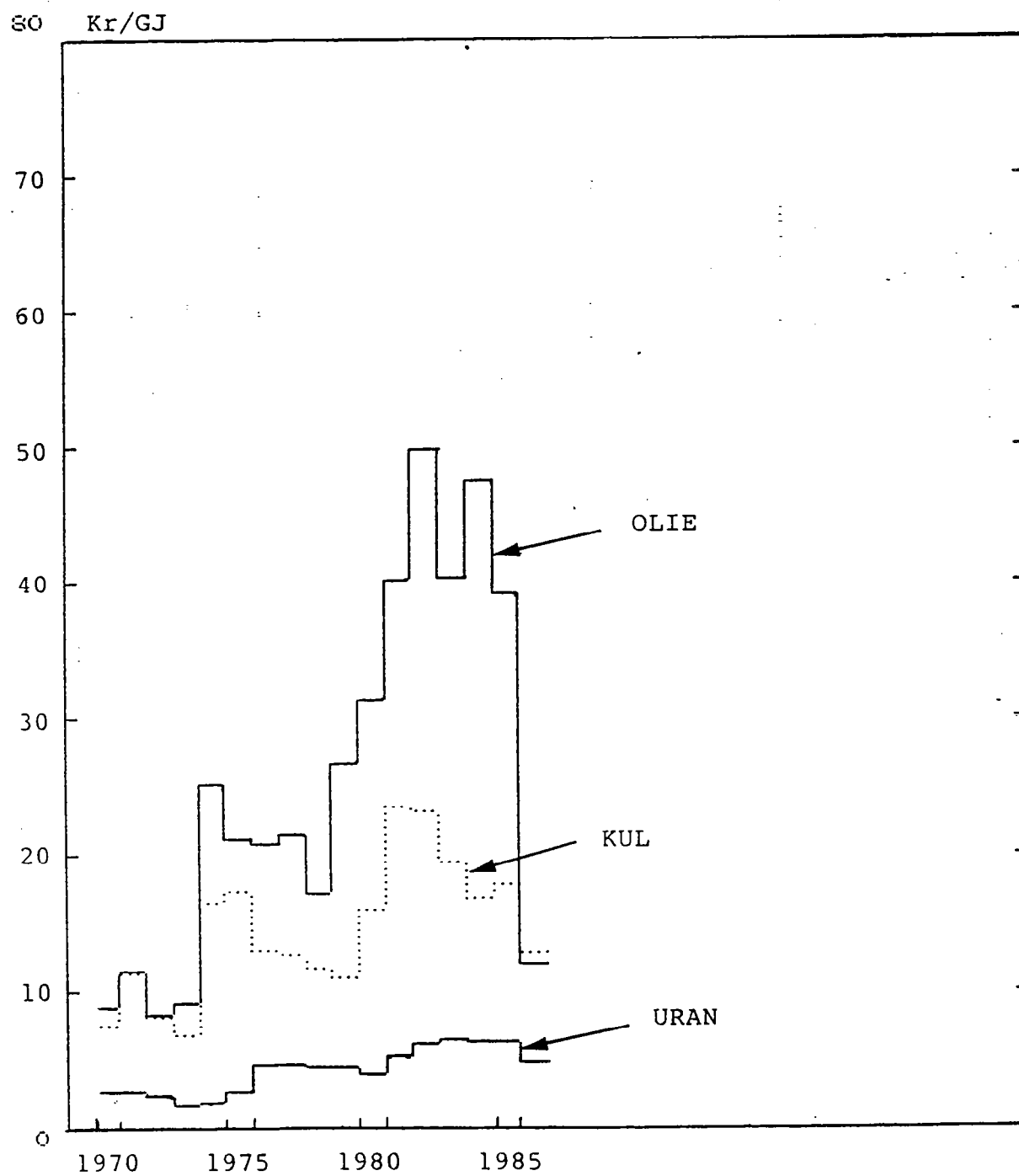
By	Værk	Varmer grundlag ab værk TJ/år	Sandsyn- lig el- effekt MW	Sandsyn- lig var- meeffekt MJ/s	Anlægs- type	Brændsel	Idrift- sættel- sesår	Bemærk- ninger
Ribe	SH	{ 100 70	1.8 2.6	3.5 2.6	gasturbine gasmotor	biogas/ naturgas biogas/ naturgas	? ?	alt. 1 alt. 2
Ringkøbing	VK	110*)	1.5	4.1	gasturbine	Ngas, halm, flis, affald	1988	Varmeef- fekten sva- rer til som- merlasten
Holstebro/ Struer	VK	1391*)	34	67	dampurbine	gas	1991-92	
Grindsted	VK	253*)	4.2	11.2	dampurbine	flis	1989-90	
Viborg	MK	1275	20	70-80	fluid bed el.gasmoto- rer	halm m.v. naturgas	1990-91	
Silkeborg	MK	ca. 1100	30-40	60-70	gasmotorer	naturgas	1992-95	
Skive	MK	558	7-8	30	fluid bed el.gasmoto- rer	halm m.v. naturgas	1992-95	
Grenå	MK	ca. 700	10	40	fluid bed	halm m.v. ?	1991-92	
Hadsund	MK	182	2.5	10	fluid bed	halm m.v. ?	1992-93	
Bjerring- bro	MK	290	8	16	gasmotorer	naturgas	1992-95	

*) Varmeproduktion ab værk.

By	Værk	Varmegr. ab værk TJ/år	Sandsynl. el-effekt MW	Sandsynl. varmeeff. MJ/s	Anlægs- type	Brændsel	Idrift- sættelses- år	Bemærkninger
Thisted	NK	150	6	10,2	Dampt.	Affald-NG	1989/90	Har geoter- misk-varme- pumpe
Nibe	NK	140			Locus	NG		
Støvring	NK	170	6,5	5,7	Gasmotor	NG	1989	Størst mulige, måske mindre
Farsø	NK	95	3,2	2,9	Gasmotor	NG	1989	
Horsens	SV					NG/affald		
Danfoss	SH	360				NG	1988/89	

HISTORISKE BRÆNDSLESPRISER

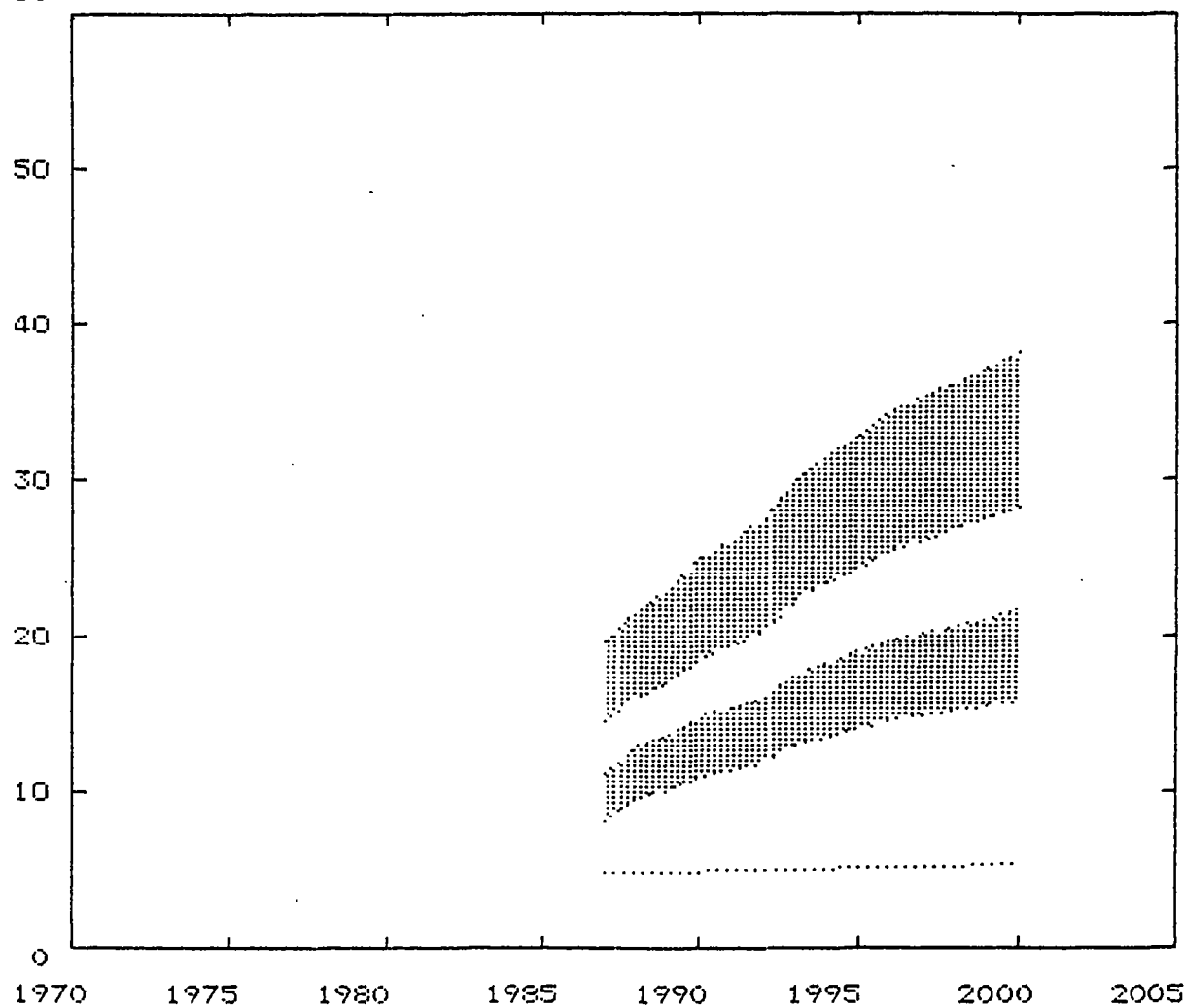
CIF-PRIS ANGIVET I 1986-KR.



UP87**BRÆNDELSPRISPROGNOSE**

CIF-PRIS AN STORHAVN I 1986-KR.

PROGNOSEN ER BASERET PÅ FORVENTEDE DOLLARKURSER

KR/GJ
60

ÅR

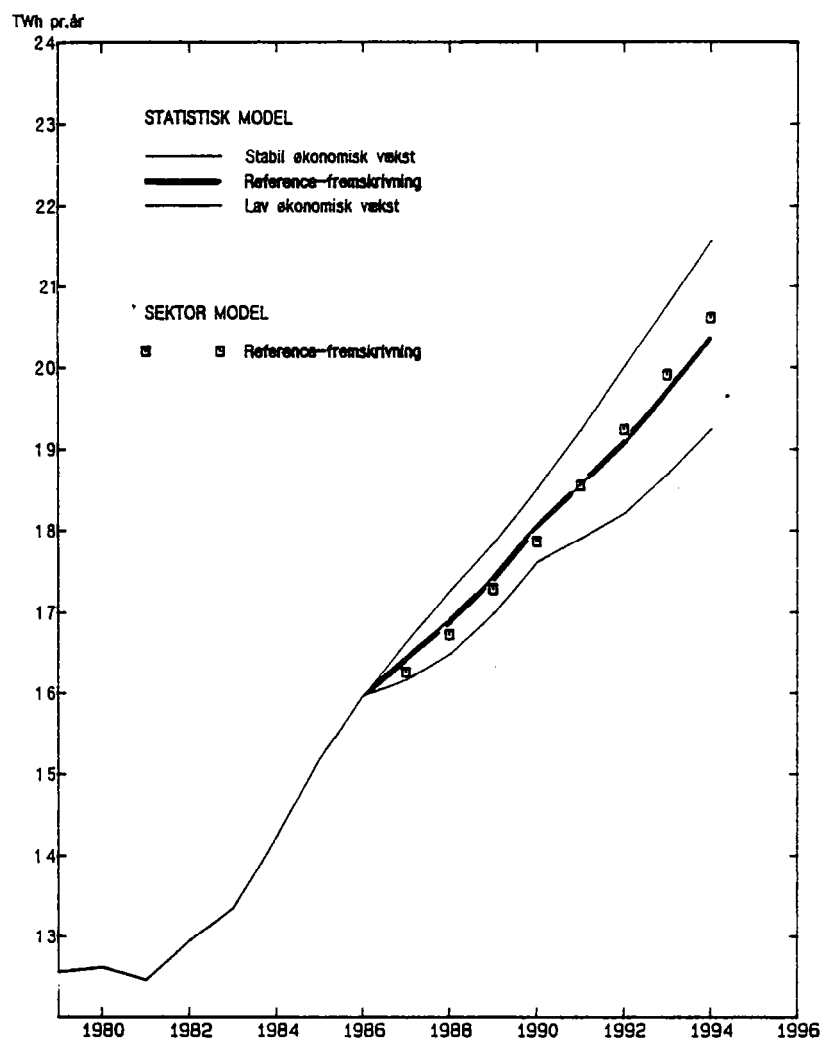
ØKONOMISKE NØGLETAL

Bruttonationalprodukt
Årlig realvækst angivet i %
(gennemsnitstal)

	"Lav økonomisk vækst"	"Reference- fremskriv- ning"	"Stabil økonomisk vækst"
1987	-1,0	0,75	2,7
1988-1990	3,1	3,0	3,0
1991-1994	1,9	2,4	3,0

Det private forbrug
Årlig realvækst angivet i %
(gennemsnitstal)

	"Lav økonomisk vækst"	"Reference- fremskriv- ning"	"Stabil økonomisk vækst"
1987	-2,0	1,0	2,8
1988-1990	2,4	2,4	2,9
1991-1994	2,0	3,0	4,1

SAMMENLIGNING AF STATISTISK MODEL
OG SEKTORINDDÆLT FREMSKRIVNING

Efterspørgsel efter el og maksimalbelastning af værk
i kalenderåret. Jylland/Fyn (incl. Randers)

NOVEMBER 1986 - Den statistiske model

	"Lav økonomisk vækst"			"Referencefrem- skrivning" *)			"Stabil økonomisk vækst"		
	Effekt	Energi	Vækst- rate	Effekt	Energi	Vækst- rate	Effekt	Energi	Vækst- rate
	1) MW	TWh	(ener- gi) % p.a.	1) MW	TWh	(ener- gi) % p.a.	1) MW	TWh	(ener- gi) % p.a.
1986	3150	15,96		3169	15,96		3185	15,96	
7	3210	16,16	1,3	3273	16,42	2,9	3326	16,63	4,2
8	3286	16,48	2,0	3368	16,89	2,9	3446	17,26	3,8
9	3390	16,98	3,0	3478	17,40	3,0	3567	17,84	3,4
1990	3494	17,61	3,8	3596	18,05	3,8	3703	18,51	3,8
1	3553	17,90	1,7	3697	18,55	2,8	3849	19,23	3,9
2	3626	18,21	1,7	3808	19,08	2,9	4001	20,01	4,1
3	3725	18,69	2,7	3933	19,70	3,2	4154	20,77	3,8
4	3833	19,24	2,9	4066	20,36	3,4	4315	21,56	3,8
	3)	3)		3)	3)		3)	3)	
5	3937	19,78	2,8	4200	21,06	3,4	4483	22,42	4,0
6	4031	20,28	2,5	4328	21,72	3,1	4648	23,26	3,8
7	4112	20,72	2,2	4447	22,34	2,9	4810	24,09	3,6
8	4179	21,08	1,8	4558	22,92	2,6	4972	24,90	3,4
9	4234	21,38	1,4	4662	23,46	2,4	5134	25,73	3,3
2000	4273	21,63	1,1	4753	23,96	2,2	5287	26,55	3,2
1	4290	21,74	0,5	4825	24,35	1,6	5425	27,26	2,7

1) Største kvarters belastning i december.

2) Selve fremskrivningen udarbejdes på niveauet "salg til eget område, hvor-
efter af værk energiforbruget beregnes ved et fast tillæg for "tab" på
1,4%. Bl.a. som følge af varierende udlandshandel vil dette procenttil-
læg i virkeligheden ikke være konstant fra år til år. Fremgangsmåden er
imidlertid valgt, fordi "salg til eget område" bedst afspejler elfor-
brugernes adfærd, mens udlandshandlens (faktiske) størrelse er uvedkom-
mende i denne sammenhæng.

3) 1995-2001: Den valgte prognosemetode har, som de fleste metoder kun be-
grænset gyldighed på meget langt sigt. Fremskrivningerne bør derfor
betragtes som regneeksempler i det fjerne tidsrum.

*)Anvendes ved driftssimuleringer.

Belastningsgrundlag for varmforsyningsområder i TJ pr. år.
 Belastningsgrundlaget for et område svarer til belastningsprognosen incl. nettab for området.
 Belastningen dækkes af produktionen fra affalds-/industri anlæg, kraftvarmeværker og spidslastcentraler.

År	FV	Frede- riks- havn	Herming/ Ikast	MKS/ MKA	NK	Ran- dørs	SH	SV	VK	Ialt besluttet udbyggn.	Øvrige decentrale værker *)	Total
1987	9770	896	2571	9662	4570	1978	767	3985	4749	38948	-	38948
1988	9830	932	2616	9944	5120	2039	776	4826	4803	40886	1548	42434
1989	9890	971	2658	10136	5600	2102	784	5104	4851	42096	3096	45192
1990	9950	1114	2709	10306	6000	2170	792	5340	4912	43293	4626	47919
1991	10020	1120	2756	10456	6650	2240	799	5590	4954	44585	6678	51263
1992	10090	1125	2804	10456	6880	2274	806	5769	4996	45200	8748	53948
1993	10160	1131	2854	10456	7100	2308	813	5894	5038	45754	10800	56554
1994	10230	1136	2903	10456	7350	2343	820	5990	5080	46308	12852	59160
1995	10300	112	2954	10456	7400	2382	827	6073	5120	46654	15426	62080
1996	10330	1148	3006	10456	7440	2417	833	6118	5153	46901		62327
1997	10360	1154	3059	10456	7480	2453	840	6129	5186	47117		62543
1998	10390	1160	3113	10456	7520	2490	840	6133	5219	47321		62747
1999	10420	1160	3168	10456	7560	2500	840	6138	5252	47494		62920
2000	10450	1160	3223	10456	7600	2512	840	6143	5283	47667	15426	63093

3007 } $C_v = 0,16$
 490

382
 0,15

781 553
 0,2 0,15

MJ/s 769
 C_v 0,15

Der regnes med en benyttelsestid på 3710 h/år på maksimalbelastningen.
 Omregning fra belastningsgrundlag i TJ/år til maksimalbelastning i MJ/s:

$$Y = X \text{ TJ/år} \cdot \frac{1}{3710 \text{ h/år}} \cdot \frac{h}{3600} = \frac{X}{13,39} \text{ MJ/s}$$

*) Ved en benyttelsestid på 5000 h/år.

Forventet udbygningstakt: 1988-1990: 30 MW/år, 1991-1994: 40 MW/år, 1995: 50 MW.

Data for enheder over 5 MW som er til rådighed for driftsplanlægningen for såvel el som varme. Disse enheder medtages i driftssimuleringerne.

Værk	Enhed	PERIODE	EL				FJERNVARME				BRÆNDELSE											
			kont. + overbel. nuv. MW	besl. tilg. MW	elmax ved ren kulfyring MW	tekn. min. MW	elmax v.fjv. max. MW	max. nuv. MJ/s	besl. tilg. MJ/s	C _m MJ/s	C _v MJ/s	bedst-punkt MJ/kWh	korr.-fakt. p.u.	forbr.v. tekn.min. i kond. GJ/h	startomk. 10)		kul max. %	olie max. %	start brændsel	forventet kulandel %		
															varm GJ	kold AT						
FVO	3 4 6	61 68 74	90 97 03	73 195 269	72 195 269	32 63 50	58 177 233	58 177 233	99 233 279	0.439 0.559 0.579	0.172 0.129 0.172	10.90 9.63 9.04	1.03 1.03 1.03	400 687 569	377 419 837	377 733 837	128 458 632	89 100 100	100 100 100	olie olie olie	81 96 94	
MKA	9 10	60 65	91 94	70 70	70 152	12 30	58 58	58 58	93 93	0.430 0.430	0.138 0.138	10.47 10.47	1.06 1.06	170 170	327 327	959 959	123 123	100 100	40 40	kul/olie kul/olie	99 99	
MKS	1 2 3 4	68 72 84 85	97 02 13 14	152 262 350+30 350+30	152 - 350+30 350+30	30 50 77 77	- 50 260 260	- 50 260 260	- 455 455 105	- 0.571 0.571 0.430	- 0.203 0.203 -	8.67 8.83 8.48 8.48	1.04 1.00 1.00 1.00	309 532 795 795	290 480 800 800	650 984 1500 1500	357 616 893 893	100 0 100 100	100 100 100 100	olie olie olie olie	98 0 98 98	
RKE	1	83	12	45	45	5	45	45	105	0.430	-	13.83	1.00	69	-	-	79	100	0	kul	100	
NEV	1 2	67 77	96 106	130+3 295+10	127+3 -	32 60	- -	- -	- -	- -	- -	9.21 8.79	1.06 1.00	343 695	670 837	1214 1256	306 693	100 0	100 100	olie olie	97 0	
NK	5 6 8	58 62 73	95 95 02	41 69 269	35 63	20 14 55	28 52 231	28 52 231	70 116 267	0.430 0.430 0.598	0.146 0.129 0.146	10.76 10.89 8.79	1.04 1.04 1.00	256 193 733	167 230 840	188 251 1050	72 121 632	85 90 100	60 60 100	kul/olie kul/olie olie	98 98 0	
SV	3 11 21	55 64 71	87 93 00	29 100 269	29 98 265	16 39 55	- 79 -	- 79 -	- 143 -	- 0.59 -	- 0.145 -	15.30 9.36 8.57	1.00 1.06 1.00	338 410 835	165 314 502	293 837 1193	103 240 632	100 98 100	0 100 100	kul olie olie	100 98 96	
SHE	6 7 8	58 65 79	87 94 08	57 144 300+27	57 144 300+27	14 36 60	- 141 314	- 141 314	- 21 58	- 0.430 0.410	- 0.155 0.169	12.14 9.46 8.73	1.04 1.05 1.00	205 394 736	193 377 1256	774 1486 2100	134 338 740	100 100 100	0 70 100	olie olie olie	99 99 98	
VKE	5 6 7	58 65 69	92 94 98	57 125 244+13	57 125 238+13	8 35 50	45 98 198	45 98 198	100 169 290	0.440 0.500 0.600	0.116 0.160 0.160	10.46 9.76 8.79	1.10 1.05 1.05	134 431 557	167 293 481	649 1151 1968	100 294 573	100 91 100	0 93 93	kul olie olie	100 99 99	
HERN.	1	83	12	89	89	24	89	89	174	0.512	-	11.84	1.00	334	335	837	152	100	100	olie	95	
Kond. eff. ialt			4054+113																			
Norge	1	76	92	125																		
	2	77	92	125																		
IALT	-	-	-	4417																		
ELDRE ANLÆG m.m.			270																			

1) Værdien er en gennemsnitsværdi af værdierne i hele lastområdet.

2) Ved afskærberegning er C_v = 0.129 (segt indfyring).

3) Skrotningsskærberegning foretages.

4) Kan ikke drives rent oliefyret, heller ikke ved delbelast.

5) Specialolie.

6) Kogesforbindelsen repræsenteres i driftssimuleringerne

af max. 6 timers daglig import af max. 190 MW med tilbagelævering om natten.

7) Levitetiden forlænges til 2003.

8) Kun 89% af brændet er kul, idet kedlen har olieafbrændt i hele lastområdet.

9) MKA 5 og 6 antages renoveret, så sidste driftsår er 1995.

10) Der regnes med en arbejdsindsats på 70 kr. (medie 66).

11) Ombygget til naturgasfyrring.

12) Under kulombygning.

13) Under forudsejning af, at enheden ikke renoveres.

Værk	Enhed	PERIODE		EL					FJERNVARME			BRÆNDELSE																	
												1. drifts-år	sidste drifts-år	kontinueret + overbet., forventet tilgang MW	elmax. ved ren kulfyring MW	tekn. min. MW	elmax. v.f.j.v. max. MW	forventet tilgang MJ/s	C _m MW/MJ/s	C _v MJ/s	bedst-punkt MJ/kWh	korr. fakt. p.u.	forbrug v. tekn. min. GJ/h	startomk.		kul max. %	olie max. %	start brændsel	forventet kulandel
																								varm GJ	kold GJ				
NEV	2 ¹⁾	87		300	290+10													100	100	olie	95								
FRHVN.	1	87	16	17	17	12	17	36	0.42	-								-	-	naturgas	95								
SV	21 ¹⁾	71	05	269	265	55	254	90	0.6	0.195	8.57	1.03	835	502	1193	632	100	100	olie	96									
FV	7	91	20	350+30	350+30	70	252	450	0.6	0.15	8.48	1.03	795	800	1500	823	100	100	olie	95									
VK	8	92	21	350+30	350+30	70	252	430	0.65	0.145	8.48	1.03	795	800	1500	823	100	100	olie	95									

1) Ombygning af eksisterende enhed.

Udetiderne antages at være: NEV2: 1.6.85 - 1.6.87
SVS21: Ingen ekstra udetid, forventes ombygget omkring 1990.

2) Der regnes med en arbejdsmandstilmeldt på 70 kr. (medio 86).

3) Naturgasfyret enhed.

Data for enheder som ikke medtages ved driftssimuleringerne, og ikke er til rådighed ved driftsplanlægningen.

[illegible]

- 1) Kedelbegrensning.
- 2) Værdien er ved ren kulfyrring.
- 3) Værdien er en gennemsnitsværdi af værdierne i hele lastområdet.
- 4) Under forudsætning af T9 eller T10 ikke er i drift.
- 5) Der regnes med en arbejdsdemandsinterval på 70 kr. (medio 86).

År	Disponibel effekt primo	Tilgang			1) Kategori			Ombygninger, renoveringer m.m.				Skrotning/ nedskrivning pr. 1. jan.	Disponibel effekt ultimo	Effektfradrag			Fuldgyldig effekt	Belastning	Reserve			
		Dato	Enhed	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW			MW	MW	MW				MW	MW	MW
1987	4417						K	1/1-1/6 1/1-1/7	NEV 2 SVS 21	305 269	127 135	NEV 2 reduktion	5	4412	117	141	262	3273	18,9			
1988	4412	1/7	Dec. modtr.	30	15							SVS3 skrotning SHE 6 skrotning	29 57									
1989	4356	1/7	Dec. modtr.	30	15	S	**		MKS 3	380	0	MKS 3 reduktion	7	4379	119	159	15	3478	17,5			
1990	4379	1/7	Dec. modtr.	30	15	S	**		MKS 4 SVS 21	380 269	0	MKS 4 reduktion	7	4402	119	174	15	3596	13,9			
1991	4402	1/7	Dec. modtr.	40	20							FVO 3 skrotning NEV 2 reduktion	73 6									
1992	4743	1/7	Dec. modtr.	40	20	S	1/4-1/7	NEV 2	300	75		Norge *** reduktion MKA 9 skrotning	83 70									
1993	5010	1/7	Dec. modtr.	40	20							Norge *** reduktion VKE 5 skrotning	167 57									
1994	5206	1/7	Dec. modtr.	40	20	R	1/4-1/10	SVS 11	100	50												
1995	5626	1/7	Dec. modtr.	380	190	R	1/4-1/10	SHE 7	144	73												
1996	5606	1/7	Dec.	50	25	R	1/4-1/10	VKE 6	125	63		MKA 10 skrotning	70	5606	117	243	88	4200	22,8			
		1/7	EV 4	654	327	R	1/4-1/10	NEV 1	133	67		MKA 5 skrotning MKA 6 skrotning	41 69		129	246	394	4328	24,3			

* Revision

** Ombygges i alm. revisionsperiode (periode 13 + 15 + 15 for MKS 3 + 4) (periode 20 + 21 + 22 for SVS 21).

*** Bortfald af Norgesafale pr. 1.9.1992, fordelt over 1992 og 1993.

År	Disponibel effekt primo MW	Tilgang			1) Kategori	Ombygninger, renoveringer m.m.				Skrotning/ nedskrivning pr. 1. jan.		Disponibel effekt ultimo MW	Effektfradrag			Fuldgyldig effekt MW	Belastning MW	Reserve %
		Dato	Enhed	MW	Instal. MW	Periode	enhed	MW	Fradrag MW	Enhed	MW		Overbel. MW	Varme MW	Install. tidspkt. MW			
1997	6150					R 1/4-1/10 R 1/4-1/10	FVO 4 MKS 1	195 152	98 76			6150	144	246	174	5586	4447	25,6
1998	6150											6150	144	245	0	5761	4558	26,4
1999	6150					R 1/4-1/10	VKE 7	257	128			6150	140	245	128	5637	4662	22,0
2000	6150											6150	144	245	0	5761	4753	21,1

1) F = Fjernvarmeombygning

K = Kulombygning

R = Renovering

S = Afsvovling.

Investeringsoversigt Beløb er i mill.kr. Prisbasis for fremtidige betalinger er 87-kroner.
afholdte betalinger er i årets kroner. Excl. byggerenter.

	før 1986	For- ventet regn- skab 1986	1987	1988	1989	1990	1991	Senere år	*) I alt
IDRIFTSATTE ELLER BESLUTTEDE ANLÆG									
Nye produktionsanlæg									
MKS3	1342,5	14,4	16,7	6,3	4,2				1384,1
MKS4	876,6	15,1	7,5	3,0	1,0				903,2
MKS Nødstartanlæg	4,8	43,2							48,0
FVO 7		32,8	126,7	302,6	551,5	478,8	265,7		1758,1
VKE 8			111,0	112,8	312,6	607,1	513,5	278,9	1935,9
SVS 31				34,5	127,5	303,5	555,1	747,6	1768,2
NK/NE					34,3	126,9	303,0	1297,4	1761,6
SHE 9						259,0	538,0	1798,0	2585,0
Frederikshavn		16,0	79,5	5,6					101,1
2 MW vindmølle	0,7	27,8	29,0						57,5
Vindmølleparker incl. prototypemøller			246,0						246,0
Kulombygninger									
NKA 8	592,7	249,1							841,8
NEV 2	223,9	250,5	164,1						638,5
Ombygninger til udtagsanlæg									
SVS 11	37,5	62,0							99,5
Afsvovlingsanlæg									
MKS 3/4	5,1	44,0	130,4	263,3	130,4	41,7			614,9
NEV 2					76,1	77,2	158,7		312,0
FVO 7						190,9	190,9		381,7
VKE 8							190,9	190,9	381,7
SVS 31								381,7	381,7
NK/NE								381,7	381,7
SHE 9								573,0	573,0
Udlandsforbindelser									
KS 2 + tilhørende net	1,3	48,9	146,1	209,2					405,5
Transmissionsanlæg									
Netanlæg over 100 kV	87,4	34,1	43,5	172,6	108,5	27,2	14,6		487,9
Netanlæg, 60 kV og stationer	78,3	138,6	99,9	122,5	92,6	60,0	38,1		630,0
Brændselshåndtering m.m.									
Havne og lagerplads	4,5	8,8	8,1	1,3					22,7
Skibe og pramme		6,5	29,8						36,3
Askeanlæg	0,2		4,2	4,2					8,6
Bygninger m.m.									
Diverse	48,9	88,0	84,1	30,6	4,2	5,2	10,4		271,4
IKKE BESLUTTEDE ANLÆG									
Ny produktionsanlæg									
Dec. Kraftvarmeværker			103,9	396,9	397,1	376,3	423,3	235,7	1933,2
Vindmølleparker				110,0	110,0	110,0			330,0
Ombygninger									
SVS 21, Varmeudtag									28,0
Transmissionsanlæg									
Netanlæg over 100 kV						0,1	33,3		33,4
Netanlæg, 60 kV og stationer			43,9	98,6	64,9	58,6	53,7		319,7
Havne og lagerplads									
Kullager				2,6					2,6
Bygninger m.m.									
Diverse			17,3	20,3					36,6

*) Summen er en blanding af årets kroner og 1987 kroner.

88-91

322,9
713,232,4
275,8

945,3

UP 87

Ifølge ELSAMs vedtægter skal bestyrelsen hvert år, som led i en rullende planlægning behandle udvidelsesplaner for primæret og produktionsanlæg.

Udvidelsesplanens indstillinger, som ELSAMs bestyrelse har tiltrådt, danner grundlag for den fortsatte planlægning og udbygning.

ELSAM

Planlægningsafdelingen
7000 Fredensborg
Tlf. 05 56 25 00

ISSN 0107-2101

