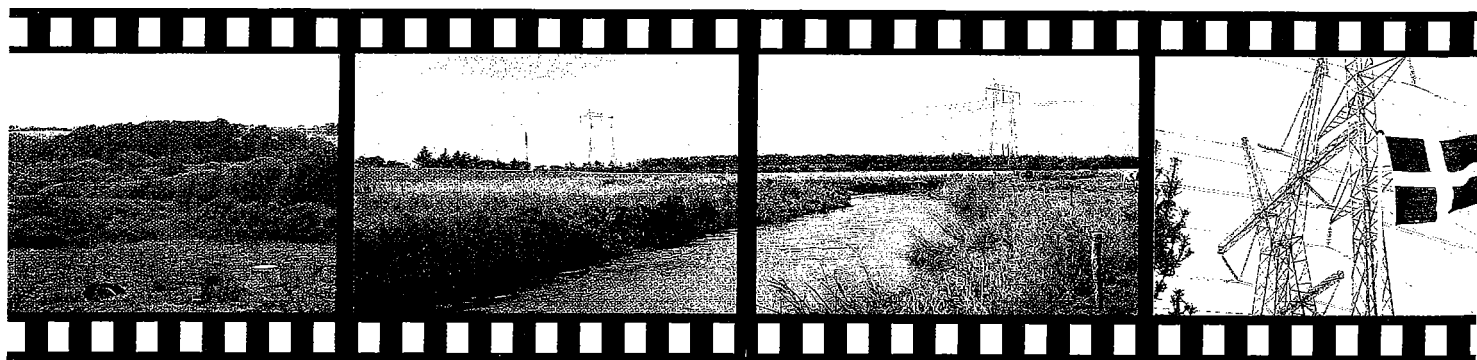


Netudviklingsplan 1995

ELSAM



JKJ/BT

7. november 1995

(NU 27.09.1995)

(NU 31.10.1995)

(DU 16.11.1995)

(BM 07.12.1995)

NETUDVIKLINGSPLAN 1995

(NUP95)

Netudviklingsplan 1995 behandler en række strategiske emner, blandt andet transmissionsnettets miljøpolitik.

NUP95 indeholder beskrivelse af restruktureringsmuligheder i henhold til ELSAM-handlingsplanen for kabel-luftledning.

NUP95 indeholder desuden en statusrapportering over tidligere besluttede anlæg samt indstillinger om nye netanlæg.

Indhold:	Side
Resumé og indstilling	1
1. Indledning og planlægningsgrundlag	5
2. ELSAM-handlingsplanen	7
3. EU og det indre marked	8
4. Miljøpolitik	9
4.1 Visuel påvirkning	9
4.2 Støj fra luftledninger og stationer	10
4.3 Magnetiske felter	10
5. Transmissionsnettet	11
5.1 Færdiggørelse af 400 kV-nettet	12
5.2 Revideret netstruktur	13
5.3 Samarbejdet med amterne	14
6. Restrukturering af 400 kV- og 150 kV-nettet	17
6.1 Restruktureringsmuligheder	17
6.2 Renoveringsbehov	23
7. Dimensioneringspraksis	25
8. Planer for netudbygning indtil år 2005	27
8.1 Tidligere indstillede anlæg	27
8.2 Anlæg der indstilles til bygning	28
9. Perspektiver for perioden 2005-2010	31
10. Økonomi og betalingsforhold	33
10.1 Anlæg der indstilles til bygning	33
10.2 Tidligere besluttede anlæg	33
10.3 Afsluttede anlæg	34
Bilag:	
1. Revideret basisplan for 400 kV-nettet	
2. Nettet stadium 1995	
3. Netudvikling indtil 2005	
Appendiks:	
1. Betalingsfordelinger	
2. Investeringsplaner	

Resumé og indstilling

Netudviklingsplan 1995 (NUP95) behandler en række emner, blandt andet restrukturering, der har betydning for den fremtidige netudbygning. Disse bliver fulgt op og konkretiseret yderligere i kommende NUP'er.

De seneste NUP'er er udarbejdet på et tidspunkt, hvor udbygning af nettet har haft meget stor bevågenhed fra offentlighed, presse og politisk side. Interessen gælder først og fremmest miljøspørgsmål.

Målet for udbygning af 400 kV- og 150 kV-transmissionsnettet er at have den optimale plan for et **robust og fleksibelt transmissionsnet** under hensyntagen til langsigtede mål. Dermed udnyttes strategiske og geografiske forudsætninger bedst muligt. Det betyder blandt andet, at 400 kV-netudbygningen fortsættes, så der sikres en høj driftssikkerhed og en økonomisk optimal udbygning.

ELSAM-handlingsplanen medfører en planlægning, hvor 400 kV-nettet er færdigbygget i år 2010. Handlingsplanen medfører også, at 400 kV- og 150 kV-transmissionsnettet forventes bygget som **luftledninger**. 400 kV-ledningerne bygges som kombinerede ledninger med 150 kV ophængt og søges ført i god afstand fra beboelse og bysamfund.

Netudviklingsplan 1995 indeholder både status for tidligere indstillede anlæg og nye anlæg, der indstilles til bygning.

Punkterne 1-6 i *tabel 1, side 4*, indeholder de **nye anlæg**, der indstilles til bygning i NUP95. Net-anlæg i NUP'en godkendes med et planlægningsbudget. Når projektet kendes i detaljer, erstattes dette af det egentlige anlægsbudget. Planlægningsbudgetterne er baserede på 1995-priser, der er fremskrevet til idriftsættelsestidspunktet.

ELSAMs andele af betalingerne fremgår af *tabel 1*. Budgettallene er inflationsregulerede budgetter, dvs. den forventede pris på færdiggørelsestidspunktet. Tabellen viser for hvert anlæg planlægningsbudget henholdsvis anlægsbudget og regnskabstal for afsluttede anlæg.

Udgifter til tilslutning af de nye blokke til nettet indgår ikke i Netudviklingsplanen, men i budget-

terne for de enkelte blokprojekter.

400 kV-ledningen Vendsysselværket-Trige er fem år forsinket og kan tidligst være i drift i juni måned år 2000. Den konstaterede forsinkelse giver anledning til ændringer i udbygning og i renoveringsplan for 400 kV- såvel som for 150 kV-ledninger. Ledningen er dog en forudsætning for de omfattende oprydninger ifølge handlingsplanen.

Terminerne for nye transmissionsanlæg til og med år 2000 og de deraf følgende skrotninger er faste. Terminerne for indstillede anlæg efter år 2000 kan ændre sig ved ændrede forudsætninger. Dette vurderes i forbindelse med den årlige opdatering.

Bilag 3 viser med angivelse af idriftsættelsestidspunkt de anlæg, der er indstillet til bygning i denne og tidligere NUP'er. Bilaget viser også de 150 kV-strækninger, der forventes skrottet, og hvor tracéet nedlægges.

Anlæg der indstilles til bygning

NUP'ens indstillinger dækker nyanlæg, som er nødvendige af hensyn til blandt andet netdimensioneringskriterierne.

Som en del af ELSAM-handlingsplanens hensigt om at fjerne 60-150 kV-luftledninger i boligområder og naturområder er der undersøgt forskellige restruktureringsmuligheder. Nogle af dem er indstillet i denne NUP. Som følge heraf har det også været nødvendigt at fastlægge skrotninger af relevante, gamle 150 kV-ledninger.

Næsten to tredjedele af det planlagte 400 kV-net i ELSAM-området er færdigbygget. For at gennemføre et effektivt **generationsskift** og flytte de store transportere op på **400 kV** er det nødvendigt at færdiggøre 400 kV-nettet som et vekselstrømsnet.

400 kV og dermed ringnettet er en af forudsætningerne for den omfattende oprydning på de lavere spændingsniveauer som følge af ELSAM-handlingsplanen.

- * Det **indstilles**, at der planlægges, så 400 kV-nettet og dermed restruktureringerne kan være afsluttede i år 2010. Dette er i overensstemmelse med ELSAM-handlingsplanen.

Restrukturering i **Kolding-Fredericia**-området har været undersøgt, da de mange ledninger i området betragtes som visuelt belastende.

- * Det **indstilles**, at der i 1996 hænges to 150 kV-systemer op på den eksisterende 400 kV-strækning Landerupgård-Bramdrup vest. Desuden ombygges 150 kV-strækningen Bramdrup vest-Bramdrup. Projektet koster 12,7 mio.kr.

Gennemføres ændringerne, vil 150 kV-luftledningen fra Landerupgård til Bramdrup over boligområder i Kolding blive skrottet i 1996/97.

Netstrukturen mellem **Hatting** og **Trige** har været revurderet, siden NUP93 blev udgivet. Der er opstillet en ny samlet plan for området som følge af ELSAM-handlingsplanen.

- * Det **indstilles**, at det i NUP93 godkendte projekt om ophængning af to 150 kV-systemer på den eksisterende 400 kV-strækning Trige-Ormslev og opdeling af systemet Malling-Ormslev suppleres med, at der bygges en separat tosystems 150 kV-stikledning ind til 150 kV-station Hørning, jf. side 18. Det samlede, ændrede projekt koster 28,8 mio.kr. inkl. 150 kV-felter og forventes at kunne gennemføres i 1998.

Gennemføres ændringen, er det stadig muligt at undvære 150 kV-ledningen Hasle-Trige, der går gennem et tætbebygget område i Århus. Hasle-Trige forventes skrottet i 1998.

150 kV-strækningen Hørning-Årslev gennem boligområder i Hørning skrotes også i 1998. Desuden forventes 150 kV-ledningen Hatting-Hørning fra 1958 skrottet i år 2005. Ledningen går over Stilling Sø og gennem boligområder ved Gedved.

Der bliver behov for udbygning af 400 kV-stationen på Vendsysselværket, når blok 3 går i drift.

- * Det **indstilles**, at der udbygges med et halvt

400 kV-tobryderfelt i station Vendsysselværket i 1997, når Vendsysselværket blok 3 går i drift. Dette felt har tidligere været en del af 400 kV Vendsysselværket-Trige-projektet. Feltet koster 7,5 mio.kr.

I 1999 bliver der i henhold til netudbygningskriterierne behov for **forstærkning** af nettet til **Esbjerg**-området. 400 kV-forbindelsen fra Vejen til Esbjerg med 400/150 kV-station i Esbjerg-området er den eneste acceptable langsigtede løsning, jf. side 28. 400 kV-ledningen Esbjerg-Vejen tilsluttes det ene 400 kV-system Kassø-Vejen i Vejen.

- * Det **indstilles**, at der bygges en 400 kV-tosystemsledning fra Vejen til Esbjerg-området i 1999. Der hænges et 150 kV-system op på en delstrækning. Projektet koster ca. 110 mio.kr.
- * Det **indstilles**, at der i 1999 bygges et 400 kV-tobryderfelt i Kassø for tilslutning af 400 kV-systemet Kassø-Vejen-Esbjerg. Feltet koster 8,6 mio.kr.
- * Det **indstilles**, at der etableres 400/150 kV-station i Esbjerg-området i 1999. Placeringen af 400/150 kV-stationen i Esbjerg-området er ikke endeligt fastlagt, men forventes afklaret i løbet af 1996 i samarbejde med Ribe Amt. Projektet koster 33,2 mio.kr.

Samtidig hænges 150 kV-system to op på den eksisterende 150 kV-masterække fra Lykkegård til 400 kV-stationen.

Det kan blive aktuelt af hensyn til oprydning i Esbjerg-området, jf. side 19, at fremrykke en 15 km delstrækning af 400 kV Idomlund-Esbjerg til 1999 samtidigt med de øvrige arbejder. Dette drøftes for tiden med Ribe Amt.

Restrukturering af nettet på **Fyn** har været undersøgt i lyset af ELSAM-handlingsplanen.

- * Det **indstilles**, at der oprettes en mindre 400/150 kV-station med én transformer i Gelsted i år 2000. Projektet koster 33,1 mio.kr. Samtidig bygges der en 8 km tosystems 150 kV-luftledning fra Gelsted til Graderup.

Dermed kan 150 kV-ledningen Graderup-Skærbækværket fjernes i 1996. Endvidere kan

150 kV-ledningen Fynsværket-Fraugde 2 fjernes. I år 2005 kan 150 kV-forbindelsen Fynsværket-Graderup eventuelt også fjernes, jf. side 22.

Udnyttelsen af 400 kV-tracéet mellem **Idomlund** og **Tjele** har været vurderet i forbindelse med ELSAM-handlingsplanen.

* Det **indstilles**, at 400 kV-ledningen Idomlund-

Tjele ombygges til flersystemsledning i år 2002. Der ophænges to 150 kV-systemer på den anden side af masten. Ombygningen koster 94,5 mio.kr. Dermed kan 150 kV-strækningerne Bilstrup-afgrening ved Struer og Tange-Lånum fjernes.

Samtidig ombygges 150 kV-strækningen Lånum-Bilstrup til en stærkere tosystems 150 kV-luftledningsforbindelse.

Indstillede/beslutede anlæg	Godkendt NUP	Infl. reguleret budget medio '95 (1.000 kr.)		Forventes idriftsat
		Totalom- kostninger	ELSAM- andele	
ANLÆG DER INDSTILLES				
150 kV ophæng. Landerupgård-Bramdrup ²⁾	1	6.440	900	1996.10.01
150 kV Bramdrup-Bramdrup vest ⁵⁾	1	6.234	4.364	1996.10.01
400 kV-tobryderfelt Vendsysselværket	2	7.448	7.448	1997.12.01
150 kV Enslev-Hørning ⁵⁾	3	7.093	4.965	1998.10.01
400 kV-felt i Kassø	4	9.262	9.262	1999.10.01
400 kV Vejen-Esbjerg ⁸⁾	4	110.286	110.286	1999.10.01
400/150 kV-station Esbjerg ⁷⁾	4	33.183	33.183	1999.10.01
400/150 kV-station Gelsted ²⁾	5	33.054	29.500	2000.10.01
150 kV Gelsted-Graderup ⁵⁾	5	14.245	9.972	2000.10.01
400 kV Idomlund-Tjele ²⁾	6	94.500	66.220	2002.10.01
150 kV Bilstrup-Lånrum ⁵⁾	6	21.508	15.056	2002.10.01
I alt			291.156	
TIDLIGERE BESLUTTEDE ANLÆG				
150 kV Hatting-Landerupgård ⁴⁾	7 1987	23.600	14.800	1995.12.04
400 kV Kassø-Vej, ombygning	8 1992	199.915	199.915	1998.10.01
400/150 kV-station Ferslev	9 1987	40.977	40.977	1998.07.01
150 kV ophæng. Trige-Ormslev-Malling ²⁾	10 1993	18.835	9.200	1998.10.01
400/150 kV Trige-Vendsysselværket	11 Separat	342.401	302.238	2000.06.01
400/150 kV-krydsning Mariager fjord	11 Separat	25.253	25.253	2000.06.01
400 kV-felt i Trige	11 Separat	9.731	9.731	2000.06.01
400 kV-felt på Vendsysselværket	11 Separat	9.274	9.274	2000.06.01
150 kV Ferslev-Vårst afgang ⁵⁾	11 -	20.400	14.278	2000.06.01
150 kV Ådalen-Hornbæk-Trige demont. ⁶⁾	11 -	7.398	7.398	2000.10.01
I alt			633.064	
AFSLUTTEDE ANLÆG		REGNSKAB		
400 kV-reaktor i Trige	1993	16.315	16.315	1995.04.10
400/150 kV-system Børup-Landerupgård ³⁾	Separat	21.187	13.879	1994.09.23
400 kV-felt i Landerupgård	Separat	7.535	7.535	1995.04.04
400 kV-felt i Fraugde	Separat	6.221	6.221	1995.04.04

1) Henvisning til kommentar i afsnit 10.

2) Betalingsfordeling i henhold til Netbetalingsreglerne.

3) SV har betalt 7,3 mio.kr. iht. Netbetalingsreglerne.

4) SV betaler heraf ca. 9,3 mio.kr.

5) Anlægstilskud til interessenter efter Netbetalingsreglerne.

6) Delstrækninger demonteres successivt.

7) Stationsplacering ikke afklaret.

8) Betalingsfordeling ikke fastlagt.

Tabel 1: Anlægspriser og ELSAMs andele af netanlæg, der betales helt eller delvist af ELSAM.
 Udgifter til tilslutning af de nye blokke indgår i budgetterne for de enkelte blokprojekter og ikke i NUP'en. Beløbene angives i 1.000 kr.

1. Indledning og planlægningsgrundlag

Seneste Netudvidelsesplan - NUP93 - er godkendt i ELSAMs bestyrelse den 9. december 1993. Interessen for de landskabelige hensyn er øget kraftigt, og der er sat fokus på elselskabernes ansigt udadtil - den visuelle belastning af landskabet.

De seneste NUP'er er udarbejdet på et tidspunkt, hvor udbygning af nettet har haft stor bevågenhed. Interessen gælder først og fremmest miljøspørgsmål.

I 1994 var det af miljøministeren igangsatte arbejde i Miljøministeriet ikke afsluttet, og der var usikkerhed om resultatet. Der blev således ikke udarbejdet en NUP94. I stedet arbejdede ELSAM på oprydningsspørgsmål og grundlaget for "Handlingsplan for kabel/luftledning".

Nærværende Netudviklingsplan, som NUP'en fremover hedder, dækker en **planperiode frem til år 2005**. NUP95 indeholder resultatet af miljøministeriearbejdet og af ELSAM-handlingsplanen. Indstillingerne i NUP95 er på den måde rettet mod den restrukturering af 400 kV- og 150 kV-nettet, der fremgår af ELSAM-handlingsplanen.

I planlægningsgrundlaget indgår ud over ELSAM-handlingsplanen også netdimensioneringskriterierne og den reviderede basisplan for netudbygningen på langt sigt (**bilag 1**). NUP95 bygger på effektforudsætningerne i Udviklingsplan 1994 samt aftaler indgået på udlandsforbindelserne. I perioden indtil 1999 forudsættes der idriftsat en 396 MW-enhed på Skærbækværket og en 385 MW-enhed på Vendsysselværket. Desuden regnes med fortsat udbygning af decentral kraftvarme og vindkraft.

Den nye aftale med Statkraft fra 1994 indebærer, at ELSAM kan **importere** 600 MW over Skager-

rakforbindelsen med 1,5 TWh energi pr. år frem til år 2020. Desuden skal der kunne transitteres 400 MW til Tyskland fra 1. oktober 1998 i 25 år. Denne transit har prioritet på niveau med hensynet til forbrugerne.

I perioden 2000-2005 er der ingen konkrete planer om udbygning af produktionsapparatet. Den tidligere forudsatte jævnstrømsforbindelse over Storebælt er udskudt på ubestemt tid, men kan blive aktuel i perspektivperioden.

Som følge af udviklingen i EU og den stigende kommerialisering er ELSAMs datagrundlag internt og ikke offentligt tilgængeligt. Det udgives derfor ikke længere sammen med NUP'en.

Driftsmønsteret for de **decentrale værker** følger ikke belastningen. Det gælder især i sommerhalvåret, hvor rådigheden for decentrale værker er af størrelsesordenen 30-50%. Ved fastlæggelse af netudbygningsbehovet er det nødvendigt at regne med nedsat effekt fra disse værker og med, at ét decentralt kraftvarmeværk er ude samtidigt med de øvrige kriteriemæssige mangler.

På grund af driftsmønsteret og **vindkraftens** uforudsigelighed udgør vindmøllerne en usikkerhed på belastningen. Ud over dette tillægges vindkraften ingen effektmæssig betydning i netplanlægningen.

DSBs elektriske togdrift i Jylland og på Fyn forventes startet i 1996. De 150 kV-stationer, der først bliver fødestationer for DSB, er Fraugde på Fyn og Ryttergård ved Fredericia. DSB forventer også elektrificeringen mod syd til Padborg gennemført til idriftsættelse 1997. Elektrificeringen mod nord fra Fredericia til Århus forventes gennemført efter år 2007. I planperioden får elektrificeringen kun mindre betydning for udbygningen af nettet.

2. ELSAM-handlingsplanen

ELSAM-handlingsplanen er godkendt i ELSAMs bestyrelse den 27. april 1995. Handlingplanens anbefalinger er efterfølgende tiltrådt i kraftværkernes bestyrelser. Handlingplanen indeholder principper for de fremtidige udbygninger og for oprydning i det eksisterende net og indebærer investeringer i Jylland-Fyn på 3,9 mia.kr. for 60-400 kV fordelt over de næste 20 år.

Handlingplanen, der har en perspektivperiode på 20 år, er opbygget, så der investeres i miljøde steder, hvor der fås mest for pengene. Det er derfor naturligt at satse på luftledninger på landet, hvor der er lange ledningsstrækninger, og på kabler i byområder, hvor der er korte strækninger.

Formålet med handlingsplanen er at **rydde op** i by- og naturområder og dermed skabe accept for, at 400 kV- og 150 kV-nettet i åbent land fortsat bygges på en økonomisk fornuftig måde, nemlig som **luftledninger**.

De bærende elementer i handlingsplanen er **restrukturering** i 400 kV- og 150 kV-nettet og **kabellægninger**.

Restrukturering omfatter ændringer i det eksisterende net med henblik på en bedre udnyttelse af eksisterende luftledningstracéer. Den samlede luftledningslængde over 100 kV tilstræbes reduceret. Væsentligst er derfor muligheden for at benytte ELSAMs 400 kV-Donaumast til kombineret fremføring af et 400 kV- og op til to 150 kV-systemer (*figur 1*). Herved kan gamle 150 kV-ledninger fjernes, eventuelt for at give plads til fremføring af en ny ledning i det eksisterende tracé.

Restrukturering kan også omfatte "oprydning" i områder med store ledningskoncentrationer og forskellige mastetyper og i visse tilfælde oprettelse af mindre 400/150 kV-stationer til erstatning af luftledninger.

Restruktureringerne forventes gennemført inden for 10-15 år, jf. afsnit 6.1. Handlingplanen indebærer derfor, at 400 kV-nettet færdiggøres samtidig med restruktureringerne. Der planlægges, så det kombinerede 400/150 kV-net er **færdigbygget** i år 2010.



Figur 1: På en 400 kV-tosystemsmast kan der enten hænges to 400 kV-systemer op eller, som vist, 400 kV på den ene side og et eller to 150 kV-systemer på den anden side.

Med de restruktureringer, der er indstillet i NUP95, fjernes der ca. 340 km gamle 150 kV-luftledninger. Det samlede luftledningsnet over 100 kV bliver dermed ca. 150 km kortere i løbet af planperioden frem til år 2005.

Kabellægningerne i handlingsplanen, der især angår 60 kV-nettet, er omtalt i afsnit 4.1 som en del af miljøpolitikken. De samlede omkostninger til kabellægninger forventes at udgøre 2,5 mia.kr.

3. EU og det indre marked

I 1990 blev det første direktiv om EFs indre marked, som det hed dengang, vedtaget - det såkaldte **Transitdirektiv**. Direktivet indebærer, at der skal gives tilladelse til **transit** på nettet, hvis der er plads. Transitdirektivet er implementeret i Danmark.

Nettet skal altså ikke være udbygget, så der kan transitteres, men er der plads, skal den kunne stilles til rådighed. I EU-sammenhæng er der ikke taget stilling til, hvilken systemsikkerhed der skal regnes med, når der transitteres oven i de normale effekttransporter. Dette fastlægges af de enkelte aktører.

Som et led i gennemførelsen af det indre marked har **Markedsdirektivet** om Tredje Parts Adgang (TPA) været undervejs siden 1992. Direktivet ligger fortsat som et forslag. Vedtages det, betyder det et konkurrencebetonet marked, og at nettene skal åbnes for tredjepart. Ved tredjepartsadgang tænkes der først og fremmest på store industrikunder.

EUs indre marked forventes i planlægningsøjemed at betyde større og mere uforudsigelige

transporter på nettene. Disse transporters vil først og fremmest være økonomisk bestemte og ikke optimerede med hensyn til miljø- og energipolitik.

Konkurrence og åbning af net og markeder er også en tendens, der ses i de andre nordiske lande Norge, Sverige og Finland.

Det er i overensstemmelse med den danske regerings politik, at de fremtidige rammer for dansk elforsyning skal fastlægges med udgangspunkt i det forventede Markedsdirektiv fra EU.

Alt i alt betyder det, at nettet i det jysk-fynske område skal være udbygget på en **økonomisk** fornuftig måde. Samtidig skal nettet af hensyn til systemsikkerheden have så megen teknisk styrke og robusthed, at der kan tillades tredjepartstransporter oven i de øvrige indenlandske.

Der er ikke fastsat kriterier for leverancesikkerhed, men af hensyn til systemsikkerheden må det overordnede net forventes at skulle være udbygget efter gældende netdimensioneringskriterier.

4. Miljøpolitik

Offentlighedens interesse for net og miljø er især koncentreret om luftledninger og kun mindre om stationer. Det hænger sammen med, at disse luftledninger kommer tæt på ejendomme og berører folks nærmiljø.

De vigtigste miljøfaktorer ved nettet er den visuelle påvirkning, støj og debatten om sundhedsrisiko og på den måde også indirekte værdiforringelser af ejendomme. Spørgsmålet om værdiforringelse har været medvirkende til ændring i erstatningsreglerne.

Den overordnede miljøpolitik er at minimere den **samlede miljøpåvirkning** fra højspændingsnettet på omgivelserne under hensyntagen til en rimelig økonomi og forsyningssikkerhed. En konsekvens heraf er samarbejdet med Miljø- og Energiministeriet og ELSAM-handlingsplanen, hvorefter længden af det samlede **luftledningsnet** over 100 kV **nedbringes** over 20 år.

En anden konsekvens er, at 400 kV-nettet færdiggøres de næste 15 år og overtager de store transportere af elektricitet. En tredje konsekvens er, at eksisterende tracéer/masterækker udnyttes maksimalt blandt andet ved anvendelse af den kombinerede fremføring, hvor flere ledningssystemer samles på samme masterækker.

Miljøpolitikken er uddybet i separat notat, der indeholder en listning af miljøfaktorer, der har større eller mindre betydning ved transport af energi. Notatet dækker 60-400 kV-nettet, men problemstillingerne ved transmission afviger ikke væsentligt fra distributionens.

Nettets miljøfaktorer er dog meget anderledes end produktionsapparatets. De enkelte miljøfaktorer er beskrevet på basis af den pr. medio 1995 tilgængelige viden.

4.1 Visuel påvirkning

Højspændingsnettet og især luftledninger udgør en visuel belastning af landskabet. Den visuelle belastning har været medvirkende til ændringer i erstatningsreglerne i 1994.

I ELSAM-handlingsplanen er aftalen med Miljø-

ministeriet omsat i følgende **principper for nye ledninger**:

- 400 kV-ledninger føres i åbent land og bygges som luftledninger, herunder også kombinerede 400/150 kV-ledninger.
400 kV overvejes kabellagt, hvor der er tale om nationale naturinteresser.
400 kV overvejes kabellagt ved indføring til byer.
- 150 kV-ledninger føres i åbent land som luftledninger.
150 kV-ledninger kabellægges i byområder.
150 kV-ledninger kabellægges i områder med væsentlige naturinteresser.
- 60 kV-ledninger lægges som kabel.
- Jævnstrømsforbindelser lægges som kabel uanset spændingsniveau.

Ved **eksisterende luftledninger** bygger handlingsplanen på en kombination af kabellægning og restrukturering ved anvendelse af luftledninger.

60 kV- og 150 kV-luftledninger fjernes, hvor de er uheldige i forhold til bymæssig bebyggelse eller væsentlige naturinteresser. 60 kV-luftledninger kabellægges. For 150 kV-luftledninger undersøges det, om en strækning kan etableres et andet sted som luftledning, ellers kabellægges den. Fjernelse af luftledninger i **boligområder** prioriteres højt. **Principperne er**:

- 60 kV-luftledninger i boligområder søges fjernet inden for 5 år
- 150 kV-luftledninger i boligområder søges fjernet inden for 10 år.
- 60 kV-luftledningsudføringer fra kraftværker søges fjernet inden for 10 år.
- 60 og 150 kV-luftledninger i særlige naturområder søges fjernet inden for 15 år.
- 60 og 150 kV-luftledninger i øvrige byområder søges fjernet inden for 20 år.

400 kV- og 150 kV-**stationsanlæg** udføres nor-

malt som friluftsanlæg. Udstyret til overvågning og styring af 400/150 kV-stationer anbringes normalt i en etplansbygning for hvert spændingsniveau. For 150/60 kV-stationer anbringes samme udstyr i én bygning. I byområder overvejes indendørs anlæg.

Ved stationer etableres randbeplantning. Der anvendes træer og buske, som er karakteristiske for egnen. Det kan komme på tale at etablere jordvolde for at dæmpe støj fra transformere og for at mildne det visuelle indtryk.

4.2 Støj fra luftledninger og stationer

Under alle vejrforhold, og i særdeleshed i fugtigt vejr, foregår der en ionisering af luftens molekyler omkring lederne på luftledninger (korona). I fugtigt vejr kan der opstå hørbar støj fra højspændingsluftledninger. 400 kV-højspændingsledninger opbygges derfor med to kraftige ledere pr. fase (duplex), så styrken af det elektriske felt - og af lyden - bliver lav. 150 kV-luftledninger udføres med en leder pr. fase, da ioniseringen her er mindre. Der tages ikke yderligere hensyn til denne støjfaktor ved bygning af ledninger.

Den hørbare støj fra stationer stammer fortrinsvis fra større komponenter som transformere og reaktorer. Der er tale om "brum" fra transformerne og om støj fra køleblæserne, når disse er i drift. Ved koblinger kan der høres en kortvarig støj fra afbryderne.

Ved bygning af stationer gælder Miljøstyrelsens Vejledning nr. 5/1984, hvor der er anført grænseværdier for hørbar støj.

4.3 Magnetiske felter

Der er magnetiske felter om ethvert elforsyningsanlæg. De magnetiske felter omkring luftlednin-

ger og kabler afhænger af strømmen. Man kan ikke skærme effektivt mod magnetiske felter.

Sundhedsstyrelsens bedømmelse fra 1993 af magnetfelters betydning slår fast, at der ikke er videnskabeligt belæg for at sige, at magnetfelter udgør en sundhedsrisiko. Dette støttes af tilsvarende udenlandske bedømmelser. Sundhedsstyrelsen angav også, at der ikke er grund til at indføre grænseværdier, ligesom der ikke er grund til at gøre noget ved eksisterende ledninger.

Sundhedsstyrelsen anbefalede dog for en sikkerheds skyld en **forsigtighedsstrategi** ved nye vekselstrømsledninger:

"For så vidt angår fremtidige anlæg er det Sundhedsstyrelsens vurdering, at man bør tilstræbe at undgå linieføring af vekselstrømshøjspændingsledninger tæt på bebyggelser, såfremt man ønsker at opnå den under alle omstændigheder mest holdbare løsning."

Sundhedsstyrelsen angiver ikke en bestemt afstand, men lader det være en konkret bedømmelse. Der er altså fortsat ikke nogen sikkerhedsafstande i Danmark, hvad angår felter.

Sundhedsstyrelsens anbefalede forsigtighedsstrategi har også været medvirkende til, at der er indført købstilbud i de nye erstatningsregler. På den måde forventer ELSAM at overholde forsigtighedsprincippet.

Forsigtighedsprincippet forventes også overholdt af kommunerne ved udstykning af grunde nær luftledninger.

De foreliggende anbefalede, internationale grænseværdier for magnetfelter ligger langt over de felter, der forekommer ved ledninger og stationer.

Ud over opfyldelse af Sundhedsstyrelsens forsigtighedsprincip tilstræbes optimal fasefølge på luftledninger, så magnetfelterne minimeres.

5. Transmissionsnettet

400 kV-nettet er **rygraden** i elsystemet i Jylland-Fyn. 400 kV- og 150 kV-nettet planlægges og udbygges på en for helheden optimal måde, idet der skal sikres et robust, pålideligt og effektivt serviceapparat, der skal dække forskellige transportbehov på en sikker og økonomisk fornuftig måde.

Transmissionssystemet i ELSAM-området består af **ringforbindelser**, der sikrer en overføringskapacitet og en reserve, der er tilstrækkelig på længere sigt. Nettet er bygget, så der kan etableres transformeringspunkter nær ved de større byer. 400 kV-nettet skal sikre samme forsyningssikkerhed til et område, uanset om det ligger tæt på et kraftværk eller langt fra.

Såvel 400 kV- som 150 kV-ledninger placeres, så det er muligt at anvende **luftledninger**. Optimal udnyttelse af eksisterende tracéer sikres ved kombineret fremføring af 400 kV og 150 kV.

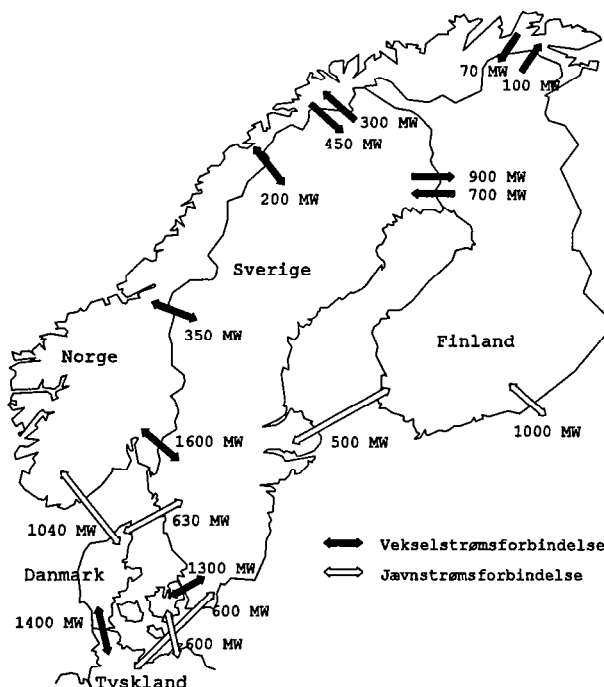
Den reviderede **basisplan** for det kombinerede 400/150 kV-net fremgår af **bilag 1**, herunder også det resterende planlagte 400 kV-net. 400 kV-led-

ningerne bygges grundlæggende af hensyn til forsyningssikkerheden i Jylland-Fyn. Når der er behov for forstærkning af nettet, bygges de enkelte strækninger af basisnettet.

Sidst i 90'erne har 400 kV-nettet overtaget den rolle, som 150 kV-nettet havde i 60'erne og 70'erne til større energitransporter mellem kraftværksområderne og til udvekslingen med nabo-systemerne.

Valget af 400 kV-spændingsniveauet er foretaget som en **fremtidssikring** af nettet, både af hensyn til elsystemet og til den landskabelige påvirkning. Der er ikke planer om at indføre højere spændingsniveauer end 400 kV.

Udlandsforbindelser bygges både af hensyn til driftssikkerhed og kommercielle interesser, og det tilstødende net dimensioneres, så der er balance mellem kapaciteten på udlandsforbindelser og overføringskapaciteten i det interne net. Af **figur 2** fremgår overføringskapaciteten ultimo 1995. Som overføringselementer anvendes både jævnstrøms- og vekselstrømsforbindelser.



Figur 2: Overføringskapaciteter mellem Nordel-landene og mod Tyskland ved udgangen af 1995.

Med den **dimensioneringspraksis**, der har været

anvendt i vekselstrømsnettet mange år, sikres, at

forsyningen af forbrugerne og import af miljøvenlig vandkraft går forud for transitter. Ledninger bygges ikke af hensyn til transit. Der kan dog blive tale om at fremrykke en ledning i en kort årrække i forhold til det tidspunkt, hvor den er nødvendig af hensyn til forsyningssikkerheden. Der er store fordele ved at kunne anvende eksisterende net, der er lagt ud med tilstrækkelig stor kapacitet til både forsyning og transit.

Vekselstrømskabler i transmissionsnet for 150-400 kV er meget lidt udbredte. På 150 kV er der på indeværende tidspunkt i ELSAM-området 43 km kabler, hvoraf 19,4 km er søkabel, og resten går i byområde. I 400 kV-nettet findes der ingen kabler.

400 kV-kabler er ca. 10-20 gange dyrere end luftledninger afhængigt af, hvilken overføringskapacitet der er behov for. For 150 kV er kabler tilsvarende 3-8 gange dyrere end luftledninger. Kabellægning af transmissionsledninger på 400 kV er altså uforholdsmæssig dyr og kan kun komme på tale på meget korte delstrækninger. Dette er i overensstemmelse med principperne fra Miljø- og Energiministeriet.

Risikoen for fejl og dermed lange reparations- og udetider vil nedsætte forsyningssikkerheden og gør kabler dårligt egnede til transmissionsanvendelse.

I ELSAM-området anvendes **jævnstrømskabler** for op til 350 kV til udveksling med nabosystemer ved lange søkabelstrækninger, og hvor jævnstrømsluftledninger er uigennemførlige. Ved jævnstrømsforbindelser op til 1200 MW koster kabellægning 4-5 gange mere end en luftledning.

5.1 Færdiggørelse af 400 kV-nettet

Næsten to tredjedele af det planlagte 400 kV-net i ELSAM-området er færdigbygget. For at kunne

gennemføre et effektivt **generationsskift** og flytte de store transporter op på 400 kV er det nødvendigt at færdiggøre 400 kV-nettet som et vekselstrømsnet.

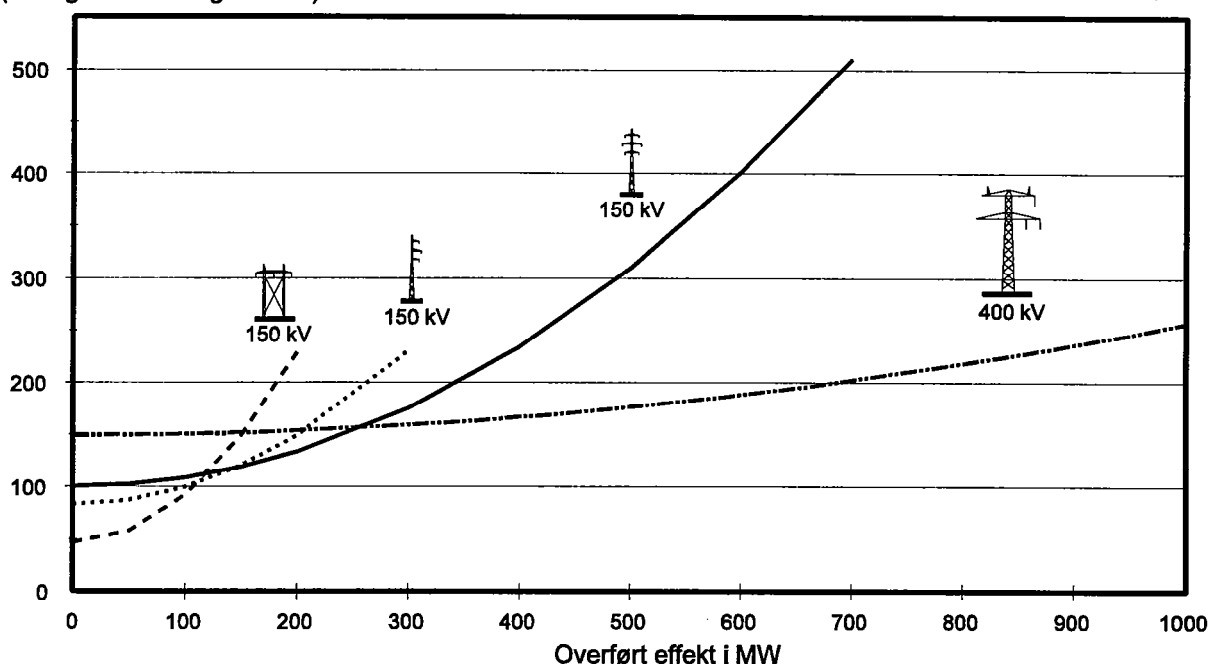
400 kV og dermed ringnettet er en af forudsætningerne for den omfattende oprydning på de lavere spændingsniveauer omfattet af ELSAM-handlingsplanen. Som det overordnede mål planlægges 400 kV-nettet, så det er **færdigbygget** i år 2010. Dette er i overensstemmelse med ELSAMs "Handlingsplan for kabel/luftledning", hvor restruktureringer forventes gennemført i denne periode (jf. side 17).

400 kV-vekselstrømsforbindelser vælges af forskellige hensyn, blandt andet spændingsforhold og overføringskapacitet. 400 kV-luftledninger er bygget med to ledere pr. fase (jf. afsnit 4). Det betyder, at en 400 kV-luftledning på ELSAMs standardmast (se figur 1) teoretisk set er bygget til at kunne overføre ca. 4.000 MW, nemlig 2.000 MW på hver side af masten.

Hvor stor en del af denne kapacitet, der kan udnyttes i praksis, bestemmes af det øvrige elsystem, dvs. både af stabilitetsforhold og parallel-drift af 400 kV- med 150 kV-nettet. Normalt vil det være en mindre del - typisk 500-1000 MW pr. system.

Selv mindre effekter bør ud fra et **økonomisk** synspunkt transporteres på 400 kV. En simpel økonomisk betragtning over anlægsomkostninger og tabsomkostninger over 25 år viser, at det kan betale sig at transportere effekter ned til omkring 300-400 MW på et 400 kV-net i stedet for på 150 kV. Størrelsen varierer lidt afhængigt af afstand og placering i nettet. Figur 3 viser et eksempel, hvor der er valgt at sammenligne 50 km lange strækninger.

Samlede omkostninger i mio. kr
(anlægsomkostninger + tab)



Figur 3: Effekter af størrelsesordenen 300-400 MW kan med økonomisk fordel transporteres på et 400 kV-net i stedet for på 150 kV. Eksemplet omhandler en strækning er på 50 km.

Af figur 3 fremgår også den store forskel, der er på tabenes værdi på 400 kV-ledninger og på de gamle 150 kV-ledninger, hvoraf nogle fjernes ved restrukturerings. Ved f.eks. en 200 MW effekt-transport udgør tabene på en gammel 150 kV-ledning op til til fire femtedele af den samlede omkostning. På 400 kV udgør tabene en meget lille del, ved store transporter op til en fjerdedel.

Set ud fra denne økonomiske betragtning er det attraktivt at færdiggøre 400 kV-nettet og dermed aflaste 150 kV-nettet.

Den naturlige belastning af en 400 kV-ledning er defineret som den belastning, hvor den reaktive effekt på ledningen er nul, og hvor den derfor udnyttes økonomisk optimalt. For et 400 kV-ledningssystem er den naturlige belastning ca. 600-700 MW, dvs. langt under den termiske grænse på 2000 MW, men af samme størrelsesorden som økonomiske betragtninger fører til.

Som supplement til de teknisk-økonomiske betragtninger vurderes **driftsøkonomiske** besparelser for elsystemet. Et vigtigt redskab er sandsynlighedsbaserede (probabilistiske) metoder. En probabilistisk beregning bygger væsentligst på oplysninger om rådighed for net og produktions-

apparat samt på produktionsomkostninger.

Den probabilistiske metode giver et godt estimat af de årlige omkostninger (drift, tab, mangel på leveret energi) og økonomisk sammenligning af forskellige planlægningsstrategier. Metoden kan udpege de svage steder i systemet.

5.2 Revideret netstruktur

Den første 400 kV-ledning blev bygget i 1965. På det tidspunkt blev der opstillet et basisnet, som angav strukturen i det 400 kV-net, der dengang forventedes at være behov for på langt sigt. 400 kV-nettet var dengang forudset bygget som et rent 400 kV-net adskilt fra 150 kV. Dengang forventedes også, at 400 kV-nettet ville være færdigbygget i løbet af 1980'erne.

Den lavere stigning i elforbruget, decentral produktion og de øgede miljøhensyn har medført visse udskydelser og forsinkelser af 400 kV-strækninger. Som en del af handlingsplanen er planen for det overordnede, langsigtede net revurderet. Det ser ud som om, 400 kV-nettet først vil være færdigbygget i perioden indtil 2010, jf. afsnit 2.

Via tidligere netudvidelsesplaner og ELSAM-handlingsplanen er det lagt fast som en overordnet strategi, at eksisterende **luftledningstracéer** skal udnyttes **optimalt** med færre masterækker i landskabet til følge. Det betyder blandt andet, at det resterende 400 kV-net stort set kan bygges færdigt ved anvendelse af eksisterende tracéer.

Når der planlægges med udnyttelse af eksisterende tracéer, kræver det en detaljeret driftsplanlægning, fordi der i udbygningsperioden bliver tale om udetider på anlæg, der ellers kunne være i drift.

På langt sigt er det hensigten at flytte de **største effekttransporter** ind i Midtjylland på en stærk tosystems 400 kV-forbindelse. På den måde aflastes de østlige og vestlige 400 kV-forbindelser, som på langt sigt i højere grad vil tjene regionale samarbejdsformål.

Den strategisk vigtigste transitvej i ELSAM-området er 400 kV-ledningen Kassø-Tjele fra 1965. Den sydligste strækning Kassø-Vejen er tidligere indstillet ombygget til en tosystemsledning blandt andet af hensyn til optimal udnyttelse af tracéet. Kassø-Tjele-ledningen kan på langt sigt udgøre en stor overføringskapacitet:

- enten ved, at de to systemer drives sammenkoblet eller som separate systemer med deraf følgende stor overføringskapacitet mellem ELSAM-området og Tyskland.
- eller ved, at de to systemer på masterækken udnyttes helt eller delvis som selvstændige ledningssystemer til sammenkoblinger i det formaskede 400 kV-net inden for ELSAM-området.

Ombygning af strækningen Kassø-Vejen til 400 kV-tosystemsledning er altså første skridt i denne retning. ELSAM-handlingsplanen forudsætter, at også strækningen Vejen-Tjele inden for perspektivperioden ombygges til en tosystems 400 kV-ledning.

Ombygning af strækningen Kassø-Vejen må være færdig, før større restruktureringsarbejder udføres; altså også før restruktureringen af 400 kV Idomlund-Tjele, som under alle omstændigheder må afvente 400 kV fremført til Esbjerg-området. Ombygningen af strækningen Tjele-Vejen kan på

den måde først komme på tale, efter at de øvrige restruktureringsarbejder er gennemført.

400 kV Kassø-Vejen ombygges i 1998. Der er ikke taget endelig stilling til, i hvilken takt resten af strækningen af Vejen-Tjele ombygges til tosystems 400 kV-ledning.

Hele 400 kV-strækningen Kassø-Tjele-Smorup fra 1965 har et renoveringsbehov og forventes på sigt ombygget. Det kan falde i tre etaper inden for perspektivperioden, f.eks.: Kassø-Vejen i 1998, Tjele-Smorup i 2006 og Tjele-Vejen i 2007-2010.

Af hensyn til mulighederne for at fjerne gamle 150 kV-ledninger vil det give størst mulig fleksibilitet og robusthed med en tosystemsledning på hele strækningen Kassø-Tjele for dermed at have n-1 netsikkerhed indbygget på denne masterække.

Med henblik på maksimal udnyttelse af luftledningstracéerne bygges de resterende 400 kV-masterækker som kombinerede flersystemsledninger. Hvor det er muligt, vil eksisterende 400 kV-masterækker blive ombygget/udbygget til kombinerede ledninger i løbet af perioden.

Bilag 1 viser strukturen i det reviderede, kombinerede 400/150 kV-vekselstrømsbasisnet.

5.3 Samarbejdet med amterne

Når behovet for forstærkning i nettet er fastlagt, gives den overordnede godkendelse af nye anlæg i henhold til Elforsyningsloven af Energistyrelsen. Fastlæggelse af **linieføringen** sker i amterne under hensyntagen til regionale og lokale interesser. Miljø- og Energiministeriet skal ikke lænere godkende region- og lokalplaner. Den overordnede godkendelse sker kun i ministeriet i de tilfælde, hvor der er konflikter.

Offentligheden er som følge af **Planlovene** orienteret og har mulighed for at gøre indsigelser inden for lovens rammer. Interessen i offentligheden for 400 kV-ledninger er stor. Det har f.eks. betydet en meget omfattende sagsbehandling af forslaget til ændring af regionplanreservationen for 400 kV-ledningen Vendsysselværket-Trige. Den endelige linieføring er endnu ikke fastlagt.

I henhold til aftalen med Miljø- og Energiministeriet fra 1995 etableres der i samarbejde med de regionale myndigheder en samlet, **langsigtet planlægning**, der omfatter behovet for nye ledninger og for oprydninger.

Planlægningen forudsættes at ske i forbindelse med revision af regionplanerne i 1997 eller ved senere revisioner. Denne langsigtede planlægning er allerede igangsat i tre amter: Ribe Amt, Sønderjyllands Amt og Århus Amt.

I **Ribe Amt** er den forudgående offentlighedsfase afsluttet. Forslag til VVM og regionplantillæg forventes sendt ud primo 1996, så en godkendt VVM - og dermed separat regionplantillæg for netudbygningen - kan foreligge efteråret 1996, altså i god tid forud for 1997-revisionen.

I **Sønderjyllands Amt** gennemføres idéfasen fra november 1995. Derefter udsendes forslag til VVM for ombygningen af 400 kV-ledningen Kassø-Vejen i marts 1996, hvorefter en godkendt VVM for ledningen forventes at foreligge maj 1996. Den samlede langsigtede plan indgår i revisionen af Regionplan 97.

Århus Amt har besluttet at starte den langsigtede planlægning. Der bliver tale om idéfase i begyndelsen af 1996. Århus Amt er desuden i gang med separat sagsbehandling af 400 kV-ledningen Vendsysselværket-Trige.

Nordjyllands Amt har også besluttet at gennemføre en separat sagsbehandling af 400 kV-ledningen Vendsysselværket-Trige. Først derefter gennemføres den samlede, langsigtede planlægning.

6. Restrukturering af 400 kV- og 150 kV-nettet

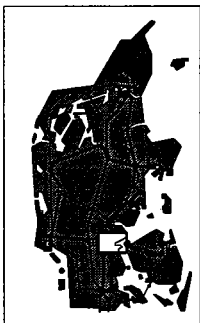
Som en vigtig del af handlingsplanen gennemføres der en række restruktureringer af 400 kV- og 150 kV-nettet ved anvendelse af **kombinerede luftledninger**. Restruktureringer gennemføres i takt med færdiggørelse af 400 kV-nettet, således at det restrukturerede net også er det reviderede vekselstrømsbasisnet.

Restruktureringen bygger grundlæggende på udnyttelse af ELSAMs tosystems 400 kV-mast, jf. afsnit 2, hvor der i stedet for det ene 400 kV-system kan hænges et eller to 150 kV-systemer op på masten.

Desuden kan der blive behov for de såkaldte 400 kV-ministationer, jf. side 17, hvor dette er attraktivt for at kunne fjerne gamle 150 kV-luftledninger eller begrænse udbygningen af 150 kV-nettet.

Ministationer er forenklede stationer. De udlægges kun til at kunne forsyne et mindre område og spiller ikke den samme rolle i samarbejdet som de større, almindelige 400/150 kV-stationer.

Restruktureringerne indgår altså som en naturlig del af **planlægningsgrundlaget** ligesom det kombinerede basisnet og miljøpolitikken.



6.1 Restruktureringsmuligheder

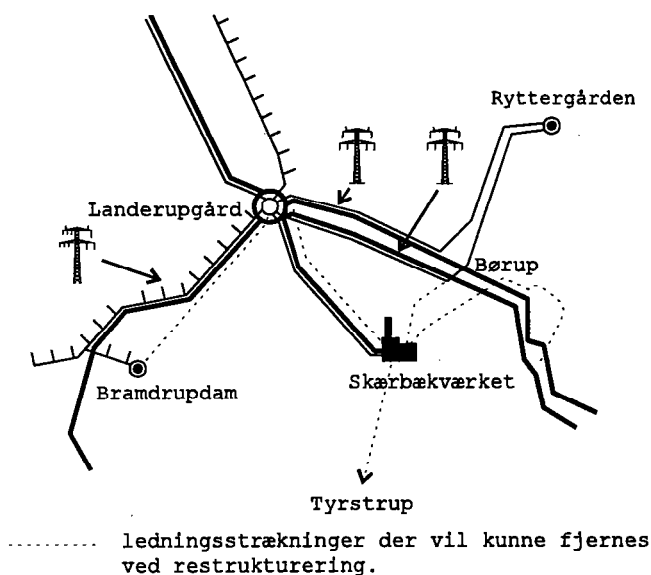
Restruktureringerne forventes gennemført frem til år 2010. Mulighederne gennemgås i det følgende, og af afsnit 8.2 fremgår de projekter, der indstilles til gennemførelse.

Med de restruktureringer, der er indstillet i NUP95, forventes der fjernet 340 km gamle 150 kV-luftledninger. Dette følges op med yderligere restruktureringer i kommende NUP'er. Det samlede luftledningsnet over 100 kV bliver med nuværende indstillinger ca. 150 km kortere i løbet af planperioden frem til år 2005.

Der er altså ikke taget stilling til, om samtlige restruktureringsmuligheder med tiden skal udnyttes. Dette følges op i de kommende NUP'er, hvor også yderligere muligheder kan komme til.

Kolding-Fredericia-området, 1996

Restruktureringsmulighederne i Kolding-Fredericia-området er undersøgt, da dette område betragtes som visuelt belastet af tekniske anlæg. Figur 4 viser de ledningsstrækninger, der vil kunne fjernes ved total restrukturering.



Figur 4: Restruktureringsmuligheder i Kolding-Fredericia-området.

Restrukturering kan ske ved ophængning af to 150 kV-systemer på den eksisterende 400 kV-ma-

sterække fra Landerupgård til Bramdrup vest og ophængning af et 150 kV-system på den eksiste-

rende 150 kV-masterække Bramdrup vest til Bramdrup i stedet for det nuværende 60 kV-system.

Den separate 150 kV-luftledning Landerupgård-Bramdrup, der går gennem boligområde i Bramdrup, fjernes efter ophængning af de to 150 kV-systemer på 400 kV-masterækken som vist. Dette forventes at ske i 1996/97.

Vejle Amt har bekræftet, at 150 kV-ophængning på 400 kV-masterækken ikke kan sidestilles med nyanlæg og derfor ikke er omfattet af VVM-bekendtgørelsen. Dette er baggrunden for, at projektet forventes gennemført allerede i 1996.

150 kV-ledningen Skærbækværket-Tyrstrup fjernes, så snart ombygningen af 400 kV-strækningen Kassø-Vejen er afsluttet. Dette forventes at ske i 1998 (jf. side 27).

150 kV-ledningen Skærbækværket-Lillebælt fjernes, så snart den tilsluttede 150 kV-strækning på Fynssiden fjernes. Ledningen forventes taget ud af drift i 1996 (jf. side 22), men fjernet i 1996/97.

De øvrige viste restruktureringsmuligheder er der ikke taget stilling til. De afventer nærmere forudsætninger for belastningsudvikling og for udbygning af produktionsapparatet.

Østkysten, Hørning-Århus, 1998, 2005

Netstrukturen mellem Hatting og Trige er revurderet i lyset af ELSAM-handlingsplanen. På grund af de mange byområder på Østkysten er det

eksisterende net kompliceret med en blanding af 400 kV-, kombi- og 150 kV-net.

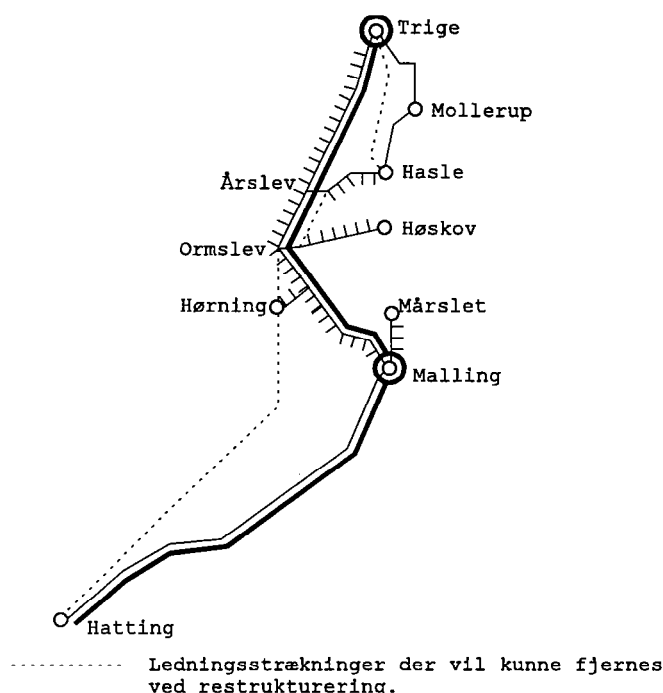
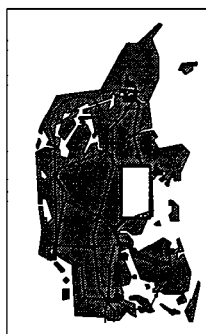
Mellem Trige og Malling blev der i 1980 bygget med 400 kV-tosystems-master for på langt sigt at sikre fremføring af to 400 kV-systemer omkring Århus. Med den nuværende udvikling ser det ud til, at system to på 400 kV-masten kan ydnyttes mere optimalt ved ophængning af 150 kV i stedet for 400 kV.

Restrukturering kan gennemføres i 1998 ved at hænge to 150 kV-systemer op på 400 kV-masten Trige-Ormslev, som besluttet med NUP93. Dette indebærer også, at 400 kV-system to på delstrækningen Ormslev-Malling samtidig opdeles i to 150 kV-systemer.

Desuden bygges der i 1998 en 3 km tosystems 150 kV-stikledning fra station Hørning hen til 400 kV-ledningen til indsløjfning, jf. figur 5.

Som det fremgår af figur 5, vil det fortsat være muligt at undvære 150 kV-luftledningen Hasle-Trige, som går i tætbebygget område i Århus. Den kan således skrottes i 1998. Det er også muligt at skrotte 150 kV-strækningen nord ud af Hørning by gennem boligområder. Strækningen kan fjernes helt frem til Årslev, hvor ledningen på en delstrækning er parallelført med 400 kV-masterækken.

Dermed forventes 150 kV-ledningen Hatting-Hørning, der går over Stilling Sø, fjernet senest i år 2005. Ledningen gennemløber desuden et boligområde ved Gedved og har et renoveringsbehov.



Figur 5: Ændringen af netplanen for østkysten i forhold til NUP93.

Restruktureringen på østkysten, hvor Hatting-Hørning forventes fjernet, forudsætter, at de store transporter flyttes til Midtjylland, jf. side 32.

Esbjerg-området, 1999-2005

Restruktureringsmulighederne i Esbjerg afhænger blandt andet af placering af 400/150 kV-stationen i Esbjerg-området i 1999, jf. side 29.

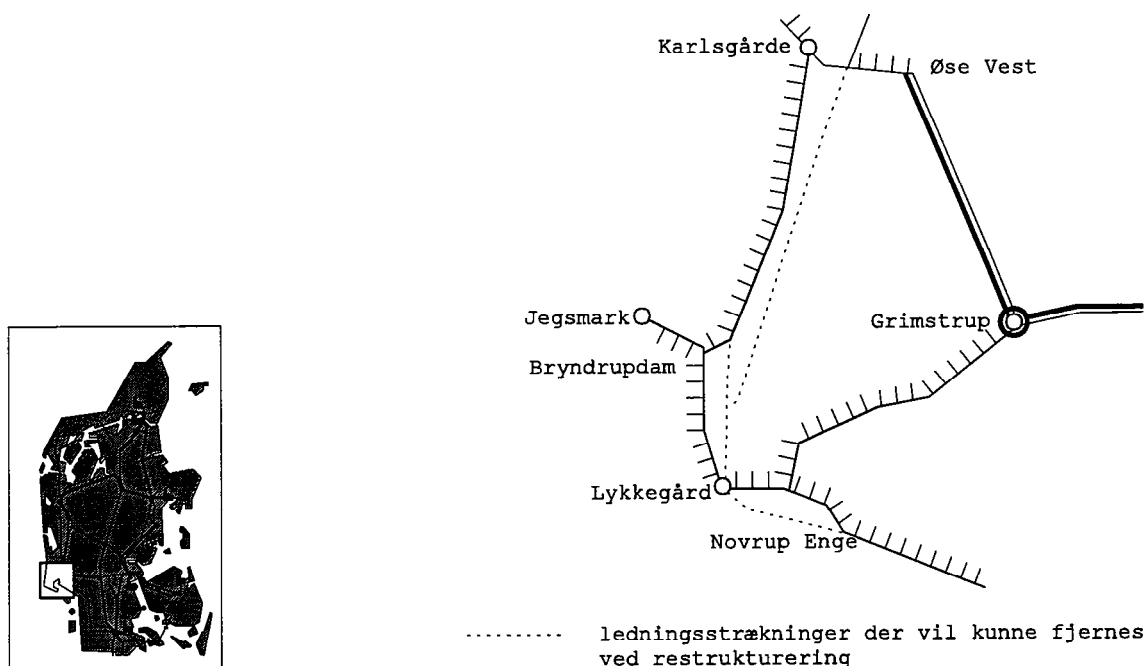
Forudsættes 400/150 kV-stationen placeret i Grimstrup 15 km øst for Esbjerg, kan restruktureringen gennemføres ved fremrykning af 400 kV Grimstrup-Karlsgrunde til 1999, som vist på figur 6. Strækningen er en del af videreførelsen af 400 kV-ledningen mod Holstebro, som forventes at

være nødvendig inden for perspektivperioden.

Forudsættes en af de andre mulige stationsplaceringer valgt, skal nævnte 400 kV-strækning alligevel bygges i 1999.

Bygges denne 400 kV-strækning, kan 150 kV-ledningen fra Lykkegård til Øse vest fjernes i 1999. Fjernelse af 150 kV-strækningen Lykkegård-Bryndumdum kan ske, når 150/60 kV-station Jegsmark er oprettet ca. år 2002 og 60 kV-nettet udbygget. De aktuelle ledninger forløber i og langs med boligområder.

150 kV-ledningen i Ramsarområdet syd for Esbjerg kan ligeledes fjernes ved den viste restrukturering. Dette kan ske ca. år 2000.



Figur 6: Restruktureringsmulighed i Esbjerg-området.

Restruktureringsmuligheden kan ikke færdigbehandles og indstilles i NUP95, da valget afhænger af igangværende VVM-redegørelse i Ribe Amt.

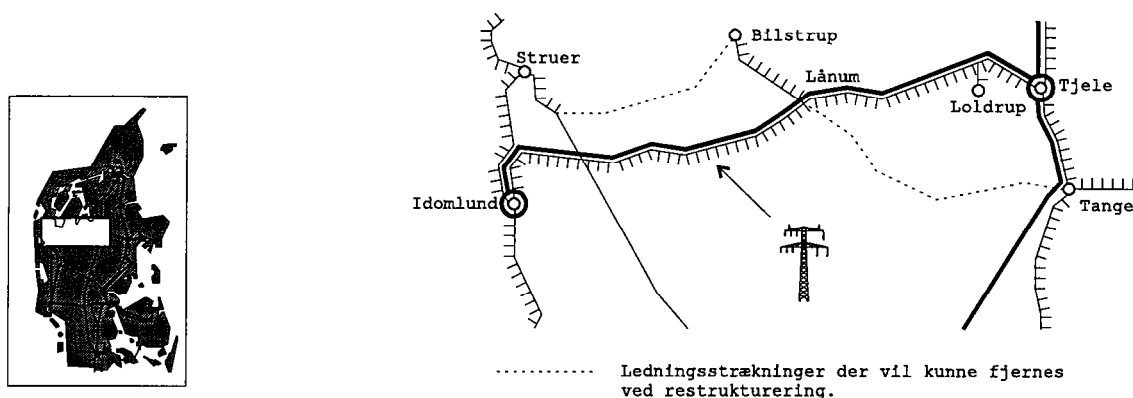
Viborg-Holstebro, 2002

Som et restruktureringsforslag indgår ombygning af 400 kV-ledningen Idomlund-Tjele fra 1989 til kombineret 400/150 kV-ledning i ELSAM-handlingsplanen. 400 kV-ledningen kan ved påmontage af en topsektion på masterne udbygges med to 150 kV-systemer på masterækken. Samtidig om-

bygges 150 kV-strækningen Lånnum-Bilstrup til en stærkere 150 kV-ledning.

Dermed kan 150 kV-ledningsstrækningerne Tange-Lånnum og Bilstrup-afgrening Struer fjernes, som det fremgår af figur 7. Ca. en tredjedel af disse strækninger går gennem bevaringsværdige naturområder.

Ombygningerne kan først ske, efter at der er ført 400 kV frem til Esbjerg. Af hensyn til de øvrige arbejder, især 400 kV Vendsysselværket-Trige, forventes ombygningen at kunne ske i år 2002.



Figur 7: Ved ombygning af 400 kV-ledningen Idomlund-Tjele til flersystemsledning kan 62 km eksisterende 150 kV-ledning fjernes.

Ombygningen til kombineret 400/150 kV-ledning er desuden et naturligt led i opbygning af de kombinerede basisnet og i en langsigtet, optimal udnyttelse af tracéet.

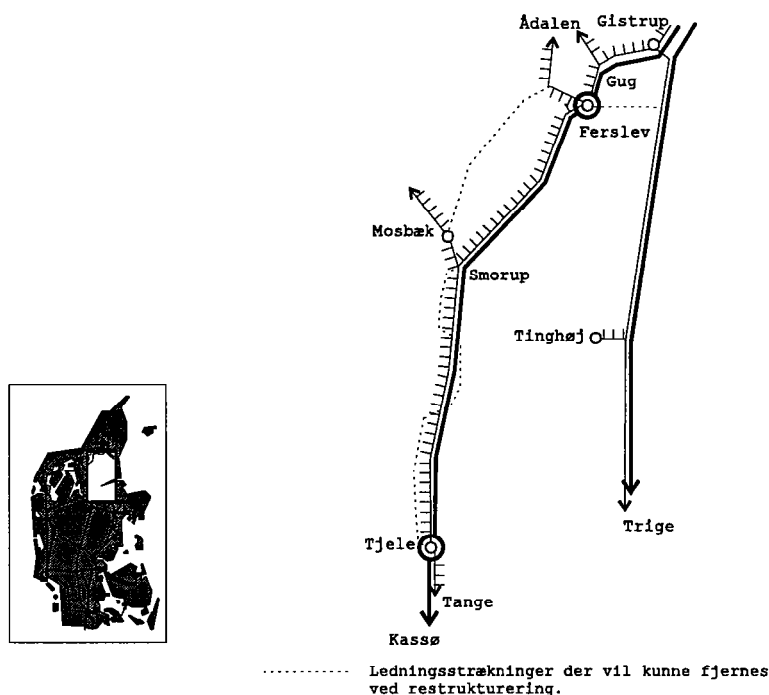
Himmerland, 2003-2006

Restruktureringsmulighederne i Himmerland berører tre delstrækninger, som kan ombygges uafhængigt af hinanden.

Mellem Tjele og Smorup forløber separate 400

kV- og 150 kV-luftledninger fra 1965 henholdsvis 1991. 400 kV-strækningen har et renoveringsbehov 2000-2005. Ved ombygning af 400 kV-ledningen til kombineret 400/150 kV-ledning kan 150 kV-masterækken fra 1991 fjernes, som vist på figur 8.

Mellem Smorup og Ferslev kan der hænges to 150 kV-systemer op på den eksisterende 400 kV-masterække, som vist på figur 8. Dermed kan den separate 150 kV-strækning Mosbæk-Ferslev fjernes. Strækningen er fra 1965 og har også et renoveringsbehov i planperioden.



Figur 8: De undersøgte restruktureringsmuligheder i Himmerland vist i forhold til linieføringsalternativ A eller B i regionplanlægningen for 400 kV Vendsysselværket-Trige.

Mellem Ferslev og Gug kan den eksisterende 400 kV-masterække på en 7 km strækning erstattes af en ny kombineret 400/150 kV-masterække. Hvis 150 kV-systemet ved denne restrukturering tilsluttes den eksisterende 150 kV-ledning mod Gistrup og Ådalen, kan 150 kV-indsløjfningen til Ferslev fra den kommende 400/150 kV-ledning Vendsysselværket-Trige undværes.

Den nye, ovenfor omtalte, 400/150 kV-masterække kan eventuelt føres frem til Gistrup eller helt frem til afgreningen imod Aalborg øst, så det også på denne strækning bliver muligt at fjerne den eksisterende 400 kV-masterække og den hermed paralleltløbende 150 kV-masterække.

Disse restruktureringer kan først komme på tale efter idriftsættelse af 400 kV-ledningen Vendsysselværket-Trige. Mulige restruktureringstidspunkter er:

Mosbæk-Ferslev:	2003
Ferslev-Gug:	2004
Tjele-Smorup:	2006

Projekterne er ikke indstillede i NUP95, da de delvis berører sagen om linieføringen af 400 kV Vendsysselværket-Trige.

Fyn, 1996, 2000, 2005

Restrukturering af nettet på Fyn indebærer oprettelse af en mindre 400/150 kV-station - en såkaldt

ministation.

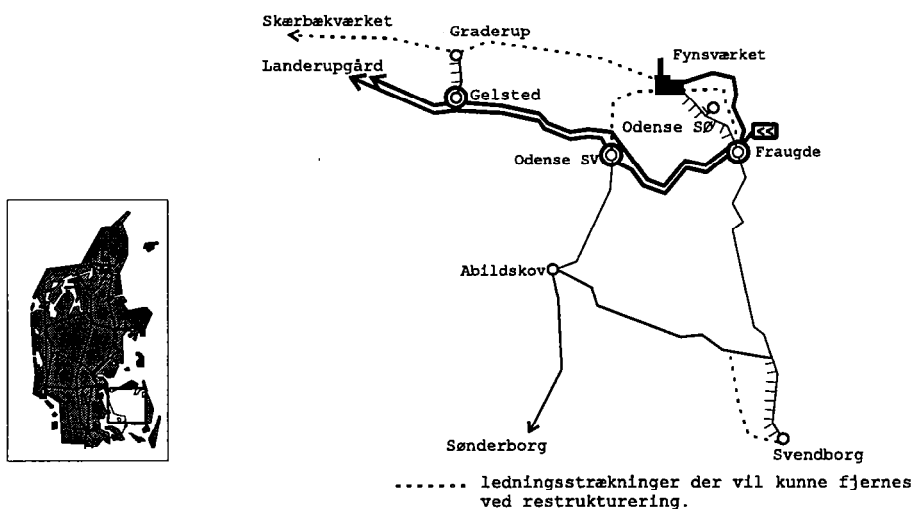
Ifølge ELSAM-handlingsplanen kan disse mindre 400/150 kV-stationer blive aktuelle for dermed at kunne fjerne 150 kV-luftledninger eller begrænse udbygningen af 150 kV-nettet, jf. side 17. Undersøgelser har vist, at den mest hensigtsmæssige placering for ministationen er Gelsted.

På kort sigt kan 150 kV-ledningerne Fynsværket-Fraugde 2 og Graderup-Lillebælt fjernes, som vist på figur 9. Det forventes, at Graderup-Lillebælt nedtages i 1996. Forsyningen kan herefter klares via 60 kV-reserverne i en kort årrække til år 2000.

Oprettelse af 400/150 kV-station Gelsted med én transformator og bygning af en ny 150 kV-luftledning Gelsted-Graderup er nødvendig i år 2000 af hensyn til forsyningssikkerheden på Fyn.

150 kV-ledningen Graderup-Fynsværket kan eventuelt fjernes i år 2005, når 400/150 kV-transformer to forventes installeret.

Ved eventuel oprettelse af 400/150 kV-station Odense sydvest kan 150 kV-strækningen Fynsværket-Odense sydvest fjernes omkring år 2005. Den er en del af 150 kV-forbindelsen Fynsværket-Abildskov. Et alternativ til oprettelse af Odense sydvest er kabellægning af en delstrækning af 150 kV Fynsværket-Odense sydvest gennem boligområder.



Figur 9: Restruktureringsmuligheder på Fyn.

Restrukturering af nettet på Fyn forudsætter, at

150 kV-kabelforbindelsen over Fynshav kan op-

retholdes af hensyn til systemsikkerheden.

Tysklandsforbindelsen, 1998, 2005

220 kV-nettet er bygget i 1961 og valgt som sammenkobling af det danske og det tyske system, fordi det var et udbredt spændingsniveau i Tyskland. På længere sigt påregnes de gamle 220 kV-forbindelser til Flensborg erstattet af en eller flere 400 kV-forbindelser (jf. NUP92). Tidspunktet for afvikling af 220 kV-nettet er ikke fastlagt, men vil afhænge både af produktionsapparat, Preussen-Elektras planer og af fremtidige transitforhold.

Som det fremgår af NUP92, er der renoveringsbehov på de gamle 220 kV-forbindelser fra Kassø/Ensted til Flensborg i perioden 1998-2005. Ledningernes tilstand peger på, at der skal renoveres 1998-2000, hvis de skal kunne blive stående og drives på langt sigt. Hvis strækningerne skal skrottes og erstattes af nye ledninger, kan renovering udsættes nogle år.

Af hensyn til driftssikkerheden er der også på langt sigt behov for to separate forbindelser over grænsen. Den ældste forbindelse Kassø over Kliplev til Flensborg er planlagt erstattet af en **400 kV-ledning**. Der er ikke taget stilling til, om der på længere sigt er behov for to 400 kV-systemer på strækningen, eller om det ene system eventuelt kan anvendes til 150 kV og/eller 220 kV.

Sønderjyllands Højspændingsværk har planer om at omlægge driften af 60 kV-forbindelsen mellem Sønderjyllands Højspændingsværk og Stadtwerke Flensburg til 150 kV-drift. Dette kan gøres på eksisterende 220 kV-master fra Enstedværket mod Kliplev og derfra på denne del eksisterende 150 kV-masterække.

Restruktureringsmulighederne afhænger på længere sigt af, om 220 kV-ledningerne skal erstattes af 400 kV. En kortsigtet restruktureringsmulighed er derfor at forlægge 220 kV-forbindelsen mellem Ensted og Kliplev, da den betragtes som belastende for området ved Hostrup Sø.

400 kV ført ind til Enstedværket vil afhænge af produktionsapparatet og vil formentlig først blive aktuel ved bygning af nyt produktionsanlæg på stedet.

En afvikling af 220 kV-spændingsniveauet bliver næppe aktuel, så længe produktionen på Enstedværkets blok 3 føder ind på 150 kV-nettet, medmindre der af andre årsager etableres 400 kV i området.

Der kan således blive tale om at opretholde 220 kV fra Enstedværket til Flensborg frem til år 2014. Det kan medføre, at der skal foretages renovering af strækningerne Enstedværket-Kliplev, Kassø-Kliplev og Kliplev-grænsen.

Om en ombygget strækning Kliplev mod grænsen på sigt kan være én kombineret 400/150 kV-forbindelse afhænger af samarbejdet med Preussen-Elektra og behovet for udvekslinger.

Der vil ikke blive taget stilling til restrukturering af 220 kV-forbindelserne i NUP95, da den afventer yderligere forudsætninger.

6.2 Renoveringsbehov

I NUP91 var beskrevet de renoveringsbehov, der er i 400 kV- og 150 kV-nettet. En lille del af disse renoveringer er gennemført. Den største del afventer restruktureringer og idriftsættelse af 400 kV Vendsysselværket-Trige, som er forsinket.

De ældste 150 kV-ledninger er bygget i perioden 1952-58, 220 kV-ledningen er bygget i 1961 og den første 400 kV-ledning i 1965. De gamle 150 kV-ledninger indgår stadig i samarbejdsnettet.

Renoveringsbehovet er stort, og udetiderne må koordineres nøje. Med forsinkelse af 400 kV-ledningen Vendsysselværket-Trige er det først muligt at gennemføre en del renoveringer efter år 2000.

Begrænsningerne i nettet i daglig drift såvel som ved udbygningsplanlægningen stammer overvejende fra de gamle ledninger med de små tværsnit. De ledninger, der har det mest presserende renoveringsbehov, er også de gamle ledninger med små tværsnit.

I planlægningen og restruktureringen undersøges det, hvorvidt gamle anlæg bør renoveres eller fjernes. Restruktureringsprojekterne vil således få afgørende indflydelse på renoveringsbehovet på gamle ledninger, da det typisk er gamle 150 kV-

ledningsstrækninger, der fjernes ved restruktureringerne.

Telekommunikationssystemet i ELSAM-området består af et radiokædesystem, optiske fibre suppleret med BfH på højspændingsledningerne og

lejede korer (jf. NUP92). ELSAM-handlingsplanen betyder, at det nu er aktuelt at lægge optiske fibre til kommunikation i jordlederen i forbindelse med restruktureringerne. Dermed opbygges efterhånden et kommunikationsnet med optiske fibre til erstatning af de ældre systemer.

7. Dimensioneringspraksis

De tekniske netdimensioneringskriterier er blevet revideret i forbindelse med ELSAM-handlingsplanen. Revisionen er blandt andet begrundet i, at handlingsplanen forudsætter, at der koncentrerer flere systemer på færre masterækker.

Tilgængeligheden af decentrale værker og vind er blevet en vigtig parameter for netplanlægningen, fordi decentrale værker og vindmøller i et stort område falder ud ved netfejl, og fordi de decentrale værker producerer efter varmebehov og ikke efter elbehov.

Den i afsnit 1 nævnte måde at indregne decentrale værker og vind på i netdimensioneringen følges løbende op, efterhånden som erfaringer med rådighed og driftsmønster indhøstes.

Som supplement til de tekniske kriterier arbejdes der med videreudvikling af økonomiske kriterier for udbygning af net. Disse baseres på probabilistiske metoder og på deraf følgende driftsøkonomiske besparelser ved en bedre udnyttelse af produktionsapparatet.

8. Planer for netudbygning indtil år 2005

Bilag 2 viser 400 kV- og 150 kV-nettet med udgangen af 1995.

Bilag 3 viser, med angivelse af idriftsættelsestidspunkt, de anlæg, der er indstillet til bygning i denne og tidligere NUP'er. Indstillingerne bygger på netundersøgelser i henhold til netkriterierne samt vurdering af tabenes betydning. Planperioden går frem til år 2005.

De detaljerede beskrivelser af behov for de enkelte strækninger er ikke medtaget i NUP'en.

8.1 Tidligere indstillede anlæg

Ophængning af 150 kV Hatting-Landerupgård (HAT-LAG), 1994

Aflastningen af Skærbækværket-Knabberup er nødvendig, når Skærbækværkets blok 3 idriftsættes. 150 kV-systemet HAT-LAG hænges op på kombimasten senest i 1997.

Med forsinkelse af Vendsysselværket-Trige og den deraf følgende koncentration af arbejder er det tidligere fundet nødvendigt af driftssikkerheds- og ressourcehensyn inden for anlægssiden at fremrykke ophængningen af HAT-LAG til 1994.

Ledningen er et år forsinket og forventes idriftsat i december 1995.

Ombygning af 400 kV Kassø-Vejen (KAS-VJN), 1997-98

400 kV Kassø-Tjele er bygget i 1965 med deraf følgende behov for omfattende masteroverbygning i 1998-2005.

Den sydlige tredjedel, nemlig 400 kV-strækningen fra KAS til VJN er af hensyn til den bedst mulige langsigtede udnyttelse af tracéet i stedet indstillet ombygget til 400 kV-tosystemsledning på Donaumaster med to 400 kV-systemer op-hængt.

Ombygningen forventes at kunne ske i årene 1997-98. Det endelige tidspunkt afhænger af myndighedsarbejdet. Ombygning af KAS-VJN

skal dog være gennemført, inden transitten i henhold til den nye Norgesaftale træder i funktion den 1. oktober 1998.

Når 400 kV KAS-VJN er idriftsat efter ombygningen, vil de gamle 150 kV-ledningsstrækninger fra 1959 fra Rødekro til Magstrup og fra Tyrstrup til Skærbækværket blive fjernet. Dette forventes at ske med udgangen af 1998.

Der bygges et 400 kV-tobryderfelt i Kassø i 1999, når det ene 400 kV-system på KAS-VJN skal føres mod vest til Esbjerg.

400 kV Vendsysselværket-Trige (NVV-TRI), 2000

I NUP87 blev det indstillet, at nettet af hensyn til udnyttelsen af Vendsysselværkets blok 3 og Konti-Skan 2 udbygges med sikkerhed mod mangel af en enkelt komponent. Det blev også indstillet, at 400 kV-ledningen NVV-TRI drives ved 400 kV-driftsspænding fra starten.

I 1991 blev det godkendt i bestyrelsen, at 400 kV NVV-TRI fremrykkes og bygges til idriftsættelse i 1995 af hensyn til forventede udetider ved renoivering, tabsbesparelser og den svenske transitret. Ledningen er på nuværende tidspunkt 5 år forsinket på grund af pause i myndighedsarbejdet. Den kan derfor først stå færdig til idriftsættelse i år 2000.

Ledningen var optaget i regionplanen for 1980. En arbejdsgruppe mellem amterne og elselskaberne anbefalede i 1992 at bygge en kombineret fjordkrydsning ved Katbjerg i nærheden af den gamle 150 kV-krydsning. Den eksisterende 150 kV-krydsning kan i så fald fjernes.

Amterne har ønsket de eksisterende 150 kV-strækninger Hornbæk-Mariager Fjord og Mariager Fjord-Ferslev fjernet. Det betyder, at 150 kV-ledningen ved Rold Skov og Madum Sø i så fald fjernes.

ELSAM har ud over de nævnte strækninger givet tilsagn om, at 150 kV-tosystemsledningen Trige-Hornbæk kan fjernes, hvis den nye 400 kV-ledning kan bygges som en 400/150 kV kombineret

ledning i dette tracé.

Ledningen Vendsysselværket-Trige forventes bygget som en kombineret 400/150 kV-ledning på hele strækningen. Linieføringen er fortsat ikke fastlagt.

Tilslutning af Skærbækværkets blok 3 (SVS B3), 1997/98

SVS B3 forventes idriftsat ved årsskiftet 1997/98 med prøvedrift fra sommeren 1997. Produktionen føres direkte til station Landerupgård (LAG) på 400 kV, idet de to 150 kV-systemer på kombiledningen SVS-LAG sammenlægges til et 400 kV-system og anvendes til generator-fødeledning. Samtidig hænges 150 kV-systemet op mellem SVS og LAG. Udgifterne indgår alle på blokprojektet.

Tilslutning af Vendsysselværkets blok 3 (NVV B3), 1998/99

NVV B3 forventes idriftsat ved årsskiftet 1998/99 med prøvedrift fra sommeren 1998. Blokken tilsluttes 400 kV-nettet direkte på 400 kV-station NVV via en 300 meter lang luftledning. Udgifterne indgår i blokprojektet.

På station NVV udbygges der med et halvt 400 kV-tobryderfelt i 1997. Dette felt indgik tidligere på 400 kV NVV-TRI-projektet, men da denne er forsinket, bygges det i forbindelse med blokken.

400/150 kV-station Ferslev (FER), 1998

På det tidspunkt NVV B3 idriftsættes, er der i henhold til netkriterierne behov for øget transformeringskapacitet i Nordjylland.

I NUP87 blev det indstillet, at 400 kV-station FER oprettes i 1998 med 400/150 kV-transformering. En fornyet vurdering af transformerkapaciteten i Nordjylland i forbindelse med forsinkelse af 400 kV Vendsysselværket-Trige har ført til, at tidspunktet for oprettelse af station FER fastholdes både af hensyn til forsyningssikkerheden i området og af hensyn til en samlet udnyttelse af produktionsapparatet.

400 kV-station FER er en udvidelse af den allerede eksisterende 150 kV-station i Ferslev. Udvidelsen er medtaget i lokalplanen for stationen.

8.2 Anlæg der indstilles til bygning

Ophængning på Landerupgård-Bramdrup, 1996

Restrukturering af nettet ved Kolding kan ske ved udnyttelse af den eksisterende 400 kV-Donaumasterække fra Landerupgård til Bramdrup vest.

Det **indstilles**, at der hænges to 150 kV-systemer op på den eksisterende 400 kV-masterække fra Landerupgård til Bramdrup vest. Desuden ændres den eksisterende 150 kV-masterække Bramdrup vest til Bramdrup, så der ophænges 150 kV-system nummer to i stedet for det nuværende 60 kV-system.

Østkysten mellem Hatting og Trige, 1998

Netstrukturen mellem Hatting og Trige er revurderet i forhold til NUP93 som følge af ELSAM-handlingsplanen.

I NUP93 blev det indstillet, at der hænges to 150 kV-systemer op på strækningen Trige-Ormslev i 1997 i stedet for system to til 400 kV. I NUP93 blev det også indstillet, at systemet Ormslev-Malling opsplittes, og at Hatting-Hørning i 1998 ombygges til en stærk 150 kV-tosystemsledning.

Projektet **indstilles** som følge af ELSAM-handlingsplanen ændret, jf. restruktureringsforslag side 18. Af *figur 5* ses det samlede, reviderede, slankede net på østkysten mellem Hatting og Trige.

400 kV Vejen-Esbjerg, 1999

I henhold til netdimensioneringskriterium C er det nødvendigt at forbedre spændingsforholdene i Esbjerg-området samt aflaste 150 kV-ledningsstrækninger i Vestjylland i perioden 1999-2003.

Der bliver desuden behov for at aflaste 400/150 kV-transformeren i Idomlund og 150 kV-ledningerne Kassø-Ribe/Bredebro og Idomlund-Struer.

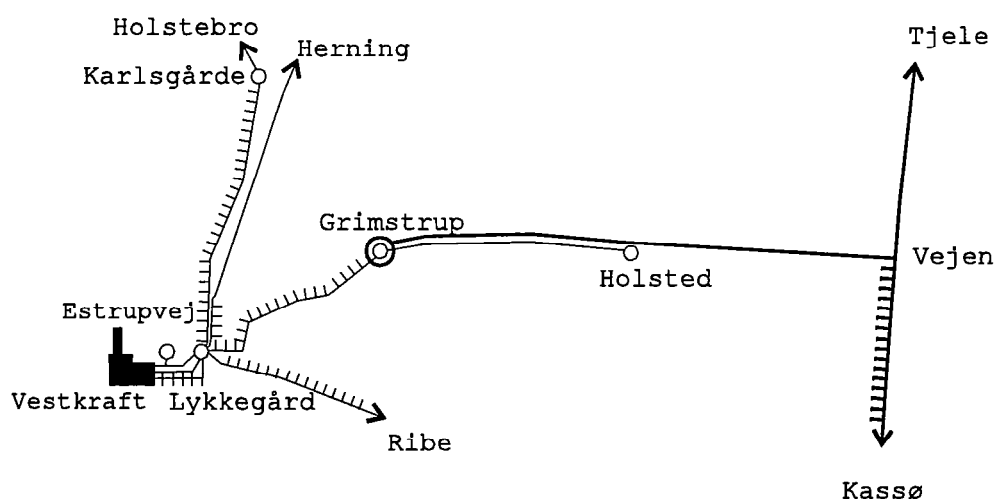
Den eneste effektive aflastning på længere sigt af disse netkomponenter er 400 kV-ledningen Vejen-Esbjerg med 400/150 kV-transformering ved Esbjerg.

Vestkrafts blok 2 (VKE B2) levetidsforlænges ikke, og rådigheden for blokken vil være reduceret fra 1999. Derfor er der behov for **forstærkning i 1999**. Hvis VKE B2 kunne betragtes som en fuldgod blok i perioden efter 1999, ville forstærkningstidspunktet kunne udskydes til 2003.

Med den reducerede rådighed på VKE B2 kan der fra 1999 opstå driftssituationer med meget lave spændinger i Vestjylland. Sandsynligheden for, at

VKE B2 og B3 begge er ude samtidigt med en ledning, er ikke stor. Men opstår situationen, er konsekvenserne store, idet spændingen i området vil kollapse.

Det **indstilles**, at 400 kV-ledningen Esbjerg-Vejen idriftsættes i 1999. Ledningen bygges med tosystems 400 kV-master hele vejen. Det andet system udnyttes på kort sigt til 150 kV-fremføring på en delstrækning, som vist på *figur 10*. På den måde fjernes eksisterende 150 kV-ledning Holsted-Lykkegård på en strækning, hvor tracéet anvendes til fremføring af 400/150 kV-ledningen.



Figur 10: 400 kV-udbygningen til Esbjerg i 1999.

400 kV-ledningen sluttes til det ene system på Kassø-Vejen, således at den fremtidige station i Vejen på kort sigt kun etableres som et afgrænsningspunkt.

Det **indstilles**, at der etableres 400/150 kV-station med transformering i Esbjerg-området i 1999.

Når stationen oprettes, hænges der samtidigt 150 kV-system nummer to op på den eksisterende 150 kV-masterække mod LYK.

Ribe Amt er i gang med at udarbejde et selvstændigt tillæg til regionplanen, hvor samtlige relevante arealreservationer til elforsyningsanlæg medtages. Placering af stationerne i Esbjerg og Vejen forventes afklaret i løbet af 1996.

400/150 kV-station Gelsted, 2000

Som et led i restruktureringsplanen på Fyn og fjernelse af 150 kV-luftledninger er det nødvendigt at bygge en 400/150 kV-ministation, jf. side 17.

Det **indstilles**, at der oprettes en 400/150 kV-ministation i Gelsted i år 2000 med en ca. 200 MVA-transformer. Samtidig bygges der en 150 kV-tosystems luftledning fra Gelsted til Graderup.

400 kV Idomlund-Tjele, 2002

Som et restruktureringsforslag indgår ombygning af 400 kV-ledningen Idomlund-Tjele til kombineret 400/150 kV-ledning i ELSAM-handlingsplanen. 400 kV-ledningen kan ved påmontage af

topsektion på masterne udbygges med to 150 kV-systemer på masterækken.

ombygget til kombineret ledning i år 2002.

400 kV-ledningen Idomlund-Tjele **indstilles**

Samtidig ombygges 150 kV-strækningen Lånum-Bilstrup til en stærkere 150 kV-tosystemsledning.

9. Perspektiver for perioden 2005-2010

Udviklingstendenserne er dels beskrevet generelt, dels ved en perspektivperiode, der dækker år 2005-2010. Der regnes ikke med nye kraftværksenheder på nye pladser inden for den aktuelle tidshorisont. I perioden frem til 2010 er det dog usikkert, hvilke værker, der opretholdes helt, og hvilke der vil få reduceret effekt.

Vindkraftens betydning for netudbygningen kendes ikke på nuværende tidspunkt. Med den nu godkendte vindmølleaftale vil det betyde, at der i ELSAM-området må forventes en så stor tilgang af vindmøller, at den samlede effekt i 90'erne vil nå op langt over 500 MW. En så stor vindkraftandel kan give driftsmæssige problemer. En kraftigt øget vindkraftudbygning kan resultere i et behov for hurtigtregulerende, reaktive netelementer.

Den store andel af decentrale værker og vind øger kravet til lastregulering på de store kraftværksblokke. Der er igangsat udredningsarbejde til belysning af disse problemstillinger og konsekvenserne.

Selv om 400 kV-netudbygningen muliggør et generationsskift i tilslutning af nye blokke og større effekttransporter på 400 kV, vil det underliggende 150 kV-net udgøre en væsentlig del af transmissionssystemet. I takt med udviklingen i elforbruget vil en stor del af det ældste 150 kV-net inden for perspektivperioden blive fjernet og erstattet af nye, kombinerede ledninger med større overføringskapacitet på 150 kV-systemerne.

Tidspunktet for overgang til **ø-drift** af **150 kV-nettet** vil afhænge af nettab, driftssikkerhed og behovet for at belaste 400 kV-ledningerne ud over det, paralleldriften i dag tillader. Fra ca. 2005 kan det blive aktuelt at lade 150 kV-nettet på Fyn overgå til ø-drift. På det tidspunkt er Skærbækværket-Graderup fjernet, og 150 kV Abildskov-Sønderborg kan i givet fald overgå til reserveledning under normale driftsforhold.

Med de stigende transportere på 400 kV-niveau vil der på længere sigt blive behov for forøget **transformerkapacitet** i flere 400 kV-stationer. Der er foretaget en revurdering af transformerbehovet. Behovet peger på blandt andet Trige og Tjele. Desuden kan der blive behov for 400/150 kV-ministationer.

Afhængigt af handlingsplanens gennemførelse, udviklingen omkring transitter inden for EU, Nordelsamarbejde m.v. forventes det, at 400 kV-nettet bliver færdigbygget inden for perspektivperioden. Ledningstracéerne fra gamle ledninger, der skrottes, bliver enten brugt til nye, kombinerede ledninger eller nedlagt.

400 kV-strækningen mellem **Esbjerg** og **Holstebro** skal inden for perspektivperioden lukke den vestlige 400 kV-ring. Ledningen bygges som en kombineret 400/150 kV-ledning fra Esbjerg til Herning i det gamle tracé. Videre fra Herning til Idomlund forventes det allerede reserverede 150 kV-tracé anvendt (jf. bilag 1).

I forbindelse med den langsigtede planlægning vurderes det i samarbejde med Ribe og Ringkøbing amter, i hvilken udstrækning det gamle tracé for Lykkegård-Herning kan anvendes direkte, og hvor det bør reguleres. Den gamle 150 kV-ledning fra Esbjerg over Herning til Struer kan fjernes, når 400 kV-ledningen Esbjerg-Idomlund bygges.

Tidspunktet for etablering af Esbjerg-Holstebro forventes at være 2005-2007. Der kan blive behov for fremrykning af ledningen helt eller delvis, da den gamle 150 kV-ledning Herning-Struer går gennem boligområder med deraf følgende kabel-lægningskrav i henhold til ELSAM-handlingsplanen.

I perioden forventes der at blive behov for 150 kV-reserve til Thyregod. I stedet for den hidtil planlagte 150 kV-ledning Herning-Thyregod, kan det blive aktuelt at oprette en 400/150 kV-ministation i Brande og derfra en kort 150 kV-luftledning til Thyregod.

Når der bliver behov for at bygge 400 kV-forbindelsen mellem **Tjele** og **Trige**, forudsættes det at ske ved anvendelse af de gamle 150 kV-tracéer Tjele-Tange og Tange-Trige. Der forventes bygget en kombineret 400/150 kV-forbindelse med 400 kV ophængt på den ene side af masten og to 150 kV-systemer på den anden side (jf. bilag 1).

I forbindelse med den langsigtede planlægning vurderes det i samarbejde med Århus og Viborg amter, om der er behov for at regulere tracéet.

Strækningen forventes bygget senest år 2010. Der kan blive behov for at fremrykke den blandt andet af hensyn til de meget store tab, der er i 150 kV-strækningen Trige-Tange (som beskrevet i NUP92).

Ombygning af 400 kV **Vejen-Tjele** til tosystems 400 kV-ledning indgår i det reviderede, kombinerede basisnet. Dermed udnyttes det eksisterende tracé optimalt. Ombygningstidspunktet er ikke endeligt fastlagt, men ligger i den sene del af handlingsplanens periode.

De store transporter, der forventes på nettet på kort sigt, gør det næppe muligt at have 400 kV-ledningen **Vejen-Tjele** ude for ombygning sam-

tidigt med andre arbejder. Ombygningen forventes derfor at ligge i perioden 2007-2010. Det kan således blive nødvendigt at foretage en hel eller delvis renovering af strækningen, selv om den skal ombygges.

En elektrisk forbindelse under **Storebælt** er udsat på ubestemt tid, men kan stadig blive aktuel i perspektivperioden.

ELSAM støtter forskning og udvikling ud fra en formuleret politik. Det medfører, at der gives støtte til udvikling af 400 kV plastisolerede kabler, som på langt sigt kan blive aktuelle. ELSAM støtter desuden projekter til langsigtet udvikling af superledningsteknikken.

10. Økonomi og betalingsforhold

Netanlæg godkendes i bestyrelsen med et planlægningsbudget. Når projektet kendes i detaljer, erstattes dette budget af det egentlige anlægsbudget.

Planlægningsbudgetterne i NUP'en er baseret på 1995-priser, der er fremskrevet til idriftsættelsestidspunktet med en forventet inflation. Denne er beregnet ud fra faktorer i Pris- og lønindeks. Inflationsfaktorerne har været revurderet og nedsat som følge af den udvikling, der har været i de seneste år.

Betaling af netanlæg følger Netbetalingsreglerne, som angiver fordelingen mellem ELSAMs betalinger og deltagerens.

Appendix 1 beskriver betalingsfordelinger for eksisterende og kommende anlæg.

Appendix 2 viser investeringsplaner for anlæg for 60 kV og højere spændinger i 1995-priser. For 60 kV-anlæggenes vedkommende indgår kun de anlæg, som deltagerne betaler og ejer.

10.1 Anlæg der indstilles til bygning

(1) Det **indstilles**, at der hænges to 150 kV-systemer op på den eksisterende 400 kV-masterække Landerupgård-Bramdrup vest i 1996. Samtidig ombygges 150 kV Bramdrup vest-Bramdrup til tosystems 150 kV-ledning.

Ophængningen på 400 kV-masten koster 6,4 mio.kr. SV betaler i henhold til Netbetalingsreglerne 5,5 mio.kr. og ELSAM betaler resten - 0,9 mio.kr. 150 kV-ombygningen koster 6,2 mio.kr. SV betaler 1,8 mio.kr. og ELSAM 4,4 mio.kr.

(2) Det **indstilles**, at der udbygges med et halvt 400 kV-tobryderfelt på Vendsysselværket i 1997 af hensyn til tilslutning af NVV B3. Feltet koster 7,4 mio.kr. og betales af ELSAM.

(3) Netstrukturen mellem Hatting og Trige har været revurderet. Der er opstillet en samlet plan, jf. pkt. (9).

Det **indstilles**, at der bygges en 3 km 150 kV-led-

ning Hørning-Enslev i 1998. Projektet koster ca. 7,1 mio.kr. SV betaler 2,1 mio.kr., ELSAM 5,0 mio.kr.

(4) Det **indstilles**, at der bygges en 400 kV-luftledning fra Vejen til Esbjerg og en 400/150 kV-station med transformering i Esbjerg-området. Projektet koster ca. 139,4 mio.kr. Betalingsfordeling ikke fastlagt, da stationsplacering ikke er afklaret.

Samtidig hænges der et 150 kV-system op på den eksisterende masterække fra 400 kV-stationen til Lykkegård. Betalingsfordeling ikke fastlagt.

Det **indstilles**, at der bygges et 400 kV-tobryderfelt i Kassø i 1999 for tilslutning af 400 kV Kassø-Esbjerg. Feltet koster 8,6 mio.kr. og betales af ELSAM.

(5) Det **indstilles**, at der i år 2000 bygges en mindre 400/150 kV-station i Gelsted med transformering. Stationen koster 33,1 mio.kr. FV betaler 3,6 mio.kr. ekskl. 150 kV-transformerfelt. ELSAM betaler resten - 29,5 mio.kr.

Samtidig bygges en 150 kV-tosystemsluftledning fra Gelsted til Graderup. Ledningen koster ca. 14,2 mio.kr. FVs andel er 4,2 mio.kr., ELSAMs er 10,0 mio.kr.

(6) Det **indstilles**, at 400 kV Idomlund-Tjele ombygges til tosystems 400 kV-ledning i år 2002. Der ophænges to 150 kV-systemer. Projektet koster 94,5 mio.kr. MK betaler i henhold til Netbetalingsreglerne 18,9 mio.kr. og VK 9,4 mio.kr. ELSAM betaler resten - 66,2 mio.kr.

Samtidig ombygges 150 kV-ledningen Lånum-Bilstrup til en stærk tosystemsledning. Ledningen koster 21,5 mio.kr. MK betaler 6,4 mio.kr. og ELSAM resten - 15,1 mio.kr.

10.2 Tidligere besluttede anlæg

Nedennævnte anlæg er indstillet til bygning i tidligere NUP'er. Tabel 1, side 4, viser budgetter og ELSAMs andele af besluttede og foreslåede anlæg samt regnskaber for afsluttede anlæg, som ELSAM er involveret i.

(7) 150 kV-systemet **Landerupgård-Hatting** hænges op på kombistrækningen for at aflaste 150 kV Skærbækværket-Knabberup.

Ledningen er forsinket og forventes idriftsat i 1995. Budgettet er på 23,6 mio.kr. SV betaler for ophængning af en enkeltledning 772 mm² SA mellem Høgsholt og Hatting ca. 8,8 mio.kr. og ELSAM resten, 14,8 mio.kr.

(8) I NUP92 var det indstillet, at 400 kV-delstrækningen **Kassø-Vej** ombygges til tosystemsledning med idriftsættelse i 1998. Budgettet er på 204,0 mio.kr. Beløbet betales af ELSAM.

(9) Det er tidligere indstillet, at station **Ferslev** oprettes i 1998 med 400/150 kV-transformering. Budgettet er på ca. 41,0 mio.kr., som betales af ELSAM.

(10) Netstrukturen mellem **Hatting** og **Trige** har været revurderet. Der er opstillet en samlet plan for området, jf. pkt. (3).

Det er tidligere indstillet, at der i 1997 hænges to 150 kV-systemer op på den eksisterende 400 kV-strækning Trige-Ormslev. Samtidig opsplittes systemet Mallings-Ormslev. Idriftsættelsestidspunktet er ændret til 1998. Projektet koster 18,8 mio.kr. MK betaler ca. 5,8 mio.kr. SV betaler ca. 3,8 mio.kr. ELSAM betaler ca. 9,2 mio.kr.

(11) 400 kV-ledningen **Vendsysselværket-Trige** var i NUP91 indstillet til idriftsættelse i

1995 og drives ved 400 kV-driftsspænding fra starten. Ledningen forventes fem år forsinket. Budgettet for ledningen er på 389,3 mio.kr., inklusive ophængning af 150 kV-system.

NV betaler ca. 14,5 mio.kr. og MK tilsvarende ca. 21,8 mio.kr. ELSAM betaler resten - 353 mio.kr.

400 kV-stationsanlæg i Trige og på Vendsysselværket er budgetteret til i alt 19,0 mio.kr. Beløbet betales af ELSAM.

10.3 Afsluttede anlæg

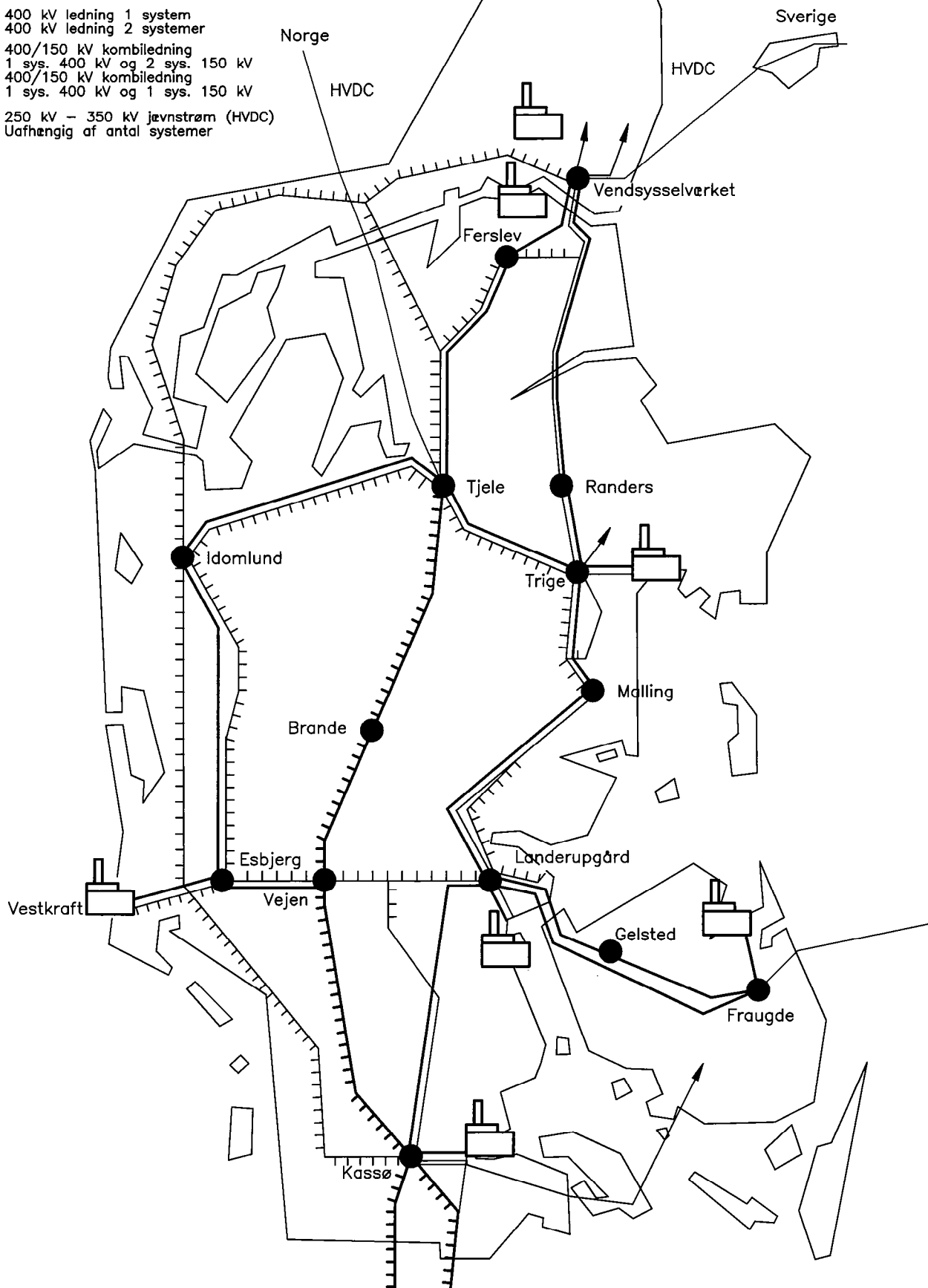
Af hensyn til den reaktive effektbalance under lavlast er det i NUP93 indstillet, at der installeres en 140 Mvar, **400 kV-reaktor** i Trige til idriftsættelse den 1. maj 1995. Af hensyn til fortsatte udbygninger i Trige er der i 1995 bygget to halve 400 kV-felter, som ellers skulle bygges i forbindelse med 400 kV-ledningen Vendsysselværket-Trige. Regnskabet for reaktoren er 16,3 mio.kr. inkl. 400 kV-koblingsfelt. Beløbet er betalt af ELSAM.

400kV-ledningen **Børup-Landerupgård** var i NUP91 indstillet fremrykket og er idriftsat i 1994 af hensyn til den kombinerede fremføring af 150 kV-forsyning til Fredericia. Ledningen er bygget som en 400 kV-dobbeltledning med et 150 kV-system på den ene side. Regnskabet er på 34,9 mio.kr. SV har betalt 7,3 mio.kr. i henhold til Netbetalingsreglerne. ELSAM har betalt resten.

Struktur for langsigtet kombineret basisnet

Bilag 1
NUP 95

- 400 kV station
- ===== 150 kV ledning 1 system
- ===== 150 kV ledning 2 systemer
- ===== 400 kV ledning 1 system
- ===== 400 kV ledning 2 systemer
- ===== 400/150 kV kombiledning
1 sys. 400 kV og 2 sys. 150 kV
- ===== 400/150 kV kombiledning
1 sys. 400 kV og 1 sys. 150 kV
- 250 kV – 350 kV jævnstrøm (HVDC)
Uafhængig af antal systemer

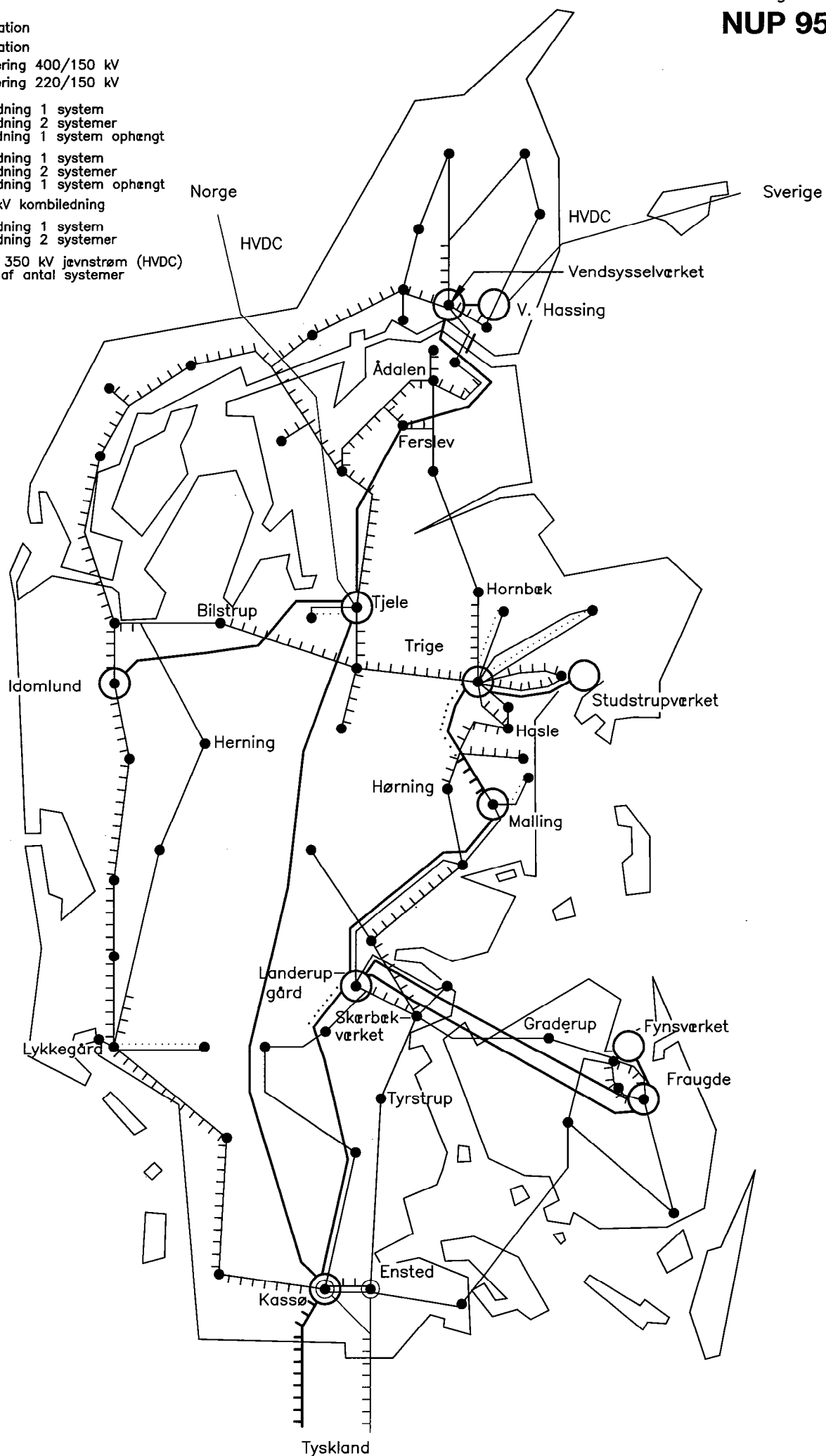


Det langsigtede kombinerede vekselsstrømsbasisnet forventes færdigbygget år 2010.

Eksisterende net ultimo 1995

Bilag 2
NUP 95

- 400 kV station
- 150 kV station
- ⊙ Transformering 400/150 kV
- ⊙ Transformering 220/150 kV
- 150 kV ledning 1 system
- 150 kV ledning 2 systemer
- 150 kV ledning 1 system ophængt
- 400 kV ledning 1 system
- 400 kV ledning 2 systemer
- 400 kV ledning 1 system ophængt
- 400/150 kV kombiledning
- 220 kV ledning 1 system
- 220 kV ledning 2 systemer
- 250 kV – 350 kV jævnstrøm (HVDC)
- Uafhængig af antal systemer



Betalingsfordelinger for netanlæg

ELSAM har betalingspligt og ejendomsret på alle 400 kV-anlæggene, udlandsforbindelser ≥ 150 kV samt 150 kV-anlæg til regulering af den reaktive effektbalance. ELSAMs betalingspligt for ledninger og felter for **eksisterende anlæg** fremgår af internt notat, som Netudvalget løbende opdaterer. Det bemærkes, hvis ejendomsforhold, driftsledelse eller erstatningsansvar (forsikringspligt) ikke følger betalingspligten. Erstatningsansvaret følger ejendomsforholdene.

Deltagerne har tilsvarende betalingspligt og ejendomsret på alle 150 kV-anlæggene (ekskl. reaktiv effekt og de til udlandsforbindelserne benyttede) samt 150 kV-andelen på eksisterende kombistrækninger.

Betalingsfordeling for anlæg, der bygges fra 1. januar 1996

Netbetalingsreglerne fastlægger betalingsfordelingen for de 400 kV- og 150 kV-anlæg, der bygges af hensyn til fællesskabets behov. 400 kV-anlæg betales af ELSAM og 150 kV-anlæg af deltageren, idet planlægningen samordnes på en for helheden optimal måde under hensyntagen til totaløkonomi og samfundsbehov.

Netbetalingsreglerne er revideret i 1992 med særlig hensyntagen til en øget anvendelse af **kombineret 400/150 kV-fremføring** på samme masterække. Ifølge Netbetalingsreglerne kan der gives tilskud til 150 kV-anlæg på op til 70%. Dette gælder også for 150 kV-systemer på 400 kV-masterækker.

Tilsvarende ydes tilskud, hvor gamle ledninger fjernes for at give plads til nye 400 kV-ledninger.

Som følge af Netbetalingsreglerne betales alle handlingsplanens 60 kV-kabellægninger af kraftværks-selskaberne (i Nordjylland af distributionen). 150 kV-reguleringer af luftledningstracéer alternativt kabellægning betales ligeledes af de enkelte kraftværksselskaber. Hvor disse ændringer kombineres med 400 kV-projekter, gælder reglerne for kombineret fremføring og tilskud.

Planens restruktureringsprojekter med 400 kV-anlæg eller med kombineret fremføring betales i princippet af fællesskabet. Hvor disse indeholder ophængning af 150 kV-systemer på 400 kV-masterækker, ydes der tilskud, og deltageren betaler et fiktivt beløb.

- a. 150 kV-systemet på kombiledningen **Landerupgård-Hatting** hænges op i 1995. SV har tidligere betalt for strækningen Landerupgård-Høgsholt samt en 150 kV-masterække på Høgsholt-Hatting. SV betaler for ophængningen svarende til en enkeltledning 772 mm^2 SA på Høgsholt-Hatting. ELSAM betaler resten.
- b. 400 kV-ledningen **Landerupgård-Bramdrup vest** kompletteres i 1996 ved ophængning af to 150 kV-systemer på den ene side af 400 kV-masten. SV betaler i henhold til Netbetalingsreglerne en andel svarende til en tosystemsledning 772 mm^2 SA. Masterækken nedskrives med 5 år. ELSAM yder 70% tilskud. ELSAM betaler resten.

SV får 70% tilskud til ombygning af 150 kV Bramdrup vest-Bramdrup. SV betaler for fjernelse af den eksisterende 150 kV-strækningen Bramdrup-Landerupgård.

- c. I 1998 hænges to 150 kV-systemer op på den eksisterende 400 kV-masterække **Trige-Ormslev**. Samtidig opsplittes det ene 400 kV-system på strækningen Mallings-Ormslev i to 150 kV-systemer. MK betaler for Trige-Ormslev en andel svarende til en tosystemsledning 772 mm^2 SA. Masterækken nedskrives med 18 år. SV betaler tilsvarende for Mallings-Ormslev, idet ledningssystemerne desuden nedskrives med 9 år. ELSAM yder 70% tilskud til andelen inkl. felter. ELSAM betaler resten.

SV får 70% tilskud til bygning af 150 kV-ledningen Hørning-Enslev. MK og SV betaler fjernelse af 150 kV-strækningen Hasle-Trige, Hørning-Årslev og Hatting-Hørning.

- d. I 1998 oprettes 400 kV-station **Ferslev** med transformering. NV betaler 150 kV-transformerfeltet, ELSAM resten.
- e. I 2000 bygges kombineret 400/150 kV-ledning **Vendsysselværket-Trige**. Den endelige ledningsføring afventer amternes godkendelse af regionplantillæg. MK og NV betaler en andel svarende til en enkeltledning med 772 mm² SA inden for eget område.

ELSAM yder MK og NV et tilskud til 150 kV-masteandelen for begge strækninger på 70% af anlægsudgiften, svarende til 10 års fremrykning.

For 150 kV-ledersystemet på strækningen Trige-Hornbæk yder ELSAM et tilskud til MK på 10%. For 150 kV-ledersystemet til Hornbæk-Tinghøj-Ådalen yder ELSAM et tilskud til NV og MK på 85%.

Midtkraft betaler for indsløjfning i station Hornbæk. NK betaler for indsløjfning i station Tinghøj. ELSAM yder 70% tilskud til NV til indsløjfning i Ferslev, NV betaler resten.

ELSAM betaler alle omkostninger til fjernelse af de gamle 150 kV-ledninger, der skal give plads for 400 kV-ledningen.

- f. 400/150 kV-station **Gelsted** oprettes i år 2000 med én transformator på 200 MVA. FV betaler i henhold til Netbetalingsreglerne et indskud svarende til halvdelen af transformeren og halvdelen af 400 kV-transformerfeltet. ELSAM yder 70% tilskud til disse betalinger. FV betaler 150 kV-transformerfeltet i Gelsted.

FV får 70% tilskud til 150 kV-ledningen Gelsted-Graderup. FV betaler for fjernelse af 150 kV Graderup-Lillebælt.

- g) 400 kV-ledningen **Idomlund-Tjele** ombygges i år 2002 ved påmontering af en topsektion og op-hængning af to 150 kV-systemer. MK og VK betaler i henhold til Netbetalingsreglerne en andel svarende til en 150 kV-tosystemsluftledning med 772 mm² SA. Masteandelen nedskrives med 13 år. ELSAM yder 70% tilskud.

MK får 70% tilskud til ombygning af 150 kV-strækningen Lånum-Bilstrup. MK og VK betaler fjernelse af 150 kV-strækningerne Tange-Bilstrup og Bilstrup-afgrening Struer.

Regnskabsår

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
400 kV anlæg											
400 kV ELSAM	2500	52712	186705	214647	202950	57384	40000	59335	0	0	0
i alt											

Regnskabsår

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
150 kV anlæg											
150 kV FV i alt	0	6000	18000	24000	12000	21000	12000	0	0	0	0
150 kV MK i alt	300	200	2520	31833	70658	4068	10000	18640	18700	0	0
150 kV NV i alt	10943	0	2000	6000	37200	104738	58000	12000	2000	8000	10000
150 kV SH i alt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150 kV SV i alt	13730	18600	58410	20700	0	0	5000	36000	0	0	0
150 kV VK i alt	0	6500	6500	0	17754	0	10000	17560	0	0	0
150 kV ELSAM i alt	11888	6258	1200	27944	5500	2441	0	0	0	0	0
i alt	36861	37558	88630	110477	143112	132247	95000	84200	20700	8000	10000

Regnskabsår

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
60 kV anlæg											
60 kV FV i alt	2601	24800	25400	22400	23500	62500	2000	3000	1200	0	0
60 kV MK i alt	3000	38374	44823	37558	37322	77850	43350	45000	45000	45000	45000
60 kV NV i alt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60 kV SH i alt	11000	18000	7000	17000	8000	15000	10000	10000	10000	10000	10000
60 kV SV i alt	22430	22900	3400	27000	27900	31600	3900	10800	1100	1100	0
60 kV VK i alt	26016	38194	45769	33109	34760	41083	28860	21691	12885	19494	9229
i alt	65047	142268	126392	137067	131482	228033	88110	90491	70185	75594	64229

Regnskabsår

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
FORDELING											
400 kV ledningsanlæg	2500	51712	172000	174212	150800	30980	35000	35277	0	0	0
400/150 kV stationsanlæg og trf.	0	0	14705	40435	52150	26404	5000	24658	0	0	0
150 kV ledningsanlæg	24218	20958	54170	72044	107375	100467	78000	41300	20700	8000	10000
150/60 kV stationsanlæg og trf.	12643	16600	34460	38433	35737	31780	17000	42900	0	0	0
60 kV anlæg	65047	142268	126392	137067	131482	228033	88110	90491	70185	75594	64229
i alt	104408	231538	401727	462191	477544	417664	223110	234626	90885	83594	74229

Investeringsplan for nye netanlæg

Alle beløb er angivet i 1995 priser excl. byggepriser (kkr.) excl. inflation

Anlæg, der ikke tidligere har indgået i NUPen, er angivet ved n.

Ny	Anlæg	Forvent. i drift	Betalt af	Pris i alt	Hidtil -1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	60 kV FV anlæg			55401		2601	2400	3000	0	1100	40100	2000	3000	1200	0	0
n	400 kV IDU-TJE ombyg.	2002.10.01	ELSAM	72277							2000	35000	35277			
n	400/150 kV st. Brande	2002.10.01	ELSAM	29658								5000	24658			
n	150 kV felter IDU	2002.10.01	MK	5560									5560			
n	150 kV BIL-LAN ombyg.	2002.10.01	MK	19205								10000	9205			
n	150 kV KIS-LOL oph.	2002.10.01	MK	1095									1095			
n	150 kV felter 1 i TJE, 2 i LOL	2002.10.01	MK	8340									8340			
n	150 kV st. Gistrup	2002.10.01	NV	25000							20000	5000				
n	150 kV NVV-HVO 3+4	2002.10.01	NV	21000		1000						8000	12000			
n	150 kV Brande-THY reserve	2002.10.01	SV	22000								3000	19000			
n	150/60 kV st. THY felter+trf.2	2002.10.01	SV	19000								2000	17000			
n	150/60 kV st. JMA trf.	2002.10.01	VK	22000								10000	12000			
I alt						30189	104408	231538	401727	462191	477544	417664	234626	90885	83594	74229

Anlæg, der ikke tidligere har indgået i NUPen, er angivet ved n.

Ny	Anlæg	Forvent. I drift	Betalt af	Pris I alt	Hidtil -1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	60 kV FV anlæg			55401		2601	2400	3000	0	1100	40100	2000	3000	1200	0	0
	400 kV KAS-VJN omb.	1998.10.01	ELSAM	184212		1000	40000	102000	41212							
	150/60 kV st. FGD trf. B	1998.10.01	FV	12000					12000							
n	150 kV FLE-SHE	1998.10.01	SH	0												
n	150 kV felt i MAL	1998.10.01	SV	2780				2780								
n	150 kV Enslev-HØN Indsløjfn.	1998.10.01	SV	6700		200	1000	4000	1500							
	150/60 kV st. MSL felter+trf.2	1998.10.01	SV	15000	220			2080	12700							
	150 kV MAL-MSL	1998.10.01	SV	1500					1500							
n	400 kV VJN-Esbjerg	1999.10.01	ELSAM	97512			1512	22000	37000	37000						
n	400/150 kV st. Esbjerg	1999.10.01	ELSAM	29970					6000	23970						
n	400/150 kV st. KAS felt VJN	1999.10.01	ELSAM	8340					500	7840						
	150/60 kV st. ÅSP	1999.10.01	MK	26300	8909			1450	7233	8708						
	150 kV MES-ÅSP	1999.10.01	MK	45870		300	200	870	10000	34000	500					
n	150/60 kV st. HNB omb.	1999.10.01	MK	14550				200	1500	12850						
n	150 kV Grimstrup-LYK 2 oph.	1999.10.01	VK	3575						3575						
n	150 kV st. Grimstrup trf+3felter	1999.10.01	VK	11399						11399						
n	150 kV liniefelt LYK	1999.10.01	VK	2780						2780						
n	400/150 kV st. TRI felt NVV	2000.06.01	ELSAM	8746						7000	1746					
n	400/150 kV st. NVV felt TRI	2000.06.01	ELSAM	8340						8340						
	400 kV NVV-TRI	2000.06.01	ELSAM	276886	1406	1500	10000	45000	90000	100000	28980					
	150 kV ADL-HNB-TRI demontage	2000.06.01	ELSAM	6800					6800							
	150 kV FER-Vårst afg.	2000.06.01	ELSAM	12941					5000	5500	2441					
	400 kV krydsningen Mariager fjord	2000.06.01	ELSAM	23000			200	3000	6000	13800	3568					
	400 kV NVV-TRI	2000.06.01	MK	21768					8100	10100	1046					
	150 kV FER-Vårst afg.	2000.06.01	NV	5546					2000	2500	1046					
	400 kV NVV-TRI	2000.06.01	NV	14492						6000	8492					
	150 kV Indsløjfning i THØ	2000.06.01	NV	900					700	200						
n	400/150 kV st. Gelsted	2000.10.01	ELSAM	29658					5000	24658						
n	150/60 kV st. OSØ trf. B	2000.10.01	FV	9000						9000						
n	150 kV Gelsted-GRP	2000.10.01	FV	12803						10000	2803					
n	400/150 kV Gelsted trf. felt	2000.10.01	FV	2780							2780					
	150 kV NVV-BDK	2000.10.01	NV	77273	2273			2000		28000	45000					
	150 kV Jerslev-SBA	2001.10.01	NV	60000						25000	35000					

Investeringsplan for nye netanlæg

Alle beløb er angivet i 1995 priser excl. byggerenter (kk.) excl. inflation

Anlæg, der ikke tidligere har indgået i NUP'en, er angivet ved n.

Ny	Anlæg	Forvent. i drift	Betalt af	Pris i alt	Hidtil -1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	60 kV FV anlæg			55401		2601	2400	3000	0	1100	40100	2000	3000	1200	0	0
	60 kV FV anlæg			55401		2601	2400	3000	0	1100	40100	2000	3000	1200	0	0
n	60 kV FV kabelhandlingsplan			112000		0	22400	22400	22400	22400	22400	0	0	0	0	0
	60 kV MK anlæg			162677		0	7874	14223	8458	6622	52150	13350	15000	15000	15000	15000
n	60 kV MK kabelhandlingsplan			299600		3000	30500	30600	29100	30700	25700	30000	30000	30000	30000	30000
	60 kV NV ialt			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	60 kV SV anlæg			51730		7730	2200	3400	12000	7900	1600	3900	10800	1100	1100	0
n	60 kV SV kabelhandlingsplan			100400		14700	20700	0	15000	20000	30000	0	0	0	0	0
	60 kV SH ialt			126000		11000	18000	7000	17000	8000	15000	10000	10000	10000	10000	10000
	60 kV VK anlæg			234462		15905	24324	34845	15914	25816	25499	28860	21691	12885	19494	9229
n	60 kV VK kabelhandlingsplan			76628		10111	13870	10924	17195	8944	15584	0	0	0	0	0
n	150 kV netrestrukturering vestområde		MK	18700										18700		
n	150 kV netrestrukturering østkyst		MK	10000					5000	5000						
n	150 kV kabellægning og restrukturering		FV	44417				12000	12000	2000	6417	12000				
	150 kV restrukturering		NV	35000							5000	10000		2000	8000	10000
n	150/60 kV st. VIL trf. 2	1995.11.11	NV	12000	2057	9943										
	150 kV LAG-Høgsholt oph.	1995.12.04	ELSAM	23292	11404	11888										
	150 kV HAT-Høgsholt oph.	1995.12.04	SV	9400	50	9350										
n	150 kV BDR-LAG oph.	1996.10.01	ELSAM	6258			6258									
n	150 kV BDR-BDR Vest ombygning	1996.10.01	SV	11900		1100	9800	1000								
	150/60 kV LAG samleskinne 2	1996.10.01	SV	3100		2500	600									
	150/60 kV st. ABS trf. A	1997.10.01	FV	12000			6000	6000								
	150 kV GES-Kragelund	1997.10.01	SV	11200	20	380	2700	8100								
	150/60 kV st. GES	1997.10.01	SV	24000	3850	200	3500	15450	1000							
n	150 kV Højlen-KNA	1997.10.01	SV	30000			1000	25000	4000							
n	150/60 kV trf. HER fra 100 til 160MVA	1997.10.01	VK	2000			1000	1000								
n	150/60 kV BED reservetrif.	1997.10.01	VK	11000			5500	5500								
n	400/150 kV st. NVV felt VHA	1997.12.01	ELSAM	7040				7040								
n	400/150 kV st. FER felt TJE+NVV+kt5	1998.07.01	ELSAM	37860				7165	30695							
	150 kV FER trf. felt	1998.07.01	NV	4000					4000							
n	400/150 kV VJN afgørelse	1998.10.01	ELSAM	3740				500	3240							
	150 kV TRI-Orm-MAL + opsplitting	1998.10.01	ELSAM	17344				1200	16144							

