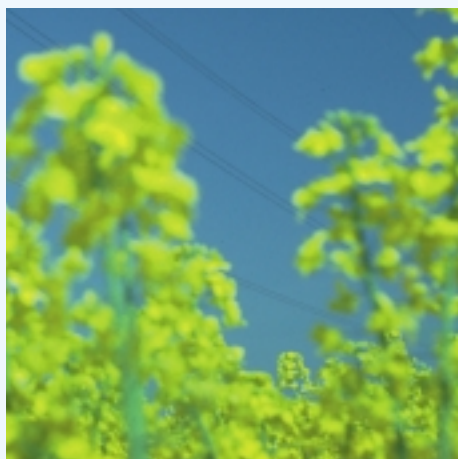


*Miljøberetning*  
1997



**eltra**



# Eltransmission og miljø

---

Dette er Eltra's første miljøberetning. Eltra blev stiftet den 13. november 1997 og er ifølge bemærkningerne til Lov 486 den uafhængige systemansvarlige transmissionsvirksomhed vest for Storebælt. Eltra planlægger, ejer og driver 400 kV- og 220 kV-nettet i Jylland-Fyn, jævnstrømsforbindelserne til Norge og Sverige samt forbindelserne til Tyskland.

Eltra's overordnede opgave er at varetage driftsplanlægning, håndtering af balancemarkedet og systemovervågning. Hertil kommer en række offentlige forpligtelser. Det er den systemansvarliges opgave at sikre en ligelig afsætning og afregning af den prioriterede produktion. En anden vigtig opgave er at fremme miljøvenlig elproduktion gennem forskning og udvikling.

Eltra leverer netydelser uafhængigt af kommercielle interesser. Netadgang administreres af Eltra således, at den miljøvenlige prioriterede produktion altid får plads på transmissionsnettet, mens de øvrige, kommercielle aktører kan få netadgang efter de regler, der er fastsat i Retningslinierne for systemoperatøren.

Eltra skal sikre, at hensynene til miljø, forsyningssikkerhed og økonomi integreres i udviklingen af elmarkedet.

Denne miljøberetning handler om 1997, hvor aktiviteterne var underlagt Elsam. Eltra har valgt at udarbejde denne miljøberetning for at imødekomme behovet for en varedeklaration for produktionen af den el, der blev leveret til jysk-fynske forbrugere i 1997. Desuden ønsker vi at informere om transmissionens miljøpåvirkninger og miljøarbejde. Eltra vil gerne i dialog med interesserede, der har spørgsmål eller kommentarer til miljøberetningen.

Varedeklarationen er udarbejdet på grundlag af et meget omfattende talmateriale og er den hidtil mest nøjagtige opgørelse, der er foretaget. Vi har valgt at lade et revisionsfirma gennemgå vores regnemetoder. Revisorens erklæring findes inde i miljøberetningen.

Det måske mest interessante tal i varedeklarationen er nøgletallet for vedvarende energi i procent af den samlede elproduktion. Med godt 15 procent vind-, sol-, vand-, biomasse- og affaldsbaseret elproduktion til nettet i Jylland-Fyn må vedvarende energi siges at have vundet solidt indpas.

Arbejdet med Eltra's miljøopgaver er inde i en udviklingsfase. I denne beretning præsenteres de miljøopgaver, der i

dag er defineret for Eltra. I de kommende år vil Eltra's miljøpolitik blive formuleret for de miljøopgaver, der skal håndteres af en systemansvarlig transmissionsvirksomhed.


Eltra deltager i et projekt om livscyklus-analyse af elektricitetens vej fra producent til forbruger. Her spiller transmission af el en vigtig rolle, da produktion og transmission har forskellige miljøfaktorer. I samarbejde med Elsam og Elkraft skal der gives et totalt billede af miljøpåvirkningerne fra brændsel til stikkontakt. Resultaterne fra projektet forventes at indgå i en revidering af Eltra's miljøopgaver.

I 1995 blev der i samarbejde med amterne og netejerne igangsat en handlingsplan, der som mål skal reducere længden af luftledningsnettet. Således er to 150 kV-luftledninger gennem boligområder nu saneret. Flere 150 kV-luftledninger forventes fjernet på Jyllands østkyst i 1998 og 1999.

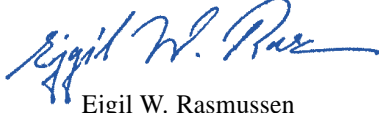
Planerne om storstilet udbygning med vedvarende energi fra havvindmølleparker påvirker behovene for transmissionskapacitet. En udbygning med 2.000 MW havvindmøller betyder, at nettet skal forstærkes. Der må være robuste tilslutningspunkter, hvor søkablerne fra havvindmøllerne kommer i land.

En kablefejl på det ældste jævnstrømskabel til Sverige medførte i 1997 en mindre lækage og følgende olieudslip. Den tynde kabelolie fordampede på havoverfladen, og fejlen var derfor vanskelig at lokalisere. Den blev dog fundet og udbedret efter videoptagelse af kablet på havbunden. Eltra videofilmer rutinemæssigt søkabler.

Eltra søger gennem forsknings- og udviklingsopgaver at bidrage til at opretholde en sikker elforsyning og samtidig skåne miljøet. Der er således forsket i superledere, 420 kV-kabler og dynamisk fasekompensering f.eks. til vindmølleparker. Udviklingen af disse projekter er medvirkende til at minimere de samlede miljøpåvirkninger fra højspændingsanlæg og øge muligheden for anvendelse af vedvarende energikilder.



Georg Styrbro  
Administrerende direktør



Ejgil W. Rasmussen  
Formand



# Eltra's miljøopgaver

## Via Elsams bestyrelse

Salgsingeniør  
Leif Henriksen, Odense

Borgmester  
Jørn Würtz, Silkeborg

Overlærer  
Kjeld Larsen, Tversted

Viceborgmester  
Svend Erik Hansen,  
Fredericia,

Bogtrykker  
Erling Bjerre, Skærbæk

Tidl. borgmester  
Egon Søgaard, Skjern

## Via ELFORs bestyrelse

Borgmester Ejgil W.  
Rasmussen (formand),  
Østbirk

Gårdejer Arne Kindberg,  
Rødekro

Rådmand Ib Rasmussen,  
Aalborg

## Desuden fra direktion og økonomi

Adm. direktør  
Georg Styrbrø

Dir. sekr. Carl Hilger  
Økonomichef  
Jørgen Munk Hansen

## Revision:

Deloitte & Touche, Kolding.  
Statsautoriseret Revisions-  
aktieselskab

Eltra's miljøberetning er trykt efter miljøgodkendte forskrifter.

Eltra skal sikre, at hensynene til miljø, forsyningsikkerhed og økonomi integreres i udviklingen af elmarkedet.

Konkret vil Eltra gennem forskning og udvikling (F&U) sikre den nødvendige viden om miljøkonsekvenserne ved produktion og transmission af el. Eltra har pligt til at fremme miljøvenlige elproduktionssteknologier gennem F&U.

Eltra vil styrke den enkelte medarbejders engagement i miljøarbejdet. Eltra understreger, at ledere på alle niveauer er ansvarlige for, at dette engagement kommer til udtryk i det daglige arbejde og udmøntes i konkrete miljømålsætninger og -handlingsplaner.

Eltra vil bidrage til, at relevante virkemidler i alle sektorer bliver inddraget for at nå Danmarks langsigtede CO<sub>2</sub>-mål og samtidig sikre de laveste samfundsmæssige omkostninger.

Eltra har startet arbejdet med livscyklus-analyse for eltransmission. Arbejdet videreføres i de kommende år og forventes at resultere i formuleringen af en række konkrete miljømål vedrørende transmissionsnettet samt føre til identificering af andre indsatsområder for Eltra's miljøarbejde.

Eltra udarbejder hvert år en varedeklaration for produktionen af den elektricitet, der blev leveret til nettet i Jylland-Fyn.

Varedeklarationen omfatter emissioner og brændselsforbrug ved produktion af el. Der arbejdes på at udvikle varedeklarationen til også at omfatte transmissionsnettet.

Aftalen med miljø- og energiministerens, Amdtsrådsforeningen og elværkerne om sanering og restrukturering af transmissionsnettet udføres i et samarbejde mellem amterne og netejerne. Derved udnyttes mulighederne for kombineret fremføring på Eltra's master.

Ifølge de seneste planer forventes ca. 2.000 km 60 kV- og 150 kV-luftledninger fjernet inden år 2015.

### Miljømål år 2000

Eksisterende 60 kV-luftledninger i boligområder søges fjernet inden år 2000.

### Miljømål år 2005

150 kV-luftledninger i boligområder søges fjernet inden år 2005. 60 kV-luftledningsudføringer fra kraftværker søges fjernet inden år 2005.

### Miljømål år 2010

60 kV- og 150 kV-luftledninger søges fjernet fra særlige naturområder inden år 2010.

### Miljømål år 2015

60 kV- og 150 kV-luftledninger søges fjernet fra øvrige byområder inden år 2015.

# Net, marked og miljø

*Den danske elsektor er i disse år præget af to forskellige drivkræfter: Der bliver i stadig stigende grad taget hensyn til miljøet på alle niveauer. Samtidig sker der en udvikling hen imod et åbent elmarked. Eltra's rolle som netselskab og systemansvarlig er at sikre, at disse to drivkræfter kan forenes.*

Eltra har en række vigtige opgaver i den fremtidige elforsyning i det jysk-fynske område, der løses i samarbejde med de øvrige netejere i området:

- Drift og vedligehold af transmissionsnettet.
- Opretholde forsyningssikkerhed og elkvalitet.
- Udbygge det nødvendige transmissionsnet og udlandsforbindelser.
- Regulere adgangen til nettet og sikre adgang for miljøvenlig elproduktion.

Ved løsningen af disse opgaver lægger Eltra stor vægt på at tage miljøhensyn.

## Luftledningsnettets længde reduceres

I 1995 blev der i samarbejde med amterne og de øvrige netejere vedtaget en handlingsplan for at reducere den samlede længde af luftledningsnettet og dermed miljøpåvirkninger herfra.

Formålet med handlingsplanen er at "rydde op" i landskab og boligområder og herved skabe en accept af, at 400 kV- og 150 kV-transmissionsnettet også i fremtiden bygges som luftledninger. Ved at udnytte pladsen på 400 kV-masterne til at bære 2-3 systemer kan luftledninger

fjernes andre steder. Målet er altså at få mest muligt miljø for pengene.

Gennemførelse af handlingsplanen forventes at koste 3,9 milliarder kroner indtil år 2015. Det svarer til en forhøjelse af elprisen på 1 øre/kWh og medfører fjernelse af ca. 2.000 km luftledning.

Planlægningen sammen med amterne pågår. Det er foreløbig planlagt, at ca. 400 km 150 kV-luftledning fjernes som led i restruktureringen, og yderligere ca. 122 km kabellægges.

Det videre restruktureringsarbejde afhænger i høj grad af færdiggørelsen af 400 kV-nettet. Således medfører diskussionen af blandt andet miljøhensyn ved nye 400 kV-projekter, at oprydning på lavere spændingsniveauer må forventes at blive forsinket.

## Transmissionsnettet grundlag for miljøforbedringer

Nettets funktion er at transportere strømmen fra producenterne til elkunderne. På kortet (figur 1) gives der et overblik over strukturen for det fremtidige transmissionsnet og forbindelserne til udlandet.

Et robust transmissionsnet er nødvendigt for at sikre en høj

forsyningssikkerhed og elkvalitet. I Eltra's område er forsyningssikkerheden fra transmissionsnettet i dag meget høj. Forsyningssikkerheden kan også blive en indirekte miljøfaktor, da vort samfund er stærkt afhængig af en uafbrudt elforsyning.

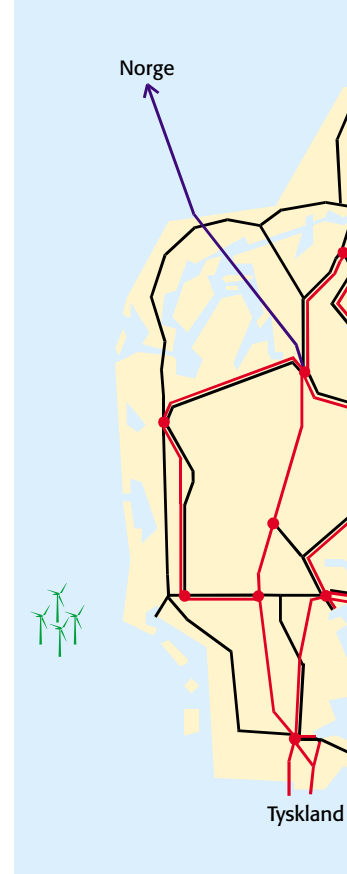
Transmissionsnettet bidrager med sin robusthed til at sikre, at spændingen og frekvensen på den el, der leveres, er stabil. Det har betydning for elforbrugerne, fordi svingende elkvalitet kan være et problem for f.eks. elektronisk udstyr. En stabil elkvalitet er også vigtig for de decentrale elproducenter, da de ikke selv er "stærke" nok til at forblive indkoblede ved netfejl. Styrke i transmissionsnettet er derfor en forudsætning for indpassningen af store mængder decentral produktion.

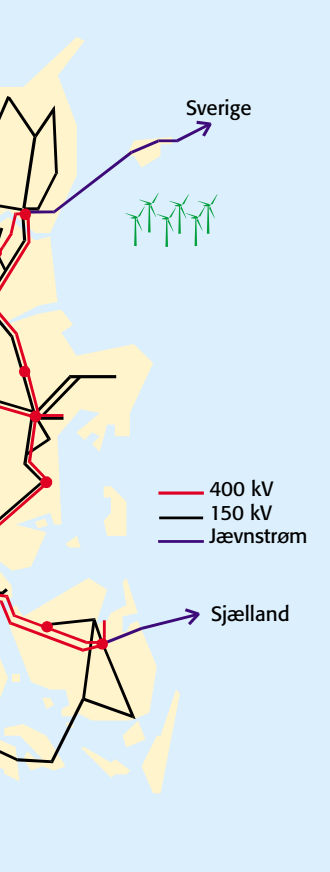
Ved at transportere el på et 400 kV-net nedsættes tabene ved transporten. Alt andet lige er tabet ved at transportere el ved 400 kV seks gange lavere end ved at benytte 150 kV. Når tabene i transmissionssystemet reduceres, betyder det, at der bliver mindre forurening fra de kraftværker, der skal producere den elektricitet, der medgår til tabene.

## Havmøller

Den af miljø- og energiministerens pålagte udbygning med store havplacerede vindmøller stiller krav om et stærkt transmissionsnet.

Havmøllestrømmen skal transporteres til markedet fra





Figur 1. Strukturen for det fremtidige transmissionsnet.

områderne syd for Læsø og ud for Esbjerg. Den svingende produktion fra det store antal vindmøller vil medføre, at der på nogle tidspunkter vil blive produceret så meget el, at den skal eksporteres til vore naboer. Netforbindelser til vore naboer er med til at sikre, at store mængder vedvarende energi kan udnyttes.

Et forbud mod import, salg og fremstilling af produkter, der indeholder bly, er på vej i Danmark. Eltra har i dag ca. 800 ton bly i kabelkapper. Der findes i dag intet alternativ til bly i søkabler. Blykapper yder effektiv beskyttelse mod vandindtrængning, og er indkapslet i kabelkonstruktionen. Kablet kan, når det er udtjent, graves op, og materialerne genanvendes.

Til de kommende havvindmøller skal der anvendes ca. 20 ton bly pr. km kabel. Spørgsmålet om brugen af bly i søkabler skal løses, inden havmølleplanen realiseres.

### International infrastruktur

Transmissionsnettet er en del af den internationale infrastruktur. Det danske, norske, svenske og tyske elnet er forbundet. Kundernes og distributionsselskabernes muligheder for at købe el hos nye leverandører afhænger af rettidig udbygning af transmissionsnettet.

Den igangværende netudbygning er blevet forsinket, hvilket har medført begrænsninger i udnyttelsen af udlandsforbindelserne.

De internationale netforbindelser gør det muligt at tilføre store mængder miljøvenlig el fra norske og svenske vandkraftværker til de danske og tyske forbrugere.

Forbindelserne til Norge og Sverige har i perioden 1980-1996 sparet Danmark for et samlet udslip på mere end 19 millioner ton CO<sub>2</sub>. Det svarer til CO<sub>2</sub>-emissionen fra elproduktion i Jylland-Fyn for et normalår. Besparelsen er opnået til trods for en stor nettoeksport af el de seneste to år.

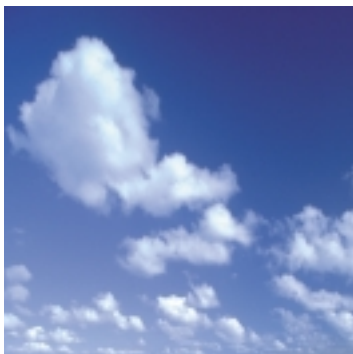
I de foregående vintre med svigtende nedbør i Norge, har kraftværkerne i Elsam-gruppen eksporteret store mængder strøm, og derved fungeret som energireserve på markedsvilkår, idet norsk vandkraft stod med tomme lagre. Den medfølgende CO<sub>2</sub>-emission har nordmændene dog ikke villet tage ansvar for, og der har siden været en del polemik om beregningsmetoder og import/eksport-korrekationer i den forbindelse.

Et velfungerende, internationalt elmarked forudsætter enighed om metoder til emissionsberegning og korrektioner ved grænseoverskridende elhandel samt en infrastruktur, hvor eltransmission kan foregå uden tekniske begrænsninger.



150 kV mast fjernes ved boligområde i Bramdrupdam

Foto: I/S Skærbækværket



# Datahåndtering

*Varedeklarationen for el produceret til nettet i Jylland-Fyn i 1997 omfatter emissioner og brændselsforbrug for produktion af el. Miljøpåvirkninger fra transmission og distribution af el er ikke medtaget.*

## Talgrundlaget

Varedeklarationen er udarbejdet på grundlag af fire datakilder.

- Eltra's egen registrering af decentral produktion, herunder vindmøller, mikro-vandkraft og solceller. Det drejer sig om ca. 20 procent af den samlede produktion.
- Eltra indhenter desuden emissionsdata for værker større end 25 MW<sub>el</sub> til brug for den årlige SO<sub>2</sub>-/NO<sub>x</sub>-statusredegørelse.
- Elsam-gruppen bidrager med data vedrørende el- og varmeproduktion, brændselsforbrug og luftemissioner for Elsams centrale og decentrale værker.
- Energistyrelsens Energidata 1996 supplerer med data vedrørende forholdet mellem el- og varmeproduktion og brændselsforbrug for alle decentrale kraftvarmeværker i Jylland-Fyn.

For de decentrale kraftvarmeværker er forholdet mellem elproduktion i 1996 og i 1997 brugt til beregning af varmeproduktion og brændselsforbrug for 1997.

Hvert enkelt anlægs totalvirkningsgrad (nyttiggørelse af energien i brændslet) og Cm-værdi (forholdet mellem el- og varmeproduktion)

beregnes, på basis af Energidata 1996.

Tidligere blev varmeproduktionen og brændselsforbruget skønsmæssigt beregnet, og dette års varedeklaration vil derfor give de decentrale kraftvarmeværker en bedre repræsentation end i de foregående år.

For decentrale værker uden emissionsmålinger beregnes udledningen af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> på basis af det fundne brændselsforbrug. Til hver brændselstype hører en emissionsfaktor.

## Ingen korrektion for import-eksport

Varedeklarationen er ikke korrigeret for import og eksport af el, hvorfor der ikke tillægges eller fratrækkes grænseoverskridende kilowatt-timer eller emissioner for 1997. For nærværende medregnes kun emissionsforhold for dansk produceret strøm.

Man kan sige, at Eltra opfatter eksport af el som en leverance til en forbruger, der bor på grænsen. Import af el kan tilsvarende opfattes som en leverance ind på nettet fra en producent, der bor på grænsen. Denne el-leverances brændsels- og emissionsforhold kendes ikke.

Fremover ligger der en opgave i at afklare emissionsspørgs-

målet ved grænseoverskridende elhandel.

Undtagelsen er norsk vandkraft leveret efter langtidskontrakt til Elsam-gruppen. Vandkraft medregnes som en emissionsfri produktion, da den erstatter produktion på Elsam-gruppens værker.

## Revisorerklæring

Vi har udført kontrol af I/S Eltra's miljøberetning for 1997.

Omfanget af vort arbejde og de handlinger vi har udført er aftalt med interessentskabets ledelse. Vi har således ved interviews af ledelse og medarbejdere, samt gennemgang af forelagt dokumentation;

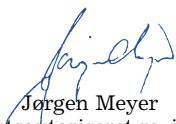
- vurderet metoder, som er anvendt til at indsamle de data, der ligger til grund for miljøberetningens varedeklaration.
- vurderet, hvorvidt de indsamlede data er behandlet, og varedeklarationens tal er opgjort, som beskrevet i afsnittet "Talgrundlaget".
- vurderet, hvorvidt oplysningerne i miljøberetningens varedeklaration præsenteres på en hensigtsmæssig måde.

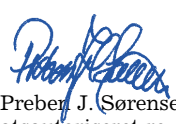
Vort arbejde har ikke omfattet en efterprøvning af det talmateriale, der er indsamlet fra forskellige kilder og som beskrevet i afsnittet "Talgrundlaget" danner grundlag for miljøberetningens varedeklaration.

## Gennemgangens resultat

Det er vor konklusion, at miljøberetningens varedeklaration er underbygget af data omhyggeligt indsamlet fra de i afsnittet "Talgrundlaget" beskrevne kilder. Det er endvidere vor konklusion, at tallene i miljøberetningens varedeklaration er opgjort på basis af de indsamlede tal og i overensstemmelse med beskrivelsen i afsnittet "Talgrundlaget", ligesom det er vor opfattelse, at oplysningerne i miljøberetningens varedeklaration er præsenteret på en hensigtsmæssig måde.

Deloitte & Touche  
Statsautoriseret Revisionsaktieselskab

  
Jørgen Meyer  
Statsautoriseret revisor

  
Preber J. Sørensen  
Statsautoriseret revisor



# Varedeklaration

## Varedeklarationens indhold

Varedeklarationen for el på nettet indeholder emissionstal for CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> samt brændselsforbrug for kul, olie, naturgas, affald, bio-brændsler og andet brændsel, alt sammen i g/kWh.

Elleverancer solgt på kontrakt som grøn strøm oplyses særskilt. Derfor medregnes denne ikke i varedeklarationen, men gives sin egen grønne varedeklaration fra producenten.

Varedeklarationen beregnes efter modellerne for energiindhold og energikvalitet.

## Energiindhold

Den totale emission af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> findes som summen af målte og beregnede bidrag for centrale og decentrale værker.

Der summeres for kraftvarmeproduktionen opgjort i kWh samt for elproduktionen til nettet, inklusive el fra vedvarende energikilder.

Det gennemsnitlige emissionstal og brændselsforbrug pr. kWh findes ved division.

Dette er fremgangsmåden efter energiindholdsmetoden, hvor el (kWh) og kraftvarme (udtrykt i kWh) regnes som ligeværdige produkter af energikonverteringsprocessen og derfor tillægges lige stor del af den samlede emission.

Energiindhold bruges ved vurdering af den gennemsnit-

lige miljøbelastning ved f.eks. en virksomheds el- eller varmemeforbrug.

## Energikvalitet

Energikvalitetsmetoden vægter anderledes mellem el og varme som produkt. Varme regnes som et overskudsprodukt, der tillægges en mindre del af emissionen. Denne metode sidestiller el og varme med hensyn til arbejdsvevnen af energiydelsen. El er en højværdig energiydelse med flere anvendelsesmuligheder, mens energi transporteret som varmt vand kun kan anvendes til opvarmningsformål.

Ud fra en marginalbetragtning fravælger man at producere ca. 0,15 kWh el for hver kWh varme, der sendes ud i rørene (erfaringsstal). Derfor beregnes det samlede eludbud som elproduktionen til nettet plus  $0,15 \times$  kraftvarmeproduktionen i kWh. Denne sum divideres op i brændselsforbruget og de totale emissioner af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> og giver varedeklarationen for el efter energikvalitet.

Den tilsvarende deklARATION for kraftvarme efter energikvalitet er beregnet ved multiplikation med forholdet mellem kWh ækvivalent varme og kWh varme, det vil sige 0,15.

Energikvalitet bruges f.eks. ved vurdering af den sparede miljøbelastning ved el- og varmebesparelser.

## Nettab

Varedeklarationen er beregnet i forhold til det antal kWh,

## Nøgletal 1997

Elproduktion til nettet* (ab værk)	27.885 GWh
Elforbrug i Jylland-Fyn (ab værk)	20.477 GWh
Import	2.032 GWh heraf 1.305 GWh vandkraft
Eksport**	8.111 GWh
Kraftvarmeproduktion	20.054 GWh svarende til 72,2 PJ
CO <sub>2</sub> -neutral elproduktion***	4.454 GWh svarende til 15,6 procent af elproduktion til nettet
Kilometer ledningsnet fjernet	40 km 150 kV-luftledning 177 km 60 kV-luftledning svarende til 11 procent af den samlede planlagte reduktion

\* Inkl. vandkraft på langtidskontrakt. Inkl. PreussenElektra's andel af EV3.

\*\* Inkl. PreussenElektra's andel af EV3.

\*\*\* CO<sub>2</sub>-neutral elproduktion omfatter vindkraft, vandkraft, solcelle-elproduktion samt elproduktion med biomasse og affald som brændsel.

der forlader kraftværket. Hvis man vil beregne miljøbelastningen pr. forbrugt kWh, skal der tages højde for tab af energi i ledningsnettet på gennemsnitlig 8 procent.

## Nøgletal for el på nettet

Tabellen Nøgletal 1997 viser en oversigt over produktion og forbrug af el og varme i Jylland-Fyn. Status for restruktureringen af ledningsnettet er også vist.

## Varedeklaration for el produceret til nettet i Jylland-Fyn, 1997

Emissions- faktor g/kWh	Beregnet efter energiindhold		
	El* og varme**	Beregnet efter energikvalitet	
	El*	Varme**	
CO <sub>2</sub>	435	677	102
SO <sub>2</sub>	0,9	1,3	0,2
NO <sub>x</sub>	1,1	1,6	0,2
<b>Brændsels- forbrug g/kWh</b>			
Kul	154	239	36
Olie	2,2	3,4	0,5
Naturgas (810 g/Nm <sup>3</sup> )	22	34	5
Affald	27,3	42,5	6,4
Biomasse	5,3	8,3	1,2
Andet***	7,9	12,3	1,8

\* For el tillægges et nettab på 8 procent.

\*\* Tallene skal korrigeres for tab i fjernvarmenettet. Tallene gælder ikke for fjernvarme produceret på rene fjernvarmecentraler.

\*\*\* Andet: Biogas, lossepladsgas, spildolie, raffinaderigas, industriaffald, olieforurennet jord, kemikalier og andet. Brændværdien er sat til 100 kg/GJ, svarende til brændværdien for affald.



I/S Eltra . Fjordvejen 1-11 . DK-7000 Fredericia  
Tlf.: +45 75 56 25 00 · Fax: +45 75 56 29 85 · E-mail: eltra@eltra.dk  
Internet: www.eltra.dk  
ISBN nr. 87-90707-04-4 · April 1998