

Miljøberetning 1996



ELSAM

ELSAM-fællesskabets miljøpolitik

Varetagelse af miljøhensyn hos kraftværkerne i ELSAM-området finder sted dels lokalt på de enkelte kraftværker, dels centralt i ELSAM-fællesskabet (herefter betegnet ELSAM).

På kraftværkerne er indsatsen koncentreret om de lokale miljøpåvirkninger som f.eks. støv, støj, affald, spildevand m.v. I ELSAM varetages miljøhensyn gennem udbygnings- og driftsplanlægning samt ved ansvar for grænseoverskridende luftforurening (CO₂, SO₂, NO_x osv.) samt restprodukter.

Arbejdet udføres i respekt for – og inden for rammerne af – landets overordnede miljø- og energipolitik.

Overordnet miljøpolitik

- ELSAM fastsætter og gennemfører langsigtede miljømål for sin virksomhed. ELSAM vil i den daglige drift og i sin planlægning stræbe mod fortsatte miljøforbedringer inden for alle ELSAMs forretningsområder.
- ELSAM vil minimere den samlede miljøpåvirkning fra produktionen og højspændingsnettet på omgivelserne under hensyntagen til en rimelig økonomi og forsyningsikkerhed.
- ELSAM opfatter miljø som en positiv fremtidig konkurrenceparameter. Derfor vil ELSAM i dialog med kunder og myndigheder om virksomhedens miljøforhold og miljømål.
- ELSAM vil styrke den enkelte medarbejders engagement i miljøarbejdet. ELSAM understreger, at ledere på alle niveauer er ansvarlige for, at miljøpolitikken udmøntes i konkrete miljømålsætninger og -handlingsplaner.
- Forskning og udvikling på miljøområdet skal bidrage til at nå ELSAMs miljømål billigst muligt. Desuden skal F&U-indsatsen sikre den nødvendige viden om miljøkonsekvenserne ved produktion og transport af el og varme.

ELSAMs bestyrelse

I/S Fynsværket

Tidl. borgmester Verner Dalskov, Odense
Salgsingeniør Leif Henriksen, Odense

I/S Midtkraft

Borgmester Jørn Würtz, Silkeborg
Byrådsmedlem Jens Arbjerg Pedersen, Århus

I/S Nordjyllandsværket

Autoforhandler Tage Jespersen, Hadsund (indtil 01.12.1996)
Overlærer Kjeld Larsen, Tversted
Tømrermester Flemming Frisgaard Pedersen, Terndrup (pr. 01.12.1996)

I/S Skærbækværket

Gårdejer Ejner B. Schmidt, Vamdrup
Viceborgmester Sv.E. Hansen, Fredericia

Sønderjyllands Højspændingsværk An/S

Bogtrykker Erling Bjerre, Skærbæk
Ejendomsrådgiver Jens Bahne Jørgensen, Rødding

I/S Vestkraft

Tidl. borgmester Egon Søgaard, Skjern
Gårdejer Villy Haahr Pedersen, Tistrup

Forretningsudvalg

Egon Søgaard (formand)
Ejner B. Schmidt (næstformand)
Tage Jespersen (3. medlem indtil 01.12.1996)
J. Würtz (med observatørstatus indtil 01.12.1996),
J. Würtz (3. medlem pr. 01.12.1996)

Direktørudvalget

Mogens Bach-Nielsen, Fynsværket
Erik Schumacher, Midtkraft (formand indtil 01.07.1996)
P. Høstgaard-Jensen, Nordjyllandsværket
Erik Folkersen, Skærbækværket
Torben Riber, Vestkraft
Niels Bergh-Hansen, Sønderjyllands Højspændingsværk (formand fra 01.07.1996)

Direktion

Adm. direktør Georg Styrbro (Systemsamordning)
Direktør Poul Sachmann (Kommercielle funktioner)
Underdirektør Torben Margaard (Netområdet)

Revision

Deloitte & Touche, Kolding
Statsautoriseret Revisionsaktieselskab

ELSAMs miljømål år 2000

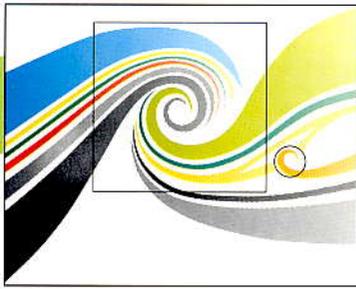
CO₂: Reduktion til 600 g/kWh (20 % reduktion i forhold til 1994)

SO₂: Reduktion til 1,2 g/kWh (50 % reduktion i forhold til 1994)

NO_x: Reduktion til 1,3 g/kWh (40 % reduktion i forhold til 1994)

Restprodukter:

Type af restprodukter	Anvendelsesprocent
Forbrændingsrester, kul	70 %
Forbrændingsrester, biomasse	100 %
Forbrændingsrester, kul + biomasse	20 %
Gips	100 %
Svovlsyre	100 %
TASP	50 %



Miljøhensyn, økonomi, forsyningssikkerhed

Det er nu tredje gang, at ELSAM udsender en miljøberetning. Formålet med beretningen er at orientere elforbrugere bredt om aktuelle miljøforhold ved elproduktionen samt at informere om specifikke miljødata for de enkelte kraftværker.

ELSAM-fællesskabets miljøpolitik fastslår, at miljø, forsyningssikkerhed og økonomi er tre tæt forbundne begreber i alle ELSAMs og de jysk-fynske kraftværkers aktiviteter.

Stort set alle forsknings- og udviklingsprojekter hos ELSAM integrerer miljøhensyn som en vigtig brik i projektets formål og udførelse. Forbedringer af driften går normalt på øget effektivitet (højere virkningsgrad). Herved forbedres økonomien, og miljøet skånes, da der spares brændsel.

I ELSAMs årsberetning 1996 er der nærmere redegjort for den økonomiske side af elproduktionen.

1996 var et meget nedbørsfattigt år i både Norge og Sverige, så de to vandkraftafhængige lande havde stort behov for at importere el. ELSAM havde derfor en nettoeksport på 7.968 GWh i 1996 mod en nettoimport i 1995 på 1.259 GWh. Den store eksport har bl.a. kunnet lade sig gøre ved, at nogle af ELSAMs ældste blokke har produceret for fuld kraft døgnet rundt. Studstrupværkets oliefyrede blok 2, som i flere år har været i langtidsreserve, blev også bemanded og sat i drift.

Konsekvensen af den store eksport var en øget udledning af CO₂, SO₂ og NO_x, bl.a. fordi produktionen til eksport foregår på ældre enheder uden røgrensningsanlæg og med lavere virkningsgrader end de nyeste produktionsanlæg.

I andre år er der en import med reduktion i faktiske emissioner til følge.

Som noget nyt i årets miljøberetning indgår der en varedokumentation for kraftvarme. Miljøbelastningen kan fordeles på forskellige måder mellem el- og varmeproduktionen. I beretningen sker det dels efter energiindhold/kWh, dels efter energikvalitet/kWh. Disse er de to mest anvendte metoder.

Anvendelsen af biobrændsler på ELSAMs kraftværker er et andet af temaerne i miljøberetningen. Temaet om biobrændsler er skrevet, inden Midtkraft modtog Energiministeriets afslag på ansøgningen om at etablere et CFB-anlæg i Århus. Afslaget indebærer, at ELSAM skal revurdere den langsigte-

de CO₂-strategi, der går ud på at erstatte gamle kulfyrede kraftværker med nye, mere effektive kul-/biomassefyrede kraftværker.

Afslaget betyder også, at ELSAM skal fastlægge en ny plan for, hvorledes ELSAM sammen med ELKRAFT kan opfylde pålægget om at brænde 1,4 mio. ton biomasse i år 2000.

Biomasse skal som kraftværksbrændsel både reducere CO₂-udledningen ved energiproduktionen og løse nogle af land- og skovbrugets affaldsproblemer. Men samtidig med at anvendelse af biomasse er med til at løse nogle miljøproblemer, skabes der også nye. Der dannes således nye restprodukter, og der sker en øget udledning af saltsyre til luften. Hertil kommer miljøbelastningen i forbindelse med transport af biomassen.

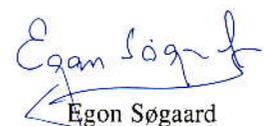
ELSAM undersøger i øjeblikket forskellige teknikker til afbrænding af biomasse. Et vigtigt element i dette udviklingsarbejde er at mindske de nye miljøproblemer mest muligt.

Pr. 1. januar 1997 er ELSAMs aktiviteter blevet delt mellem to nydannede organisationer: ELSAM SYSTEM og ELSAM PRODUKTION. ELSAM SYSTEM tager sig af systemansvaret og transmissionsnettet, mens ELSAM PRODUKTION koordinerer de seks interessenters fælles, kommercielle aktiviteter som lastfordeling, elhandel, brændselsindkøb, håndtering af restprodukter m.m. ELSAM-fællesskabets miljøpolitik fra 1995 fastholdes dog uændret. Fra 1997 vil de to organisationer dog udgive hver sin miljøberetning.

Det er både herhjemme og i udlandet noget forholdsvis nyt at udarbejde "grønne årsregnskaber". Det var derfor en opmuntring, at ELSAMs miljøberetning 1995 i fjor blev belønnet med dagbladet Børsens "grønne regnskabspris" i kategorien "Offentlige Virksomheder".

ELSAMs miljøberetning er under fortsat udvikling. For at gøre produktet endnu bedre opfordres læserne derfor til at komme med kommentarer og forslag til forbedringer. Se venligst adressen på omslagets bagside.


Georg Styrbro


Egon Søgaard

Varedeklarationen for el (blanding af el fra alle elproduktionsanlæg)

Elektricitet produceres på mange typer anlæg (kulfyrede kraftværker, vandkraftanlæg, naturgasfyrede, decentrale kraftvarmeanlæg, vindmøller m.v.), som hver især giver anledning til forskellige miljøpåvirkninger. De største af disse produktionsanlæg er omfattet af bekendtgørelsen om grønne regnskaber, og ejerne af disse anlæg udarbejder hver deres eget grønne regnskab.

Produktionsanlæggene sender strøm ind på det samlede net, hvor elenergien blandes sammen, således at man ikke længere fysisk kan skelne mellem, hvad der er produceret på kul, naturgas, vind m.v. Tilsammen kaldes denne strøm for en blandingstrøm.

Varedeklarationen for den el, der forbruges (blandingstrømmen), er derfor en blanding af varedeklarationerne for el produceret på de forskellige typer af

produktionsanlæg, der leverer til nettet. I øjeblikket arbejder en række elselskaber på at give elforbrugerne mulighed for at købe el med den varedeklaration, elektriciteten har, inden den blandes på elnettet – altså med varedeklarationen for vindmøller, biobrændselsanlæg, naturgasfyrede kraftvarmeverker m.v.

ELSAM har f.eks. i 1996 solgt 584 GWh "grøn strøm". Den el, der direkte sælges som grøn strøm, naturgasstrøm m.v., indgår ikke i varedeklarationen for blandingstrømmen, idet det beregningsmæssigt forudsættes, at den føres direkte fra produktionsanlægget til slutkunden.

Varedeklarationen for den jysk-fynske blandingstrøm vedrører således kun elproduktionen på anlæg i Jylland-Fyn samt import med en veldefineret varedeklaration. Den eneste elimport, der har en specificeret varedeklaration, er importen af den vandkraftstrøm fra Norge på 1,5 TWh/år, som ELSAM har på langtidskontrakt. Al øvrig import er ikke omfattet af varedeklarationen.

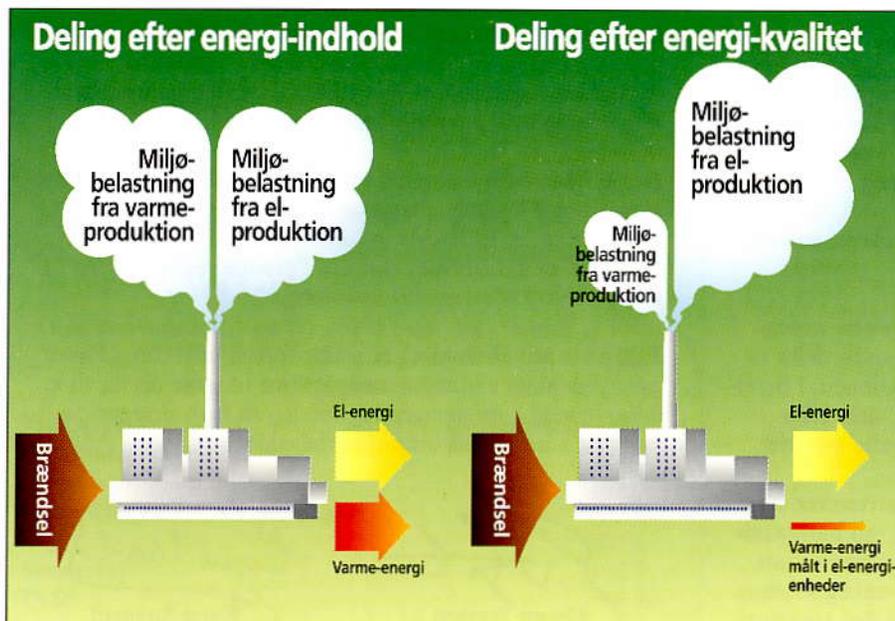
Fordeling af miljøpåvirkninger mellem el og varme

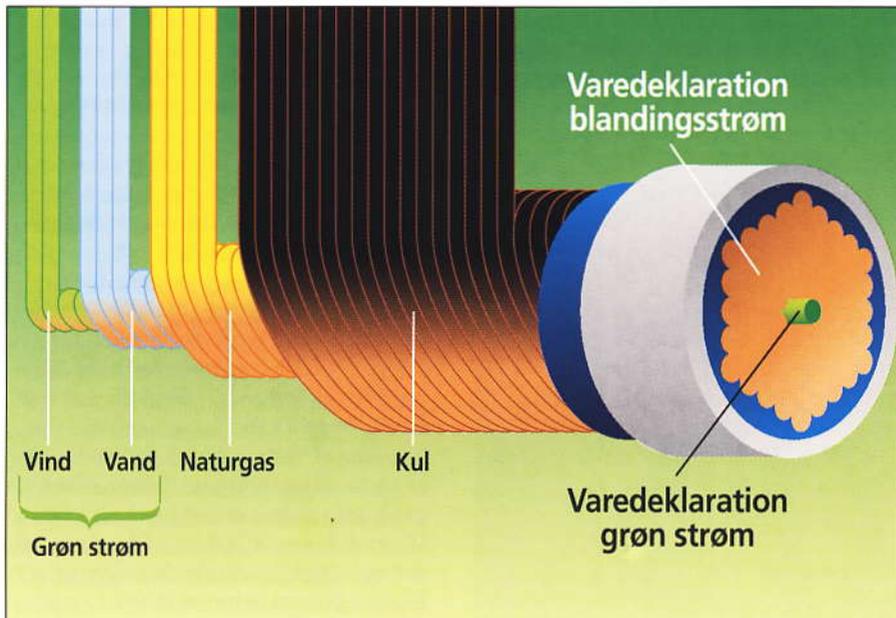
Langt den største del af elproduktionen i Jylland-Fyn foregår på anlæg, der både producerer el og fjernvarme. Der eksisterer ikke en fysisk eller logisk måde, hvorpå man kan fordele miljøpåvirkningerne mellem el- og fjernvarmeproduktionen.

I ELSAMs miljøregulering er der vist to yderpunkter:

- Deling efter energiindhold. I denne model skelner man ikke mellem de to produkter (el og varme), men måler blot på energiindholdet. Hvis der i samproduktion produceres 1 kWh_{el} og 1 kWh_{varme}, deles miljøpåvirkningerne ligeligt mellem el og varme, 50 procent til hver. Med denne model får el-siden hele fordelingen ved samproduktion af el og fjernvarme. Varedeklarationens emissionsfaktorer bliver ens for el og varme.
- Deling efter energikvalitet. I denne model måler man energikvaliteten i de to produkter (el og varme) og deler miljøpåvirkningerne således, at el-siden (højeste energikvalitet) får den største andel af miljøpåvirkningerne. Hvis der igen samproduceres 1 kWh_{el} og 1 kWh_{varme}, ser man på, hvor meget ekstra elproduktion man kunne have fået ud af den samme indfyrede energi, hvis man ikke havde skullet producere fjernvarme. Typisk vil man kunne få 0,15 kWh_{el} mere ud for hver kWh_{varme}. Når man med denne model skal dele miljøbelastningen mellem el og kraftvarme, får el-siden $\frac{1}{1+0,15} = 87$ procent af miljøpåvirkningerne, og varmesiden får 13 procent. Med denne model får varmen hele fordelingen ved samproduktion.

I et fremtidigt el- og kraftvarmemarked må man forvente, at problemstillingen vedrørende deling af miljøpåvirkning





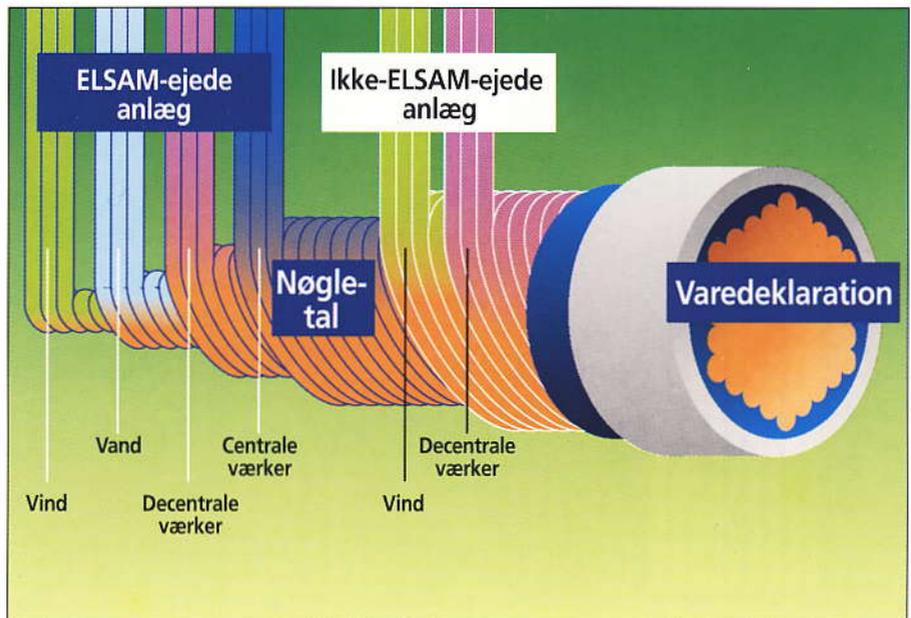
ved el- og kraftvarmeproduktionen bliver løst på markedsvilkår. Det kan f.eks. ske ved, at el- og kraftvarmebrugere selv fastlægger, hvad de er villige til at betale for at opnå reducerede emissionsfaktorer i varedeklarationerne for henholdsvis el og kraftvarme.

Det giver et forvrænget billede af dansk energiforsyning, hvis man af miljøtallene kan få det indtryk, at al el produceres uden samtidig produktion af varme. Fakta er, at kun en mindre del af elproduktionen i Jylland-Fyn produceres, uden der samtidig produceres varme.

Indtil markedet har fastlagt en entydig fordeling af miljøpåvirkningerne mellem el og kraftvarme, anbefales det derfor, at virksomheder, der selv skal lave et grønt regnskab, anvender ELSAMs varedeklaration baseret på delenøglen for energiindhold.

Ønsker man derimod at lave en vurdering af, hvor meget miljøpåvirkningen marginalt set ændrer sig, hvis man i fremtiden sparer eller forbruger ekstra

el og kraftvarme, bør man anvende varedeklarationen baseret på deling efter energikvalitet. Begrundelsen er, at der marginalt set stadigvæk produceres mere el i kon-



densdrift end i samproduktion med kraftvarme.

Miljønøgletallene (ELSAMs egne anlæg)

Ifølge ELSAMs miljøpolitik fastsættes og gennemføres langsigtede miljømål for virksomheden. Disse miljømål relateres til miljøpåvirkningerne fra egne produktionsanlæg, herunder langtidskontrakter om køb af el i udlandet produceret på en given type produktionsanlæg.

Med henblik på at kunne følge udviklingen i miljøpåvirkningen fra egne anlæg, sætte mål for fremtidige reduktioner samt følge op på, om målene nås, sammenstiller ELSAM hvert år miljøregnskaber fra hver enkelt elproduktionsenhed, der er ejet eller delvis ejet af de seks kraftværksselskaber i ELSAM.

Miljønøgletallene kan også bruges som en varedeklaration for den elektricitet, ELSAMs egne anlæg leverer til nettet.

Lovgrundlag for CO₂-, SO₂- og NO_x-udledning

Folketingets vigtigste miljøpolitiske mål er en reduktion af den danske CO₂-emission, hvilket i særdeleshed stiller krav til el-sektoren. Målsætningen for Folketinget er en reduktion af CO₂-udledningen på fem procent i år 2000 i forhold til 1990-niveau og en reduktion på 20 procent i år 2005 i forhold til 1988-niveau. Der er ikke fastsat specifikke krav til el-sektoren.

Folketinget har endvidere i forbindelse med behandlingen af Energi-21 besluttet, at sigtelinien er 50 procent CO₂-reduktion i år 2030 – dog forudsat, at der sker tilsvarende reduktion i de andre industrialiserede lande.

Regulering af SO₂ og NO_x

Kraftværkernes samlede udledning af SO₂ og NO_x reguleres efter Miljøloven og to bekendtgørelser: "Kvotebekendtgørelsen"

(nr. 885 af 18. december 1991) og "Bekendtgørelse om begrænsning af emissioner af SO₂, NO_x og støv fra store fyringsanlæg" (nr. 689 af 15. oktober 1990). Kvotebekendtgørelsen omfatter alle anlæg med en kapacitet på mere end 25 MW elektrisk (også de ikke-elværksejede anlæg). Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg fastsætter specifikke emissionskrav for alle nye anlæg (idriftsat efter 1. juli 1987) med en nominal termisk kapacitet større end 50 MW. Bekendtgørelsen er baseret på EUs direktiv om store fyringsanlæg (LCPD – Large Combustion Plant Directive), der p.t. er under revision. Endelig er der pr. 1. januar 1996 gennemført en svovlafgift.

Miljøloven

Beskyttelsen af nærmiljøet reguleres efter Miljøloven. Kravene til de enkelte anlæg tager udgangspunkt i deres bidrag til luftforureningen i nærmiljøet – immissionskoncentrationsbidraget. Det betyder, at de lokale myndigheder i nogle tilfælde har stillet krav om for-

højelse af skorstenen for at opnå miljøforbedringer.

Bekendtgørelsen om store fyringsanlæg

I den nugældende bekendtgørelse om store fyringsanlæg er der fastsat emissionsgrænseværdier for nye anlæg på 400 mg SO₂/Nm³ og 200 mg NO_x/Nm³. I de igangværende forhandlinger i EU-systemet ser det i øjeblikket ud til, at kravene for nye anlæg skærpes til 200 mg/Nm³ for både SO₂ og NO_x. (I forhold til direktivet er nye anlæg bygget efter 1. januar 1999). Kravene er fastsat ud fra en vurdering af bedst tilgængelig teknologi. For nye gasfyrede anlæg er forslaget, at kravet bliver 100 mg NO_x/Nm³. I forslaget til det nye direktiv indgår desuden, at Europa-Kommissionen inden 1. juli 2007 skal stille forslag om krav til eksisterende anlæg.

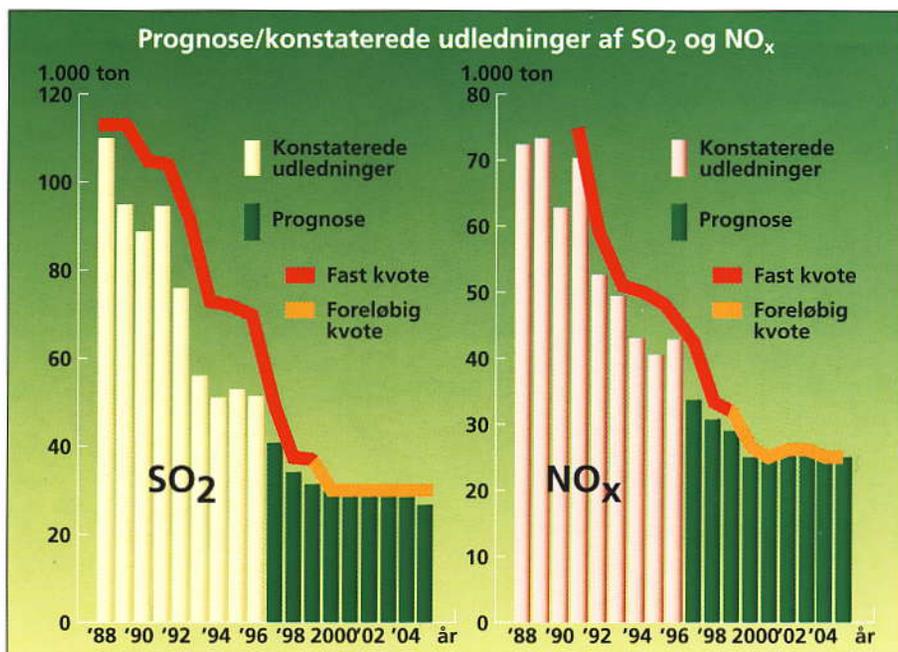
Svovlafgiften

Svovlafgiften, der blev gennemført pr. 1. januar 1996, er på 20 kr./kg svovl eller 10 kr./kg SO₂. Svovlafgiften på el er indtil videre udformet som en afgift pr. kWh. I 1998 skal det afgøres, om svovlafgiften skal erstatte kvotesystemet. I så fald skal afgiften lægges på emissionen i stedet for på kWh.

Kvotebekendtgørelsen/internationale protokoller

Ifølge Kvotebekendtgørelsen fastlægges der faste kvoter for de første fire år og foreløbige kvoter for de følgende fire år. Kvoterne fastlægges på basis af elværkernes SO₂-NO_x-prognose og vedtagne mål.

De internationalt fastsatte miljømål er begyndt at spille en betydelig større rolle i denne forbindelse. Kravene til reduktion af den danske SO₂- og NO_x-udledning skærpes, fordi Danmark ligger tæt på områder i Norge og Sverige, som er meget følsomme over for forurening.





Der er senest indgået en svovlprotokol, Oslo-protokollen, i sommeren 1994. Oslo-protokollen skærpede de danske krav for år 2000. I forbindelse med gennemførelsen af Oslo-protokollen sker der en ændring i håndteringen af import og eksport. Indtil år 2000 skal de danske SO₂-emissioner som hidtil korrigeres for import og eksport. Fra og med år 2000 må der ikke længere korrigeres for import/eksport. Der er en fodnote i protokolteksten, hvorefter der i særlige tilfælde må midles over tre år (dog maks. en overskridelse på 20 procent i det enkelte år).

I Svovlprotokollen stilles der krav til, at nye anlæg overholder eksisterende emissionsgrænseværdier svarende til SO₂-kravet i EU-direktivet om store fyringsanlæg. Der stilles ligeledes krav om, at der fastlægges tilsvarende emissionsgrænseværdier for eksisterende anlæg senest 1. juli 2004, eller der anvendes emissionsnedsættelse (på kraftværkspladsen), således at svovl-emissionskvoterne overholdes. Sammenfattende betyder teksten, at overholdes kvoterne, stilles der ikke emissionsgrænseværdikrav til eksisterende anlæg. Omvendt – hvis kvoterne ikke kan overholdes – kan der i stedet idriftsættes afsvovlingsanlæg på de eksisterende enheder, så de overholder emissionsgrænseværdierne. Sidstnævnte kan anvendes ved forventning om stor eksport.

Der pågår for tiden forhandlinger i ECE om en kvælstofprotokol. Forhandlingerne forventes at komme ind i realitetsfasen i løbet af 1997. Det forventes, at Oslo-protokollens håndtering af import/eksport vil blive kopieret i den kommende kvælstofprotokol, således at import-/eksportkorrektionen ophæves. Det er dog usikkert, fra hvilket år dette vil være gældende.

EU's forsyningsstrategi

Det internationale arbejde med NO_x-

protokollen koordineres med Europa-Kommissionens arbejde, der sigter på at fastlægge en samlet forsyningsstrate-

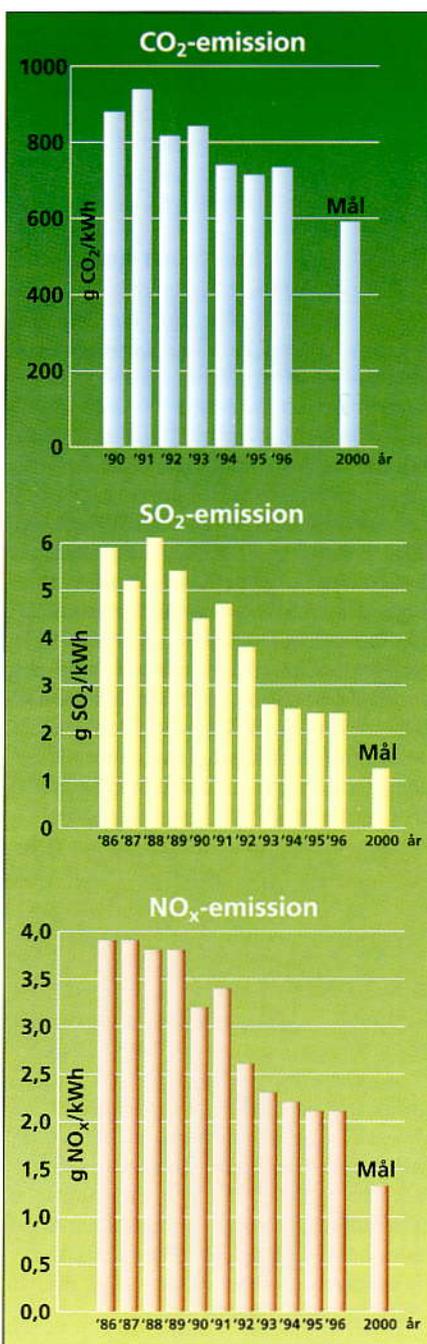
gi for EU. Strategien er endnu ikke fastlagt. Europa-Kommissionens nuværende udspil går ud på, at størrelsen af de arealer, der i 1990 var forsurede (overskred kritiske belastninger), skal nedbringes til det halve i år 2010. Foreløbige analyser tyder på, at det for Danmark vil indebære, at SO₂- og NO_x-udledningen skal reduceres med henholdsvis 80 procent og 70 procent i forhold til 1990-niveauet. Meromkostningen i forhold til referenceudviklingen i Energi 21 er af Europa-Kommissionen beregnet til ca. 1,5 mia. kr./år.

Miljømål i et liberaliseret elmarked

EU og ECE (FNs Økonomiske Kommission for Europa) er for første gang koordineret med hinanden i deres beregninger, idet der benyttes samme beregningsmodel og konsulent til henholdsvis strategi og protokolarbejdet. Der er konsistens i datagrundlaget i selve modelarbejdet, og derfor må man formode, at også konklusionerne vil stemme overens, når resultaterne foreligger.

Den model, der benyttes, hedder RAINS, og ELSAM deltager aktivt i modelarbejdet gennem kommentering af datagrundlaget og de forudsætninger, som tallene skal behandles efter. På den måde håber ELSAM på at få en positiv indflydelse på de fremtidige, fælles miljømål, som alle producenterne på det liberaliserede elmarked skal rette sig efter.

◀ I ELSAM-fællesskabet arbejdes der stabilt på at nedbringe emissionerne af CO₂, SO₂ og NO_x. Specifikke emissioner korrigeres ikke for import eller eksport af el.



Biobrændsel på vej frem

ELSAMs brug af biobrændslerne halm og træflis er stærkt stigende i disse år. I 1996 blev det første anlæg til rutinemæssig brug af halm på et af de centrale værker sat i drift. Det var på Studstrupværkets blok 1. Samtidig bygges en biokedel på Enstedværket. Dermed er ELSAM godt på vej mod at inddrage biobrændsler i elforsyningen.

Brug af biobrændsler bidrager til at løse nogle miljøproblemer, men samtidig opstår en række nye. ELSAM investerer mange ressourcer i udvikling af tekniske løsninger på disse problemer. Der konstrueres nye forbrændingsanlæg, og der forskes i forskellige forbehandlingsmetoder. ELSAM vil gerne aktivt skabe løsninger på de nye problemer.

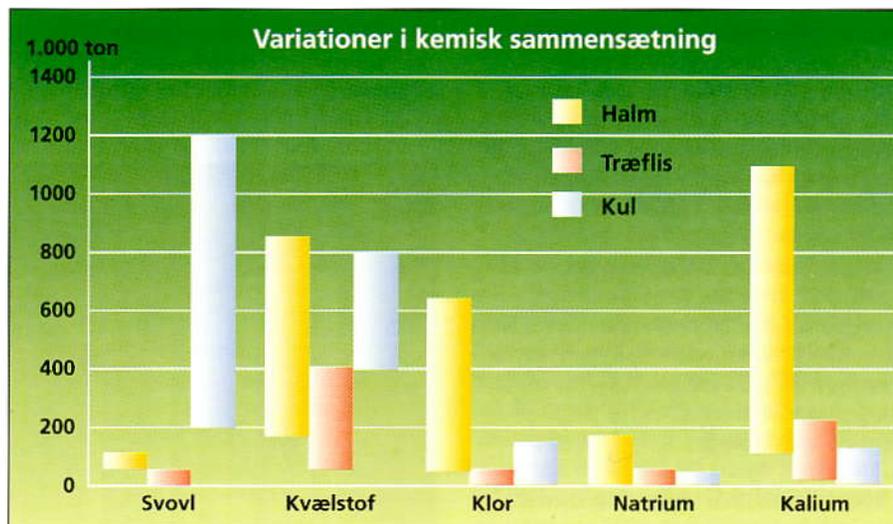
Biobrændsel – en del af dansk energipolitik

Ved forbrænding af biobrændsler frigives mere CO₂ end ved andre brændsler, men under planternes (korn eller træer) opvækst optog de en tilsvarende mængde CO₂ fra atmosfæren. Dermed betragtes biobrændsler som CO₂-neutrale.

Elværkernes brug af biobrændsler er fastlagt i den såkaldte 14. juni-aftale. Den blev indgået i 1993 mellem et bredt flertal af partierne i Folketinget. Målet i 14. juni-aftalen er, at de danske elværker skal bruge 1,4 mio. ton biobrændsler i år 2000.

Mindre luftforurening

De nye biobrændsler har miljøegenskaber, der er meget forskellige fra kul. Det skyldes primært forskellene i kemisk sammensætning, se figuren Variationer i kemisk sammensætning. De positive forskelle er CO₂-neutralitet, som nævnt ovenfor samt det lave indhold af svovl. Det negative er speci-



elt halmens høje indhold af klor og kalium.

For luftforureningen har det betydning, at både halm og træflis har et meget lavt indhold af svovl. Det betyder, at udsendelsen af svovldioxid reduceres ved brug af biobrændsler. Til gengæld betyder det høje klorindhold i halm, at der kan komme en stigende emission af saltsyre (HCl). Endelig betyder den lavere forbrændingstemperatur ved halmtilsatsfyring, at der udvikles 25-30 procent mindre NO_x end ved ren kulforbrænding, men samtidig falder virkningsgraden, fordi der produceres mindre el, end hvis der var fyret ved en højere temperatur.

Nye restprodukter

Restprodukter fra kulfyring afsættes i vid udstrækning til industrielle formål bl.a. i cementindustrien. Der stilles imidlertid en række skrappe krav til flyveasken, for at den kan bruges i industrien. I denne sammenhæng er halmens indhold af klor og kalium igen et problem. Kun hvis tilsætningen af halm holdes under 10-20 procent, kan flyveaskens kvalitet holdes på et tilfredsstillende niveau.

For aske fra ren biomasseforbrænding er problemet et andet. Umiddelbart ville det være naturligt, at aske fra halmforbrænding blev bragt tilbage til landbrugsjorden. Halmen har imidlertid et relativt højt indhold af tungmetallet kadmium, som genfindes i flyveasken. Det har betydet begrænsninger i anvendelsen af flyveaske. I foråret 1997 forventes en ny bekendtgørelse på området.

Decentrale anlæg først

ELSAM har allerede i en årrække anvendt biobrændsler. Det første anlæg var Rudkøbing Kraftvarmeværk, der blev taget i brug i 1989. I 1991 blev der sat et kul-/biobrændselsfyret anlæg i drift i Grenaa, og i 1993 blev multi-brændselsanlægget i Måbjerg ved Holstebro taget i anvendelse. På Måbjergværket brændes både affald, biobrændsler og naturgas.

Tilsatsfyring

– start på Studstrupværket

Den 15. januar 1996 blev demonstrationsprogrammet med halmtilsatsfyring på Studstrupværkets blok 1 iværksat. Dermed holdt biobrændslerne deres indtog i rutinemæssig drift på de centrale kraftværker. På Studstrupværket



fyres halmen ind i kedlen sammen med kullene. Det kaldes tilsatsfyring. Tilsatsfyring har den store fordel, at anlægsinvesteringerne er forholdsvis små, fordi den eksisterende kedel kan anvendes med kun mindre ændringer. For at få flest mulige erfaringer med driften på Studstrupværket gennemføres en toårig demonstrationsfase. Erfaringerne fra 1996 har vist, at tilsatsfyring med 10 procent halm godt kan lade sig gøre. Derfor går forsøgene videre mod 20 procent halm.

Et højt klorindhold i halmen kan give alvorlige korrosionsskader i kedlen og rørføringer i kraftværket. Halmens høje indhold af kalium og natrium giver et lavere smeltepunkt i flyveasken. Halvsmeltet flyveaske kitter hurtigt sammen til store belægninger på kedelvæggene. Korrosionsskaderne og belægningerne øges med andelen af halm i brændslet og med forbrændingstemperaturen. Fyringsforsøgene skal derfor bruges til at vurdere mulighederne for at bruge halm som tilsatsbrændsel på ELSAMs nyere kraftværker.

Ændrede luftemissioner er primært et problem, når halmen anvendes på ældre værker uden afsvovlingsanlæg. Ved tilsatsfyring på nyere værker med afsvovlingsanlæg vil saltsyre blive fjernet i afsvovlingsprocessen. På de nyeste anlæg kan indholdet af kalium i halmen betyde problemer for kvælstoffjernelse med SCR (Selective Catalytic Reduction), idet kalium deaktiverer katalysatoren.

Biokedel på Enstedværket

På Enstedværket ved Aabenraa er ELSAM ved at gøre klar til at afprøve et andet koncept for at bruge biobrændsler på et eksisterende kraftværk. Ved Enstedværket bygges en selvstændig kedel til forbrænding af biobrændslerne. Dampen fra denne kedel føres ind i dampsystemet på den eksisterende

kraftværksblok. På den måde kan man undgå de korrosionsproblemer, der kan opstå, når biomasse og kul forbrændes sammen. Ulempen ved løsningen med en separat biokedel er, at anlægskostningerne er væsentligt større end ved tilsatsfyring.

Biokedlen ved Enstedværket forventes færdig i løbet af 1997 og er planlagt i demonstrationsdrift fra januar 1998. Biokedlen er bygget til at brænde 150.000 ton biobrændsler årligt.

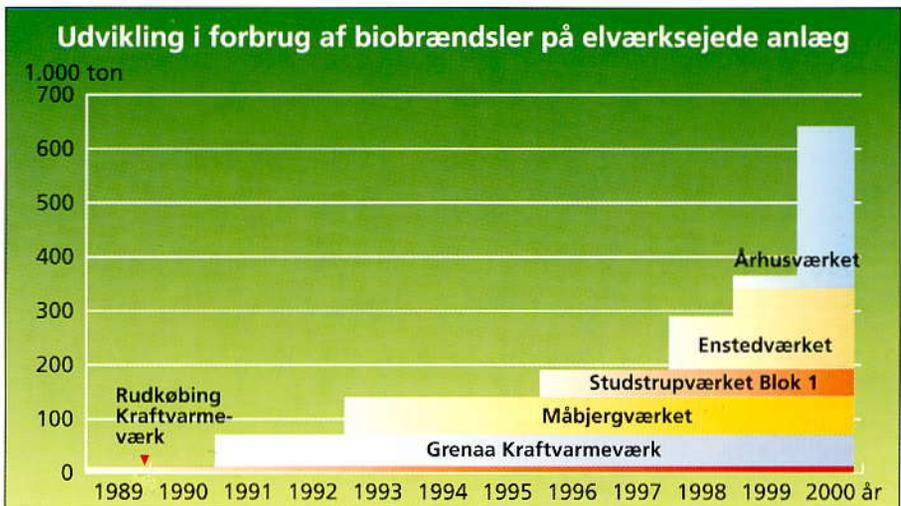
Fluid bed-forbrænding (CFB)

ELSAM planlægger endnu et stort projekt med anvendelse af biobrændsler, nemlig et nyt Århusværk. Det vil afprøve en helt tredje teknik til at brænde kul og biobrændsel sammen – den såkaldte cirkulerende fluid bed (CFB). CFB-teknikken tillader, at man brænder op til 75 procent biobrændsler sammen med kul. På den måde vil CO₂-udslippet fra et CFB-anlæg som Århusværket blive lavere end ved brug af naturgas. Det Århusværk, som ELSAM vil bygge, kan brænde 300.000 ton biobrændsler/år. Dermed vil ELSAM være godt på vej til at opfylde sin del af 14. juni-aftalen. Pr. februar 1997 afventer Århusværket stadigvæk Energiministeriets godkendelse.

Vask af halm

For at begrænse korrosionsproblemer forårsaget af klor og dermed også nogle af de ovennævnte miljøproblemer, har ELSAM lavet forskellige undersøgelser af, hvordan klorindholdet i halmen kan reduceres. Der har været foretaget undersøgelser af halm af flere sorter fra forskellige kornarter. Der har også været gennemført forsøg med dyrkning af korn med klorfattig gødning. Disse undersøgelser har vist, at der er visse muligheder for at nedbringe klorindholdet.

I øjeblikket fokuseres forskningen imidlertid på et andet koncept, nemlig vask af halmen inden den brændes. Herved kan ikke alene klor, men også kalium fjernes. Dermed er stort set alle de tidligere nævnte problemer løst. Vask af halmen med efterfølgende tørring vil samtidig have den fordel, at det vil tillade anvendelse af meget fugtig halm. Derved kan prisen på brændslet reduceres. De foreløbige undersøgelser er lovende. Det vil dog tage endnu nogle år, før teknikken er klar til brug i fuld skala.



Mange nye decentrale kraftvarmeværker

Der er skudt mange, nye, decentrale kraftvarmeanlæg op i de seneste år, spredt rundt i ELSAM-området. Anlæggene er små, typisk under 10 MW, og de fleste er naturgasfyrede eller brænder en kombination af naturgas og biobrændsel eller affald. Derudover brændes der en del blandet materiale, typisk lossepladsgas, spildevandsslam eller olieholdige spildprodukter.

Det ses af tabel 1, at der på tre år fra 1994 til 1996 blev opført 30 procent mere decentral kapacitet end i alle årene til og med 1993. På kortet over ELSAM-området er alle decentrale kraftvarmeværker over 2 MW markeret.

Data til varedeklaration

Da anlæg under 25 MW ikke skal lave grønne regnskaber, er det eneste, ELSAM kender til anlæggene, deres samlede elproduktion i 1996.

For at få de ikke-elværksejede produktionsanlæg til at indgå i varedeklarationen bliver man nødt til at beregne deres CO₂-, SO₂- og NO_x-udledning. Det sker på basis af den oplyste elproduktion og kendskabet til det brændsel, de anvender.

Årstal	MW el	% effekt	Antal anlæg
1993 eller før	348	44	315
1994	220,4	28	97
1995	179,1	23	70
1996	45,5	6	23
I alt	793,1		505

	Kul	Olie	Naturgas	Affald	Halm	Træ	Biogas
CO ₂ ton/TJ	95	73	57	0	0	0	0
SO ₂ ton/TJ	0,584	0,248	0,0004	0,1	0,1	0,025	0,01
NO _x ton/TJ	0,2	0,15	0,15	0,15	0,13	0,1	0,15

Hvor der findes grønne regnskaber for et kraftvarmeværk, vil det fremover blive benyttet til varedeklarationen, i det omfang disse er tilgængelige i tide. Alle andre bruger nedenstående model.

Beregning af emissioner

Den registrerede nettoproduktion af el for samtlige decentrale, ikke-elværksejede kraftvarmeværker kan erfaringsmæssigt anvendes til at beregne en nettoproduktion af varme på basis af følgende formel:

$$\text{Varme} = \frac{\text{El}}{0,68}$$

hvor 0,68 er en C_m-værdi, der udtrykker det energiindhold i vanddampen, der kan udnyttes til varme, efter den friske damp har været en gang gennem turbinen og produceret el. Brændselsforbrug for de decentrale, ikke-elværksejede kraftvarmeværker

beregnes ud fra følgende formel:

$$\text{Brændselsforbrug} = \frac{\text{El} + \text{Varme}}{0,9}$$

Energiindholdet af el- og varmeproduktionen divideres med en gennemsnitlig virkningsgrad på 90 procent, hvilket betyder, at man påregner et tab i energiomsætningen på 10 procent.

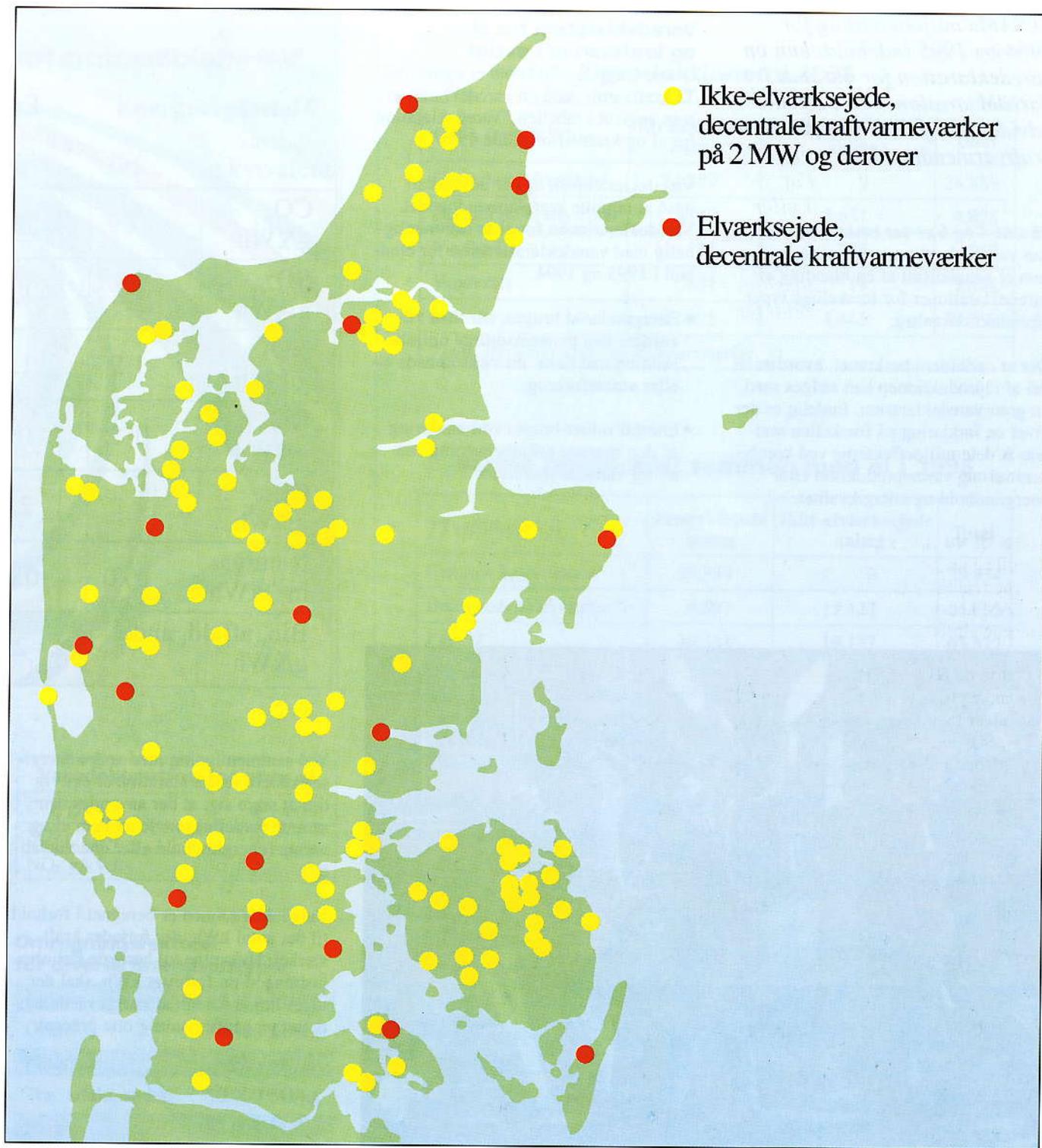
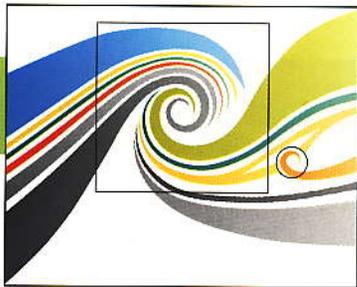
Herefter kan brændselsforbruget omregnes til ton kul, affald eller træ eller Nm³ naturgas.

Varedeklaration for andre miljøpåvirkninger

Da ELSAM ikke har andre oplysninger fra de ikke-elværksejede, decentrale kraftvarmeværker, er det ikke muligt med rimelig nøjagtighed at beregne varedeklarationen for andre miljøpåvirkninger end CO₂, SO₂ og NO_x. Komplette data for andre miljøpåvirkninger findes kun for ELSAMs egne anlæg.

Emissioner af CO₂, SO₂ og NO_x for ikke-elværksejede anlæg beregnes ud fra emissionsfaktorer, som angiver sammenhængen mellem brændselsforbrug og luftforurening.

De anvendte faktorer er angivet i tabel 2.



Varedeklaration for el og varme udbudt til jysk-fynske el- og varmeforbrugere

ELSAMs miljøberetning for 1994 og 1995 indeholdt kun en varedeklaration for eludbud. Varedeklarationen er i 1996 udvidet til også at omfatte kraftvarmeudbudet.

På side 4 og 5 er der beskrevet, hvordan varedeklarationen er sammensat som et gennemsnit af en blanding af varedeklarationer for forskellige typer elproduktionsanlæg.

Der er endvidere beskrevet, hvordan en del af elproduktionen kan sælges med en grøn varedeklaration. Endelig er der givet en forklaring på forskellen mellem at dele miljøeffekterne ved kombineret el- og varmeproduktion efter energiindhold og energikvalitet.

Varedeklaration for el og kraftvarme i øvrigt

Der er solgt 31.770 GWh el og 63.786 TJ kraftvarme med en varedeklaration som angivet i tabellen "Varedeklaration for el og kraftvarmeudbud 1996".

Varedeklarationen er i år udvidet til også at omfatte kraftvarmeudbudet. Varedeklarationen for el er sammenlignelig med varedeklarationerne for eludbud i 1995 og 1994.

- Energiindhold bruges, når man vil vurdere den gennemsnitlige miljøbelastning ved f.eks. en virksomheds el- eller varmeforbrug.
- Energikvalitet bruges ved vurdering af den sparede miljøbelastning ved el- og varmebesparelser.

Metode	Varedeklaration for el- og k	
	el	va
CO ₂ g/kWh	504	5
SO ₂ g/kWh	1,7	
NO _x g/kWh	1,5	
Kul g/kWh	187	
Olie g/kWh	2,4	
Naturgas m ³ /kWh	0,02	0
Bio, affald, andet g/kWh	25	

Ved sammenligning med andre energiselskabers varedeklaration er det vigtigt at sikre sig, at der anvendes den samme fordelingsnøgle mellem el og varme (energiindhold eller energikvalitet).

Varedeklarationen er beregnet i forhold til det antal kWh, der forlader kraftværket. Hvis man vil beregne miljøbelastningen pr. forbrugt kWh, skal der tages højde for tab af energi i ledningsnettet på gennemsnitlig otte procent.





og kraftvarmeudbud 1996

Indhold varme	Energikvalitet	
	el	varme ækvivalent
504	731	110
1,7	2,4	0,4
1,5	2,1	0,3
187	270	41
2,4	3,5	0,5
0,02	0,03	<0,01
25	37	6

Varedeklaration for grøn el

CO ₂ g/kWh	0
SO ₂ g/kWh	0
NO _x g/kWh	0

Omregningsfaktorer for diverse brændselstyper

Kul:	24.700 MJ/kg
Olie:	40.400 MJ/kg
Naturgas:	39,6 MJ/m ³
Træ, affald, andet:	10.000 MJ/kg
Biogas:	18.000 MJ/kg

Elproduktionen i 1996

GWh (mio. kWh)	Elværksejede anlæg	Ikke-elværksejede anlæg	Total
Centrale kraftværker*	24.889	0	24.889
Decentrale kraftværker	1.177	3.651	4.828
Vindkraft	182	775	957
Vandkraft	1.657	19	1.676
I alt	27.905	4.445	32.350

*Inkl. Herningværket og Randersværket.

Varmer produceret sammen med el i 1996

TJ (milliard kJ)	Elværksejede anlæg	Ikke-elværksejede anlæg	Total
Centrale kraftværker*	39.834	0	39.834
Decentrale kraftværker**	6.697	19.127	25.695
I alt TJ	46.531	19.127	63.572
I alt GWh ækvivalent el***	1.939	797	2.736

* Inkl. Herningværket og Randersværket.
 ** Varmeproduktionen for de ikke-elværksejede anlæg er beregnet ud fra en gennemsnitlig sammenhæng mellem el- og varmeproduktion.
 *** 1 GWh = 3,6 TJ og 1 GWh varme svarer til 0,15 GWh ækvivalent el.

Totale brændselsforbrug 1996

TJ	Elværksejede centrale og decentrale anlæg	Ikke-elværksejede decentrale anlæg
Kul	229.964	413
Olie	4.542	393
Naturgas	7.641	29.391
Bio, affald, andet	7.236	5.654

Miljøforhold ved elværksejede anlæg

Nøgletallene for ELSAMs egne produktionsanlæg er beskrevet på side 5.

Tallene er opgjort efter den model, hvor miljøeffekterne ved el- og kraftvarmeproduktion deles efter energiindhold.

Sammenlignes dette års miljønøgletal med tallene fra sidste år, ser man, at de specifikke miljøeffekter er øget. Det skyldes, at der i 1996 var en eksport på ca. 8 TWh i modsætning til 1995, hvor ELSAM importerede ca. 1,3 TWh.

Nøgletal, som bruges til at følge udviklingen i miljøforholdene på ELSAMs egne anlæg

Forbrug pr. kWh	Enhed	1996	1995
Brændsel			
Kul	g	231	220
Olie	g	2,8	2,1
Naturgas	m ³	0,005	0,003
Biomasse	g	4,3	4,3
Affald	g	11,7	15,2
Olieforurenet jord	g	0,5	1,2
Vand			
Råvand	l	0,06	0,07
Heraf på miljøanlæg	l	0,01	0,01
Kølevand	l	85	102
Emissioner pr. kWh			
CO ₂	g	580	527
SO ₂	g	2,0	1,9
NO _x	g	1,7	1,5
Støv	g	0,06	0,04
Sporstoffer udledt til luften			
Arsen	mg	0,007	0,005
Bor	mg	1,2	1,2
Kadmium	mg	0,002	0,002
Krom	mg	0,02	0,03
Kviksølv	mg	0,01	0,02
Nikkel	mg	0,05	0,04
Bly	mg	0,04	0,05
Selen	mg	0,04	0,05
Spildevand	l	0,01	0,02
Affald			
Til genbrug	g	0,07	0,06
Til Kommune Kemi	g	0,003	0,003
Øvrigt affald	g	0,04	0,04
Restprodukter			
Flyveaske	g	26 (15 anvendt)	26 g (20 anvendt)
Slagge	g	4,1 (2,9 anvendt)	3,4 g (2,8 anvendt)
TASP	g	3,5 (1,8 anvendt)	3,0 g (1,6 anvendt)
Svovlsyre	g	0,5 (0,5 anvendt)	0,6 g (0,6 anvendt)
Gips	g	2,3 (1,6 anvendt)	2,0 g (2,0 anvendt)
Røgrensningsprodukter fra decentrale anlæg	g	1,0	1,5

Nøgletallene er beregnet ud fra energiindhold og gælder for en gennemsnitlig kWh produceret på centrale og decentrale elværksejede anlæg samt som vandkraft i Norge. Nøgletallene kan ikke bruges som varedeklaration jf. side 12 og 13.

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (brutto) MWh:	3.985.152	(4.352.105)
Varmeproduktion GJ:	1.058.000	(1.051.526)
Forbrug (værk) MWh:	116.891	(125.988)
Forbrug miljøanlæg MWh:	21.118	
Elvirkningsgrad %:	39,6	(40,0)
Varmeforbrug GJ/MWh:	90,8	(9,0)
Virkningsgrad ved kondensdrift, %:	41,0	
Optimal virkningsgrad i modtryksdrift %:	44,6	
Gennemsnitlig virkningsgrad %:	42,1	(44,2)

Brændselsforbrug i alt	1996	1995
Kul ton:	1.408.979	(1.541.464)
Olie ton:	4.855	(4.438)
Olieforurennet jord ton:	1.280	(12.579)

Emissioner til luften	1996	1995
CO ₂ ton:	3.439.000	(3.534.000)
SO ₂ ton:	14.038	(22.389)
NO _x ton:	8.892	(13.687)
Støv ton:	276	(319)
HCl ton:	234	(404)

Restprodukter i alt	1996	1995
Flyveaskeproduktion (tør) ton:	149.697	(92.000)
Slaggeproduktion (våd) ton:	36.142	(34.000)
Afsvovlingsprodukt (gips) ton	30.179	

Vandforbrug/spildevandsproduktion	1996	1995
Vandforbrug (blok)		
- drikkevand m ³ :	50.781	(55.846)
- sekundavand m ³ :	20.953	(216.519)
Vandforbrug (kulplads)		
- sekundavand m ³ :		(46.320)
Vandforbrug (miljøanlæg m.m)		
- Sekundavand m ³ :	217.378	
Spildevand til renseanlæg m ³ :	67.194	(63.151)
Kølevandsforbrug m ³ :	507.262.000	(636.000.000)

Affaldsproduktion	1996	1995
Affald til genbrug ton:	1.654	(307)
Affald til Kommune Kemi etc. ton:	18	(25)
Affald til kommunal ordning ton:	3	(1,5)

Kemikalieforbrug	1996	1995
NaOH ton:	294	(167)
Saltsyre ton:	256	(280)

Generelle data	SHE B3*
Idriftsættelse	1979
Eleffekt + overbelastningsevne (MW)	600 + (54)
Varme (MJ/s)	103
Skorstenshøjde (m)	180 (kote 3)
Tilsynsmyndighed	Sønderjyllands Amt

* Halvdelen af blok 3 ejes af PreussenElektra.



Sønderjyllands Højspændingsværk An/S · Flensborgvej 185 · 6200 Aabenraa
Tlf.: 74 31 41 41

Kalk ton:	18.542	
Ammoniak ton:	2.122	(7)
Styrevæske (til turbiner) l:	2	(600)
Dieselolie til dozere ton:	702	(634)
CFC/HCFC kg:	0	(166)
FeSO ₄ ton:	4	

Aktuelle miljøsager

DeNO_x-anlægget på Blok 3 er i august idriftsat og er under indkøring. Afsvovlingsanlægget på Blok 3 er i august idriftsat og er under indkøring.

Arbejdet med miljørammegodkendelse for Enstedværket blev indledt i 1995. Arbejdet pågår, og godkendelsen forventes færdigbehandlet i begyndelsen af 1997.

Der har været problemer med kulstøvflugt til værkets næromgivelser fra losseanlæg og lagerplads i forbindelse med ugunstige vejrforhold. Der foretages procedureændringer og ændringer af anlæg til imødegåelse af støvflugten.



I/S Vestkraft · Vestkraftkaj 2 · 6701 Esbjerg · Tlf.: 75 12 47 00

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (brutto) MWh:	4.402.700	(2.930.800)
Varmeproduktion GJ:	4.982.760	(4.501.000)
Forbrug (værk) MWh:	291.534	(204.747)
Forbrug (miljøanlæg) MWh:	39.725	(32.367)
Elvirkningsgrad %:	42,7	(44,2)
Varmeforbrug GJ/MWh:	8,44	(8,15)
Virkningsgrad ved kondensdrift %:	43,3	
Optimal virkningsgrad i modtryksdrift %:	86,6	
Gennemsnitlig virkningsgrad %:	54,7	(60,2)

Brændselsforbrug i alt	1996	1995
Kul ton:	1.376.556	(903.915)
Olie ton:	13.584	(9.975)
Olieforurennet jord ton:	4.258	(4.264)
Bio (lossepladsgas) ton:		(23)

Emissioner til luften	1996	1995
CO ₂ ton:	3.418.000	(2.152.000)
SO ₂ ton:	13.326	(4.139)
NO _x ton:	9.907	(5.461)
Støv ton:	260	(52)
HCl ton:	710	(184)

Restprodukter i alt	1996	1995
Flyveaskeproduktion (tør) ton:	158.497	(102.000)
Slaggeproduktion (tør) ton:	25.493	(15.000)
Afsvovlingsprodukt (gips) ton:	71.453	(60.000)

Vandforbrug/spildevandsproduktion	1996	1995
Vandforbrug (blok) – drikkevand m ³ :	669.125	(120.581)

Vandforbrug (miljøanlæg) – drikkevand m ³ :	281.788	(241.296)
Vand til fjernvarmenet m ³ :	308.613	(228.195)
Spildevand til rensesanlæg m ³ :	154.695	(153.793)
Kølevandsforbrug m ³ :	636.045.000	(413.717.309)

Affaldsproduktion

Affald til genbrug ton:	276	(115)
Affald til Kommune Kemi etc. ton:	3	(11)
Affald til kommunal ordning ton:	226	(176)

Kemikalieforbrug

NaOH ton:	638	(489)
Saltsyre ton:	497	(398)
Ammoniak ton:	20	(15)
Kalk ton:	36.014	(37.244)
Styrevæske (til turbiner) l:		(260)
Dieselolie (til dozere) ton:	283	(264)
FeSO ₄ ton:	51	(23)
Organiske opløsningsmidler ton:	0,22	(0,62)

Aktuelle miljøsager

Miljøansøgning for nyt flyveaske-deponi er fremsendt i august 1996. Miljøansøgningen var samtidig Esbjergværkets afsluttende bidrag til den VVM-redegørelse (Vurderinger af Virkninger på Miljøet), som Ribe Amt udarbejder i forbindelse med regionplantillæg for deponi.

Som supplement til miljøansøgningen er der igangsat støvmålinger i terrænet omkring det eksisterende flyveaske-deponi.

I perioden 1996-1997 foretages der nedrivning af sektion 1, 2, 3 og 4. Der foretages rømning og ombygning af blok 1 samt nedrivning af dennes skorsten. Administrationsbygningen renoveres og udvides.

Generelle data	VKE B2	VKE B3
Idriftsættelse	1969	1992
Eleffekt + overbelastningsevne (MW)	238 + (12)	382 + (30)
Varme (MJ/s)	290	400
Skorstenshøjde (m)	150 (kote 3,5)	250 (kote 4)
Miljøanlæg		
Type og idriftsætningsår for afsvovlingsanlæg		Våd + gipsproducerende (1992)
Type og idriftsætningsår for primær NO _x -rensning		Lav-NO _x -fyring (1992)
Rådighed for afsvovlingsanlæg		99,3 %
Tilsynsmyndighed	Ribe Amt, Esbjerg Kommune	
Samlet miljøgodkendelse	Oktober 1991	

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (brutto) MWh:	4.617.627	(3.243.960)
Varmeproduktion GJ:	11.277.350	(10.871.290)
Forbrug (værk) MWh:	343.099	(249.348)
Forbrug (miljøanlæg) MWh:	30.189	(25.113)
Elvirkningsgrad %:	40,7	(41)
Varmeforbrug GJ/MWh:	8,85	(8,79)
Virkningsgrad ved kondensdrift %:	42,5	
Optimal virkningsgrad i modtryksdrift %:	86,4	
Gennemsnitlig virkningsgrad %:	65	(72,4)

Brændselsforbrug i alt	1996	1995
Kul ton:	1.622.913	(1.160.066)
Olie ton:	19.678	(18.769)

Emissioner til luften	1996	1995
CO ₂ ton:	4.039.000	(2.788.000)
SO ₂ ton:	11.567	(6.673)
NO _x ton:	10.470	(6.738)
Støv ton:	485	(176)
HCl ton:	122	(83)

Restprodukter i alt	1996	1995
Flyveaskeproduktion (tør) ton:	182.601	(128.000)
Slaggeproduktion (våd) ton:	13.908	(10.000)
Afsvovlingsprodukt (TASP) ton:	68.029	(46.000)

Vandforbrug/spildevandsproduktion	1996	1995
Vandforbrug (blok)		
– drikkevand m ³ :	367.700	(308.000)
Vandforbrug (miljøanlæg m.m.)		
– drikkevand m ³ :	14.300	(11.000)
– sekundært vand m ³ :	201.000	(187.000)
– spildevand m ³ :	85.000	(49.000)
– saltvand m ³ :	49.000	(42.000)
Vand til fjernvarmenet m ³ :	758.000	(855.000)
Spildevand til rensesanlæg m ³ :	107.000	(117.000)
Kølevandsforbrug m ³ :	600.000.000	(618.000.000)

Affaldsproduktion	1996	1995
Affald til genbrug ton:	351	(829)

Generelle data	FVO B3	FVO B7
Idriftsættelse	1974	1991
Eleffekt + overbelastningsevne (MW)	269	395 + (43)
Varme (MJ/s)	326	450
Skorstenshøjde(m)	149 (kote 2,5)	235 (kote 2,5)
Miljøanlæg		
Type og idriftsættingsår for afsvovlingsanlæg		Semitørt Niro/Fläkt (1991)
Type og idriftsættingsår for primær NO _x -rensning		Lav-NO _x -fyring (1991)
Rådighed for afsvovlingsanlæg		100%
Tilsynsmyndighed	Fyns Amt	
Samlet miljøgodkendelse	November 1990	



I/S Fynsværket - Havnegade 120 - 5100 Odense C - Tlf.: 65 90 44 44

Affald til Kommune Kemi etc. ton:	24	(26)
Affald til kommunal ordning ton:	231	(222)

Kemikalieforbrug

NaOH ton:	1.328	(1.356)
Saltsyre ton:	1.876	(1.959)
Kalk ton:	30.755	(20.178)
Ammoniak ton:	6	(4)
Styrevæske (til turbiner) l:	2.125	(2.000)
Dieselolie (til dozere) ton:	207	(202)
FeSO ₄ ton:	47	(43)
Organiske opløsningsmidler l:	1.992	(2.056)

Aktuelle miljøsager

Fynsværket besluttede i 1996 at indføre miljøstyring. Sammen med to andre virksomheder på Fyn deltager Fynsværket i et samarbejde med Fyns Amt og en tilknyttet konsulent om at etablere miljøstyringssystemer. Når projektet er afsluttet i 1998, kan værket i givet fald certificeres efter anerkendt standard.

Undersøgelserne, af hvordan Fynsværket påvirker op- og nedgangsmulighederne for fisk i åsystemerne omkring værket, tyder på, at gennempumpningen af kølevand fra Odense Kanal til udløb i Odense Å ikke har den store betydning for opgangen af gydemodne havørreder. Undersøgelserne er gennemført som en opfølgning på værkets miljøgodkendelse. Godkendelsen fra Fyns Amt blev i 1992 klaget til Miljøankenævnet på grund af den mulige påvirkning af fiskepassagen. Klagen behandles fortsat i Miljøankenævnet.



I/S Skærbækværket · 7000 Fredericia · Tlf.: 75 56 24 66

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (brutto) MWh:	2.197.976	(1.274.602)
Varmeproduktion GJ:	3.070.004	(2.847.070)
Forbrug (værk) MWh:	167.782	(109.720)
Elvirkningsgrad %:	37,0	(35,8)
Varmeforbrug GJ/MWh:	9,76	(10,05)
Virkningsgrad i kondensdrift %:	38,3	
Optimal virkningsgrad i modtryksdrift %:	73,5	
Gennemsnitlig virkningsgrad %:	49,4	(54,2)

Brændselsforbrug i alt	1996	1995
Kul ton:	850.235	(536.437)
Olie ton:	8.056	(6.351)
Olieforurenet jord ton:	4.995	(7.667)

Emissioner til luften	1996	1995
CO ₂ ton:	2.030.000	(1.224.000)
SO ₂ ton:	11.312	(7.237)
NO _x ton:	8.795	(4.211)
Støv ton:	397	(342)
HCl ton:	162	(99)

Restprodukter i alt	1996	1995
Flyveaskeproduktion (tør) ton:	114.683	(88.000)
Slaggeproduktion (våd) ton:	10.320	(6.000)

Vandforbrug/spildevandsproduktion	1996	1995
Vandforbrug (blok) – drikkevand m ³ :	153.503	(154.454)
Vand til fjernvarmenet m ³ :	4.959	(15.373)
Spildevand til renselanlæg m ³ :	63.126	(57.688)
Kølevandsforbrug m ³ :	369.498.609	(288.152.316)

Affaldsproduktion

Affald til genbrug ton:	331	(242)
Affald til Kommune Kemi etc. ton:	1,7	(3)
Affald til kommunal ordning ton:	48	(49)

Kemikalieforbrug

NaOH ton:	220	(182)
Saltsyre ton:	220	(222)
Ammoniak ton:	6	(6)
Dieselolie (til dozere) ton:	84	(105)
CFC/HCFC kg:	64	(39)
FeSO ₄ ton:	38	(25)
Organiske opløsningsmidler ton:	0,24	(1.200)*

*liter

Aktuelle miljøsager

Der er opnået miljøgodkendelse for afbrænding af olieholdigt jord og industrielle restprodukter.

Det forhenværende flyveaskedepot i Lilballe ved Kolding er tømt, og reetablering af området pågår. Flyveaskedepotiet i Erritsø ved Fredericia er fyldt, og landskabsmodellering pågår.

På Skærbækværkets kraftvarmeværk i Horsens er startet et miljøstyringsprojekt.

Generelle data	SVS B1	SVS B2
Idriftsættelse	1964	1970
Eleffekt + overbelastningsevne (MW)	107	285
Varme (MJ/s)	155	160
Skorstenshøjde (m)	120 (kote 2,5)	
Tilsynsmyndighed	Vejle Amt	
Samlet miljøgodkendelse	August 1993	

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (brutto) MWh:	6.266.659	(3.488.996)
Varmeproduktion GJ:	10.345.420	(9.516.980)
Forbrug (værk) MWh:	474.265	(280.382)
Forbrug (miljøanlæg) MWh:	46.174	(31.419)
Elvirkningsgrad %:	40,8	(40,6)
Varmeforbrug GJ/MWh:	8,84	(8,87)
Virkningsgrad ved kondensdrift %:	42,1	
Optimal virkningsgrad i modtryksdrift %:	86,6	
Gennemsnitlig virkningsgrad %:	56,3	(64,4)

Brændselsforbrug i alt

Kul ton:	2.205.888	(1.386.226)
Olie ton:	41.661	(7.361)
Biomasse ton:	42.089	(5.670)
Forurennet jord ton:	8.282	(10.903)

Emissioner til luften

CO ₂ ton:	5.280.000	(3.102.000)
SO ₂ ton:	7.019	(1.752)
NO _x ton:	15.269	(7.300)
Støv ton:	439	(142)
HCl ton:	137	(75)

Restprodukter i alt

Flyveaskeproduktion (tør) ton:	232.065	(163.374)
Slaggeproduktion (våd) ton:	40.456	(20.477)
Afsvovlingsprodukt (TASP) ton:	72.469	(46.636)

Vandforbrug/spildevandsproduktion

Vandforbrug (blok)		
- drikkevand m ³ :	434.907	(213.187)
Vandforbrug (miljøanlæg)		
- drikkevand m ³ :	25.257	(13.476)
- spildevand m ³ :	398.307	(294.591)
Vand til fjernvarmenet m ³ :	117.217	(146.336)
Spildevand til renselanlæg m ³ :	8.165	(8.105)
Kølevandsforbrug m ³ :	841.500.000	(783.000.000)

Generelle data	MKS B1	MKS B2	MKS B3	MKS B4
Idriftsættelse	1968	1972	1984	1985
Eleffekt + overbelastningsevne (MW)	152	262	350 + (30)	350 + (30)
Varme (MJ/s)			455	455
Skorstenshøjde (m)	124 (kote 2)	124 (kote 2)	190 (kote 2)	
Miljøanlæg				
Type og idriftsættingsår for afsvovlingsanlæg			Semitørt Niro/Fläkt (1989)	Semitørt Niro/Fläkt (1990)
Type og idriftsættingsår for primær NO _x -rensning			Lav-NO _x -fyring (1993)	Lav-NO _x -fyring (1993)
Rådighed for afsvovlingsanlæg			99,8%	99,7%
Tilsynsmyndighed	Århus Amt			
Samlet miljøgodkendelse	December 1993			



I/S Midtkraft · Spanien 19 · 8100 Århus C · Tlf.: 86 13 42 00

Affaldsproduktion

Affald til genbrug ton:	182	(153)
Affald til Kommune Kemi etc. ton:	7	(3)
Affald til kommunal ordning ton:	665	(504)

Kemikalieforbrug

NaOH ton:	446	(418)
Saltsyre ton:	636	(531)
Kalk ton:	33.468	(21.586)
Ammoniak ton:	33	(28)
Styrevæske (til turbiner) l:	2.200	(2.000)
Dieselloolie (til dozere) l:	109.368	(101.042)
Organiske opløsningsmidler l:	880	(919)

Aktuelle miljøsager

Værket har i 1996 modtaget en del klager over støv- og støjgener. Støjgenerne skyldes blandt andet støv fra kulpladsen og opstart af blok 1. Problemet forsøges mindsket med mobilt sprinkleranlæg på pladsen og med en ny type dyser på sprinklerne på kulgrabberne. Der arbejdes på et projekt til reduktion af støvet. I løbet af 1997 vil resultaterne vedrørende kortlægning af støjgenerne og evt. tiltag blive vurderet.

De gode erfaringer med miljøstyring på Studstrupværket var baggrund for at indføre miljøstyring i hele Midtkraft. Miljøstyringsprojektet på Studstrupværket blev færdiggjort i sommeren 1996 med et system efter BS 7750. Der fortsættes på det decentrale kraftvarmeværk i Silkeborg. Sammen med BST i Århus kortlagde man i 1996 anvendte stoffer og materialer. Kortlægningen skal bidrage til anvendelse af mindre sundhedsskadelige stoffer. Midtkraft og Arbejdstilsynet har aftalt, at støjdæmpende foranstaltninger skal koncentrere sig om forskellige idriftværende anlæg, primært udført på blok 3 og 4. Budgettet er på 2,5 mio. kr.



I/S Nordjyllandsværket · Postboks 51 · 9310 Vodskov · Tlf.: 99 54 54 54

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (brutto) MWh:	4.492.035	(2.216.967)
Varmeproduktion GJ:	4.658.700	(4.022.870)
Forbrug (værk) MWh:	235.824	(137.232)
Forbrug (miljøanlæg) MWh:	39.174	(25.012)
Elvirkningsgrad %:	38,8	(76,3)
Varmeforbrug GJ/MWh:	9,29	(18,95)
Virkningsgrad ved kondensdrift %:	38,7	
Optimal virkningsgrad i modtryksdrift %:	43,6	
Gennemsnitlig virkningsgrad %:	48,7	(107,9)

Brændselsforbrug i alt	1996	1995
Kul ton:	1.589.560	(829.466)
Olie ton:	19.963	(13.486)
Olieforurenet jord ton:	102	(214)

Emissioner til luften	1996	1995
CO ₂ ton:	3.965.000	(2.048.000)
SO ₂ ton:	20.489	(9.432)
NO _x ton:	11.226	(4.766)
Støv ton:	519	(100)
HCl ton:	1.167	(750)

Restprodukter i alt	1996	1995
Flyveaskeproduktion (tør) ton:	178.596	(100.000)
Slaggeproduktion (våd) ton:	33.786	(14.000)
Afsvovlingsprodukt (svovlsyre) ton:	23.227	(19.000)

Vandforbrug/spildevandsproduktion	1996	1995
Vandforbrug (blok)		
– drikkevand m ³ :	575.761	(240.264)
Vand til fjernvarmenet m ³ :	261.033	(246.800)
Spildevand til renselanlæg m ³ :	16.050	(32.500)
Kølevandsforbrug m ³ :	464.900.000	(362.255.000)

Affaldsproduktion

Affald til genbrug ton:	147	(96)
Affald til Kommune Kemi etc. ton:	3	(11,2)
Affald til kommunal ordning ton:	260	(159)

Kemikalieforbrug

NaOH ton:	374	(100)
Saltsyre ton:	694	(219)
Ammoniak ton:	1.195	(640)
Dieselolie til dozere ton:	204	(90)
FeSO ₄ ton:	69	(26)
Organiske opløsningsmidler ton:	5	(4.146)*

Aktuelle miljøsager

Der er for Nordjyllandsværket udarbejdet grønne regnskaber for de tre regnskabspligtige produktionsanlæg Vendsysselværket, Aalborgværket og Frederikshavn Affaldskraftvarmeværk. Ud af de tre grønne regnskaber er sammensat en kortere version af miljøregnskaberne til belysning af de væsentligste miljøforhold gældende for Nordjyllandsværkets samlede produktionsanlæg.

Nordjyllandsværket har af Socialistisk Folkeparti været indklaget til Nordjyllands Amt for ikke at have behandlet olieaffald korrekt på Vendsysselværkets kulplads. Et af miljøkontoret udført tilsyn bekræfter imidlertid, at olieaffald håndteres som aftalt.

Udvalget for Teknik og Miljø har efterfølgende drøftet sagen og besluttet, at godkendelsen af 17. marts 1992 i henhold til Miljøbeskyttelsesloven præciseres ved, at der fremover skal være mindst 5 m kul under gruben til deponering af olieaffald.

Generelle data	NVV B1	NVV B2	NVA B1
Idriftsættelse	1967	1977	1973
Eleffekt + overbelastningsevne (MW)	130 + (3)	286 + (8,0)	269
Varmer (MJ/s)	12	42	291
Skorstenshøjde (m)	112 (kote 2,0)	112 (kote 2,0)	150 (kote 2,0)
Miljøanlæg			
Type og idriftsætningsår for afsvovlingsanlæg		SNOX-anlæg (1991)	Lav-NO _x -fyring (1986)
Type og idriftsætningsår for primær NO _x -rensning		Lav-NO _x -fyring (1987)	
Type og idriftsætningsår for sekundær NO _x -rensning		SNOX-anlæg (1991)	
Rådighed for afsvovlingsanlæg		48,3%*	
Samlet miljøgodkendelse	1998**	1998**	November 1993
Tilsynsmyndighed	Nordjyllands Amt		
* Den lave rådighed i forhold til 1995 skyldes udetid ved ombygning af afsvovlingsanlægget.			
**Samlet miljøgodkendelse senest i 1998, når Blok 3 går i drift.			

Herningværket

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (brutto) MWh:	363.956	(336.849)
Varmeproduktion GJ:	2.484.300	(2.364.520)
Forbrug (værk) MWh:	27.071	(25.955)
Elvirkningsgrad %:	41,4	(41,4)
Varmeforbrug GJ/MWh:	8,95	(8,7)
Gennemsnitlig virkningsgrad %:	89,3	(88,6)

Brændselsforbrug i alt

Kul ton:	160.662	(151.306)
Olie ton:	3.218	(3.365)

Emissioner til luften

CO ₂ ton:	398.000	(373.000)
SO ₂ ton:	2.876	(3.064)
NO _x ton:	1.187	(874)
Støv ton:	80	(103)
HCl ton:	142	(175)

Restprodukter i alt

Flyveaskeproduktion (tør) ton:	27.359	(25.086)
Slaggeproduktion (våd) ton:	3.827	(3.000)

Vandforbrug/spildevandsproduktion

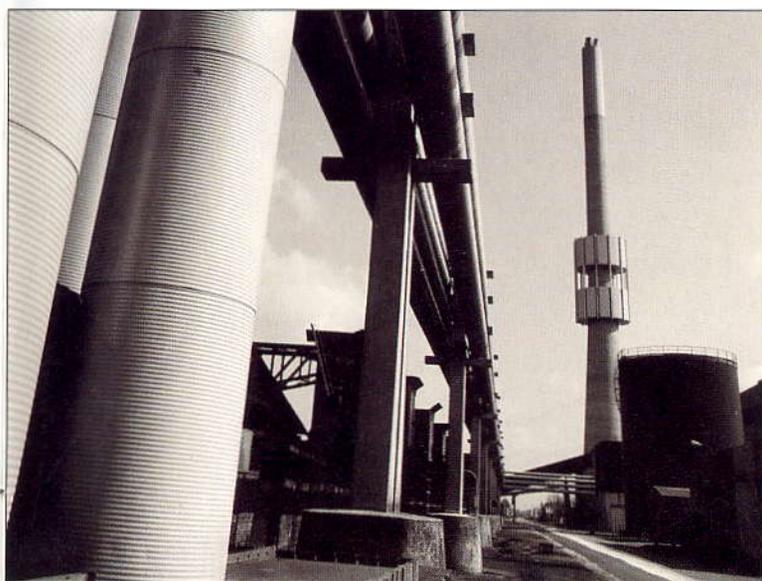
Vandforbrug (blok) – drikkevand m ³ :	38.359	(41.801)
---	--------	----------



Vand til fjernvarmenet m ³ :	870	(1.540)
Spildevand til renselanlæg m ³ :	9.209	(7.527)

Affaldsproduktion

Affald til genbrug ton:	1	(0,5)
Affald til Kommune Kemi etc. ton:	1	(0,2)
Affald til kommunal ordning ton:	16	



Totalvirkningsgrad %:	84,1	(83,3)
-----------------------	------	--------

Brændselsforbrug i alt

Kul ton:	125.021	(124.302)
Biomasse (lossepladsgas) Nm ³ :	2.399.597	

Emissioner til luften

CO ₂ ton:	306.426	(280.396)
SO ₂ ton:	1.283	(1.767)
NO _x ton:	709	(1.033)

Restprodukter i alt

Flyveaskeproduktion (tør) m ³ :	4.489	(21.000)*
Slaggeproduktion (våd) m ³ :	9.302	(3.000)*

*ton

Randersværket

Produktion og drift	1996	1995
Elproduktion (netto) MWh:	218.589	(207.400)
Varmeproduktion GJ:	1.957.896	(1.810.000)
Elvirkningsgrad %:	24,1	(33,2)
Varmeforbrug GJ/MWh:	11,06	(10,86)

Generelle data	Herningværket	Randersværket
Idriftsættelse	1982	1983
Eleffekt (MW)	89	44
Varme (MJ/s)	174	105
Skorstenshøjde (m)	90 (kote 0,5)	132
Miljøanlæg		
Tilsynsmyndighed (Amt)	Ringkøbing	Århus
Samlet miljøgodkendelse	Marts 1979	

ELVÆRKSEJEDE, DECENTRALE ANLÆG

Anlægsnavn	Eleffekt (MW)	Varme (MJ/s)	Elprod. (MWh)	Varmeprod. (GJ)	Brændselsforbrug (TJ)						
					Kul	Olie	N-gas	Affald	Træ	Halm	Biogas
Frederikshavn	17	29	66.810	499.530			830,7				
Frederikshavn	2,3	10	16.750	271		1,1		358	16,4		
Grenaa	17	60	66.970	287.400	937,5	142,8				700,7	
Haderslev	5,5	15,1	34.104	322.772			20,5	663,5			
Hanstholm	5,4	6,4	19.580	88.570			190,7				
Hirtshals	9	17	34.720	253.610			417,4				
Horsens	35	43	145.719	847.984			953	880			
Løgumkloster	6	7,5	25.951	103.000		1	250				
Måbjerg	26,2	68	145.988	1.493.000			151	1658	234	506	
Nibe	4,8	8	24.670	147.790			264				
FVA1	10	29	20.889	482.980				720			
Ribe	1	1,7	5.348	35.000							64
Ringkøbing	6	11,3	21.740	165.740			267				
Rudkøbing	2,5	7,7	9.400	136.997						208	
Rødning	1	1,7	4.566	27.000							51
Skjern	8,3	11,7	43.890	219.400			445				
Sæby	4,1	8,9	21.940	232.200			347				
Vejen	3	9	13.454	181.102				399			
Silkeborg	98	71	454.000	1.173.000			3505				

Anlægsnavn	Emission (ton)					Miljøanlæg	Røgningsprodukt (ton)	Vandforbrug (m ³)				Spildevand til rensningsanlæg
	CO ₂	SO ₂	NO _x	CO	HCl			Blok Drikkevand	Sekundærvand	Miljøanlæg Drikkevand	Sekundærvand	
Frederikshavn	47.352,2	0,3	331,6	13,9				42.693				
Frederikshavn	47,0	47,0	55,3		2,5	Vådskrubber	713*	9.439	4.807		4.807	4.261
Grenaa	99.487,0	188,0	73,3			Insitu-afsvovl.	15.209	117.209				
Haderslev	1.168,5	42,5	102,6	6,4	1,2	Vådskrubber	128	2.852		44.923		11.462
Hanstholm	10.872,2	0,1	41,0	56,0								
Hirtshals	23.792,4	0,2	167,0	5,6				15.367				
Horsens	60.000,0	17,8	275,0	8,6	19,9	Tør rensning	18.110	30.572				7.208
Løgumkloster	14.250,0	0,1	37,5	5,0				30				7
Måbjerg	8.607,0	122,3	469,8	127,9	17,6	Vådt	3.146	5.265		51.000	14.000	40.000
Nibe	15.070,2	0,1	58,0	80,0				4.440				
FVA1	65.636,9	13,1	75,0	4,0	1,8	Vådt	97	42.000				3.000
Ribe	0,0	0,6	9,6					3				
Ringkøbing	15.190,5	0,1	40,0									
Rudkøbing	0,0	20,0	26,0	5,0								
Rødning	0,0	0,5	7,7									
Skjern	25.376,4	0,2	66,8					5.241				
Sæby	19.775,0	0,1	86,0	3,4				6.250				
Vejen	0,0	20,4	75,8	7,2	11,6	Tør rensning	1.125	12.939		6.310	1.000	
Silkeborg	198.520,0	0,0	161,0					18.641				

Inkl. flyveaske*

Elværksejede anlæg

Vedvarende energikilder

Der er installeret 111 MW elværksejede vindmøller med en elproduktion i 1996 på ca. 182 GWh.

Vandkraft fra Norge

Den 27. juli 1995 indgik ELSAM en langsigtet aftale om leverance af vandkraft med en maksimumeffekt på 600 MW og et energiindhold på 1,5 TWh. (Perioden oktober-september). I 1996 udtog ELSAM i alt 1.657 GWh vandkraft.

Miljøpåvirkninger fra vedvarende energikilder

El produceret ved hjælp af vind eller vand har ikke de samme miljøpåvirkninger som el produceret på fossile brændsler. Miljøpåvirkningerne fra vedvarende energi er bl.a. landskabsændringer, påvirkninger af dyreliv (fugle, fisk), visuelle påvirkninger samt støj. Disse faktorer indgår ikke i varedeklarationen og nøgletallene side 12-14.



Silkeborg Kraftvarmeværk



Viborg Kraftvarmeværk

Emissioner i 1996 fra ikke-elværksejede, decentrale kraftvarmeværker

Emissionerne er beregnet ud fra erfaringstal for sammenhængen mellem brændselsforbrug og luftforurening.

Emission	CO ₂	SO ₂	NO _x
Ton	1.743.211	869	5.334

Ikke-elværksejede, decentrale kraftvarmeværker

Idriftsatte anlæg

I 1996 var der 914 MW ikke-elværksejede, decentrale kraftvarmeværker, der producerede 3.651 GWh. Ud fra erfaringstal for sammenhæng mellem el- og varmeproduktionen på de ikke-elværksejede, decentrale kraftvarmeværker er varmeproduktionen beregnet til 19.127 TJ.

Ved udgangen af 1996 var der installeret 494 MW private vindmøller. De producerede i løbet af året 775 GWh.

Brændselsforbrug

Brændselsforbrugene er for de ikke-elværksejede, decentrale kraftvarmeværker beregnet ud fra erfaringstal.

Brændsel	Kul	Olie	Naturgas	Affald	Træ	Biogas	Andet
TJ	413	393	29.391	2.272	159	389	2.834

