



Miljøberetning 2000

Ekraft
SYSTEM

Miljøberetning 2000

Udgivet af Elkraft System

Oplag: 1.000

Rapporten kan fås ved henvendelse til:

Elkraft System

Lautruphøj 7

2750 Ballerup

Telefon 44 87 32 00

Den kan også downloades på:

www.elkraft-system.dk

ISSN: 1600-3179

Maj 2000

Forord

Lovgivningsmæssige rammer

Ifølge lov om elforsyning skal Elkraft System fremsende en årlig miljøberetning til miljø- og energiministeren. I miljøberetningen redegøres for udviklingen i de væsentligste miljøforhold for el- og kraftvarmeproduktion inden for det samlede elforsyningsystem.

Ifølge bemærkningerne til loven skal redegørelsen indeholde en status for det foregående år samt en prognose for eksempelvis de efterfølgende 10 år. Blandt emnerne i beretningen skal inkluderes områdets samlede emissioner af CO₂, SO₂ og NO_x samt en redegørelse om restprodukter m.v.

Miljøberetningen skal ses i sammenhæng med lov om CO₂-kvoter for elproduktionen, hvorefter det påhviler den systemansvarlige at udarbejde en årlig redegørelse for CO₂-emissionen for elproduktionen i området. Loven blev vedtaget af Folketinget i juni 1999 og godkendt af EU-kommissionen i marts 2000.

Miljøberetningen skal også ses i sammenhæng med SO₂/NO_x-redegørelsen, de årlige oversigter og prognoser, som udarbejdes til brug for markedets aktører, og med planen for det fremtidige behov for transmissionskapacitet samt Systemplan 2000 og Plan for F&U-aktiviteter 2000.

Beretningens afgrænsning

Miljøberetning 2000 beskriver miljøforhold og emissioner fra transmissions- og produktionsanlæg i det østdanske el- og kraftvarmesystem inkl. Bornholm.

- Kraftværker
- Vindkraft
- Eltransmission
- Central kraftvarme
- Decentral kraftvarme
- Lokal kraftvarme
- Elproducerende affaldforbrændingsanlæg



Datakvalitet

Miljøberetningen bygger altovervejende på indmeldte data, men i enkelte tilfælde, hvor data ikke har været til rådighed, er der estimeret og beregnet data. I de tilfælde, hvor data er estimeret eller beregnet, vil det fremgå af teksten.

Formålet med miljøberetningen

Formålet med miljøberetningen er at formidle udviklingen i de væsentlige miljømæssige forhold for det samlede el- og kraftvarmesystem i Østdanmark.

Miljøberetningens indhold

Hovedelementerne i miljøberetningen er:

- **Miljøregulering:**

Kortfattet beskrivelse af de betydeligste nationale og internationale miljømæssige rammer for markedet for elproduktion.

- **Statusredegørelse:**

Der redegøres for de sidste 10 års udvikling i elforbrug og- produktion, kraftvarmeproduktion, udveksling af el, brændselsforbrug, CO₂-, SO₂-, NO_x-emissioner samt produktion og håndtering af restprodukter.

- **10-årige prognoser:**

På baggrund af forskellige forventninger til udviklingen i markedspris m.m. er der udarbejdet 10-årige prognoser for brændselsforbrug, CO₂-, SO₂-, NO_x-emissioner og restprodukter.

- **Miljødeklarationer for el og varme i 1999:**

Præsentation af miljødeklarationer for det samlede el- og kraftvarmesystem for 1999 og for den prioriterede produktion. Miljødeklarationerne er revisorpåtegnet i lighed med deklarationerne for 1998.

- **Miljø og eltransmission**

Redegørelse for de miljømæssige aspekter ved transmission af el.

- **Tema om livscyklusvurderinger (LCA):**

Elkraft System deltager sammen med Eltra, elproducenter, netelskaber og varmeselskaber i et samarbejdsprojekt om livscyklusvurdering (LCA) af dansk el og kraftvarme, hvor målet er at opgøre miljøeffekter for en dansk kWh el og varme. Hovedresultaterne i projektet præsenteres og de mulige anvendelser af LCA drøftes.

- **Bilag 1, Miljødeklarationer:**

Der vises miljødeklarationer for faktiske CO₂-, SO₂- og NO_x-emissioner og det faktiske forbrug af brændsler. Endvidere vises miljødeklarationer korrigeret for udveksling af el med udlandet. Der er vist miljødeklarationer for både 1998 og 1999.

Formidling

Ud over denne afrapportering formidles miljødeklarationerne og andre nøgletal på Elkraft Systems hjemmeside.

Indhold

1. Miljøregulering	9
1.1 Klimapolitikken	9
1.2 Forsuringspolitikken	11
1.3 Affalds- og restproduktområdet	12
2. Statusredegørelse	15
2.1 Elforbrug og elproduktion	15
2.2 Kraftvarmeproduktion	16
2.3 Udveksling af el	17
2.4 Brændsler til el- og varmeproduktion	17
2.5 CO ₂ -emission	19
2.6 SO ₂ -emission	20
2.7 NO _x -emission	21
2.8 Restprodukter: Aske, slagge og røgrensningsprodukter	21
3. 10-årige prognoser	25
3.1 Prognoser	25
3.2 Brændselsforbrug	26
3.3 CO ₂ -emission	27
3.4 SO ₂ -emission	28
3.5 NO _x -emission	30
3.6 Restprodukter	31
4. Miljødeklarationer for el og varme 1999	33
4.1 Miljødeklarationer	33
4.2 Systemdeklarationer	35
4.3 Miljødeklarationer for prioriteret produktion	36
4.4 Deklarationer for restprodukter	38
5. Miljø og eltransmission	39
5.1 Eltransmissionsnettets rolle	39
5.2 Tab og systemoptimering	39
5.3 Elektriske/magnetiske felter	40
5.4 Landskabspåvirkning	41
5.5 Miljøforhold ved højspændingsudstyr	41
6. Tema om livscyklusvurderinger (LCA)	43
6.1 Livscyklusvurderinger	43
6.2 Anvendelse af LCA	44
Bilag 1: Miljødeklarationer	47

1. Miljøregulering

De reguleringsmæssige rammer for både CO₂-, SO₂- og NO_x-emissioner samt restprodukter er under forandring. Reguleringen foregår både nationalt og internationalt. I det følgende beskrives den regulering, der er rettet mod det samlede system, og som miljøberetningen derfor kan måles op i mod. Den anlægsspecifikke regulering som f.eks. miljøbeskyttelsesloven er ikke beskrevet.

1.1 Klimapolitikken

CO₂-målsætning: 2000

Danmark har sammen med 154 andre lande ratificeret FN's klimakonvention. Industrilandene har som et første skridt forpligtet sig til, at deres emissioner i år 2000 ikke må overskride niveauet i 1990.

CO₂-målsætning: 2005

Danmark har en national målsætning om 20 pct. CO₂-reduktion i 2005 i forhold til 1988. Målsætningen er ikke fordelt formelt på sektorer. Dog er der i forbindelse med elsektorens IRP-planer fra Energi styrelsens side udmeldt en række planlægningsmæssige forudsætninger vedrørende CO₂-reduktioner. I den nationale målsætning er det forudsat, at der import-/eksportkorrigeres.

Kyoto-aftalens målsætning: 2008-2012

Kyoto-aftalen fra 1997 forpligter industrilandene til at reducere emissionerne af drivhusgasser med 5 pct. i forhold til emissionerne i 1990. Reduktionen skal være gennemført i perioden 2008-2012. EU har påtaget sig at reducere emissionerne af drivhusgasser med 8 pct. i perioden 2008 til 2012 i forhold til 1990-niveauet. Danmark skal bidrage med en reduktion på 21 pct. Danmark har præciseret, at dette bidrag skal ses i relation til en emission i basisåret, der er korrigeret for elimport.

Det nationale 20 pct.'s mål handler om at reducere CO₂-emissionen, men med Kyoto-aftalen inddrages andre drivhusgasser. Danmark udvider dermed sine forpligtelser på klimaområdet.

CO₂-målsætning: 2030

Kommissionen fremlagde i juni 1999 meddelelsen "Preparation for implementation of the Kyoto Protocol". Kommissionens fremskrivninger viser, at EU's samlede reduktionsbehov af drivhusgasser i perioden 2008-2012 vil udgøre omkring 14 pct. af emissionen i 1990.

I regeringens handlingsplan 'Energi 21' opstilles et langsigtet mål, der siger, at Danmark i de internationale klimaforhandlinger, vil gå ind for Det Internationale Klimapanel's konklusioner.

Dette indebærer, at Danmark sammen med de andre højtudviklede industrilande med høje CO₂-emissioner skal tilstræbe en reduktion på 50 pct. år 2030 i forhold til 1990.

Regeringens klimastrategi

Den danske regering har i marts 2000 fremlagt en samlet klimastrategi (Klima 2012) for Folketinget. Formålet er at forberede Folketingets stillingtagen til en dansk ratificering af Kyoto-protokollen. Klima-2012 er resultatet af en fornyet gennemgang og ajourføring af den hidtil førte danske politik vedrørende emission af drivhusgasser, således at denne politik nu mere præcist omfatter alle elementer indeholdt i Kyoto-protokollen.

Elreformen

Nationale virkemidler

Reformen af den danske elsektor indeholder elementer, som regulerer elforsyningsens emission af drivhusgasser. Det gælder kvoteregulering af elsektorens CO₂-emission fra 2000 (Lov nr. 376: Lov om CO₂-kvoter for elproduktion) og etablering af et marked for grøn el (VE marked) senest i 2003.

CO₂-kvote frem til 2003

Loven om CO₂-kvoter blev vedtaget i 1999 og kommissionen har godkendt loven i marts 2000. Fra årsskiftet 2001 er der indført CO₂-kvoter. Loven fastsætter et loft for elsektorens samlede CO₂-emission på 22 mill. tons i 2001 faldende til 20 mill. tons i 2003.

Det er gjort muligt at opspare ubrugte kvoter et år til anvendelse et andet år. Hver elproducent får tildelt en kvote, og elproducenterne får mulighed for indbyrdes at handle med kvoterne. Kvotehandlen skal foregå indenfor landets grænser. Hvis elproducenterne overskrider kvoten, skal der betales en afgift på 40 kr./tons CO₂. Et eventuelt provenu fra denne afgift skal benyttes til energispareformål.

VE-marked

Elreformen indebærer også, at elproduktionen baseret på vedvarende energi skal stige svarende til 20 pct. af elforbruget ved udgangen af 2003. Elektricitet produceret på vedvarende energianlæg og på de centrale kraftvarmeværker er prioriteret produktion og har en politisk fastsat afregningspris. Efter en overgangsperiode skal prioriteringen afløses af et VE-marked. Dette indebærer, at elproduktionen for vedvarende energianlæg afsættes til markedspris suppleret med et tilskud baseret på salg af et VE-bevis, som skal afsættes på et særligt VE-bevismarked.

Internationale virkemidler

Da Kyoto-aftalen omfatter en række drivhusgasser øger dette fleksibiliteten i valg af strategi for opfyldelse af målsætningen i forhold til en strategi, der udelukkende baseres på en reduktion af CO₂. Aftalen indebærer derfor, at der skal prioriteres mellem indsatsen på CO₂ og andre drivhusgasser for at opfylde Kyoto-aftalen på en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig måde.

Fælles virkemidler i EU

Kyoto-protokollen indeholder mulighed for, at de lande, der har forpligtet sig til at begrænse deres emissioner, kan tage internationale virkemidler i anvendelse for at indfri deres forpligtelser. Af væsentlige internationale virkemidler kan nævnes fælles minimumsbestemmelser for energieffektivisering, standarder, mærkningsordninger og andre tiltag til fremme af energieffektivisering, direktiv for vedvarende energis adgang til det indre marked samt andre tiltag til fremme af vedvarende energi i Fællesskabet.

Kyoto-mekanismer

Kyoto-aftalen indeholder mulighed for, at landene kan tage tre internationale mekanismer i anvendelse for at indfri forpligtelserne. Der lægges op til, at det skal være muligt at foretage handel med internationale kvoter dvs. handel med emissionstilladelser mellem de lande, der har forpligtet sig til at begrænse deres emissioner. Det er endnu uklart, om kun regeringer eller også private vil få mulighed for at anvende mekanismen.

Derudover skal det være muligt at foretage projektbaseret overførsel af emissionstilladelser mellem de lande, der har forpligtet sig til at begrænse deres emissioner (Joint Implementation). Danmark kan således få godskrevet emissionsreduktioner fra et dansk finansieret projekt i et andet land, der har forpligtet sig til at begrænse sine emissioner.

Den sidste mekanisme er muligheden for projektbaseret overførsel af emissionstilladelser til et land, der har forpligtet sig til at begrænse sine emissioner, men fra et land, der ikke har forpligtet sig til at begrænse sine emissioner (Clean Development Mechanism). Projekterne skal være i overensstemmelse med kriterierne for bæredygtig udvikling i de lande, hvor de bliver gennemført.

1.2 Forsuringspolitikken

EU's forsuringsstrategi

EU-kommissionen vedtog i juni 1999 forslag til to direktiver vedrørende forsurening og ozondannelse. Direktivudkastene stiller nationale emissionslofter til bl.a. SO₂ og NO_x. Kommissionen har forelagt Rådet de to direktivudkast, men de blev ikke behandlet på det pågældende Rådsmøde. Vedtages forsuringsstrategien, medfører dette en landekvote for SO₂ og NO_x i Danmark på henholdsvis 77.000 tons og 127.000 tons.

UN/ECE-konventionen

UN/ECE-konventionen også kaldet konventionen om langtrækkende grænseoverskridende luftforurening, blev vedtaget i 1979. Forhandlingerne er endeligt afsluttet med bindende grænseværdier. Protokollen blev underskrevet i Göteborg ultimo 1999. Grænseværdierne for Danmark er 55.000 tons og 127.000 tons for henholdsvis SO₂ og NO_x.

SO₂- og NO_x-kvoter

Nationale virkemidler

SO₂- og NO_x-emissionen fra de danske kraftværker reguleres p.t. via bekendtgørelse nr. 885 af 18. december 1991 om "Begrænsning af emission af svovldioxid og kvælstofoxider fra kraftværker".

I henhold til bekendtgørelsen skal der hvert år udarbejdes en redegørelse for den fremtidige emission af SO₂ og NO_x. På baggrund heraf fastsætter myndighederne kvoter på landsbasis otte år frem i tiden, hvor kvoterne er endelige de første fire år. På baggrund af brændselsforbrug fordeles kvoterne mellem Øst- og Vestdanmark.

Kvoterne gælder for anlæg større end 25 MW. Emissionen af SO₂ må fra 1. januar 2000 ikke korrigeres for eludveksling, hvorimod NO_x-emissionen indtil videre korrigeres for udveksling.

SO₂-afgift

I bekendtgørelse nr. 688 vedtaget i 1998 vedr. "Lov om afgift af svovl" er det fastlagt, at brændsel til elproduktion er fritaget for denne afgift indtil år 2000. SO₂-afgiften på 10 kr./kg er udover kul- og olieprodukter pålagt affald, træ, halm, m.v. (med en indfyret effekt på over 1000 kW). Brændsler med lavt svovlindhold (< 0,05 pct.) er fritaget for afgiften.

Ved en beskatning af de faktiske emissioner og ikke af elektricitetsforbruget er det myndighedernes intention at give et direkte incitament til reduktion af SO₂-emissionerne fra el- og kraftvarmeværkerne.

EU-direktiv om store fyringsanlæg

Internationale virkemidler

Direktivet vedrørende begrænsning af luftforurening fra store fyringsanlæg, herunder kraftværker, foreligger i udkast. Ændringerne betyder skærpede grænseværdier for nye anlæg (godkendt efter 1.1. 2001).

1.3 Affalds- og restproduktområdet

I Energi 21 vises et scenarie, hvor anvendelse af kul til energifremstilling stortset vil ophøre i løbet af de næste 30 år. Udfasningen af kul sker samtidig med, at energiproduktion baseret på biobrændsler øges. Restproduktmængderne fra de kulfyrede kraftværker vil derfor falde, hvorimod mængden af restprodukter fra de biomassefyrede kraftværker vil stige.

Målsætning om Genanvendelse: 2004

I regeringens affaldsplan 'Affald 21' er der en målsætning om 90 pct.'s genanvendelse af den producerede mængde bundaske og flyveaske fra de kulfyrede kraftværker samt en miljømæssig forsvarlig genanvendelse af bioasken.

Affaldsafgift

Nationale virkemidler

I 1998 blev der indført en affaldsafgift på deponering af restprodukter. Formålet var at sikre, at der til stadighed er et incitament til at reducere restproduktmængden og alternativt at genanvende restprodukterne.

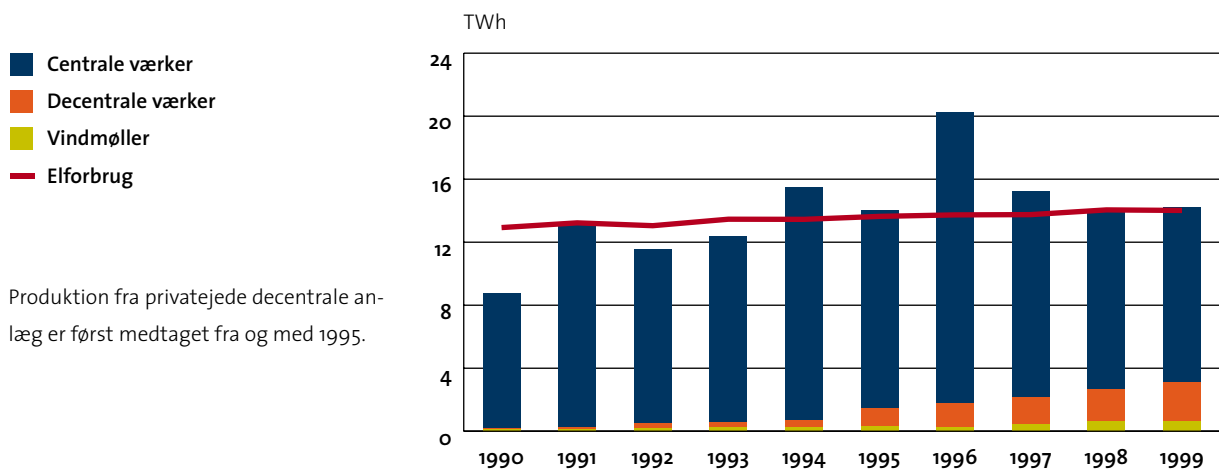
2. Statusredøgørelse

2.1 Elforbrug og elproduktion

Elforbrug

I de senere år har stigningen i elforbruget været moderat. Elforbruget i Østdanmark, inklusive tab i transmissionsnettet, blev på 14,2 TWh i 1999. Det er en mindre stigning i det faktiske forbrug på næsten 0,1 TWh i forhold til 1998. Klimakorrigeret er der tale om en stigning i forbruget på knap 1 pct. I nedenstående figur ses udviklingen i elforbrug og -produktion i perioden 1990-99.

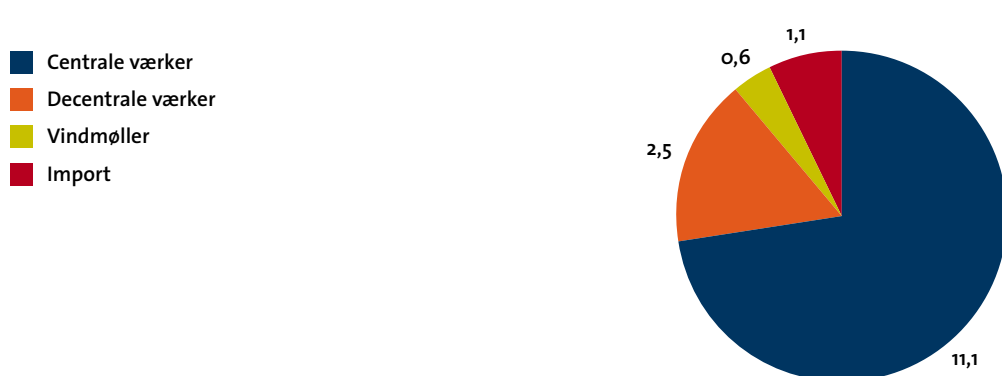
Elproduktion og elforbrug



Elproduktion

I 1999 var produktionen på centrale anlæg på 11,1 TWh, ca. 2,5 TWh blev leveret fra decentrale anlæg, 0,6 TWh fra vindmøller og 1,1 TWh blev tilført fra udlandet. 1,1 TWh blev eksporteret.

Elproduktion i 1999 (TWh)



Centrale og decentrale anlæg

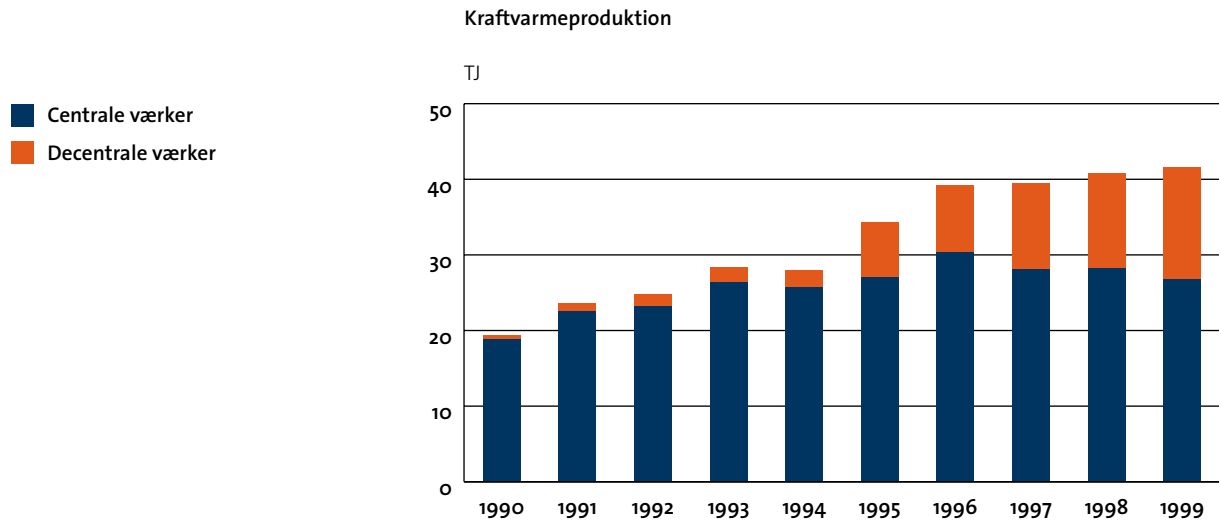
De centrale værkers andel af elproduktionen faldt fra 81 pct. i 1998 til 78 pct. i 1999, mens de decentrale anlægs andel steg fra 15 til 17 pct.

2.2 Kraftvarmeproduktion

Produktionen af varme på kraftvarmeværker er steget støt i de seneste 10 år.

Centrale og decentrale anlæg

Den samlede kraftvarmeproduktion steg med 4 pct. fra 40,6 til 42,1 TJ fra 1998 til 1999. Klimakorrigeret er det en stigning i kraftvarmeproduktionen på ca. 4 pct.

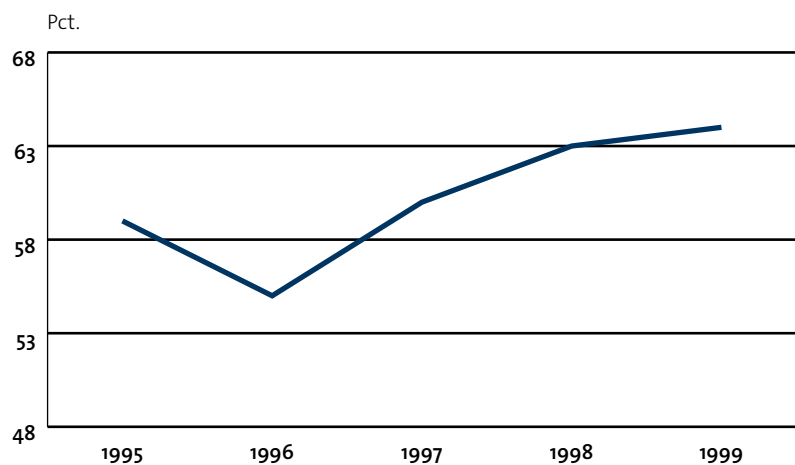


Note: Kraftvarveproduktionen fra eldistributions- og privatejede anlæg er først medtaget fra og med 1995.

Varmeproduktionen på de centrale værker er faldet med knap 2 TJ fra 1998 til 1999. Dette skyldes bl.a., at varmeproduktionen på affaldsanlæg er øget.

Systemets totalvirkningsgrad

El- og kraftvarmesystemets totalvirkningsgrad



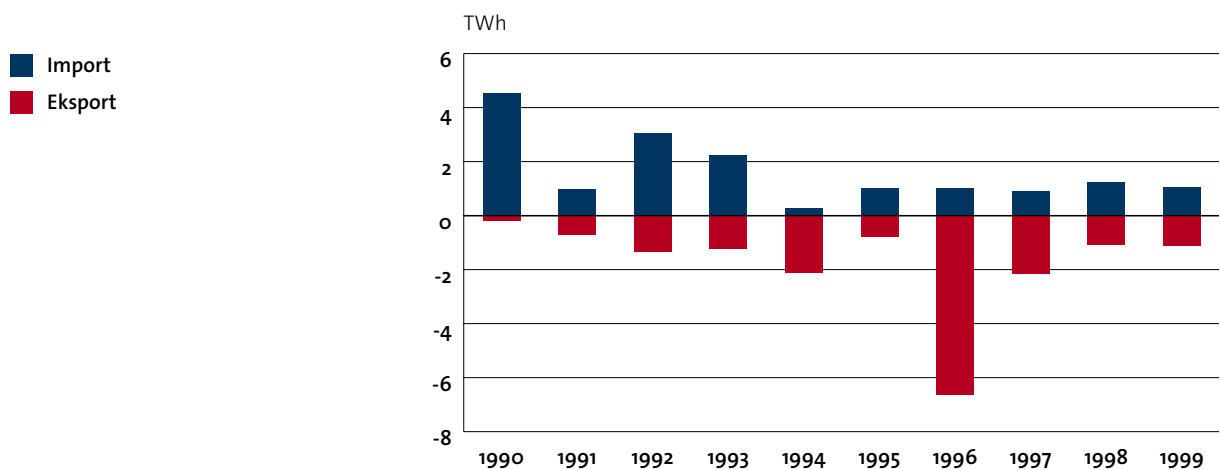
Systemets totalvirkningsgrad, (der angiver hvor stor en procentdel af brændslets energi der nyttiggøres), er steget fra 59 pct. til 64 pct. de seneste fem år. Det skyldes bl.a. øget kraftvarme og vindkraft. Stigningen dækker dog også over andre udviklinger i produktionssystemet, især en højere virkningsgrad for elproduktionen.

Faldet i 1996 skyldes den store mængde eleksport, der hovedsageligt blev produceret på kondensanlæg.

2.3 Udveksling af el

Udvekslingen af el mellem Østdanmark og Sverige og Tyskland varierer meget fra år til år. Set over en 10-årig periode har der været en mindre netto-import af elektricitet. I 1999 var der næsten ingen nettoudveksling.

Import og eksport af el



2.4 Brændsler til el- og varmeproduktion

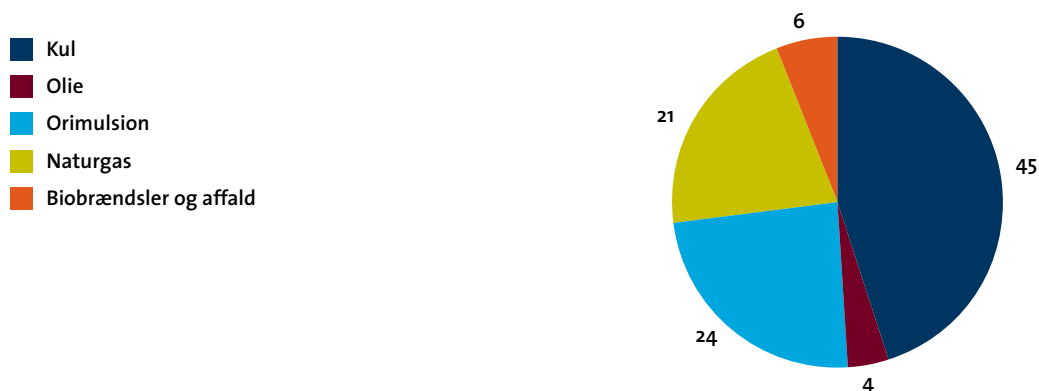
I 1999 var det samlede forbrug af brændsler på centrale- og decentrale værker i Østdanmark 145 PJ, heraf 117 PJ på de centrale værker.

Opgjort efter energiindhold fordelte brændselsforbruget sig i 1999 med 45 pct. på kul, 4 pct. på olie, 24 pct. på Orimulsion og 21 pct. på naturgas. 6 pct. blev dækket af bio-brændsler, biogas og affald. Vindkraft er her ikke opgjort som brændsel. Se figur øverst side 18.

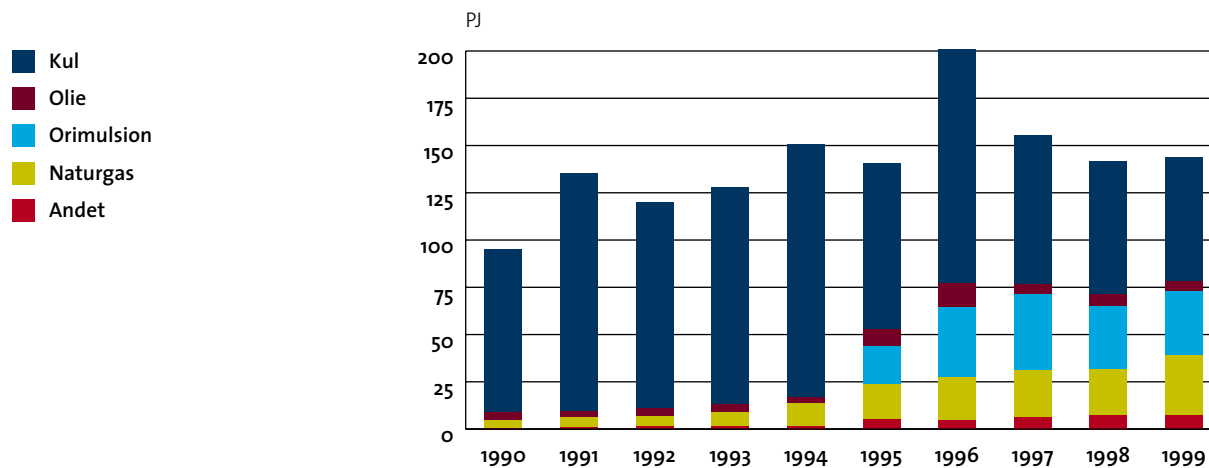
Udviklingen i brændselsforbruget

Sammenlignet med 1998 er der sket et fald i kulforbruget på 6 pct., et fald i olieforbruget på 33 pct. og en stigning i naturgasforbruget på 12 pct.

Brændselsfordeling 1999 (pct.)



Brændselsforbrug, alle anlæg



Note: Brændselsforbrug på de privatejede anlæg er først medtaget fra 1995. "Andet" består af biobrændsler, biogas, affald til elproduktion samt vand/damp leveret fra affaldsforbrændingen.

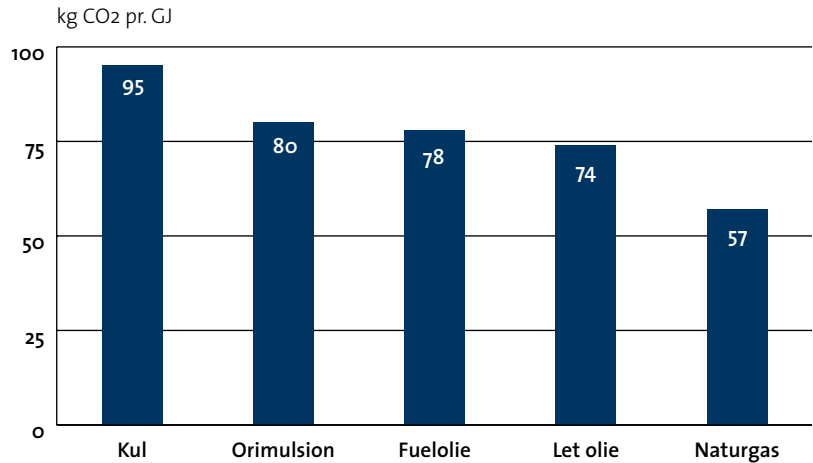
Kulandelen af brændselsforbruget er faldet fra ca. 90 pct. i 1990 til 45 pct. i 1999. Det hænger først og fremmest sammen med, at der har været anvendt Orimulsion i stedet for kul på Asnæsværkets blok 5 siden 1995. Orimulsion dækker ca. 24 pct. af det samlede brændselsforbrug.

I perioden 1990 til 1999 er andelen af naturgas steget fra 4 til 21 pct. af brændselsforbruget. Det skyldes udbygning med naturgasfyrede decentrale kraftvarmeverker, samt at to centrale kraftvarmeverker er ombygget fra kul- til naturgasfyring.

2.5 CO₂-emission

Emissionen af CO₂ ved forbrænding af en energienhed (GJ) af forskellige brændsler er vist nedenfor. Biomasse og affald regnes som CO₂-neutralt.

CO₂-emission fra forskellige brændsler



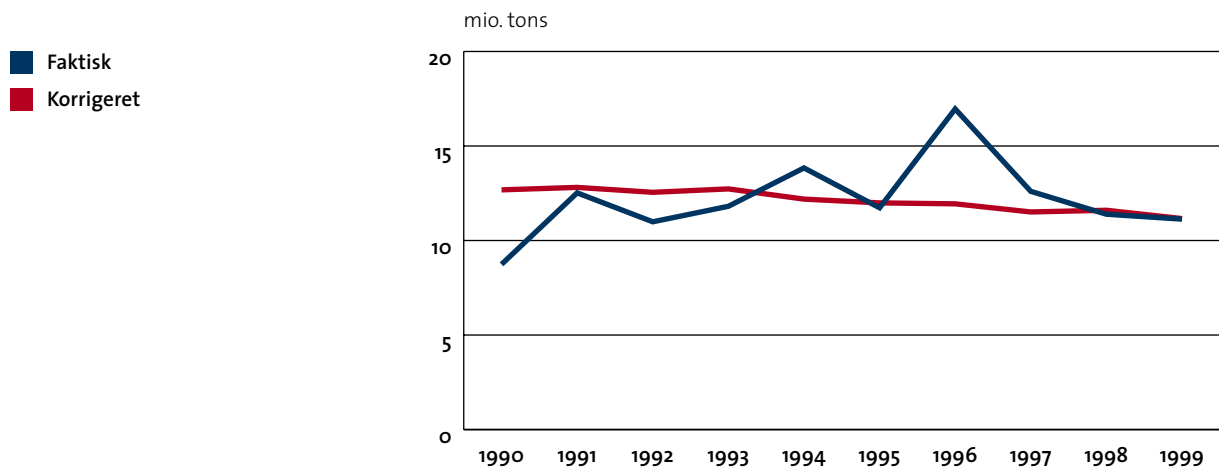
Den faktiske CO₂-emission varierer fra år til år på grund af varierende udvekslinger af el med udlandet.

Emission af CO₂

Stigningen i den faktiske CO₂-emission i 1996 skyldes den rekordstore elleverance til Sverige og Norge.

Den korrigerede emission faldt med 0,4 mio. tons, fra 11,6 i 1998 til 11,2 mio. tons i 1999, svarende til næsten 4 pct.

CO₂ - emission

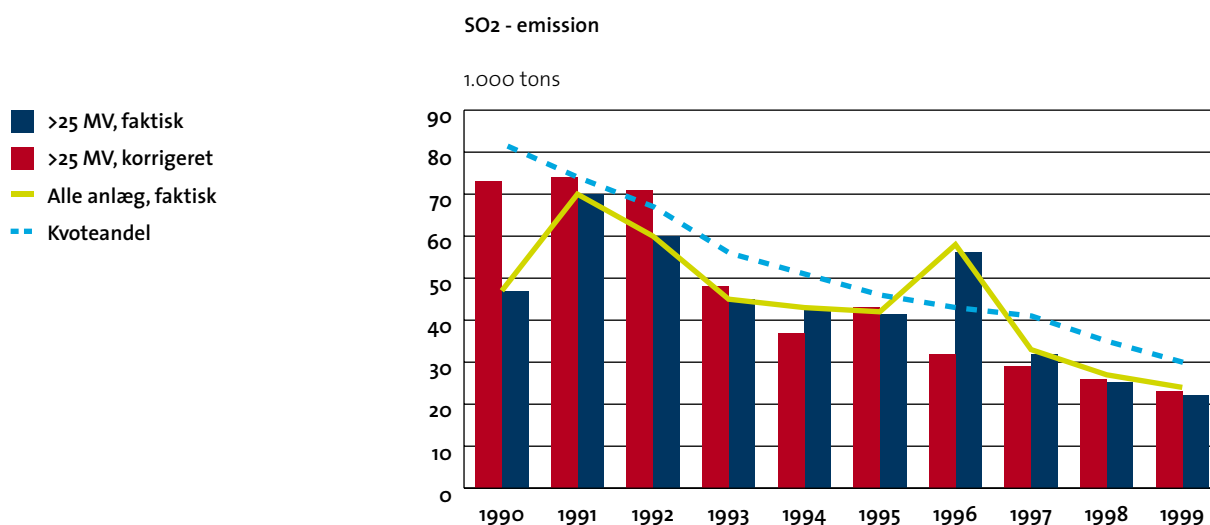


Den korrigerede CO₂-emission er i perioden 1990 – 1999 faldet med 2,1 mio. tons CO₂, svarende til ca. 16 pct. Dette på trods af et stigende

elforbrug og en stigende levering af kraftvarme. Reduktionen i CO₂-emissionen skyldes mere effektiv brændselsudnyttelse, erstatning af ca. 1/3 af kulforbruget med Orimulsion samt en stigende produktion på basis af naturgas, biobrændsler og vindkraft.

2.6 SO₂-emission

SO₂-emissionen er generelt faldet gennem årene. Fra anlæg større end 25 MW el er den korrigerede emission faldet fra 71.000 tons i 1990 til 23.000 tons i 1999.



Note: Figuren viser den faktiske og korrigerede SO₂-emission for anlæg større end 25 MW sammen med den østdanske andel af SO₂-kvoten. Endvidere vises den samlede emission for alle anlæg.

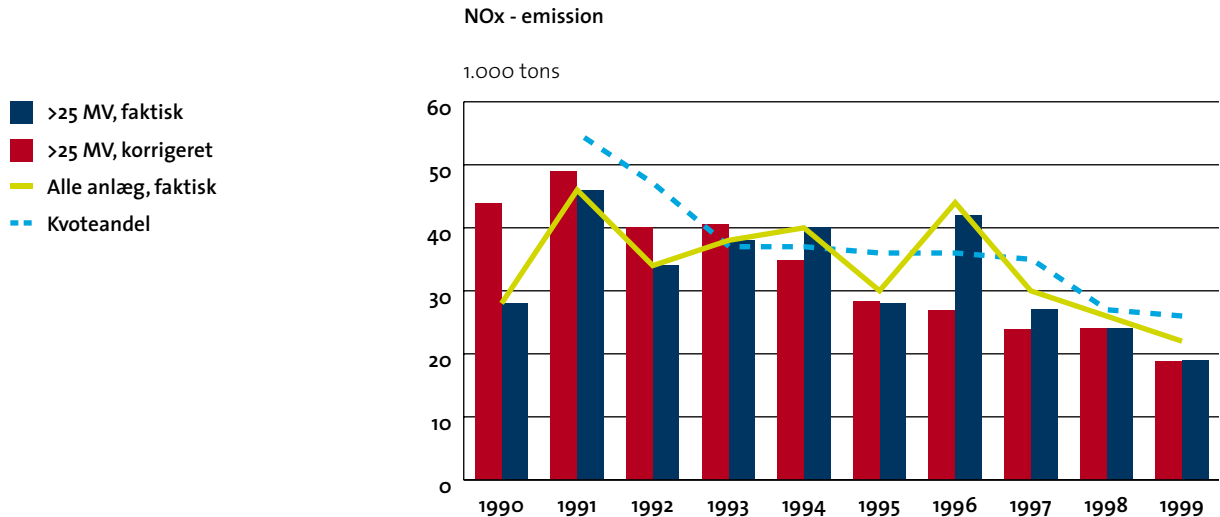
Fra 1998 til 1999 er der et samlet fald i den korrigerede SO₂-emission på 2.400 tons. I samme periode faldt den korrigerede emission fra anlæg større end 25 MW med ca. 3.000 tons.

I 1999 udledte decentrale værker på mindre end 25 MW el ca. 2.100 tons SO₂. Dette er en stigning på 600 tons i forhold til 1998. Denne stigning skyldes overvejende, at der er indregnet mere affald i opførelsen. Affaldsforbrændingsanlæggene medregnes, når de er omlagt til kraftvarme.

Afvisninger i den faktiske og korrigerede emission af SO₂ i de enkelte år skyldes variationer i udvekslingen af el med udlandet. Den jævnt faldende emission skyldes dels idriftsættelse af afsvovlingsanlæg på de centrale kraftværker og dels at der anvendes brændsel med mindre svovlindhold, herunder en stigende anvendelse af naturgas. Herudover er afsvovlingsgraden på afsvovlingsanlæg generelt set øget i perioden, sådan at den i 1999 når op på 95–99 pct.

2.7 NOx-emission

NOx-emissionen er generelt faldet gennem årene. Fra anlæg større end 25 MW el er den korrigerede emission faldet fra 44.000 tons i 1990 til 19.000 tons i 1999.



Note: Figuren viser den samlede NOx-emission. Derudover vises emission fra alle anlæg, som er omfattet af kvotebekendtgørelsen, d.v.s. anlæg større end 25 MW el-effekt.

Der er sket et stort fald i emissionen fra 1994 til 1995. Den væsentligste årsag til faldet er, at Asnæsværket overgik til fyring med Orimulsion, hvilket medfører væsentlig lavere NOx-emission end med kulfyrring. Den store faktiske emission i 1996 skyldes rekordstor eksport af elektricitet til Sverige.

Den korrigerede NOx-emission faldt fra 1998 til 1999 med ca. 4.500 tons fra 26.700 til 22.200 tons. På værker større end 25 MW er emissionen reduceret med ca. 5.100 t, mens emissionen fra værker mindre end 25 MW er steget med ca. 600 tons. Reduktionen på de centrale værker skyldes dels forbedret lav-NOx-teknik, dels betydelig mindre produktion på ældre anlæg uden moderne lav-NOx-teknik. Stigningen fra de mindre anlæg skyldes stigning i antal anlæg, der er med i opgørelsen.

2.8 Restprodukter: aske, slagge og røgrensningsprodukter

De østdanske kulfyrede kraftværker producerer to typer restprodukter: aske (fællesbetegnelse for flyveaske og slagge) og gips.

Kulflyveaske og -slagge

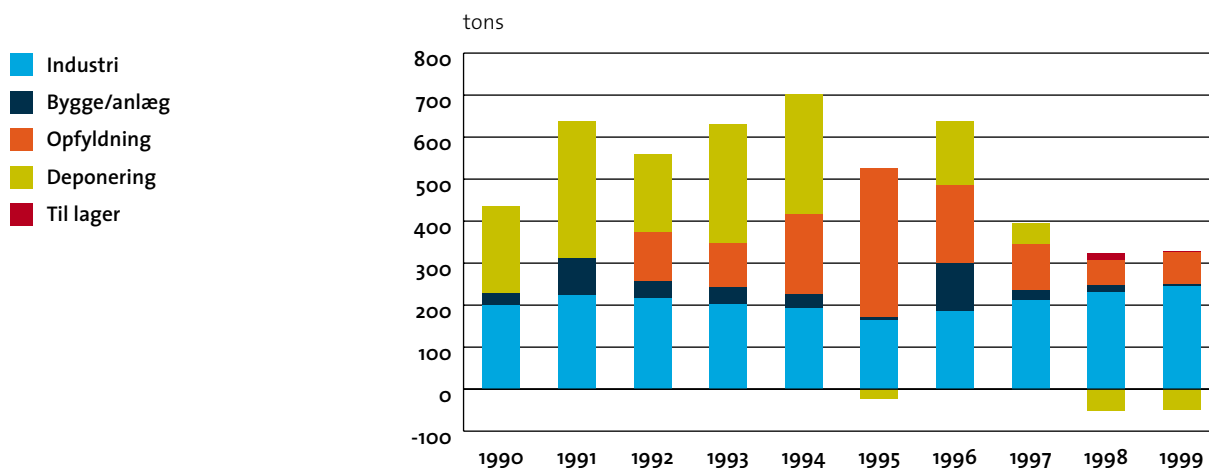
Restprodukterne fra de kulfyrede kraftværker nyttiggøres først til in-

dustriel anvendelse, dernæst til bygge- og anlægsopgaver og til opfyldning f.eks. havneopfyldning. De mængder af restprodukter, som ikke kan nyttiggøres, skal deponeres.

Foruden restprodukter fra de kulfyrede værker produceres der restprodukter på Orimulsion-, biomasse- og affaldsfyrede anlæg.

Asken anvendes industrielt som råmateriale til cementfremstilling samt som fyldmateriale i cement, beton, letbeton og asfalt. Sammenlignet med andre brændsler medfører kul langt den største mængde aske. Askeproduktionen er, når der ses bort fra 1996, jævnt faldende. Det skyldes primært en mindre elproduktion på kulfyrede værker, samt at Orimulsion har erstattet ca. 25 pct. af kulforbruget.

Produktion og anvendelse af kulflyveaske og slagge



I 1999 blev der produceret 328.000 tons aske og slagge. Heraf blev ca. 75 pct. anvendt til industrielle formål og ca. 23 pct. blev anvendt til opfyldningsprojekter. Der er ikke deponeret aske i 1999, men 50.000 tons er udgravet fra gamle depoter og brugt til opfyldning.

Gips

Gips anvendes næsten 100 pct. til fremstilling af gipsplader og cement, og kun egentlige fejlproduktioner deponeres. Se figur øverst side 23.

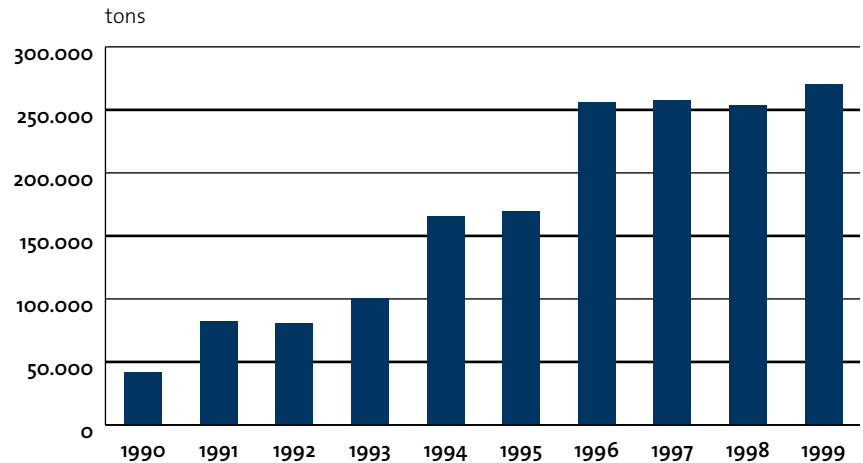
Biobrændsler

Gipsproduktionen blev i 1999 på 270.000 tons, hvilket er 1.700 tons mere end i 1998. Dette selv om brændselsforbruget på anlæg med afsvovling er lidt mindre end i 1998. Stigningen i gipsproduktionen skyldes højere afsvovlingsgrader på anlæggene.

Orimulsion

På de biomassefyrede kraftvarmeværker blev der i 1999 produceret ca. 900 tons flyveaske og 4.100 tons slagge. Slaggen blev returneret til halmleverandørerne og udspreddt på markerne som jordforbedringsmiddel, mens flyveasken blev deponeret på kontrolleret losseplads.

Produktion af gips



Affaldsforbrænding

Orimulsion har et meget lavt askeindhold, ca. 0,1 pct., med et relativt højt indhold af vanadium og nikkel. Det betyder, at der er mulighed for kommerciel genvinding af metaller. Orimulsionasken oparbejdes på specialanlæg i England og Tyskland. I 1999 blev der produceret ca. 1.300 tons Orimulsionaske.

Anvendelse af slagge og røgrensningsprodukt

Termisk behandling af husholdningsaffald, industriaffald, handels- og kontoraffald samt bygningsaffald sker i dag på kommunale og fælleskommunale forbrændingsanlæg. I forbindelse med forbrændingen og den efterfølgende rensning af røggassen fremkommer der faste restprodukter i form af slagge, flyveaske og røgrensningsprodukter (RRP) (ofte indeholdende flyveaske).

Slagge fra affaldsforbrænding oparbejdes typisk i sorteret slagge og skrot. Sorteret slagge udgør ca. 80 pct. og anvendes til vejbygning og opfyldning. Skrottet renses for slagge (op til 25 pct.), og sigteresten deponeres på losseplads. Den "rene" skrot afsættes til stålindustrien.

Flyveaske og røgrensningsprodukt er defineret som "farligt affald", der opsamles i bigbags og deponeres i specialdepoter, både herhjemme og i udlandet (Tyskland og Norge).

For affaldsforbrænding er restproduktmængderne beregnet ud fra opgørelser i grønne regnskaber fra 1998 for østdanske affaldsforbrændingsanlæg (kilde: RENDAN). Der er kun medtaget anlæg, som leverer både el og varme. Affaldsmængderne er beregnet ud fra anlæggenes elkapacitet. Affaldsmængderne i 1999 er fremskrevet ud fra affaldsmængderne i 1998.

På den baggrund udgjorde restproduktmængderne fra affaldsforbrænding på kraftvarmeproducerende anlæg i Østdanmark 72.000 tons slagge i 1999, hvoraf 80 pct. blev nyttiggjort. Derudover var der 11.600 tons røgrensningsprodukt, som blev deponeret.

3. 10-årige prognoser

3.1 Prognoser

I det følgende præsenteres prognoser for brændselsforbruget, for CO₂-, SO₂-, NO_x-emissioner samt prognoser for restproduktproduktionen. Prognoserne præsenteres for en tidsperiode på 10 år.

Samtidig med miljøberetningen er der udarbejdet en "Systemplan 2000" for det østdanske forsyningsområde. Prognoserne i miljøberetningen er identiske med prognoserne i systemplanen.

Forudsætninger

Prognoserne er udarbejdet for to forskellige prisforløb, hhv. et "lavprisforløb" og et "højprisforløb". I år 2000 er elprisen i de to forløb den samme svarende til de kortsigtede marginale produktionsomkostninger på kulfyrede anlæg, dvs. eksklusive investeringsomkostninger. I lavprisforløbet fastholdes elprisen på dette lave niveau, mens den i højprisforløbet i løbet af kort tid stiger til et niveau svarende til de langsigtede marginale produktionsomkostninger på naturgasfyrede anlæg, dvs. inkl. investeringsomkostninger.

Øvrige forudsætninger, f.eks. el- og varmeprogner, udbygningsplaner samt brændselspriser, er de samme i begge prisforløb. Forudsætningerne er bl.a. baseret på forbrugssidens egne forventninger samt produktionsselskabernes beslutninger og vurderinger af de fremtidige muligheder.

I beregningerne er taget hensyn til afgifter og kvoter, herunder CO₂-kvoteloven, som pålægger elproducenter at betale en afgift på 40 kr./ton CO₂, såfremt CO₂-emissionen fra elproduktionen overskrider kvoten. Fra år 2004 og frem er forudsat samme kvote som forventes at være gældende i 2003. CO₂-kvoteloven træder i kraft pr. 1. januar 2001.

Afgrænsning

De 10-årige prognoser er opgjort for hele el- og kraftvarmesektoren inkl. varmespidslast i de centrale og decentrale kraftvarmeområder. Emissionerne er opgjort både med og uden korrektion for eludveksling med udlandet – og de sammenholdes med eventuelle kvoter.

Kvoterne for SO₂ og NO_x vedrører alene anlæg med en elproduktionskapacitet større end 25 MW. Til brug for en sammenligning af SO₂- og NO_x-emissionerne med kvoterne, er SO₂- og NO_x-emissionerne derfor opdelt på anlæg større og mindre end 25 MW.

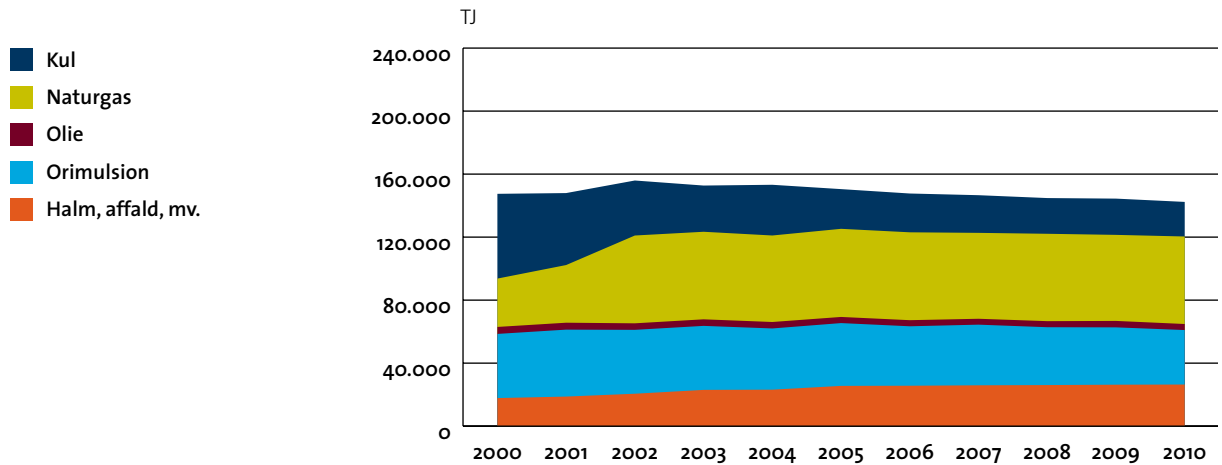
Hvad angår CO₂, svarer opgørelsesmetoden hhv. ukorrigeret og korrigeret for eludveksling til Energistyrelsens "metode 1" og "metode 2", jf. "Elsektorens CO₂-reduktioner 1998-2005" fra den 8. september 1997.

Prognoserne for brændselsforbrug samt produktion af restprodukter er ikke korrigeret for import og eksport af el.

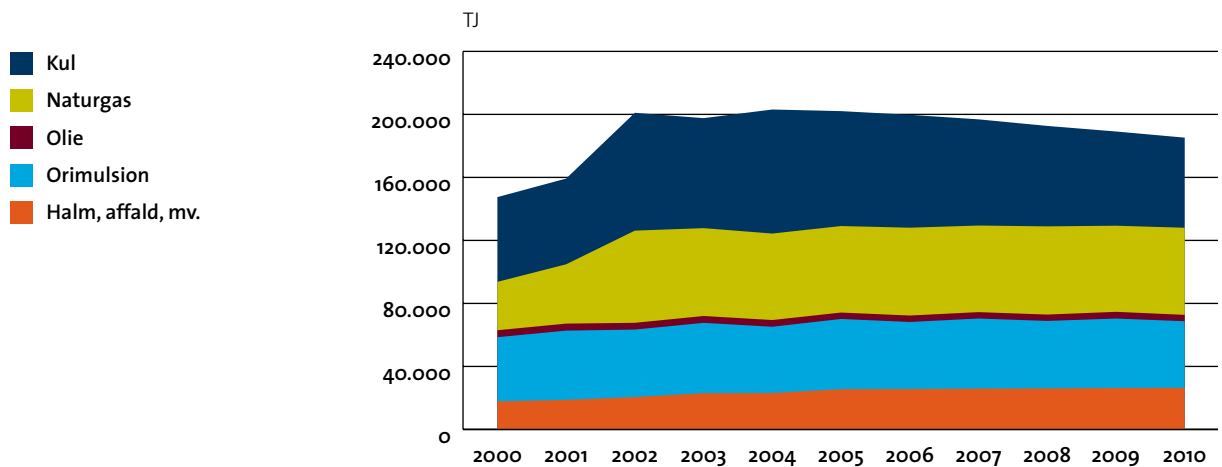
3.2 Brændselsforbrug

Udviklingen i brændselsforbruget er illustreret i de to følgende figurer for hhv. lav- og højprisforløbet. Brændselsforbrugene er opgjort for de centrale og decentrale kraftvarmeområder inkl. forbrug til varmespidslast.

Brændselsforbrug, lavprisforløb



Brændselsforbrug, højprisforløb



I lavprisforløbet er det samlede brændselsforbrug nogenlunde kon-

stant i hele perioden svarende til et forbrug på ca. 150 PJ. I højprisforløbet er brændselsforbruget tilsvarende omkring 150 PJ i 2000,

men forbruget øges allerede i 2002 til ca. 200 PJ som følge af en højere produktion. I slutningen af perioden reduceres brændselsforbruget som følge af SO₂-kvoten og stigning i brændselspriserne.

Halmforbruget øges i perioden som følge af idriftsættelsen af AVV2 samt to halmfyrede kraftvarmeanlæg i hovedstadsområdet – det ene kombineret med affald. Herudover er der en mindre stigning i affaldsforbruget.

Stigningen i naturgasforbruget skyldes først og fremmest idriftsættelsen af AVV2, men herudover er der en mindre stigning i naturgasforbruget på decentrale anlæg.

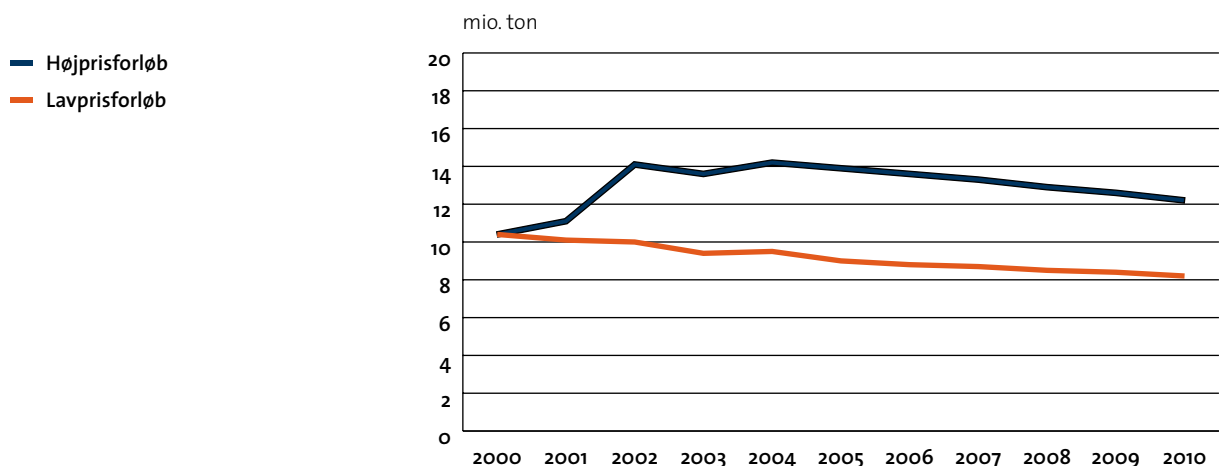
I lavprisforløbet er der en markant reduktion i kulforbruget i perioden fra ca. 55 PJ i 2000 til godt 20 PJ i 2010. I højprisforløbet er kulforbruget omtrent det samme i alle år – dog er forbruget størst midt i perioden.

Orimulsionforbruget reduceres en smule fra 2000 til 2010 i lavprisforløbet, mens det er nogenlunde konstant i højprisforløbet.

3.3 CO₂-emission

Udviklingen i CO₂-emissionen for hele el- og kraftvarmesektoren fremgår af de følgende to figurer, hhv. ukorrigeret og korrigeret for udveksling.

Faktisk CO₂-emission for hele el- og kraftvarmesektoren, "metode 1"



Den samlede faktiske CO₂-emission øges i højprisforløbet fra 10,4 mio. tons i 2000 til 14,2 mio. tons i 2004 for derefter at falde til 12,2 mio. tons i 2010.

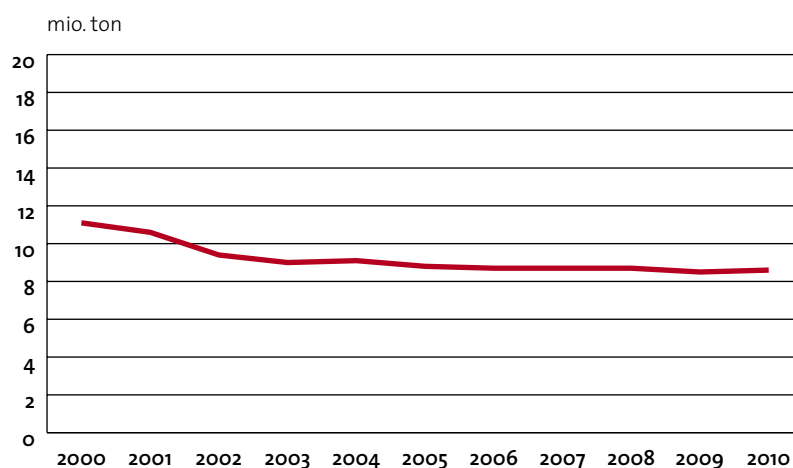
Stigningen fra 2000 til 2004 skyldes den forudsatte stigning i markedspriserne og den deraf øgede nettoeksport. Reduktionen fra 2004 til 2010 skyldes dels stramningen af SO₂-kvoten og dels en stigning i brændselspriserne.

I lavprisforløbet reduceres den faktiske CO₂-emission fra 10,4 mio. tons i 2000 til 8,2 mio. tons i 2010.

I højprisforløbet betales der CO₂-afgift i henhold til CO₂-kvoteloven fra 2001 og frem, idet CO₂-emissionen fra elproduktionen overskrider de forventede CO₂-kvoter (fremgår ikke af figurene). I lavprisforløbet overskrides CO₂-kvoterne ikke.

Den korrigerede emission er uafhængig af udvekslingen og dermed elpriserne og er derfor den samme i lav- og højprisforløbet.

Korrigeret CO₂-emission for hele el- og kraftvarmesektoren, "metode 2"



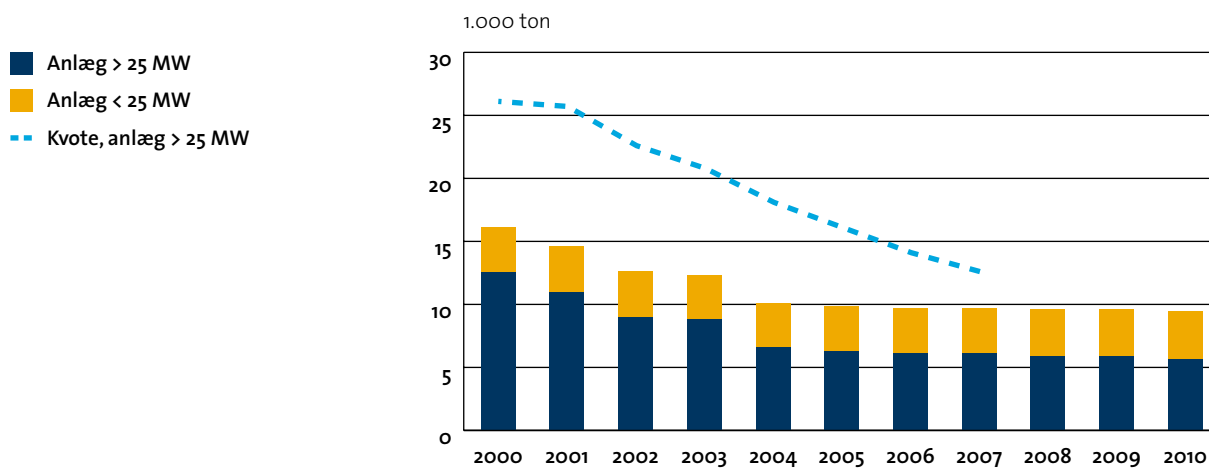
Den korrigerede CO₂-emission reduceres fra 11,1 mio. tons i 2000 til 8,8 mio. tons i 2005 og videre til 8,6 mio. tons i 2010.

3.4 SO₂-emission

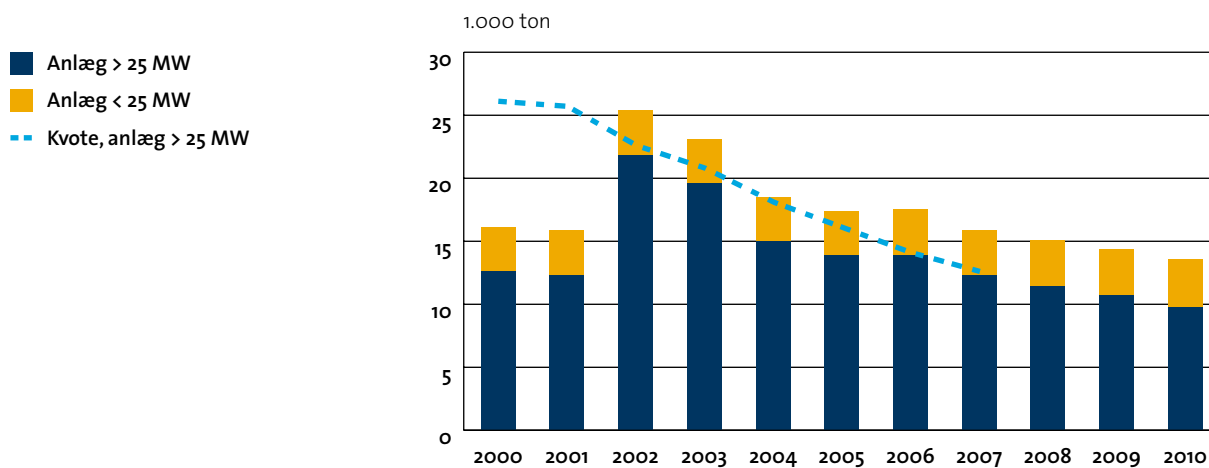
Udviklingen i den faktiske SO₂-emission fremgår af de følgende to figurer for hhv. lavpris- og højprisforløbet. Endvidere er angivet den forventede SO₂-kvoteandel i Østdanmark for anlæg større end 25 MW i perioden 2000-2007.

I lavprisforløbet ligger SO₂-emissionen væsentligt under SO₂-kvoten i alle årene. I højprisforløbet medfører udviklingen i markedsprisen på el, at SO₂-kvoten stort set udnyttes fra år 2002 og fremefter. I 2004, hvor der er forudsat etablering af et afsvovlingsanlæg på AMV1 og AMV2, falder SO₂-emissionen.

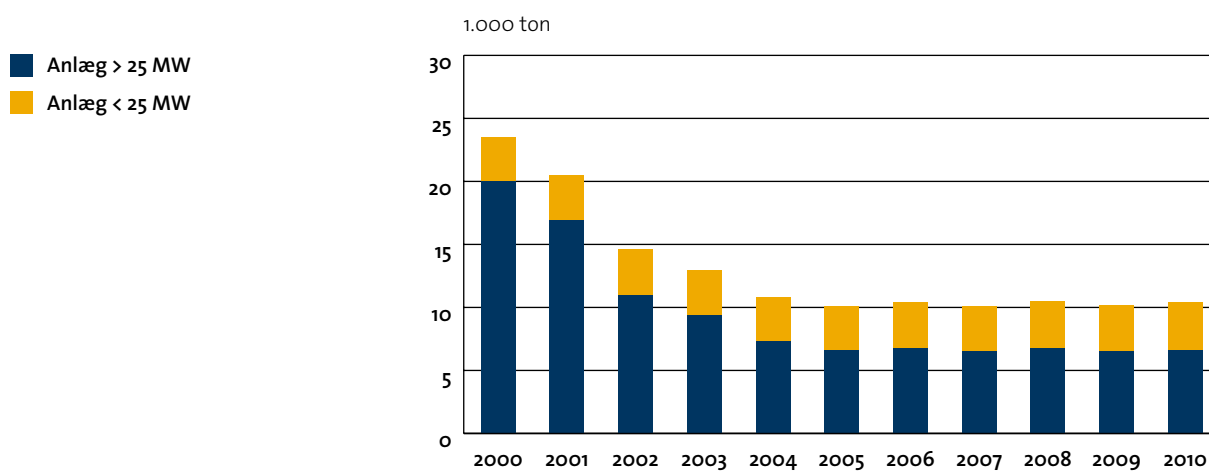
Faktisk SO₂-emission, lavprisforløb



Faktisk SO₂-emission, højprisforløb



Korrigeret SO₂-emission



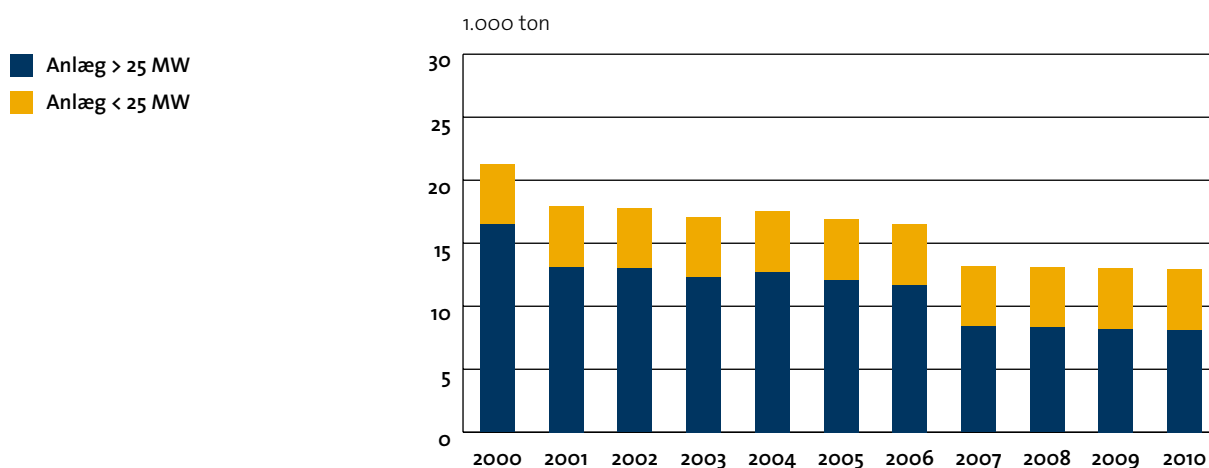
Den korrigerede SO₂-emission er i nogle år højere end den faktiske SO₂-emission. Forskellen er størst i de år (f.eks. år 2000), hvor der er nettoimport.

Den korrigerede SO₂-emission falder betydeligt i 2001 og 2002 som følge af idriftsættelsen af AVV2 samt skrotningen af ASV3 og STV1. Emissionen falder endvidere i 2004, idet der er forudsat afsvovlingsanlæg på AMV1 og AMV2.

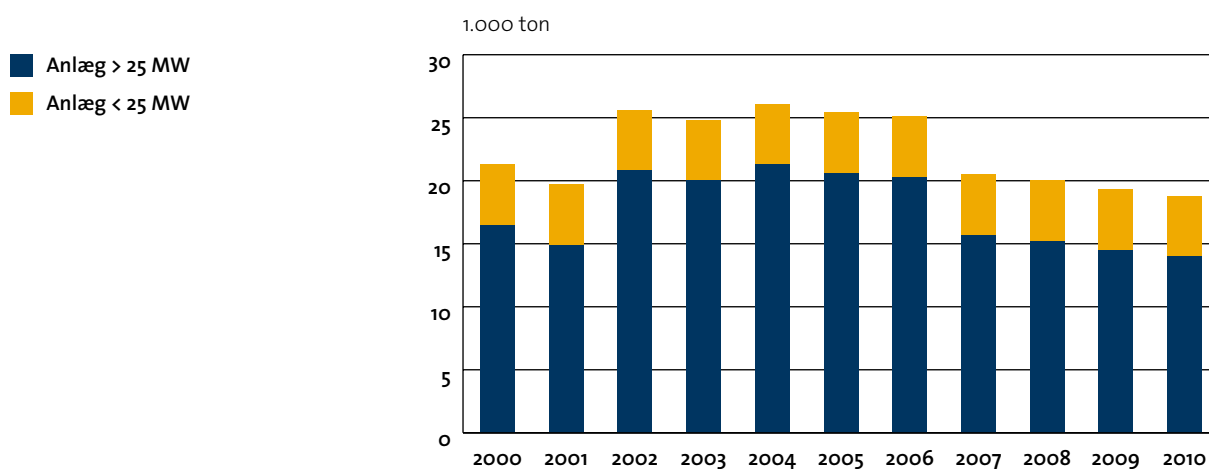
3.5 NO_x-emission

På de følgende to figurer ses udviklingen i den faktiske NO_x-emission, i hhv. lav- og højprisforløbet. NO_x-kvoten er, modsat for SO₂, gældende for den korrigerede emission.

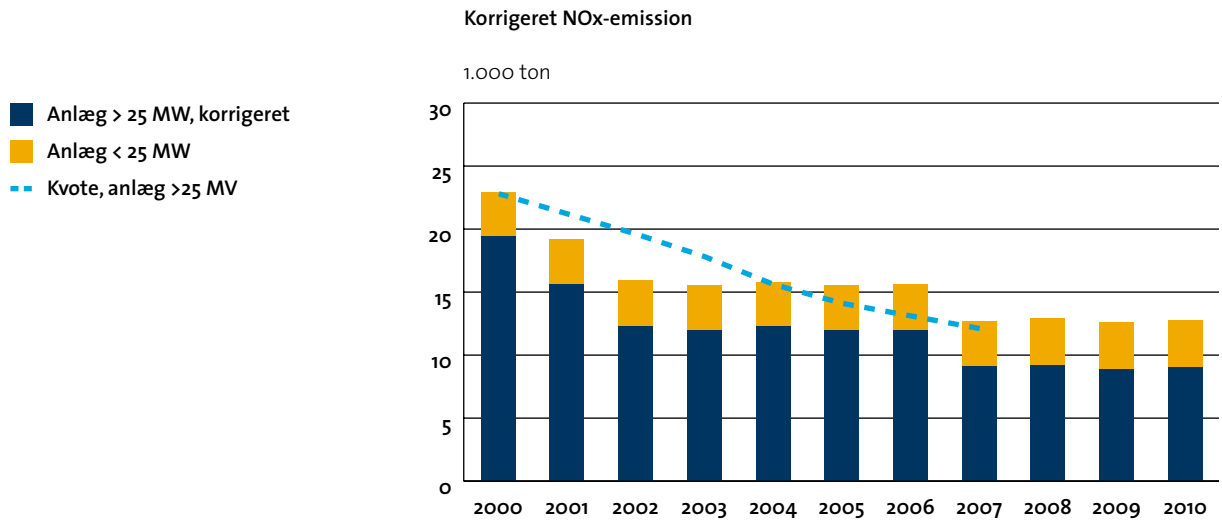
Faktisk NO_x-emission, lavprisforløb



Faktisk NO_x-emission, højprisforløb



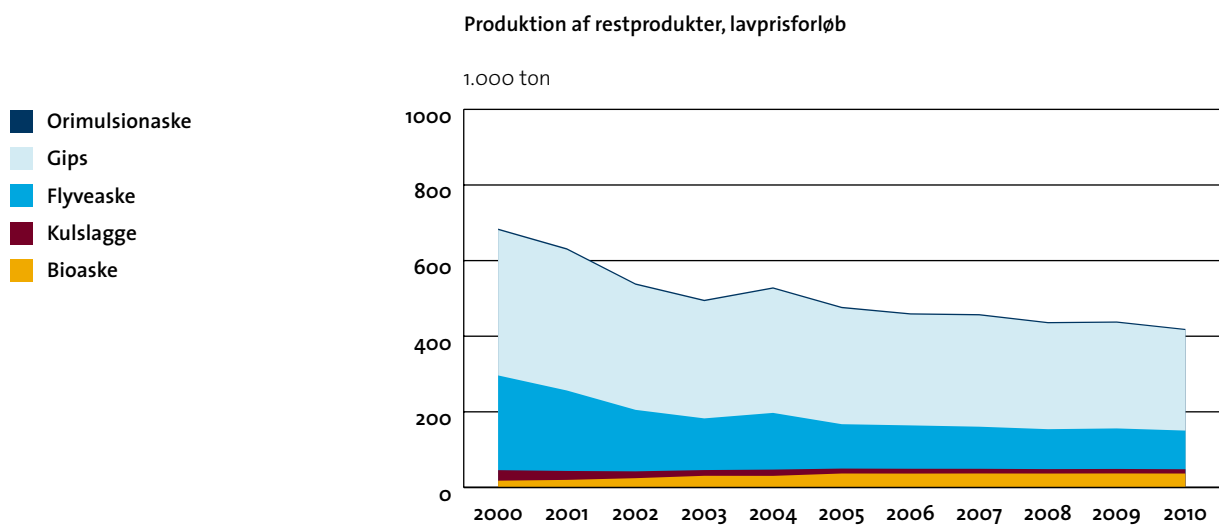
På næste figur ses udviklingen i den korrigerede NOx-emission. Endvidere er angivet den forventede kvoteandel for det østdanske område.



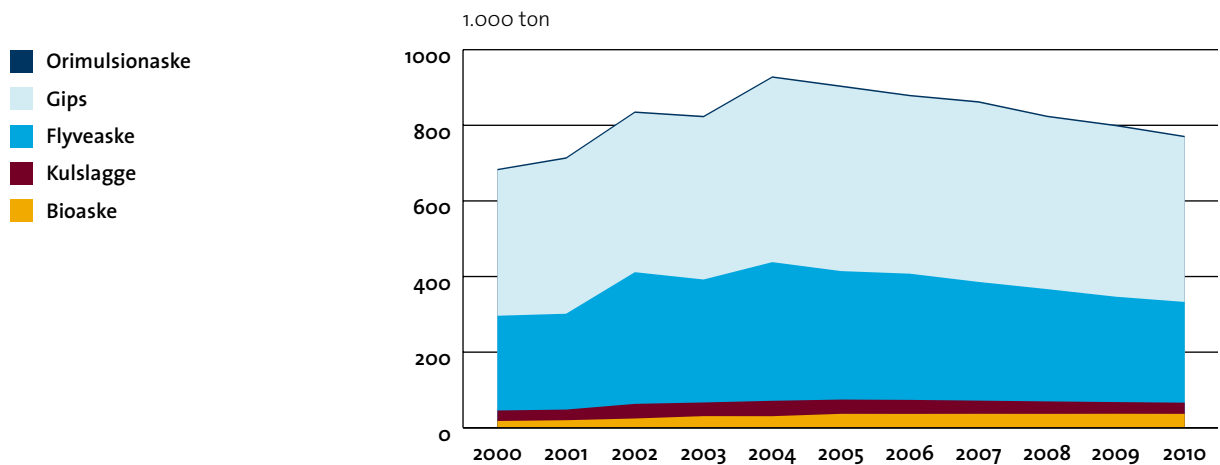
Den import-/eksportkorrigerede NOx-emission falder betydeligt i de første år i perioden. Det skyldes etablering af deNOx-anlæg på AMV3, idriftsættelsen af AVV2 samt skrotning af ASV3 og STV1. I 2007 falder NOx-emissionen, idet der er forudsat etablering af et deNOx-anlæg på ASV5.

3.6 Restprodukter

I de to følgende figurer er udviklingen i produktionen af restprodukter, i hhv. lav- og højprisforløbet, illustreret.



Produktion af restprodukter, højprisforløb



Produktionen af bioaske øges som følge af det øgede halmforbrug i begge prisforløb.

Produktionen af kulslagge samt flyveaske reduceres i lavprisforløbet som følge af en reduktion i kulforbruget. I højprisforløbet er produktionen størst midt i perioden.

I lavprisforløbet reduceres gipsproduktionen som følge af et lavere kulforbrug. I højprisforløbet øges gipsproduktionen fra ca. 385.000 tons i 2000 til ca. 435.000 tons i 2010, selvom kulforbruget er nogenlunde ens i de to år. Det skyldes, at en relativt større andel af kullene anvendes på anlæg med afsvovlingsanlæg.

Produktionen af orimulsionaske er omkring 4.000 tons i alle år i både lav- og højprisforløbet.

4. Miljødeklarationer for el og varme, 1999

4.1 Miljødeklarationer

I miljødeklarationen sættes emissioner i forhold til den årlige tilførsel af el (produktion og import) og varme. Miljødeklarationerne angiver således gennemsnitsværdier for systemet over hele året.

Forudsætninger

Der vises både miljødeklarationer for det samlede el- og kraftvarmesystem og for den andel, der udgør den prioriterede produktion.

For større elværksejede anlæg er der til beregning af deklarationerne anvendt indmeldte tal for el- og varmeproduktion, brændselsforbrug og emissioner. For alle private samt nogle distributionsejede anlæg indmeldes kun elproduktion. Anlæggenes varmeproduktion og brændselsforbrug fordelt på brændselstyper er derfor estimeret på grundlag af anlæggenes elproduktion, kapacitet og kendskab til anlægstyperne. Emissioner af CO₂, SO₂ og NO_x for disse anlæg udregnes herefter på baggrund af det estimerede brændselsforbrug.

Korrigerede og ukorrigerede deklarationer

Ved beregningen af de ukorrigerede deklarationer er brændselsforbrug og emissioner sat til nul for el tilført fra udlandet.

Ved at korrigere emissionerne af CO₂, SO₂ og NO_x for udveksling med udlandet indgår kun de emissioner og det brændselsforbrug, som ville fremkomme, såfremt elforbruget i Østdanmark kun var blevet dækket med produktion fra østdanske anlæg. De korrigerede emissioner sættes i forhold til det østdanske forbrug.

Beregning af miljødeklarationer

Ved at korrigere emissionerne for variationer i udveksling bliver den positive effekt af emissionsbegrænsende tiltag tydeligere.

Da der i systemet produceres både el og varme, skal emissioner og brændselsforbrug fordeles mellem de to produkter.

Der findes ikke et objektivi grundlag at foretage denne fordeling på. Energistyrelsen har igangsat et arbejde med henblik på at udvikle en fælles metode til fordeling af brændselsforbrug og emissioner mellem el og varme ved samproduktion af el og kraftvarme.

Da dette arbejde imidlertid ikke er afsluttet, vil der i denne miljøberetning blive anvendt de samme to beregningsmetoder som i de foregående års miljøberetninger fra Elkraft, suppleret med en

beregning efter "Energistyrelsens metode", hvor der regnes med en varmekoefficient på 200 pct.

De tre metoder beskrives i det følgende.

Energimetoden

El og varme betragtes som ligeværdige produkter, og de tillægges samme virkningsgrad på ca. 90 pct. Metoden svarer til at give el siden den fulde kraftvarmefordel.

Afgiftsmetoden

Her fordeles brændselsforbruget på el- og varmeproduktion efter samme fordelingsnøgle som til brug for beregning af afgifter på varmesiden. På en række anlæg svarer denne metode til "Faktisk Cv-metoden", hvor kraftvarmeproduktionen tillægges den fulde kraftvarmefordel. Men på andre anlæg anvendes en lavere virkningsgrad svarende til, at el- og varmesiden deler kraftvarmefordelen. Afgiftsmetoden ligestiller el og kraftvarme ved brændselsfordelingen for decentrale kraftvarmeanlæg.

Ved "Faktisk Cv-metoden" tillægges varmesiden kun det ekstra brændselsforbrug, som der medgår til varmeproduktionen. Dvs. at el siden bibeholder en elvirkningsgrad på ca. 40 pct., og varmekoefficienten bliver omkring 250 pct. Metoden svarer til at give varmesiden den fulde kraftvarmefordel.

Energistyrelsens metode

Der regnes med en varmekoefficient på 200 pct. Denne ligger i øjeblikket tæt på den, som fås ved anvendelse af "Faktisk Cv-metoden", men fremover med flere nye anlæg vil "Faktisk Cv-metoden" give anledning til en endnu højere varmekoefficient.

Hvad skyldes ændringer i miljødeklarationerne fra år til år

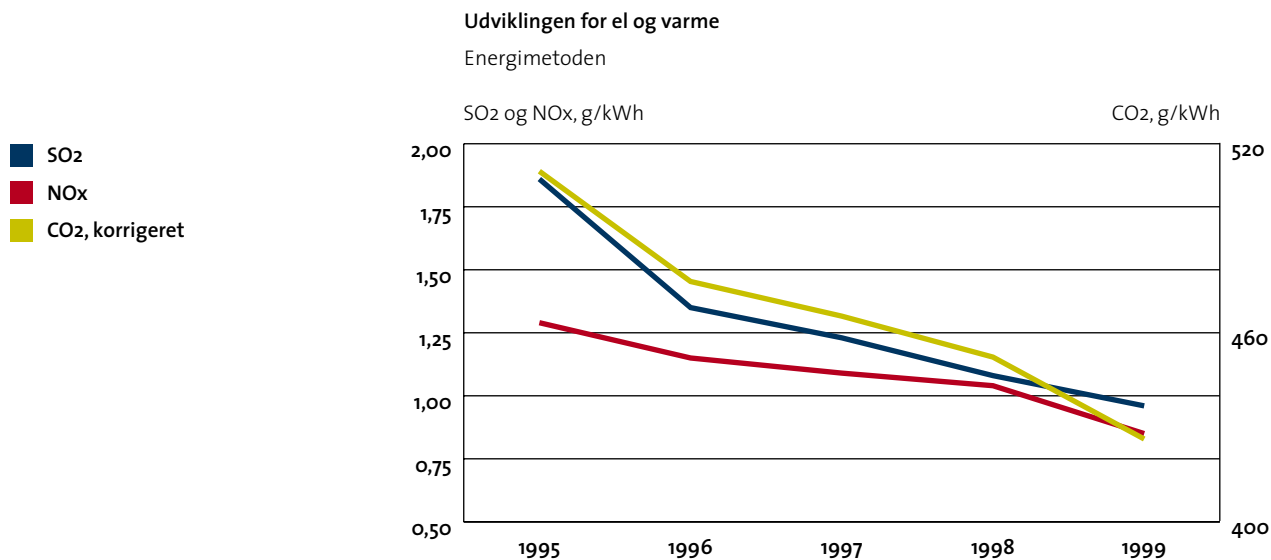
Emissioner og brændselsforbrug pr. kWh vil være faldende ved:

- øget import (af vandkraft),
- øget produktion på vindmøller,
- omlægning til brændsler med lavere indhold af CO₂ eller andre stoffer, som udledes til omgivelserne uden rensningsforanstaltninger,
- installering af nye miljøanlæg,
- øget elvirkningsgrad,
- reduceret egetforbrug på værkerne,
- reduceret tab i transmissionsnettet,
- omlægning til kraftvarme.

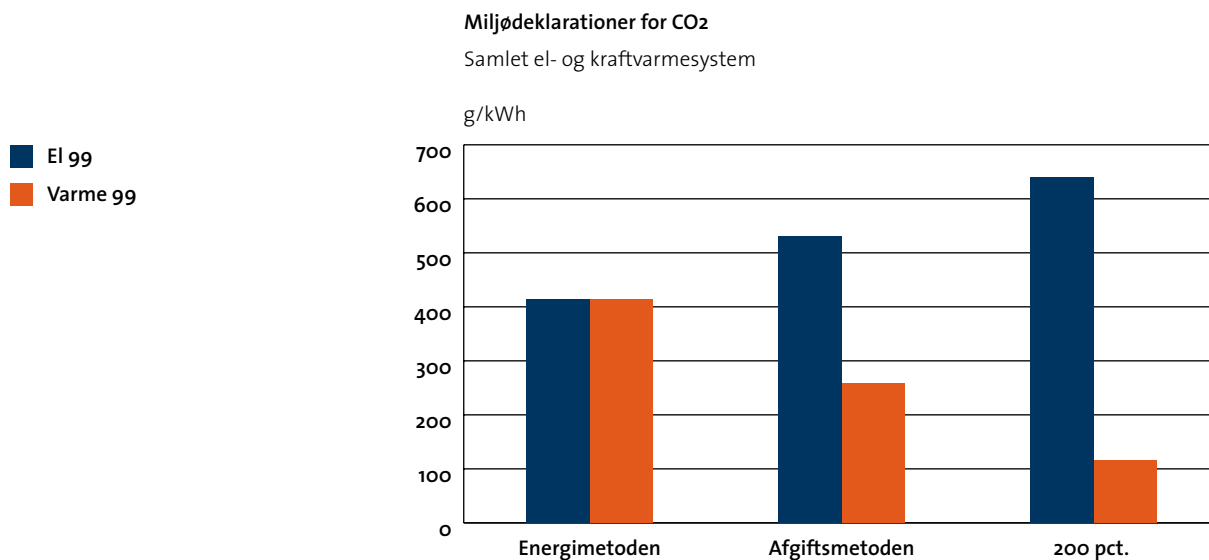
4.2 Systemdeklarationer

Udviklingen på systemniveau

Udviklingen i miljødeklarationerne siden 1995 ses på nedenstående figur. Energimetoden er valgt som eksempel.

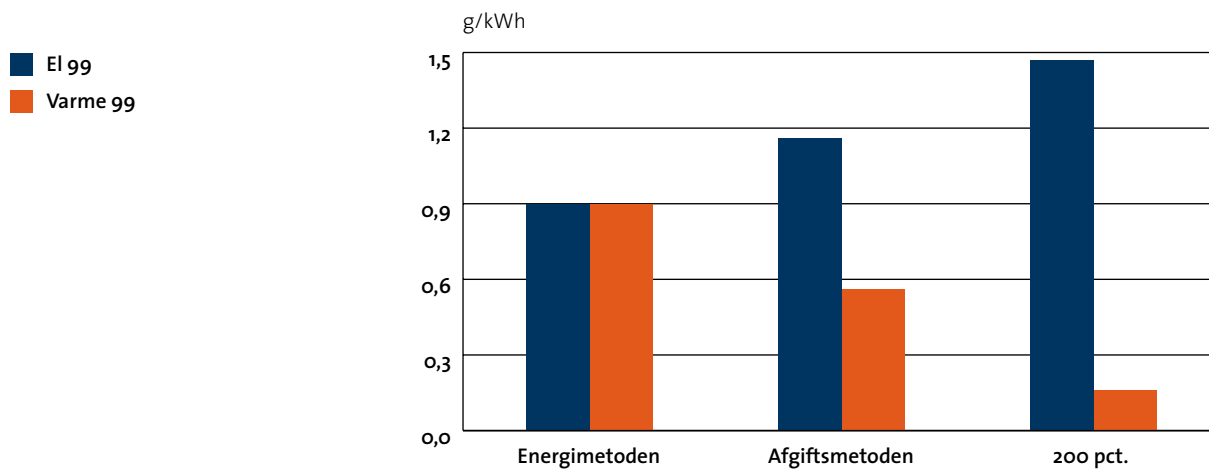


Udviklingen i miljødeklarationerne illustrerer også den udvikling, som er skitseret i statusredegørelsen, hvor emissionerne generelt er faldende. På de følgende figurer vises systemdeklarationerne for 1999 ved anvendelse af energimetoden, afgiftsmetoden og 200 pct. varmevirkningsgrad. I bilag 1 vises miljødeklarationer for både 1998 og 1999.



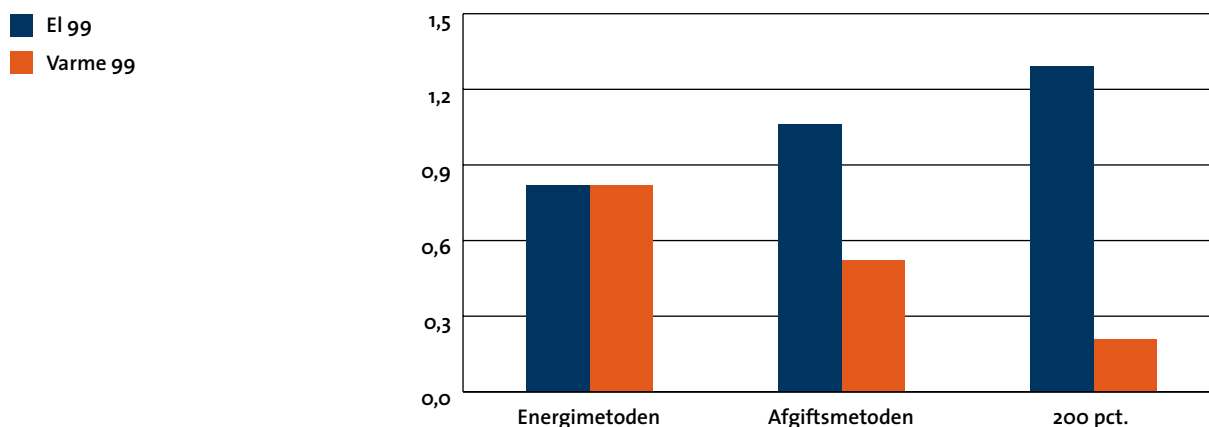
Miljødeklarationer for SO₂

Samlet el- og kraftvarmesystem



Miljødeklarationer for NO_x

Samlet el- og kraftvarmesystem

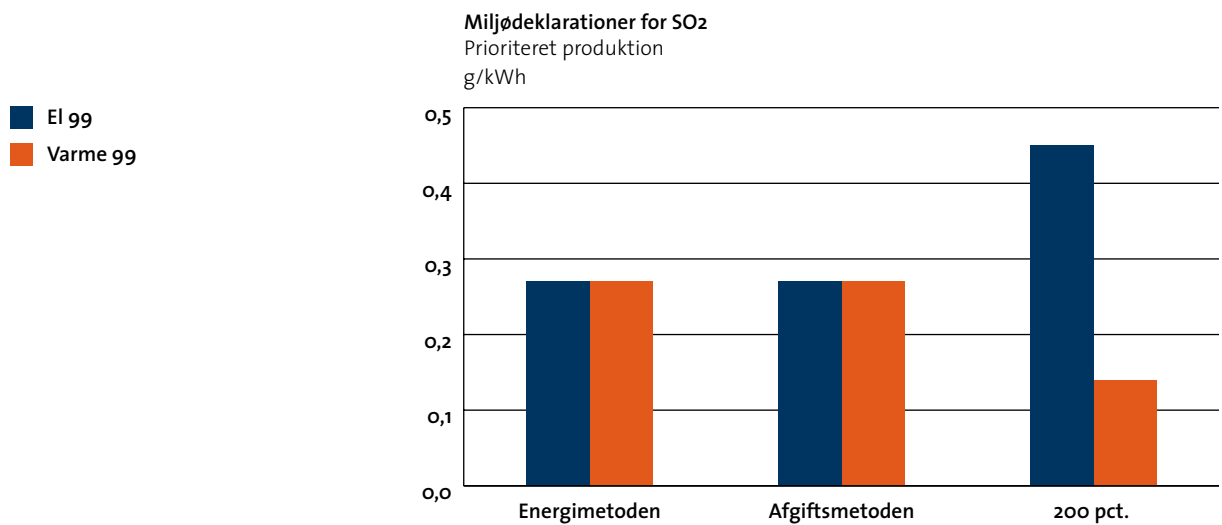
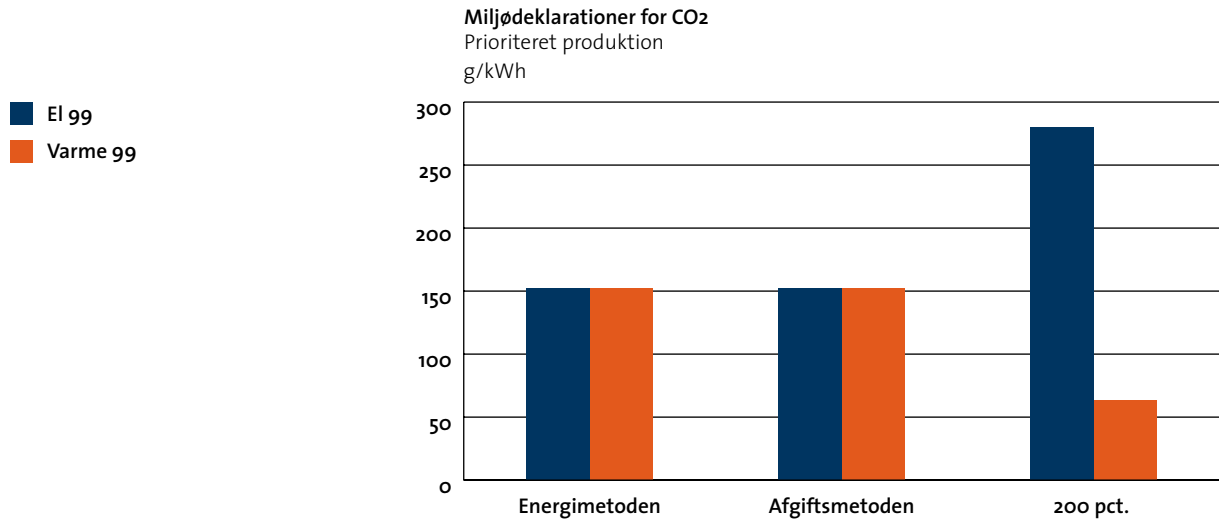


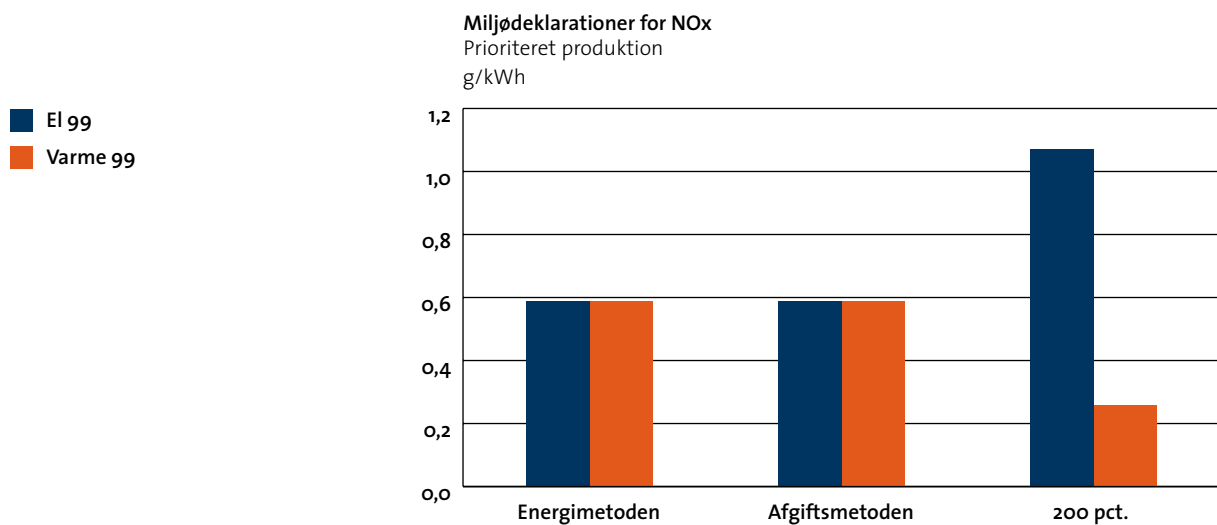
Ved anvendelsen af en varmevirkningsgrad på 200 pct. tilskrives el-siden en endnu større andel af emissionerne end ved anvendelse af afgiftsmetoden.

4.3 Miljødeklarationer for prioriteret produktion

Som supplement til systemdeklarationerne beregnes der miljødeklarationer for den prioriterede produktion. Prioriteret produktion omfatter produktion på privatejede vindmøller, visse elværksejede vindmøller og stort set alle decentrale anlæg. Den prioriterede elproduktion udgjorde henholdsvis 16 pct. og 19 pct. af systemets samlede elproduktion i 1998 og 1999. Elkraft System har balanceansvaret for denne produktion.

Da afgiftsmetoden ligestiller el og kraftvarme ved brændselsfordelingen for decentrale kraftvarmeanlæg, og energimetoden netop er en ligestilling, er deklARATIONERNE for energimetoden og afgiftsmetoden ens for den prioriterede produktion.





4.4 Deklarationer for restprodukter

Nedenstående tabel viser mængden af slagge, aske og røgrensningensprodukter pr. kWh fra el- og varmeproduktion på kul- og affaldsfyrede anlæg. Restprodukter fra olie- og Orimulsionfyring samt fra biomassefyring er ikke medtaget, da der er tale om meget små mængder i forhold til de kul- og affaldsfyrede anlæg.

Restproduktproduktion pr. kWh 1999	Enhed	Energi- metoden Pr. energienhed	Afgiftsmetoden		Varmevirkningsgrad 200 pct	
			El	Varme	El	Varme
Flyveaske og slagge	g	12/12	16/15	8/8	18/18	4/4
Gips	g	10/10	13/13	6/6	15/15	3/3
Affaldsslagge	g	2,7/2,1	3,4/2,7	1,7/1,3	4/3,2	0,9/0,7
Røgrensningsprodukt fra affaldsforbrænding	g	0,4/0	0,6/0	0,3/0	0,65/0	0,14/0

Produceret / anvendt

For restprodukter fra kulfyrede anlæg er der beregnet deklarerationer for 1999. Tabellen omfatter restproduktproduktion på områdets centrale værker sat i forhold til den samlede leverede mængde el og varme.

For affaldsforbrænding er restproduktmængderne beregnet ud fra opgørelser i grønne regnskaber fra 1998 for østdanske affaldsforbrændingsanlæg (kilde: RENDAN). Der er kun medtaget anlæg, som leverer både el og varme. Affaldsmængderne er beregnet ud fra anlæggenes elkapacitet. Affaldsmængderne i 1999 er fremskrevet ud fra affaldsmængderne i 1998.

5. Miljø og eltransmission

Det østdanske elsystem har udlandsforbindelser til Sverige og Tyskland og er elektrisk forbundet til det nordiske elsystem og til kontinentet. Via 400 kV- nettet i Europa kan el produceret i Danmark principielt blive brugt i Syd- eller Østeuropa. Nettabet ved at sende el over meget store afstande er stort. Men udveksling af el over landegrænserne har en række markedsmæssige, samfundsøkonomiske, tekniske, forsyningsikkerhedsmæssige og miljømæssige fordele for både Danmark og udvekslingsparterne.

5.1 Eltransmissionsnettets rolle

Det sammenhængende eltransmissionsnets rolle har hidtil været at sikre:

- at produktionsenheder kunne fungere som reserve for hinanden, hvorved systemets samlede behov for kapacitet reduceres, og at de forskellige produktionsformers tekniske egenskaber kunne kombineres
- forsyningsikkerheden og -kvaliteten
- at udnyttelsen af produktionsenhederne kunne optimeres, så driftsomkostningerne og emissionerne kunne reduceres
- at der i samarbejde med udlandet kunne indgås handler, hvor såvel økonomiske som miljømæssige forhold ved valg af produktionsformer blev tilgodeset

Transmissionsnettet er en væsentlig forudsætning for, at det liberaliserede marked kan fungere, men transmissionsnettets grundlæggende rolle har ikke forandret sig. Liberaliseringen har skabt større usikkerhed om ny produktionskapacitet, og uforudsigeligheden er blevet større. Uforudsigeligheden skyldes hovedsageligt større mængder vindkraft, men også at optimeringen af de termiske energianlæg vil ske inden for de enkelte produktionsselskaber og ikke for det samlede geografiske område.

5.2 Tab og systemoptimering

Der gøres en række tiltag for at reducere tabene i alle tekniske led af elforsyningsystemet. Mulighederne for at reducere tab indgår i alle led i elsystemets planlægning, projektering og drift.

Tab i energisystemet

Der er tab ved produktion, transmission, distribution og forbrug af energi. Det samlede tab ved samproduktion af el- og kraftvarme på termiske anlæg er ca. 10 pct. og ved kondensproduktion er tabet ca. 60 pct. Tabet i transmissionsnettet er ca. 1 pct. og tabet i distributionsnettet er ca. 4,5 pct.

Projektet "Livscyklusvurdering af dansk el- og kraftvarme" viser, at under 1 pct. af bidraget til drivhuseffekten stammer fra transmission af el, og at den overvejende del af miljøbelastningen fra eltransmission stammer fra tabet i transmissionsnettet (se også temaet om livscyklusvurderinger).

Reduktion af nettab

Ved at hæve spændingsniveauet fra 132 kV til 400 kV kan tabene generelt reduceres med ca. 90 pct.

Udviklingen de seneste år har været, at en stigende mængde elektricitet produceres på kraftvarmeværker tæt på forbrugscentrum samt på decentrale kraftvarmeværker, som er tilpasset det lokale behov for varme og også er i rimelig balance med det lokale behov for el. Dette har medført en reduktion af transmissionsnettabene.

Forøgelse af nettab

Den igangværende vækst i udbygningen med vindmøller i den sydlige del af det østdanske forsyningsområde medfører en langt større elproduktion end det lokale forbrug, og er placeret langt fra forbrugscentrum. Det medfører en forøgelse af tabene. Udbygning med havvindmølleparker som skitseret i "Energi 21" vil medføre yderligere transporter og deraf forøgede tab. Ved valg af tekniske løsninger baseret på de højeste spændinger kan tabsforøgelsen begrænses.

Tilsvarende gælder for samspillet mellem vindkraft og kraftvarme i vort system og det nordiske vandkraftsystem. Et sådant samspil giver anledning til øgede transporter. Øgede transporter giver oftest anledning til øgede tab, i visse tilfælde til endog betydelige tabsforøgelser. Her gælder imidlertid, at de miljømæssige, markedsmæssige, samfundsøkonomiske og forsyningsikkerhedsmæssige fordele ved disse udvekslinger er så store, at de langt opvejer de forøgelser i tab i transmissionsnettene, som forårsages af de øgede transporter.

5.3 Elektriske/magnetiske felter

Elektriske og magnetiske felter fremkommer, hvor der produceres, transporteres og anvendes elektricitet. Meget høje felter, mange størrelsesordener højere end dem der fremkommer i elforsyningen, påvirker levende organismer.

I 1979 offentliggjorde amerikanske forskere en undersøgelse med den hypotese, at der kunne være en sammenhæng mellem bopæl i nærheden af el-ledninger og en forøget risiko for udvikling af børnecancer, forårsaget af de meget små magnetfelter, som mennesker er omgivet af i dagligdagen. Interessen har siden koncentreret sig om magnetfelter, da forskerne ikke har fundet indikationer på, at elektriske felter skulle udgøre en sundhedsmæssig risikofaktor.

I de senere år er hypotesen imidlertid svækket, hvilket hænger sammen med, at de epidemiologiske undersøgelser er blevet bedre. I England blev der således i 1999 offentliggjort den hidtil største epidemiologiske undersøgelse, hvor magnetfelteksponeringen for kræftfrømte og raske børn blev sammenlignet. Undersøgelsen understøttede ikke hypotesen om, at udsættelse for magnetfelter er en risikofaktor for udvikling af kræft hos børn.

Senere i år offentliggøres en opdatering og udvidelse af den danske børnecancerundersøgelse fra 1992 .

5.4 Landskabspåvirkning

Indpasning i landskab

Det overordnede mål er at reducere den samlede landskabspåvirkning fra luftledningsanlæg. Udover reduktion af antallet af luftledninger og optimering af linieføring med få knæpunkter, bruges der betydelige ressourcer på den arkitektoniske udformning. Valg af materialer og farver afstemmes, så der opnås en harmonisk helhed i landskab og omgivelser. Stationer omkranses af beplantningsbælter bestående af egnskarakteristiske planter. Gennem planlægning søges den landskabsmæssige påvirkning mindsket.

5.5 Miljøforhold ved højspændingsudstyr

Støj

Støj fra højspændingsanlæg kan udgøre et miljøproblem for de nærmeste naboer, og nye ledninger planlægges derfor under hensyntagen til disse. De støjkilder, som kræver mest omhu, er anlægskomponenter med jern, der udsættes for magnetisme. Det vil sige transformere og reaktorer. Ved nyanlæg indkøbes komponenter med lave støjværdier.

Da bebyggelse og rekreativ anvendelse af arealer er vokset betydeligt i årenes løb, findes et antal ældre komponenter med støjværdier som er højere end nugældende krav. I hvert enkelt tilfælde, hvor der konstateres problemer, vurderes det om gældende krav skal overholdes ved anvendelse af støjafskærmning eller ved udskiftning af komponenten.

Det beskyttende zinklag på galvaniserede højspændingsmaster vil i

Zink ved master	tidens løb nedbrydes. Ved denne proces dannes zinksalte, der ved nedvaskning kan give et forhøjet niveau for zink i jorden tæt omkring masten. Ved skrotning fjernes fundamentet til mindst 1 meters dybde og råjorden lægges tilbage i hullet og dækkes med et nyt lag jord.
Olie i kabler og transformere	Der er gennem mange år anvendt kabler og transformere med olie-vædet papir som isoleringsmedium. I de senere år har anvendelse af plastisolerede kabler vundet større og større udbredelse, således at der i dag praktisk taget udelukkende anvendes plastisolerede kabler på de lavere spændingsniveauer. Af hensyn til isoleringsevnen overvåges anlæggene med måleudstyr for olietryk og lignende, således at eventuel lækage opdages hurtigt.
PCB i kabler	For nogle år siden anvendtes PCB- (miljøskadelige organiske klorforbindelser) holdige isolationsolier især i kondensatorbatterier. El-selskaberne har indkøbt nyt materiel uden PCB. Den 20. juli 1999 indsendte de sjællandske el-selskaber en redegørelse til Energistyrelsen med en systematisk gennemgang af søkablers eventuelle indhold af PCB. Der blev ikke konstateret PCB over grænseværdien.
SF6 gasser	SF6 gasser anvendes som isoleringsmedium i indendørs (kapslede) stationsanlæg. SF6 er en kraftig drivhusgas, men den er i kraftige lukkede beholdere og trykket overvåges løbende. Gassen genbruges næsten 100 pct., så udslippet fra disse anlæg er forsvindende lille. Gaskvaliteten overvåges rutinemæssigt, og gassen regenereres efter behov. Alle anlæg er så nye, at skrotning ikke har været aktuel. Pt. kendes ingen substitutionsgasser med egenskaber, som kan erstatte SF6 gas.
Syre og bly fra stationsbatterier	Til drift af anlæg anvendes et antal batterier, som indeholder svovlsyre. Batterierne er vedligeholdelsesfri og helt lukkede og placeres i lukkede huse med betongulv. Batterierne efterses rutinemæssigt.
Stationers arealvedligeholdelse	Der er store arealer ved højspændingsstationer. Der foretages almindelig vedligeholdelse som græsslåning og mekanisk ukrudtsbekæmpelse uden brug af kemikalier.

6. Tema om Livscyklusvurderinger (LCA)

6.1 Livscyklusvurderinger (LCA)

Livscyklusvurdering af dansk el og kraftvarme

De danske el-selskaber igangsatte i efteråret 1998 et fælles projekt om livscyklusvurdering af dansk el og kraftvarme. I projektet deltager producenter, systemoperatører, transmissions- og distributionselskaber.

Projektet er det største af sin art i Danmark, idet det omfatter samtlige relevante el- og kraftvarmeproduktionsteknologier samt transmission og distribution af el og varme. Målsætningen for projektet er at gennemføre en livscyklusvurdering af 1 kWh el og 1 kWh fjernvarme hos forbrugeren. Projektet forventes offentliggjort i sommeren 2000.

LCA

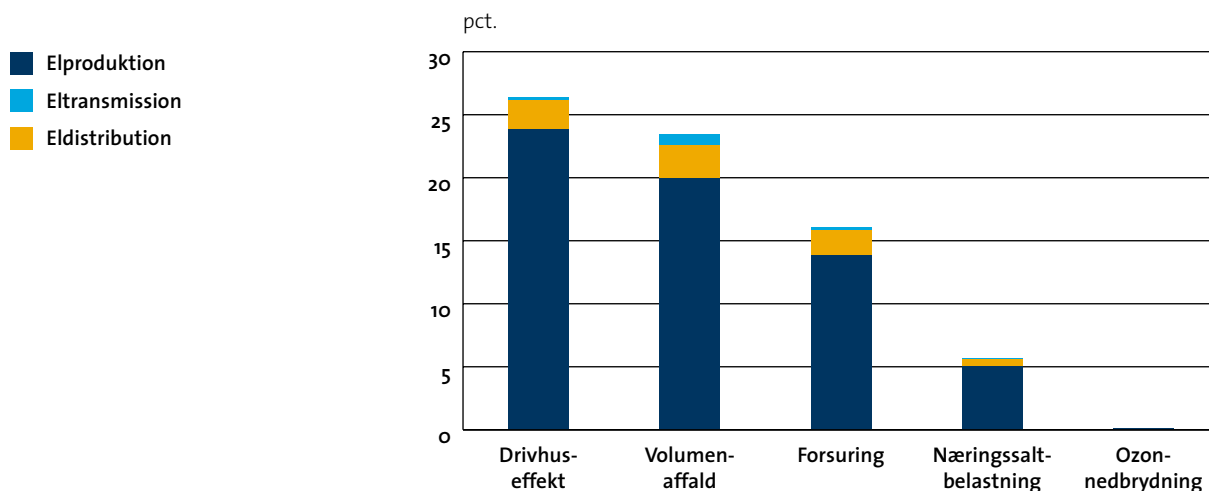
LCA er et værktøj til vurdering af miljøpåvirkninger fra et specifikt produkt gennem hele produktets livscyklus. For elproduktion fra et kraftværk betyder det for eksempel, at miljøbelastning fra kulminen, transport af kul til kraftværket, bygning og nedrivning af kraftværket, driften af kraftværket, håndtering af restprodukter samt transmission og distribution af el kan ses under et. En LCA giver et mere fuldstændigt og vel-dokumenteret grundlag for virksomhedernes arbejde med miljø, så indsatsen kan koncentreres om tiltag, der giver "mest miljø for pengene".

De danske virksomheder, der anvender LCA i forbindelse med deres miljøarbejde, henter data i LCA-databaser, f.eks. Miljøstyrelsens UMIP-database (Udvikling af Miljøvenlige IndustriProdukter). Et af projektets hovedmål har været at opdatere UMIP-databasen med et troværdigt datasæt for dansk el og kraftvarme leveret til forbrugeren. 1997 er valgt som det år, der analyseres.

Resultater for dansk el 1997

De foreløbige resultater viser, at den altovervejende miljøbelastning stammer fra tilvejebringelse og afbrænding af fossile brændsler. Transmission og distribution bidrager forholdsmæssigt meget lidt til miljøbelastningen. F.eks. bidrager transmission med under 1 pct. af det samlede bidrag til drivhuseffekten.

Procent af en danskers miljøbelastning for el leveret hos forbrugeren
(Energimetoden)



Resultaterne på teknologiniveau viser også, at de primære miljøpåvirkninger fra brændselsteknologierne stammer fra driften, men også at brændselsfremskaffelse har betydning.

De største miljøpåvirkninger fra vindteknologien stammer fra bygning og nedrivning af møllen. For transmission og distribution af el er det primært nettabet, der udgør en stor miljøbelastning.

Resultater på varmesiden

Afbrænding af gas i gasmotoranlæg i små kraftvarmeområder kan medføre emission af store mængder uforbrændte kulbrinter til atmosfæren, hvilket betyder, at kraftvarmebaseret fjernvarme fra disse områder bidrager relativt mere til drivhuseffekten end de øvrige områder.

Endvidere viser undersøgelsen, at udfasningen af freon (CFC11)-anvendelsen til isolering af fjernvarmerør var en miljømæssig god beslutning. Den miljømæssigt bedst mulige bortskaffelse af CFC11-holdige rør sker ved opsamling i kulfiltre, når isoleringsskummet destrueres.

I varmetransmissions- og distributionssystemet er varmetabet en væsentlig faktor. Det er derfor vigtigt at vurdere isoleringstykkelsen for nye rør, som skal i jorden.

6.2 Anvendelse af LCA

LCA i erhvervslivet

Herhjemme har en række virksomheder gennem de senere år gjort erfaringer med brug af livscyklusvurdering, og virksomhedernes erfaringer er sammenfattet i en rapport fra Miljøstyrelsen. Virksomhederne har anvendt flere forskellige LCA-metoder, og dyb-

den i arbejdet spænder fra overbliksskabende vurderinger til meget grundige vurderinger.

UMIP-metoden er den mest udbredte metode. Men også andre metoder har været taget i brug, herunder det svenske EPS-system og retningslinier fra den amerikanske miljøstyrelse EPA.

Næsten halvdelen af virksomhederne angiver, at arbejdet med LCA har afsløret nye miljøegenskaber ved deres produkter, som de ikke var bekendt med før. F.eks. at papirets fremstilling er væsentligt mere miljøbelastende end trykkeprocessen, eller at der opstår miljøeffekter i løbet af livscyklus, som man tidligere havde overset, f.eks. at methan-dannelsen ved deponering i nogle tilfælde kan give et væsentligt bidrag til drivhuseffekten.

LCA-arbejdet har medført nye prioriteringer for virksomhedernes miljøindsats. I alt angiver 70 pct. af de virksomheder, som deltog i Miljøstyrelsens undersøgelse, at arbejdet med LCA faktisk har medført nye prioriteringer, mens kun 15 pct. eller 4 virksomheder angiver, at dette ikke er sket. Generelt er der her tale om, at energiforbrug, besparelser på og valg af materialer for mange virksomheder er kommet mere i fokus.

LCA i internationale koncerner

Der er flere internationale koncerner, der har valgt at arbejde med LCA i hele koncernen på tværs af landegrænser. F.eks. har ABB valgt at anvende LCA i hele koncernen. ABB anvender LCA-værktøjet ECOLAB.

LCA i andre lande

I Sverige har Vattenfall, Nordens største el-selskab, i 1999 offentliggjort en LCA-baseret opgørelse af miljøpåvirkningerne fra elproduktionen. Baggrunden for at Vattenfall valgte at gennemføre et sådant projekt var at:

- bidrage til det miljøarbejde, som Vattenfalls kunder igangsætter
- få øget viden om firmaets egne produktionsprocesser
- bidrage til at Vattenfall kan få overblik over, hvor det bedst kan betale sig at gøre en miljøindsats

Vattenfall har anvendt det såkaldte EPS-system (Environmental Priority System for product design) i forbindelse med sit LCA-arbejde. Efterfølgende er EPS-systemet videreudviklet i samarbejde med Chalmers Tekniska Högskola.

Som det er tilfældet med UMIP-databasen er der til EPS-systemet tilknyttet en database med data for hele livscyklus for diverse materialer og processer. Vattenfall har på baggrund af den udførte livscyklusvurdering fået en national, svensk certificeret miljødeklaration kaldet EPD (Environmental Product Declaration) for vandkraftel fra

Luleelvens vandkraftværker. EPD er en særlig svensk deklaration baseret på LCA, som også Sydkraft har opnået for sin vindkraftproducerede el fra Vindöen ud for Landskrona. Vindkraft fra Vindöen tilbydes kunderne via internettet til en merpris på ca. 5 øre/kWh.

LCA som værktøj i miljøarbejdet

LCA-arbejdet fra projektet "Livscyklusvurdeing af dansk el og kraftvarme 1997" forventes at fortsætte, således at LCA i praksis kan anvendes i forbindelse med miljøarbejdet i el- og kraftvarmesektoren.

Når LCA skal anvendes, er det imidlertid et generelt problem, at der endnu ikke er udviklet en fælles standard for anvendelse af LCA i det danske og nordeuropæiske marked.

Dette gør, at sammenligninger mellem forskellige LCA-vurderinger af el og varme vil være meningsløse, så længe der ikke er enighed om, hvordan man eksempelvis fordeler miljøbelastningen mellem el og varme, eller om hvilke miljøeffekter der i det hele taget skal inkluderes i en LCA-vurdering.

Næste fase af LCA-arbejdet vil særligt interessere sig for at opnå en national enighed om, hvorledes standarderne skal være for LCA-vurderinger af el og varme, herunder mulighederne for at anvende LCA-baserede miljødeklarationer.

Bilag 1: Miljødeklarationer

Systemdeklarationer

Miljødeklarationerne viser de faktiske emissioner og det faktiske forbrug af brændsler i forhold til produktionen. For CO₂, SO₂ og NO_x er desuden i parentes angivet deklarationer korrigeret for udveksling af el med udlandet.

Forbrug pr. kWh 1999	Enhed	Energi- metoden	Afgiftsmetoden		Varmevirkningsgrad 200 pct	
			El	Varme	El	Varme
Brændselssammensætning		Pr. energienhed				
Kul	g	99	128	62	150	33
Olie	g	5	6	3	7	2
Naturgas	g	28	36	17	42	9
Orimulsion	g	46	59	29	69	15
Biomasse	g	3	4	2	5	1
Affald	g	15	19	9	22	5
Emissioner pr. kWh						
CO ₂	g	431 (431)	531 (561)	258 (273)	640 (690)	116 (116)
SO ₂	g	0,90 (0,98)	1,16 (1,28)	0,56 (0,62)	1,47 (1,65)	0,16 (0,17)
Nox	g	0,80 (0,86)	1,06 (1,12)	0,52 (0,54)	1,29 (1,39)	0,21 (0,21)

Forbrug pr. kWh 1998	Enhed	Energi- metoden	Afgiftsmetoden		Varmevirkningsgrad 200 pct	
			El	Varme	El	Varme
Brændselssammensætning		Pr. energienhed				
Kul	g	106	140	62	159	35
Olie	g	7	9	4	11	2
Naturgas	g	25	33	15	38	8
Orimulsion	g	44	58	26	67	15
Biomasse	g	4	5	2	5	1
Emissioner pr. kWh						
CO ₂	g	431 (457)	565 (607)	251 (269)	658 (719)	126 (1,28)
SO ₂	g	1,01 (1,09)	1,33 (1,45)	0,59 (0,64)	1,63 (1,81)	0,19 (0,19)
Nox	g	0,99 (1,05)	1,30 (1,40)	0,58 (0,62)	1,55 (1,70)	0,24 (0,25)

Udviklingen i system- deklarationer fra 1998 til 1999

De korrigerede emissioner for varme efter afgiftsmetoden er kun faldet en smule (forholdsmæssigt betydeligt mindre end for el), mens den ukorrigerede emission for CO₂ er steget lidt. Dette skyldes primært, at en større andel af varmen - fra 31 pct. i 1998 til 36 pct. i 1999 - er produceret på decentrale kraftvarmeværker, hvor en større del af brændselsforbruget tillægges varmen.

Generelt er der sket en reduktion i emissionerne af CO₂, SO₂ og NO_x siden 1998. Dette har medført et fald på mellem 3-6 pct. for CO₂ pr. kWh afhængigt af valg af metode for tilskrivning af miljøbelastningen. Ændringerne kan tilskrives:

- at en mindre del af produktionen er sket på kul- og oliefyrede anlæg uden miljøanlæg.
- at en større andel af produktionen er sket på gasfyrede anlæg, som ikke udsender SO₂ og som udsender mindre CO₂.
- at en større andel af produktionen er sket på CO₂-neutrale decentrale anlæg som anvender affald og biomasse.

Deklarationer for prioriteret produktion

Deklarationer for den prioriterede produktion, 1999 og 1998

Forbrug pr. kWh 1999	Enhed	Energi-metoden	Afgiftsmetoden		Varmevirkningsgrad 200 pct	
			El	Varme	El	Varme
Brændselssammensætning		Pr. energienhed				
Kul	g	0	0	0	0	0
Olie	g	6	6	6	10	3
Naturgas	g	59	59	59	106	27
Orimulsion	g	0	0	0	0	0
Biomasse	g	11	11	11	21	15
Affald	g	56	56	56	100	25
Emissioner pr. kWh						
CO ₂	g	152	152	152	280	63
SO ₂	g	0,27	0,27	0,27	0,45	0,14
NO _x	g	0,59	0,59	0,59	1,07	0,26

Forbrug pr. kWh 1998	Enhed	Energi-metoden	Afgiftsmetoden		Varmevirkningsgrad 200 pct	
			El	Varme	El	Varme
Brændselssammensætning		Pr. energienhed				
Kul	g	0	0	0	0	0
Olie	g	7	7	7	12	3
Naturgas	g	66	66	66	115	31
Orimulsion	g	0	0	0	0	0
Biomasse	g	15	15	15	27	7
Affald	g					
Emissioner pr. kWh						
CO ₂	g	173	173	173	306	76
SO ₂	g	0,21	0,21	0,21	0,34	0,11
NO _x	g	0,54	0,54	0,54	0,93	0,25

Deklarationer for restprodukter

Restproduktproduktion pr. kWh 1999	Enhed	Energi-metoden	Afgiftsmetoden		Varmevirkningsgrad 200 pct	
			Pr. energienhed	El	Varme	El
Flyveaske og slagge	g	12/12	16/15	8/8	18/18	4/4
Gips	g	10/10	13/13	6/6	15/15	3/3
Affaldsslagge	g	2,7/2,1	3,4/2,7	1,7/1,3	4/3,2	0,9/0,7
Røgrensningsprodukt fra affaldsforbrænding	g	0,4/0	0,6/0	0,3/0	0,65/0	0,14/0

Produceret/anvendt

Restproduktproduktion pr. kWh 1999	Enhed	Energi-metoden	Afgiftsmetoden		Varmevirkningsgrad 200 pct	
			Pr. energienhed	El	Varme	El
Flyveaske og slagge	g	12/11	16/15	7/7	18/17	4/4
Gips	g	9/9	12/12	5/5	14/14	3/3
Affaldsslagge	g	-	-	-	-	-
Røgrensningsprodukt fra affaldsforbrænding	g	-	-	-	-	-

Produceret/anvendt

Elkraft System a.m.b.a.
Lautruphøj 7
2750 Ballerup
Telefon 44 87 32 00
Telefax 44 87 32 10
elkraft@elkraft.dk
www.elkraft-system.dk