

MILJØBERETNING

2004



Miljøberetning 2004

Miljøberetning 2004
Udgivet af Elkraft System
Oplag: 1000
Rapporten kan fås ved henvendelse til:
Elkraft System
Lautruphøj 7
2750 Ballerup
Telefon: 4487 3200
Den kan også downloades på
www.elkraft-system.dk
ISBN 1600-3179
Maj 2004

Forord

Miljøberetning 2004 er Elkraft Systems femte. Beretningen udarbejdes hvert år, og den giver et overblik over udviklingen i de væsentligste miljøforhold fra el- og kraftvarmeproduktion i Østdanmark.

Kravene til miljøberetningen er fastlagt i elforsyningsloven og tilhørende bekendtgørelse. Beretningen skal bl.a. give en status for det forgangne år og en prognose for de kommende ti år for den samlede udledning af drivhusgasserne CO₂, metan (CH₄) og lattergas (N₂O), de forsurende stoffer SO₂ og NO_x samt andre væsentlige miljøforhold. Hertil kommer oplysninger om produktion og bortskaffelse af affaldsprodukter fra den østdanske el- og kraftvarmeproduktion.

Kapitel 1 indeholder miljønøgletal for 2003. Det er muligt at sammenligne nøgletallene for Øst- og Vestdanmark, og der er opgjort samlede tal for Danmark. De østdanske nøgletal er revisorpåtegnede som et led i kvalitets sikringen af tallene.

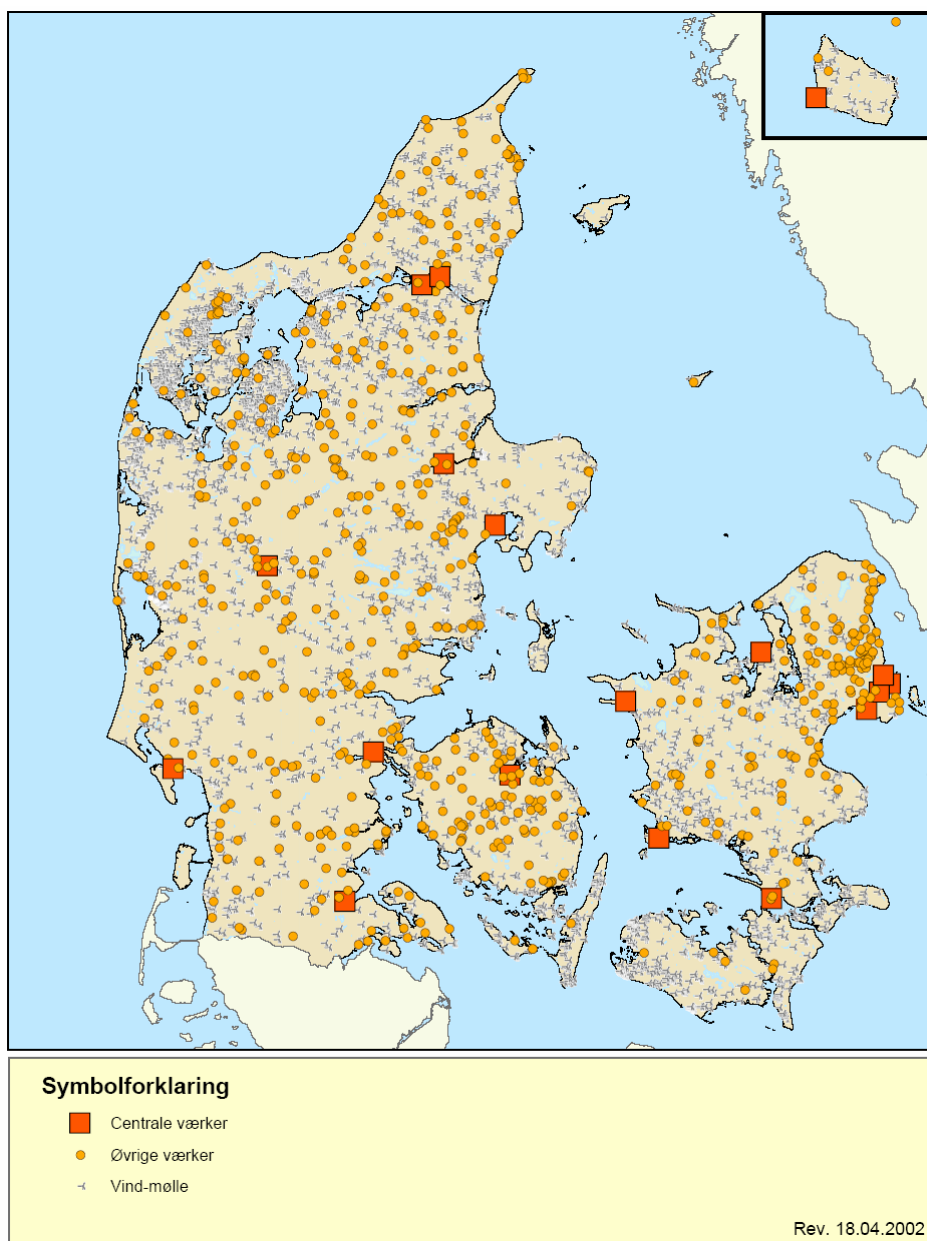
I kapitel 2 er udviklingen i miljøpåvirkningen fra den østdanske el- og kraftvarmesektor beskrevet fra 1990 til 2015. Den danske klimamålsætning er fastlagt for perioden 2008-2012 i forhold til basisåret 1990. I prognoserne frem til 2015 er der vist to elproduktionsforløb baseret på henholdsvis lave og høje priser i elmarkedet, da priserne har stor betydning for elproduktionen og dermed også emissionerne. Kapitlet indeholder også udviklingen i SO₂ og NO_x for anlæg større og mindre end 25 MW_{el} som beskrevet i Kvotebekendtgørelsen (bekendtgørelse 885). Der tages i prognoserne også højde for emissionskravene i direktivet om store fyringsanlæg, som blev implementeret i dansk lovgivning i efteråret 2003 (bekendtgørelse 808).

Kapitel 3 indeholder en samlet CO₂-redegørelse, som kan anvendes til vurdering af, om den østdanske elsektor overholder de CO₂-kvoter, som er fastsat på baggrund af lov om CO₂-kvoter for elproduktion.

Kapitel 4 indeholder miljødeklarationen for el og kraftvarme, som hvert år offentliggøres på Elkraft Systems hjemmeside www.elkraft-system.dk. Miljødeklarationen skal ses i sammenhæng med EU's nye initiativer om el-labels og oprindelsesgarantier. Miljødeklarationer anvendes bl.a. i virksomhedernes grønne regnskaber.

Kapitel 5 beskriver transmissionssystemets miljøpåvirkning. Efter ønske fra Energistyrelsen er der udarbejdet en opgørelse over anvendelsen af SF₆-gas. SF₆-gassen er en kraftigt drivhusgas, som anvendes som isoleringsmedium i højspændingsanlæg.

Figur 1: Elproduktionsanlæg i Danmark



Kilde: Energistyrelsen

Indhold

1.	Miljønøgletal for 2003	7
1.1	Energinøgletal	7
1.2	Luftemissioner	10
1.3	Nøgletal for restprodukter	12
2.	Miljøpåvirkninger 1990 - 2015	13
2.1	Forudsætninger	13
2.2	Udveksling af el (import og eksport)	17
2.3	Elforbrug og elproduktion til nettet	18
2.4	Varmeproduktion til kraftvarmeforsynede fjernvarmenet	19
2.5	Udviklingen i varmbunden elproduktion og vind	20
2.6	Systemets totalvirkningsgrad	21
2.7	Brændselsforbrug	21
2.8	Drivhusgasser	23
2.9	Udledning af CO ₂	24
2.10	Udledning af metan	26
2.11	Udledning af lattergas	26
2.12	Drivhusgasser som CO ₂ -ækvivalenter	27
2.13	Forsurende gasser	28
2.14	Udledning af SO ₂	29
2.15	Udledning af NO _x	31
2.16	NMVOC	33
2.17	Udledning af CO	35
2.18	Partikler	35
2.19	Restprodukter	36
3.	CO₂-redegørelse for elproduktion	39
4.	Miljødeklaration	41
4.1	Miljødeklaration 2003	41
4.2	Miljødeklaration for el leveret til nettet i Østdanmark 2003	43
4.3	Anvendelse i grønne regnskaber og miljø- og årsberetninger mv.	43
4.4	Miljødeklaration, el-labels og oprindelsesgarantier	44
5.	Transmissionssystemets miljøpåvirkning	49
5.1	Transmissionssystemets miljøpåvirkning i 2003	49
5.2	Magnetfelter	53
5.3	Øvrige miljøpåvirkninger ved højspændingsudstyr	53
5.4	Udbygninger i transmissionsnettet	54
	Bilag 1: Definitioner på nøgletal	55
	Bilag 2: Forudsætninger for opgørelse af emissioner	56
	Bilag 3: Revisorerklæring og anvendt regnskabspraksis for østdanske miljønøgletal 2003	57
	Bilag 4: Fordeling mellem el og varme på kraftvarmeanlæg - 200 pct. varmeevirkningsgrad	60
	Bilag 5: Udvekslingskorrektion efter to forskellige metoder	62

1. Miljønøgletal for 2003

I dette kapitel beskrives energi- og miljønøgletal for el og kraftvarme i 2003. Miljønøgletallene omfatter udledning fra el- og kraftvarmeverker, medmindre andet er angivet. Energi- og miljønøgletallene blev offentliggjort den 31. marts på Elkraft Systems hjemmeside og kan findes på www.elkraft-system.dk. Der blev første gang udarbejdet energi- og miljønøgletal i Miljøberetning 2003.

Det er aftalt med Eltra (systemansvarlig virksomhed i Vestdanmark), at der opgøres sammenlignelige energi- og miljønøgletal for det forgangne år for Vest- og Østdanmark, således at det også er muligt at opgøre et samlet tal for Danmark. Eltra har udarbejdet tallene for Vestdanmark. For detaljerede definitioner af nøgletal se bilag 1. De østdanske miljønøgletal er revisorpåteggede, og den anvendte regnskabspraksis er beskrevet. Begge dokumenter findes i bilag 3.

1.1 Energinøgletal

Tabel 1.1: Forbrug og produktion				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
Elproduktion inkl. egetforbrug	GWh	27.364	17.437	44.800
Elproduktion leveret til nettet	GWh	26.969	16.398	43.367
Kraftvarmeproduktion	TJ	75.497	46.580	122.078
Import af el	GWh	3.619	528	-
Eksport af el	GWh	9.940	2.752	-
Nettab i eltransmissionsnet	GWh	513	281	794
Indenlandsk produktion til videresalg	GWh	26.455	16.117	42.573
Nettab i distributionsnet	GWh	946	695	1.641
Elforbrug (an transmission)	GWh	20.648	14.171	34.819
Elforbrug (an distribution)	GWh	20.135	13.890	34.025
Elforbrug (an forbrugere)	GWh	19.188	13.196	32.384

Elproduktion og -levering

Elproduktionen inklusive egetforbrug på værkerne udgjorde i Østdanmark 17.437 GWh i 2003. Elleveringen til nettet fra værkerne, som er tilgængelig for indenlandsk forbrug og eksport, udgjorde 16.398 GWh i 2003.

Varmerproduktion og -levering

Kraftvarmeproduktionen i Østdanmark for 2003 er stort set uændret i forhold til 2002. I 2003 udgjorde kraftvarmeproduktionen på værkerne 46.580 TJ.

Import/eksport

Hos Elkraft System opgøres import og eksport for Østdanmark ved på timebasis at summere den samlede målte eludveksling på tværs af alle udlandsforbindelser (Øresund, Bornholm, Tyskland). Herved udtrykkes, hvad der netto er udvekslet med Østdanmark i den enkelte time i form af import eller eksport. Årets samlede import opgøres herefter ved at summere alle nettoimport-

timerne. Årets samlede eksport beregnes tilsvarende. Dette svarer til import og eksport eksklusive transit. Der gøres opmærksom på, at Eltra anvender andre værdier for import og eksport i deres miljøplan.

I Østdanmark var importen af el i 2003 på 528 GWh, mens eksporten var på 2.752 GWh. I forhold til 2002 var der et fald i importen i 2003 på 74 pct., mens eksporten steg med 82 pct.

Nettab

Nettabet i eltransmissionsnettet inklusive transit udgjorde 281 GWh i Østdanmark og 513 GWh i Vestdanmark. Opgørelsen af nettabet i distributionsnettet er baseret på erfaringstal, og nettabet er opgjort til 695 GWh for Østdanmark og 946 GWh for Vestdanmark.

Elforbrug

Elforbruget (an transmission) er det indenlandske forbrug inkl. tab i transmissions- og distributionsnettet. Det østdanske elforbrug udgjorde 14.171 GWh i 2003.

Elproduktion fordelt på brændsler og VE

El produceres på el- og kraftvarmeværker, som anvender forskellige brændsler. Nogle anlæg anvender flere forskellige brændsler ved samfyring mv. Derudover produceres også el på bl.a. vindmøller.

Tabel 1.2: Elproduktion leveret til nettet fordelt på brændsler og vedvarende energi				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
El fra landvindmøller	GWh	3.836	915	4.752
El fra havvindmøller	GWh	527	282	809
El fra vandkraft og solceller	GWh	21	0	21
El fra biobrændsler	GWh	888	635	1.523
El fra affald	GWh	892	513	1.405
El fra naturgas	GWh	6.658	3.139	9.797
El fra olie	GWh	218	1.514	1.732
El fra kul	GWh	14.323	9.197	23.520
El fra Orimulsion	GWh	0	202	202

Opgørelsen er fortaget ved at fordele elproduktionen leveret til nettet i forhold til forbruget af brændsler på de enkelte anlæg.

2003 lå noget under et normalvindår. I Østdanmark blev der produceret 282 GWh fra havmølleparkerne på Middelgrunden, Rødsand og Vindeby, hvilket er en stigning på 172 GWh i forhold til 2002. Dette skyldes bl.a. idriftsættelsen af havmølleparken ved Rødsand i efteråret 2003. Havmølleparken på Horns Rev i Vestdanmark blev idriftsat i andet halvår 2002, hvilket har medført en stigning i andelen af el produceret på havvindmøller i Vestdanmark.

I Østdanmark var kul og naturgas de dominerende brændsler til elproduktion i 2003, mens Orimulsion er faldet markant pga. ombygning af Asnæsværkets blok 5 fra Orimulsion til kul i starten af 2003. 86 pct. af elproduktionen blev produceret med fossile brændsler, og 14 pct. blev produceret med vedvarende energi og affald. I hele landet var kul og naturgas også de dominerende brændsler til elproduktion i 2003. 81 pct. af elproduktionen blev produceret

med fossile brændsler, og 19 pct. blev produceret med vedvarende energi og affald, heraf 13 pct. på vindmøller.

Brændselsforbrug – opgjort i mængde

Tabel 1.3: Brændselsforbrug til el- og kraftvarmeproduktion - opgjort i mængde				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
Kul	ton	5.503.040	3.764.032	9.267.072
Olie	ton	89.400	415.207	504.607
Orimulsion	ton	-	69.490	69.490
Naturgas	1.000 Nm ³	1.715.912	759.872	2.475.784
Biobrændsler	ton	864.396	561.041	1.425.438
Affald	ton	1.465.172	1.086.325	2.551.497

m³ biogas er omregnet til ton biobrændsel i tabellen.

Olieforbruget i Østdanmark var i 2003 større end i Vestdanmark, hvilket bl.a. skyldes et øget forbrug af olie på Avedøreværkets blok 2, Asnæsværkets blok 5 og Østkrafts anlæg.

Brændselsforbrug – opgjort som energi

Tabel 1.4: Brændselsforbrug til el- og kraftvarmeproduktion - opgjort som energi				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
Kul	TJ	138.401	92.260	230.661
Olie	TJ	3.658	16.869	20.527
Orimulsion	TJ	-	1.921	1.921
Naturgas	TJ	68.949	35.823	104.772
Biobrændsler	TJ	6.222	7.824	14.045
Affald	TJ	15.384	10.560	25.944

På grund af omlægningen fra Orimulsion til kul på Asnæsværkets blok 5 er forskellen i det relative kulforbrug mellem Vest- og Østdanmark, set i forhold til elproduktionen, blevet mindre end de senere år.

Luftemissioner fra el- og kraftvarmeværker

1.2 Luftemissioner

Der opgøres luftemissioner inden for følgende kategorier:

- Klimagasser (CO₂, CH₄ og N₂O)
- Forsurende gasser (SO₂ og NO_x)
- Smogdannere (NMVOC og CO)
- Partikler (støv)

Tabel 1.5: Luftemissioner fra el- og kraftvarmeværker				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
CO ₂	ton	17.645.586	12.471.624	30.117.210
SO ₂	ton	3.880	12.868	16.748
NO _x	ton	34.261	23.499	57.761
CH ₄	ton	15.896	5.169	21.065
N ₂ O	ton	262	394	656
NMVOC	ton	3.700	1.359	5.059
CO	ton	8.439	3.708	12.146
Partikler	ton	710	463	1.174

I Østdanmark blev der udledt 12,5 millioner ton CO₂ i 2003 fra el- og kraftvarmeværker inkl. CO₂ fra plastikindholdet i affald, der afbrændes på affaldsforbrændingsanlæg.

CH₄-emissionerne fra el- og kraftvarmeværker er større i Vestdanmark end i Østdanmark. Her er årsagen de mange naturgasfyrede motoranlæg i Vestdanmark. Svovlemissionen i Vestdanmark er mindre end i Østdanmark, hvilket hovedsageligt skyldes, at der ikke produceres på kulfyrede anlæg uden afsvovlingsanlæg i Vestdanmark.

CO₂-opgørelser

CO₂ opgøres på forskellige måder i forbindelse med forskellige målsætninger og regulering. Nedenfor vises emissionerne opgjort efter de forskellige metoder.

- CO₂ fra el- og kraftvarmeproduktion, hvor der regnes med CO₂ i affald.
- CO₂ fra el- og kraftvarmeproduktion, hvor affald regnes som CO₂-neutralt.
- CO₂, metan og lattergas opgøres som CO₂-ækvivalenter. Der regnes med CO₂ i affald. Det er disse emissioner, som indgår i Danmarks målsætning for klimagasser i 2008-12, og som opgøres i forbindelse med Kyoto-protokollen.
- CO₂ fra elproduktionen, hvor der regnes med CO₂ i affald. Metoden "200 pct. varmekoefficient" anvendes til fordeling af emissioner mellem el- og kraftvarmeproduktionen.
- CO₂ fra elproduktionen, hvor affald regnes som CO₂-neutralt. Opgørelsen er som i den danske CO₂-kvotelov, som gælder til og med 2004. Metoden "200 pct. varmekoefficient" anvendes til fordeling af emissioner mellem el- og kraftvarmeproduktionen.

Tabel 1.6: Specifikation af CO ₂ -emissioner				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
A: CO ₂ fra el og kraftvarme	mio. ton	17,6	12,5	30,1
B: CO ₂ fra el og kraftvarme (affald regnes CO ₂ -neutralt)	mio. ton	17,4	12,3	29,7
C: CO ₂ -ækvivalenter fra el og kraftvarme (affald regnes CO ₂ -neutralt)	mio. ton	17,8	12,7	30,5
D: CO ₂ fra el (allokering ved 200 pct. varmevirkningsgrad)	mio. ton	14,4	11,2	25,6
E: CO ₂ fra el (affald regnes CO ₂ -neutralt. Allokering ved 200 pct. varmevirkningsgrad)	mio. ton	14,2	11,1	25,3

I bilag 4 findes en beskrivelse af metoden "200 pct. varmevirkningsgrad" til fordeling af emissioner mellem el- og varmeproduktionen. Plastikindholdet i affald regnes med i CO₂-udledningen ved hjælp af en gennemsnitlig emissionsfaktor.

I EU's nye CO₂-kvotedirektiv (2003/87/EF) er anlæg med en indfyret effekt større end 20 MW omfattet. 94 pct. af CO₂-emissionen i 2003 fra el- og kraftvarmeværker i Østdanmark udledes fra anlæg, der er omfattet af CO₂-kvotedirektivet.

SO₂ og NO_x

Til brug for opgørelser af SO₂ og NO_x i henhold til kvotebekendtgørelsen (bekendtgørelse 885) omfatter kvoterne alene udledningen af SO₂ og NO_x fra anlæg større end 25 MW_{el}. Derfor er der foretaget en opdeling af SO₂- og NO_x-emissionerne på anlæg større og mindre end 25 MW_{el}. I 2003 er 95,3 pct. SO₂-emissionen og 86 pct. NO_x-emissionen i Østdanmark udledt af anlæg, der er omfattet af kvotebekendtgørelsen.

Tabel 1.7: SO ₂ - og NO _x -emissioner fra el- og kraftvarmeproduktion				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
SO ₂ fra anlæg < 25 MW _{el}	1.000 ton	1,1	0,6	1,8
SO ₂ fra anlæg > 25 MW _{el}	1.000 ton	2,7	12,3	15
Samlet udledning af SO ₂	1.000 ton	3,9	12,9	16,8
NO _x fra anlæg < 25 MW _{el}	1.000 ton	9,6	3,1	12,7
NO _x fra anlæg > 25 MW _{el}	1.000 ton	24,6	20,4	45,1
Samlet udledning af NO _x	1.000 ton	34,3	23,5	57,8

I EU-direktivet om store fyringsanlæg opstilles bl.a. emissionskrav til udledningen af SO₂ og NO_x. Kravene gælder for anlæg, der har en indfyret effekt på mere end 50 MW. I 2003 er 95,4 pct. af den samlede SO₂-emission og 87 pct. af den samlede NO_x-emission i Østdanmark udledt fra anlæg, som er omfattet af direktivet om store fyringsanlæg (se afsnit 2.13 om forsurende gasser).

1.3 Nøgletal for restprodukter

Restprodukter fra el- og kraftvarmeproduktion

Tabel 1.8: Restprodukter fra el- og kraftvarmeproduktion				
		Vestdanmark	Østdanmark	Danmark i alt
Kulaske	ton	604.270	428.252	1.032.522
Kulslagge	ton	65.933	54.774	120.707
Gips	ton	120.979	156.811	277.790
Øvrige afsvovlingsprodukter	ton	34.586	0	34.586
Bioaske (træ-, halmaske, træ-, halmslagge)	ton	22.561	13.554	36.115
Orimulsionaske	ton	0	132	132
Affaldsslagge	ton	267.961	196.704	464.666
Røgrensningsprodukter fra affaldsforbrændingsanlæg	ton	32.365	32.639	65.003

Opgørelsen af røgrensningsprodukter fra affaldsforbrændingsanlæg (slagge og aske mv.) er ny, og kvaliteten af disse data er ikke så sikker som for de øvrige restprodukter.

Gipsproduktionen er lavere i Vestdanmark end i Østdanmark, selvom kulforbruget i Vestdanmark er større end i Østdanmark. Det skyldes primært, at der produceres TASP¹ i stedet for gips på en række anlæg i Vestdanmark.

¹ TASP (tørt afsvovlingsprodukt) er et gipslignende restprodukt (calcium-sulfit), som fremkommer ved en tør afsvovlingsproces, hvor der anvendes brændt kalk i afsvovlingen.

2. Miljøpåvirkninger 1990 - 2015

I dette kapitel sammenstilles miljøpåvirkninger i perioden fra 1990 til 2003 med prognoser for miljøpåvirkningen frem til 2015. Miljøpåvirkningen er opgjort for el- og fjernvarmesektoren (fjernvarmenet med kraftvarmeanlæg)², modsat energi- og miljønøgletallene i kapitel 1, som alene omfatter el og kraftvarme.

Emissioner og brændsler

Der redegøres for udviklingen i udveksling af el, elforbrug og -produktion, kraftvarmeproduktion, brændselsforbrug samt for drivhusgasserne CO₂, metan og lattergas. Drivhusgasserne vises også som CO₂-ækvivalenter. Derudover redegøres der for de forsurende gasser SO₂ og NO_x og smogdannerne NMVOC (flygtige organiske forbindelser) samt CO og partikler. Endelig redegøres der for produktion og håndtering af restprodukter.

2.1 Forudsætninger

De grundlæggende forudsætninger for opgørelsen af emissioner er beskrevet i bilag 1. Det er aftalt med Eltra, at der anvendes ens forudsætninger for brændsels-, el- og kvotepriser i prognoserne i miljøberetningerne for Øst- og Vestdanmark.

To prisforløb

Som grundlag for prognosen for miljøpåvirkningerne frem til 2015 er der opstillet to forløb med henholdsvis lave og høje priser på elmarkedet. Disse to prisforløb angiver et muligt spænd for udviklingen i elmarkedsprisen frem til 2015 under forudsætning af normale klima- og nedbørsforhold. Den faktiske udvikling kan udvise større eller mindre prisudsving bl.a. som følge af vådår eller tørår.

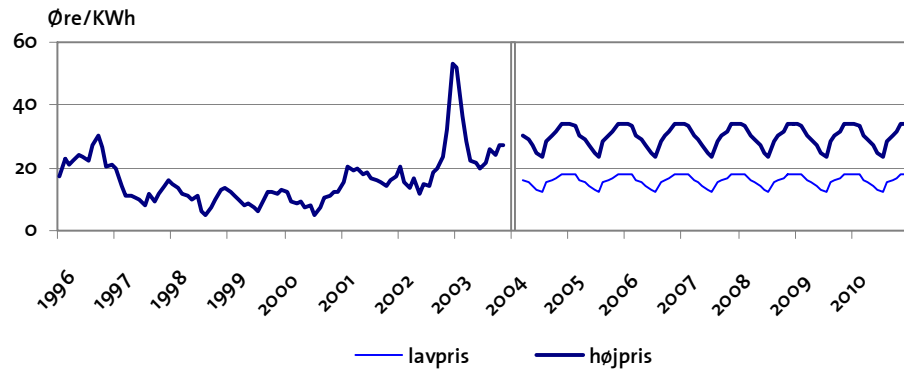
Tabel 2.1: Gennemsnitlig elpris i de to prisforløb

Gennemsnitspris Øre/kWh		
	16	Lavpris
	30	Højpris

² Før 1999 er den rene varmeproduktion ikke med i opgørelsen.

I figur 2.1 er prisforløbene vist på månedsbasis sammen med de seneste års faktiske priser på den nordiske elbørs.

Figur 2.1: Realiserede gennemsnitlige månedspriser og de to prisforløb



Der var høje priser i slutningen af 2002 og starten af 2003, hvilket skyldes, at der i vinteren 2002-2003 var meget lidt vand i de nordiske vandkraftmagasiner. I både lavpris- og højprisforløbet forudsættes normale nedbørssituationer. I højprisforløbet er der forudsat etablering af gasfyrte kraftvarme som den prissættende produktion. Prisniveauet i højprisforløbet afhænger af gaspriser, investeringsrente mv.

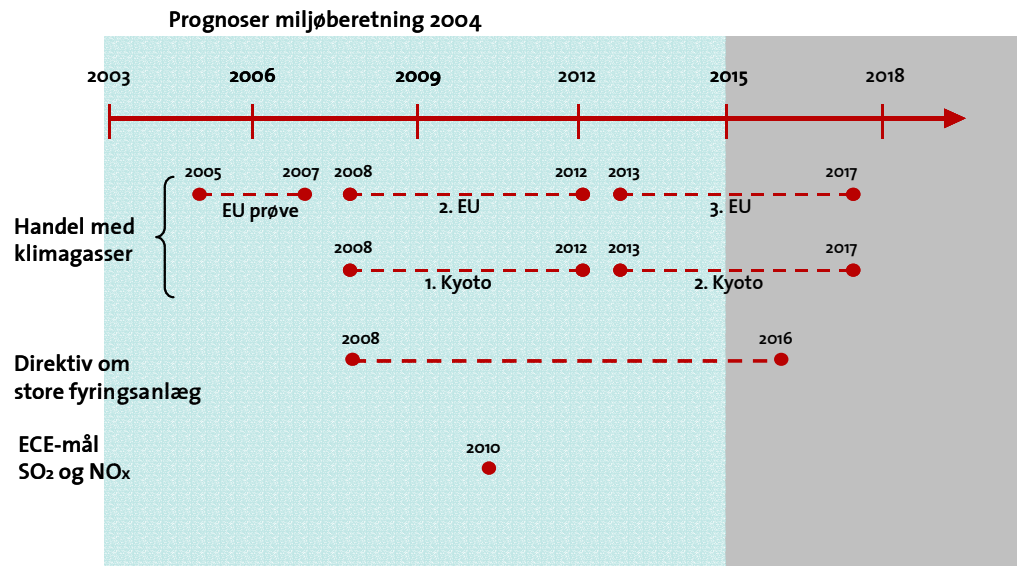
Prioriteret produktion

De decentrale kraftvarmeanlæg, som i dag er prioriterede, regnes som værende på markedsvilkår fra 2005, dog er affaldsforbrændingsanlæg undtaget. Overgangen til markedsvilkår for de decentrale anlæg påvirker ikke produktionen nævneværdigt.

Miljøregulering og mål i de kommende år

Der er vedtaget et EU-direktiv om handel med drivhusgasser for at sikre, at EU kan nå sine klimamål i perioden 2008-2012, og der er vedtaget et direktiv om store fyringsanlæg, som sætter grænser for udledningen af bl.a. SO_2 og NO_x . Derudover har Danmark et mål i 2010 om udledningen af bl.a. SO_2 og NO_x som er vedtaget i ECE-regi. Disse reguleringer vil påvirke emissionerne i prognoseperioden, men vil også have en virkning efter 2015.

Figur 2.2: Miljøregulering og -mål de kommende år



Kvotedirektivet opererer med en prøveperiode fra 2005-2007 efterfulgt af en 5-årig periode fra 2008-2012 svarende til Kyoto-aftalens første budgetperiode. I regeringens klimastrategi antages det, at CO₂-kvoteprisen i perioden 2008-12 bliver 40 - 60 kr./ton CO₂. I denne miljøberetning indgår en CO₂-kvotepris på 50 kr./ton CO₂ i hele perioden fra 2005 - 2015 i både lavpris- og højprisforløbet. Kraftværkernes drift vurderes i praksis at være uafhængig af, hvordan der fordeles gratis kvoter i Danmark i henhold til den nationale allokerings plan (NAP).

EU's direktiv om store fyringsanlæg blev vedtaget i oktober 2001 og implementeret i dansk lovgivning i 2003 (bekendtgørelse 808). Direktivet omfatter emissionsgrænseværdier for større anlæg. I prognoserne er det beregningsmæssigt forudsat, at eksisterende anlæg, der er omfattet af direktivet, senest i 2008 overholder direktivets emissionskrav vedrørende SO₂ og NO_x.

Der er anvendt en række beregningsmæssige forudsætninger vedrørende el- og varmeprognoser, udbygningsplaner samt brændselspriser. Forudsætningerne er bl.a. baseret på varmeselskabernes egne forventninger, produktionsselskabernes beslutninger, energiaftalen fra den 29. marts 2004 samt vurderinger af fremtidige muligheder. Disse forudsætninger har alle betydning for brændselsanvendelsen og dermed miljøpåvirkningerne.

Forudsætninger på produktionssiden

Ved fastlæggelse af forudsætningerne på produktionssiden er der derudover opstillet en række beregningsforudsætninger om nye anlæg, og hvilke anlæg der evt. ophører med at producere. Det forudsættes, at den samlede anlægskapacitet i kombination med ressourcer på forbrugssiden i slutningen af perioden sikrer, at forsyningssikkerheden kan opretholdes, også i den koldeste time.

Nedenfor beskrives beregningsforudsætningerne på produktionssiden.

Tabel 2.2: Beregningsforudsætninger for Østdanmark

År	Tilgang/ombygning	Afgang
2004	Der etableres deNO _x -anlæg på Asnæsværkets blok 5 i 2004, og anlægget er derfor ikke i drift i et halvt år i 2004.	Amagerværkets blok 1 med en effekt på hhv. 136 MW el og 191 MW varme tages ud af drift.
2005	Vestforbrænding får ny ovnlinje på 22 MW el og 77 MW varme.	
2008	Stignæsværkets blok 1 og 2 og Asnæsværkets blok 4 forudsættes at overholde minimumskraverne i direktivet om store fyringsanlæg. Amagerværkets blok 1 forudsættes genidriffsat ombygget til fyring med kul og halm med en effekt på hhv. 70 MW el og 250 MW varme. Der idriftsættes 200 MW havvind.	Som beregningsforudsætning skrottes gamle dampanlæg på H.C. Ørsted Værket og Svanemølleværket. Disse har en samlet eleffekt på ca. 230 MW.
2010	Det forudsættes, at der etableres 2 MW mikrokraftvarme om året i perioden 2010-2012 og 10 MW om året i perioden 2013-2015.	
2014	Det forudsættes at der idriftsættes 200 MW havvind.	

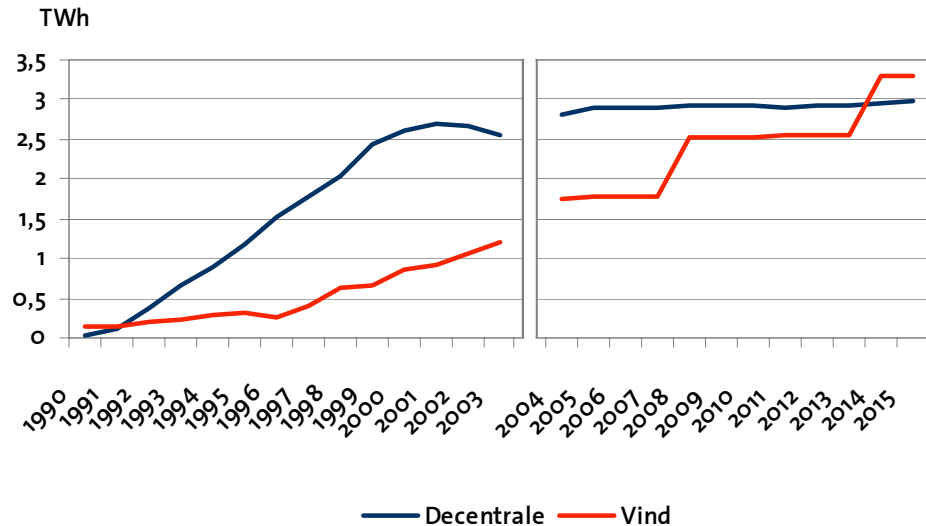
I beregningsforudsætningerne forventes der en samlet afgang af ældre central produktionskapacitet på ca. 366 MW_{el}. Der kan dog blive tale om en større eller mindre afgang.

Decentral produktion og vind

Der er som nævnt forudsat etablering af to havvindmølleparker i 2008 og 2014 samt en mindre udskiftning af gamle vindmøller på land til nye vindmøller med større elkapacitet. Derudover forudsættes en begrænset udbygning

med decentrale kraftvarmeværker. Forudsætningerne for vind og decentrale kraftvarmeværker er afspejlet i figur 2.3.

Figur 2.3: Vind og decentral produktion

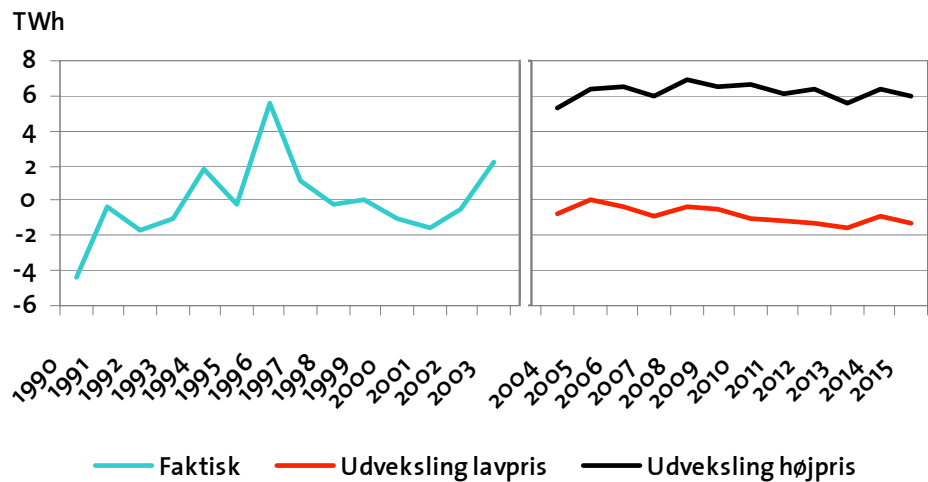


Stigningen i vindkraftproduktion fra 2003 til 2004 skyldes, at havvindmølleparken ved Rødsand blev idriftsat i efteråret 2003. Den decentrale kraftvarmekapacitet faldt lidt i 2003, idet gasturbinen på Næstved kraftvarmeværk blev flyttet til H.C. Ørsted Værket og indgår i den centrale kapacitet. I 2005 stiger den decentrale produktion pga. udbygningen af Vestforbrænding. Overgangen til markedsvilkår for de decentrale anlæg påvirker ikke produktionen nævneværdigt. Dette skyldes, at de forudsatte elpriser ikke er lave nok til, at det kan betale sig at stoppe kraftvarmeanlæggene og overgå til produktion af varme på rene varmeanlæg.

2.2 Udveksling af el (import og eksport)

Udvekslingen af el med Sverige og Tyskland varierer fra år til år. Variationen er bl.a. afhængig af den producerede mængde vandkraft og derfor af nedbørsmængden i løbet af året. Den høje eksport i 1996 skyldtes tørår med lav vandkraftproduktion og dermed høj termisk produktion i Østdanmark. Ligeledes var efteråret 2002 nedbørsmæssigt meget tørt, hvilket betød mangel på vandkraftressourcer i Norden frem til foråret 2003. Dette affødte høje priser på Nordpool samt stor eksport fra de termiske værker i både Øst- og Vestdanmark. I 2003 var der en nettoeksport på 2,2 TWh.

Figur 2.4: Nettoudveksling



Der er stor forskel på udvekslingen af el i lav- og højprisforløbet. I lavprisforløbet er der nettoimport på årsbasis i alle år. I højprisforløbet er der en årlig nettoeksport på 5-7 TWh. Den stigende import i lavprisforløbet frem til 2015 skyldes stigende brændselspriser og højere elforbrug.

2.3 Elforbrug og elproduktion til nettet

Elforbrug

Op gennem 1990'erne har der været en moderat stigning i elforbruget i Østdanmark. Fra 1997 til 2001 er det klimakorrigerede elforbrug steget med ca. 1 pct. om året. Herefter faldt det klimakorrigerede elforbrug årligt med 1,2 pct. i både 2002 og 2003. De to sidste års fald kan tilskrives Stålvalseværkets lukning primo 2002³, samt den generelle økonomiske afmatning i samfundet. I 2003 var elforbruget 14,2 TWh inklusive tab i nettet.

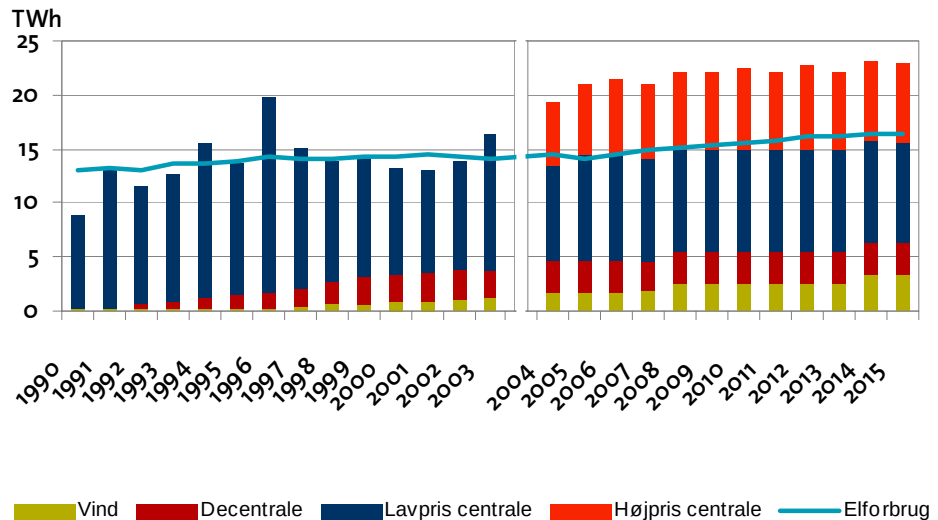
I de kommende år forventes stigningen i elforbruget at være ca. 1,5 pct. om året. Elforbruget inklusive tab i nettet forventes at være 16,9 TWh i 2015. I figur 2.5 ses den faktiske udvikling i elforbrug og elproduktion i perioden 1990-2003 og den forventede udvikling til 2015 i henholdsvis lav- og højprisforløbet.

Elproduktion

I 2003 var produktionen 12,6 TWh på centrale anlæg, 2,5 TWh på decentrale anlæg, mens 1,2 TWh blev produceret på vindmøller. I 2003 var der en stigning i vindmølleproduktionen i forhold til foregående år på ca. 14 pct. Eksporten var 2,75 TWh, og 0,53 TWh blev importeret. I lavprisforløbet holder elproduktionen på decentrale og centrale anlæg sig nogenlunde konstant gennem perioden, mens elproduktionen på centrale kraftværker stiger frem til 2005 i højprisforløbet, hvorefter den også er nogenlunde konstant.

³ Dele af Stålvalseværket blev genåbent i efteråret 2002, men de energiintensive højovne anvendes ikke.

Figur 2.5: Elforbrug og elproduktion til nettet



Centrale kraftværker er værker placeret på pladser, som myndighederne har defineret som centrale kraftværkspladser.

De centrale værkers andel af elproduktionen er steget fra 73 pct. i 2002 til 77 pct. i 2003 grundet den øgede eksport. Dette betyder et procentvis fald i de decentrale anlægs andel af elproduktionen fra 19 pct. til 16 pct. Vindmøllernes andel er faldet fra 8 pct. til 7 pct. I lavprisforløbet forventes de centrale værkers andel af elproduktionen at falde fra 66 pct. i 2004 til 60 pct. i 2015, mens vindmøllernes andel stiger fra 13 til 21 pct. I højprisforløbet forventes der ligeledes et fald i de centrale værkers andel af elproduktionen. Her vil elproduktionen falde fra 78 pct. i 2004 til 73 pct. i 2015, mens vindmøllernes andel stiger fra 9 til 14 pct. Det skyldes hovedsagligt etableringen af to nye havvindmølleparker i 2008 og 2014.

2.4 Varmeproduktion til kraftvarmeforsynede fjernvarmenet

I Østdanmark dækkes ca. 45 pct. af det samlede nettovarmebehov af fjernvarme, mens resten dækkes af naturgas, olie, elvarme mv. Omkring 85 pct. af fjernvarmen produceres som kraftvarme.

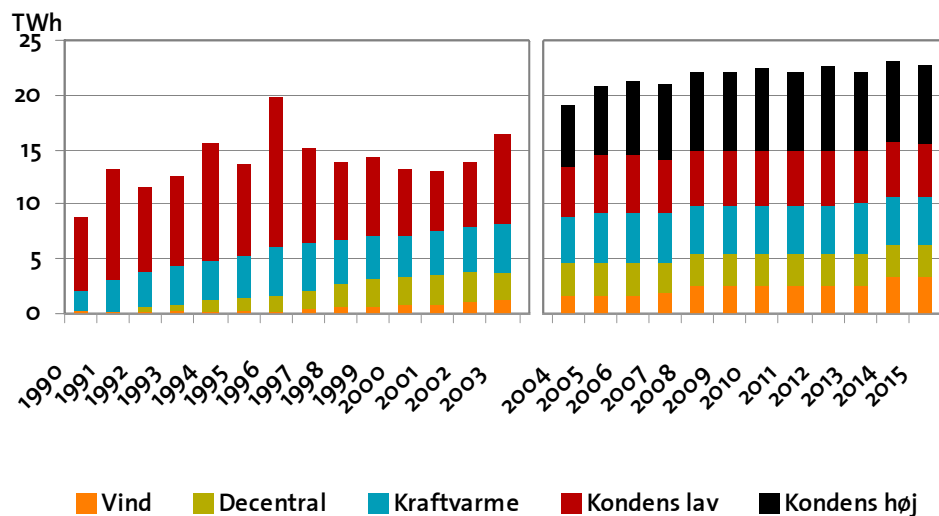
Produktionen af varme på kraftvarmefabrikker er mere end fordoblet fra 1990 til 2003.

Den samlede varmeproduktion på kraftvarmeanlæg, affaldsforbrændingsanlæg og varmespidsteanlæg forventes at stige fra ca. 52,5 PJ i 2004 til ca. 55,2 PJ i 2015. Varmeproduktionen er opgjort ud fra det forventede varmebehov, og der er således ikke forskel på den samlede varmeproduktion i lavpris- og højprisforløbet.

2.5 Udviklingen i varmemunden elproduktion og vind

En stigende andel af elproduktionen er tidsmæssigt bundet til, hvornår det blæser, samt hvornår der er et varmebehov. Denne type elproduktion er stort set uafhængig af, om det er lav- eller højprisforløb. Ved højere elpriser vil stigningen i elproduktionen overvejende blive produceret på kondensværker (termiske anlæg, som alene producerer el), hvilket også fremgår af prognosen i figur 2.6.

Figur 2.6: Udviklingen i varmemunden elproduktion og vind



I 2003 udgjorde den varmemundne elproduktion og vindkraften ca. 55 pct. af elforbruget i Østdanmark. I 2015 forventes den varmemundne elproduktion og vindkraft at udgøre ca. 69 pct. af elforbruget i Østdanmark. Der sker en stigning i vindkraft fra 2003 til 2004 på grund af idriftsættelsen af havmølleparken ved Rødsand i efteråret 2003. I 2008 sker der yderligere en stigning i vindkraft, som følge af energiforliget af 29. marts 2004, hvori der indgår etablering af en havmøllepark på 200 MW. Derudover forudsættes det i prognoserne, at endnu en havmøllepark vil blive etableret i 2014. Samtidig forventes der ingen ændringer i den varmemundne elproduktion i perioden. Med de forudsatte gennemsnitlige elpriser vil den varmemundne decentrale elproduktion ikke ændre sig, når de decentrale anlæg kommer under markedsvilkår fra 2005.

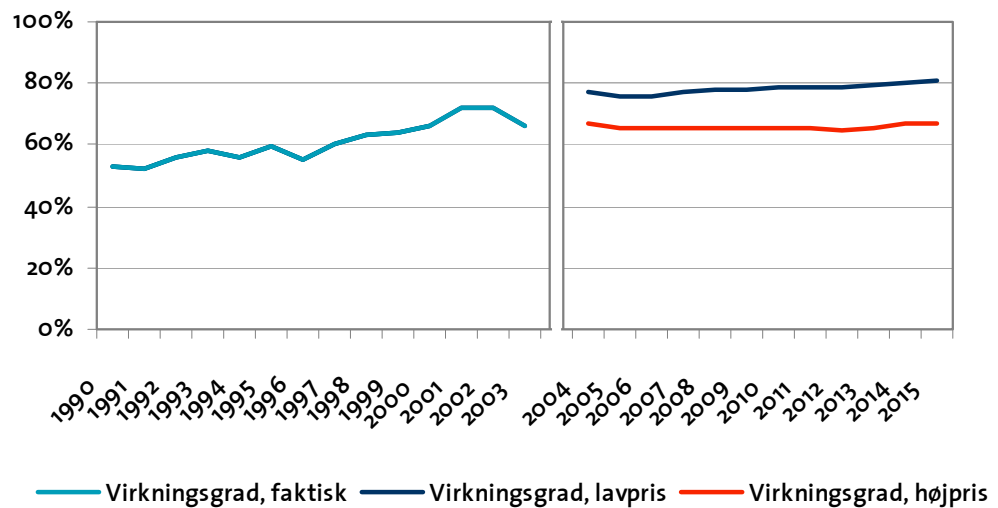
Selvom den bundne elproduktion på årsbasis er mindre end elforbruget, forekommer der eloverløb i timer med høj vindkraftproduktion og høj varmemunden elproduktion. I 2003 oversteg den bundne elproduktion elforbruget i ca. 450 timer i Østdanmark, mod 310 i 2002 og 160 timer i 2001. I de fleste timer med eloverløb i 2003 kunne eloverløbet eksporteres. I enkelte timer blev der stoppet vindmøller pga. eksportbegrænsninger og høj varmemunden elproduktion. Derudover forekom der situationer hvor, vindmøller blev stoppet pga. lokale netforhold.

2.6 Systemets totalvirkningsgrad

El- og kraftvarmesystemets totalvirkningsgrad angiver, hvor stor en procentdel af brændslets energi, der udnyttes. Totalvirkningsgraden er beregnet som forholdet mellem den samlede energiproduktion og det samlede brændselsforbrug.

Totalvirkningsgraden er steget fra 53 pct. i 1990 til 66 pct. i 2003. Det skyldes specielt en øget andel kraftvarme og vindkraft. Vindkraften øger totalvirkningsgraden, idet der her er tale om elproduktion uden tilhørende brændselsforbrug. Stigningen i kraftvarme betyder en mindre varmeproduktion på fjernvarmeværker og oliefyr mv. Samlet set betyder det en mindre miljøpåvirkning fra el- og varmeproduktionen.

Figur 2.7: Totalvirkningsgrad



Faldet i totalvirkningsgraden i 2003 skyldes stor eleksport, hvor en stor del af elproduktionen blev produceret på kondensanlæg. Systemets totalvirkningsgrad stiger i lavprisforløbet fra 77 pct. i 2004 til 81 pct. i 2015. Stigningen skyldes den øgede vindproduktion. I højprisforløbet ligger totalvirkningsgraden på ca. 66 pct. gennem hele perioden. I både lav- og højprisforløbet er der fra 2004 til 2005 et mindre fald i totalvirkningsgraden, hvilket skyldes at Asnæs-værkets blok 5 ude af drift pga. etableringen af deNO_x-anlæg.

2.7 Brændselsforbrug

Brændselsforbrugets størrelse og type, samt den anvendte produktionsteknologi har stor betydning for miljøpåvirkningerne fra el- og varmeproduktionen.

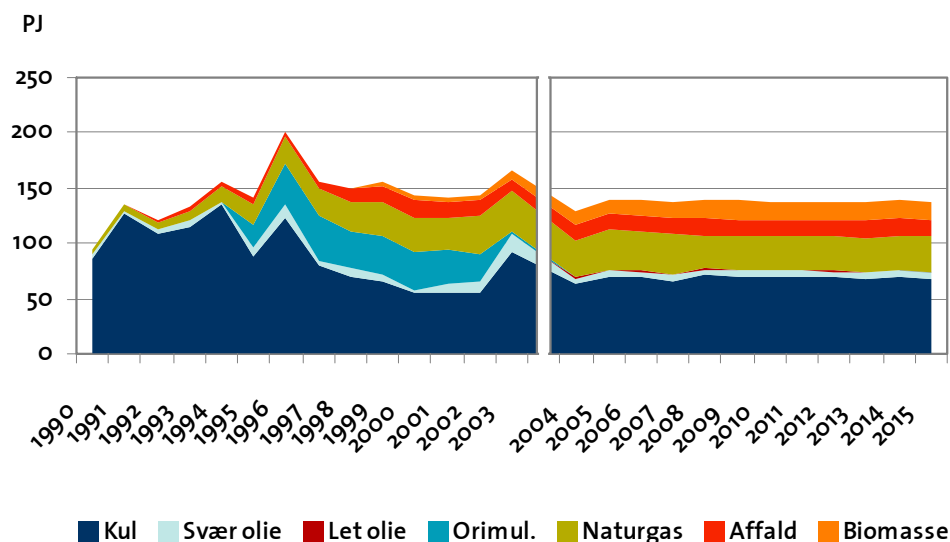
I figur 2.8 og 2.9 er de historiske brændselsforbrug og brændselsforbrugene for henholdsvis lav- og højprisløb opgjort samlet for de centrale og decentrale kraftvarmeområder, inkl. brændselsforbrug til affaldsvarme og varmespidslast.

I perioden 1990 til 2002 faldt kulan delen af brændselsforbruget fra 90 pct. til 38 pct. Dette skyldes, at der blev anvendt Orimulsion i stedet for kul på Asnæsværkets blok 5, at naturgasforbruget er steget som følge af udbygning med naturgasfyrede decentrale kraftvarmeværker, samt at to større kraftvarmeværker i starten af 1990'erne blev ombygget fra kul- til naturgasfyring. I 2003 steg kulan delen til 56 pct. primært pga. brændselsomlægningen på Asnæsværkets blok 5 fra Orimulsion tilbage til kul. Derudover har stigningen i eleksporten også haft betydning.

I 2003 var forbruget af brændsler på centrale og decentrale værker 165 PJ.

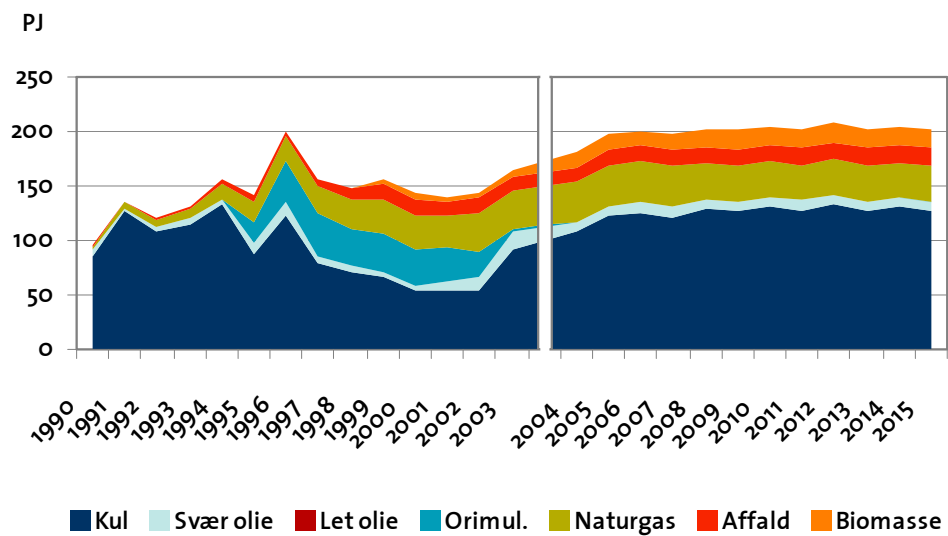
Biomasseforbruget vil stige som følge af, træpillefyring på Avedøreværkets blok 2 og halmfyring på Amagerværkets blok 2 i 2003 samt at Amagerværkets blok 1 forudsættes omlagt til kul og halmfyring i 2008.

Figur 2.8: Brændselsforbrug, realiseret og lavprisforløbet



I lavprisforløbet er der et fald i brændselsforbruget i 2004. Asnæsværkets blok 5 er forudsat ude af drift i en del af 2004 på grund af etablering af deNO_x-anlæg, og den manglende produktion erstattes af import. Det samlede brændselsforbrug er svagt stigende fra 130 PJ i 2004 til 138 PJ i 2015. Der er en lille stigning i kulforbruget i perioden fra ca. 63 PJ i 2004 til godt 68 PJ i 2015.

Figur 2.9: Brændselsforbrug, realiseret og i højprisforløbet



I højprisforløbet er der en stigning i kulforbruget fra 2004 til 2005. Årsagen er, at Asnæsværkets blok 5 er ude af drift en del af 2004 på grund af etablering af deNO_x-anlæg. Brændselsforbruget øges fra ca. 181 PJ i 2004 til ca. 203 PJ i 2015 som følge af højere produktion. Der er også en stigning i kulforbruget fra ca. 108 PJ i 2004 til godt 127 PJ i 2015.

2.8 Drivhusgasser

Danmarks forpligtelser

Danmarks internationale forpligtelser bygger på Kyoto-protokollen fra 1997, som forpligter EU til at reducere udledningen af drivhusgasser med 8 pct. i perioden 2008-2012 sammenlignet med basisåret 1990. Siden har EU-landene fordelt emissionsreduktionskravene imellem sig, og Danmark har accepteret at reducere med 21 pct.

Kyoto-protokollen er imidlertid ikke trådt i kraft endnu. For at Kyoto-protokollen kan træde i kraft, skal den ratificeres af mindst 55 parter til FN's klimakonvention. De skal samtidig stå for mindst 55 pct. af i-landsparternes udledning i 1990. Indtil videre har 102 lande ratificeret Kyoto-protokollen, men Ruslands ratifikation mangler, før 55 pct. af i-landsparternes emission er omfattet.

Ifølge en politisk erklæring fra EU 4. marts 2002 om ratifikation af Kyoto-protokollen skal der tages hensyn til Danmarks basisårsproblem ved den endelige fastlæggelse af de enkelte EU-landes reduktion i ton i 2006. Regeringen vil arbejde for, at Danmark kan udvekslingskorrigere basisåret 1990, således at den faktiske manko bliver 20 pct. mindre end ellers beregnet.

Klimakonventionen omfatter i alt seks klimagasser, hvoraf især CO₂, metan og lattergas har betydning for elsektoren.

EU's kvotedirektiv

Den 19. februar 2004 sendte regeringen "Forslag til lov om CO₂-kvoter" i høring frem til den 8. marts. Lovforslaget, som forventes vedtaget inden Folketingets sommerferie, har til formål at implementere EU's kvotedirektiv og fastlægger samtidig den nationale allokationsplan i henhold til direktivet. Lovforslaget omfatter alle el- og varmeproducenter med en indfyret effekt på 20 MW eller derover.

I det følgende opgøres drivhusgasserne. Først opgøres udledningen af de enkelte drivhusgasser (afsnit 2.9-2.11). Dernæst omregnes drivhusgasserne til CO₂-ækvivalenter for at vise det samlede klimaregnskab (afsnit 2.12). Danmarks reduktionsforpligtelse i forhold til Kyoto-aftalen i 2008-2012 belyses ligeledes i afsnit 2.12. I kapitel 3, som indeholder CO₂-redegørelsen efter den eksisterende CO₂-kvotelov, opgøres CO₂-emissionen alene for elproduktionen. Den eksisterende CO₂-kvotelov ophører med udgangen af 2004.

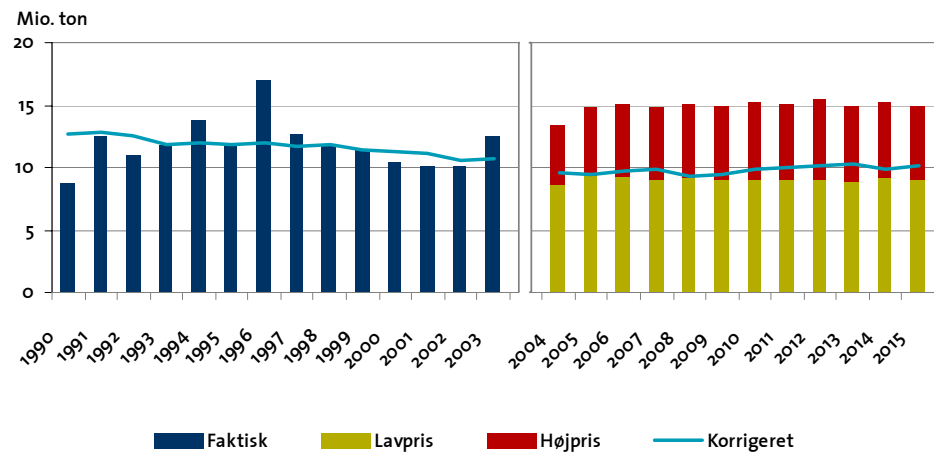
2.9 Udledning af CO₂

Ved forbrænding af fossile brændsler som kul, olie og naturgas samt bio-brændsler som træ, halm, energiafgrøder og affald dannes der CO₂. I opgørelserne af CO₂-emissioner betragtes biobrændsler som CO₂-neutrale, da de igennem deres vækst har optaget den samme mængde CO₂ fra luften, som der afgives ved forbrændingen. I de danske opgørelser af emissioner af drivhusgasser har man hidtil antaget, at CO₂-emissionen fra affald har været CO₂-neutral, fordi affaldet blev betragtet som biologisk materiale. I retningslinierne under FN's klimakonvention medregnes der CO₂ fra plastikindholdet i affaldet svarende til en gennemsnitlig emissionsfaktor på 17,6 kg/GJ affald.

CO₂-opgørelse

I det følgende opgøres den faktiske og den udvekslingskorrigerede CO₂-emission. Den udvekslingskorrigerede CO₂-emission fremkommer ved en beregning, hvor der er nuludveksling med udlandet på årsbasis, og de østdanske kraftværker dækker det østdanske elforbrug. Der er skiftet metode til at foretage udvekslingskorrektionen i 2002 (se også bilag 5). Opgørelsen af den udvekslingskorrigerede CO₂-emission er derfor ikke fuldstændig sammenlignelig med opgørelser fra før 2002.

Figur 2.10: CO₂-emission



Den udvekslingskorrigerede CO₂-emission er den samme i lav- og højprisforløbet.

Prisen på CO₂-kvoter vil øge omkostningerne på kraftværker fyret med fossilt brændsel. Men da elprisen forventes øget tilsvarende ændres produktionen, og dermed CO₂-emissionen, ikke væsentligt.

Faktisk CO₂-emission

Den faktiske emission steg fra 10,15 mio. ton i 2002 til 12,47 mio. ton i 2003, hvilket hovedsagligt skyldes omlægningen fra Orimulsion til kul på Asnæsværkets blok 5, da kul har en højere CO₂-emission end Orimulsion. Stor eksport til Sverige og Norge har også haft betydning.

I lavprisforløbet øges den faktiske CO₂-emission fra 8,6 mio. ton i 2004 til 9,0 mio. ton i 2015. I højprisforløbet øges den faktiske CO₂-emission fra 13,4 mio. ton i 2004 til 14,9 mio. ton i 2015. Stigningen fra 2004 til 2005 skyldes, at Asnæsværkets blok 5 er ude af drift en del af 2004 på grund af etablering af deNO_x-anlæg.

Udvekslingskorrigeret CO₂-emission

CO₂-emissionen korrigeret for eludveksling er i perioden 1990-2003 faldet med 1,9 mio. ton, svarende til ca. 15 pct. Dette er sket på trods af et større elforbrug. Reduktionen i CO₂-emissionen skyldes mere effektiv brændselsudnyttelse, erstatning af mere end en tredjedel af kulforbruget med Orimulsion indtil 2003, samt en stigende andel naturgas, biobrændsler, affald og vindkraft. Den udvekslingskorrigerede emission steg fra 10,56 mio. ton i 2002 til 10,77 mio. ton i 2003.

Den korrigerede CO₂-emission stiger fra 9,6 mio. ton i 2004 til 10,1 mio. ton i 2015.

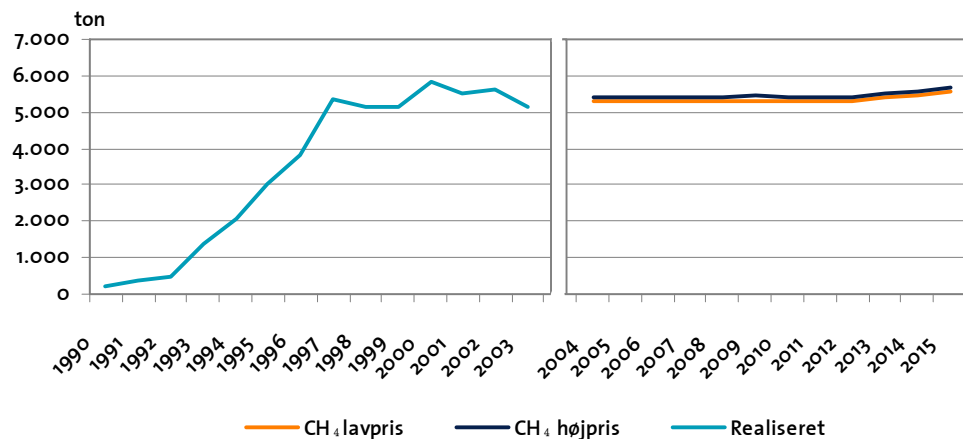
2.10 Udledning af metan

Der er metan- og lattergasudledning ved afbrænding af såvel fossile brændsler som biobrændsler. Udledningen er i høj grad afhængig af teknologien. Langt den største metanudledning stammer fra uforbrændt naturgas fra gasmotor-anlæg. Ud over uforbrændt naturgas på anlæg med naturgasmotor er der bl.a. et bidrag fra anvendelse af halm og træ. Metan er en ca. 21 gange kraftigere drivhusgas end CO_2 .

Metan-emission

Den faktiske udledning af metan var ca. 5.170 ton i 2003, mod ca. 5.600 ton i 2002.

Figur 2.11: Metan-emission



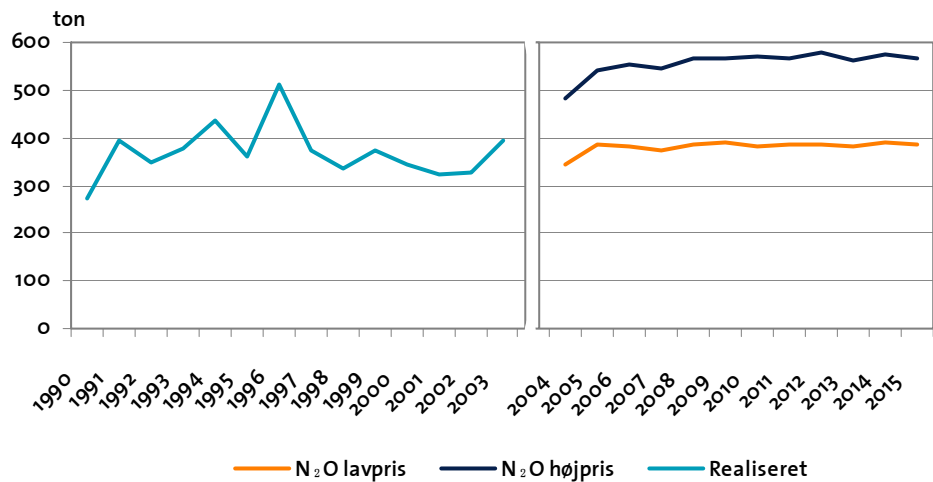
Ca. 90 pct. af metan-udledningen stammer fra decentrale gasmotoranlæg. Stigningen i udledningen af metan i perioden 1992 til 1997 er sket i takt med udbygningen af decentrale anlæg. Disse anlæg har stort set ens produktion i høj- og lavprisforløbet.

2.11 Udledning af lattergas

Lattergas-emission

Lattergas (N_2O) er en særlig variant af NO_x og dannes på samme måde som NO_x . Lattergas er en drivhusgas, som er ca. 310 gange kraftigere end CO_2 .

Figur 2.12: Lattergas-emission



Stigningen i udledningen af lattergas fra 2002 til 2003 skyldes både den øgede produktion og omlægningen fra Orimulsion til kul på Asnæsværkets blok 5. Afbrænding af kul fører til en højere udledning af lattergas end afbrænding af Orimulsion.

2.12 Drivhusgasser som CO₂-ækvivalenter

I det følgende opgøres drivhusgasser omregnet til CO₂-ækvivalenter for at vurdere det samlede bidrag til drivhuseffekten.

CO₂ er den betydeligste drivhusgas efterfulgt af metan og lattergas. Som beskrevet i tidligere afsnit er metan en 21 gange kraftigere drivhusgas end CO₂, mens lattergas er en 310 gange kraftigere.

Tabel 2.3: CO₂-ækvivalenter 2003

Mio. ton	Emissioner 2003	CO ₂ - ækvivalenter 2003	CO ₂ - ækvivalenter 2010 lavpris	CO ₂ - ækvivalenter 2010 højpris
CO ₂	12,47	12,47	8,949	15,250
Metan	0,0052	0,109	0,111	0,114
Lattergas	0,00039	0,121	0,119	0,177
I alt		12,700	9,179	15,541

For at leve op til Kyoto-aftalen skal Danmark som nævnt reducere udledningen af drivhusgasserne med 21 pct. i 2008-2012 i forhold til 1990. De absolutte tilladte udledningsmængder for perioden 2008-2012 skal endeligt fastlægges i 2006.

I foråret 2004 har regeringen offentliggjort de nationale allokeringsplaner, som indeholder tildelingen af de forskellige sektors CO₂-kvoter. Hermed tildeles el- og varmeproduktionsanlæg med en indfyret kapacitet over 20 MW tilsammen gratis kvoter svarende til 21,7 mio. ton pr. år. Derefter er det op til den enkelte anlægsejer at skaffe sig yderligere kvoter, hvis der er behov for det.

I 1990 var der historisk lave drivhusgas-emissioner i Østdanmark på grund af en meget stor import af el. CO₂-emissionen var knap 9 mio. ton. Hertil skal der kun lægges ca. 0,1 mio. ton CO₂-ækvivalenter fra metan og lattergas, hvilket hovedsagelig skyldes, at udbygningen med små gasmotoranlæg var meget begrænset i 1990, og bidraget fra metan derfor var meget lille.

I lavprisforløbet vil emissionerne i 2010 være ca. 9 mio. ton CO₂-ækvivalenter. I højprisforløbet vil der i 2010 være en emission på 15,5 mio. ton CO₂-ækvivalenter. Både i lav- og højprisforløbet vil udledningen af CO₂-ækvivalenter overstige 1990-niveauet.

2.13 Forsurende gasser

Dette afsnit indeholder information om udledningen af SO₂ og NO_x.

EU-direktiv om store fyringsanlæg

Direktivet om store fyringsanlæg blev implementeret i dansk lovgivning i efteråret 2003 (bekendtgørelse 808). Direktivet indfører skærpede grænseværdier for SO₂ og NO_x for nye anlæg fra 1. januar 2003. Derudover skærpes kravene til eksisterende anlæg fra før 1987, som skal opfylde direktivets grænseværdier senest 1. januar 2008. Direktivet betyder, at anlægsejerne skal beslutte, hvilke ældre, især kulfyrede, kraftværksblokke, som skal miljømæssigt opgraderes eller kan fortsætte med begrænset driftstid til 2016. Begrænset driftstid til 2016 skal anmeldes til myndighederne inden den 30. juni 2004. I prognoserne forudsættes, at de anlæg, der er omfattet af direktivet, senest i 2008 overholder direktivets krav vedrørende SO₂ og NO_x.

Udvekslingskorrektion

Ifølge kvotebekendtgørelsen (bekendtgørelse 885) skal udledningen af NO_x korrigeres for elimport og -eksport, da kvoten er udvekslingskorrigeret. Her i beretningen vises SO₂-emission også udvekslingskorrigeret, selvom kvoten gælder for faktiske emissioner.

Udvekslingskorrektionen blev tidligere gennemført på timebasis ved at beregne, hvad NO_x-udledningen ville være, såfremt den indenlandske elproduktion i henholdsvis Øst- og Vestdanmark netop dækkede forbruget. Med den stigende produktion fra vindmøller og kraftvarmeværker er det blevet stadig vanskeligere at operere med en nuludveksling for hver time i samtlige årets timer, og som konsekvens heraf benyttes alternative korrektionsmetoder.

Det drøftes med Energistyrelsen og Eltra, hvilken korrektionsmetode der skal benyttes fremover, og der forventes en stillingtagen samtidig med kvotetildelingen for perioden 2004-2011. Denne kvotetildeling udmeldes senest den 15. juni 2004. Til brug for Energistirelsens vurdering af korrektionsmetoder er de systemansvarlige virksomheder blevet bedt om at gennemføre prognose-

beregninger af NO_x-udledningen med to nye korrektionsmetoder:

1. Forholdsmetoden: En forholdsmæssig beregning, som er en simpel skaleringsmetode. Hvis der er 10 pct. eksport, reduceres udledningen med 10 pct. Denne metode anvendes både på lavpris- og højprisforløbet.
2. Nuludveksling på årsbasis: En skyggeprisberegning, hvor markedsprisen på el justeres til det niveau, hvor der netop opnås en nuludveksling på årsbasis.

I denne rapport anvendes metoden nuludveksling på årsbasis. For udvekslingskorrektur foretaget med forholdsmetoden henvises til bilag 5.

2.14 Udledning af SO₂

Svovldioxid dannes, når svovl i brændsler reagerer med forbrændingsluftens indhold af ilt (O₂). Når røggassen med svovldioxid senere reagerer med luftens vanddamp, dannes der svovlsyre, der falder ned som sur regn.

De fleste af de større kraftvarmeværker i Danmark er i dag udstyret med afsvovlingsanlæg, men nogle ældre kulfyrede kondensanlæg er ikke udstyret med afsvovlingsanlæg. På mindre værker er der kun afsvovlingsanlæg på de affaldsfyrede kraftvarmeanlæg.

Indholdet af svovl i brændslerne kan variere, både hvad angår kul og olie, men også indholdet i biobrændslerne varierer. Emissionerne af svovldioxid vil derfor variere afhængig af brændslets indhold af svovl. På de fleste af de større kraftværker og affaldsforbrændingsanlæg foretages der løbende målinger af svovldioxid.

Udviklingen de sidste år

Den faktiske SO₂-emission for anlæg større end 25 MW faldt med ca. 67 pct. fra 1999 til 2000 som følge af svovlafgiften, som trådte i kraft i 2000. Faldet fortsatte i 2001 og 2002. I 2003 er den faktiske SO₂-emission fordoblet i forhold til 2002. Stigningen skyldes, at de høje elpriser gjorde det rentabelt at producere på ældre anlæg uden svovlrensning.

Den udvekslingskorrigerede SO₂-emission for anlæg større end 25 MW faldt med ca. 62 pct. fra 1999 til 2000, 11 pct. fra 2000 til 2001 og 18 pct. fra 2001 til 2002. Fra 2002 til 2003 steg emissionen med 50 pct.

Faldet i SO₂-emission siden 1990 skyldes mindre anvendelse af kul, stigende anvendelse af naturgas, idriftsættelse af afsvovlingsanlæg på de centrale kraftværker samt anvendelsen af brændsel med mindre svovlindhold. Efter 1999 skyldes faldet specielt højere rensningsgrad på afsvovlingsanlæg og mindre drift på anlæg uden afsvovlingsanlæg.

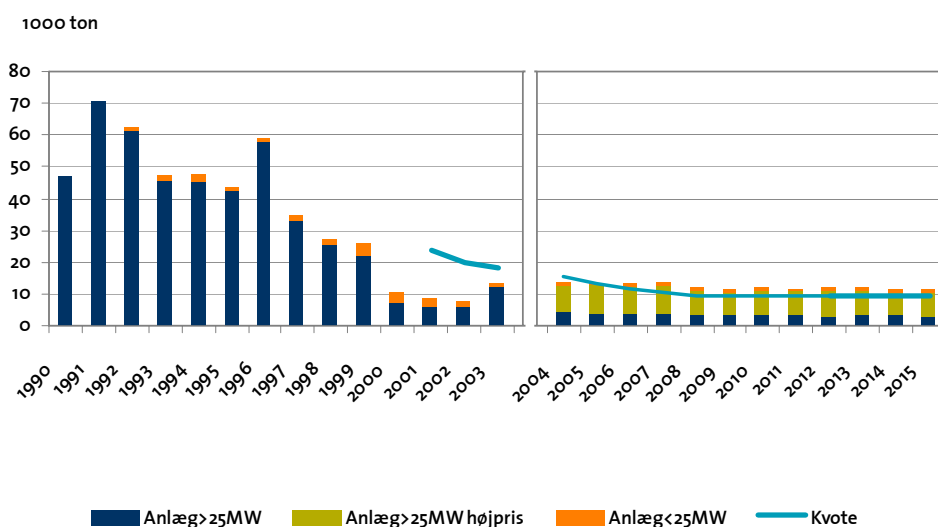
Udviklingen i SO₂- emission

Den forventede udvikling i den faktiske SO₂-emission fremgår af figur 2.15. Endvidere er SO₂-kvoten for anlæg større end 25 MW i Østdanmark vist. Nedenfor vises væsentlige forudsætninger om svovlindhold i brændsler og afsvovlingsgrad på afsvovlingsanlæg i prognoserne.

Brændsel	Kul	Kul lavsvovl	Orimulsion	Fuelolie	Letolie	Halm	Træpiller	Flis
Svovlindhold i vægt- procent	1,2	0,4	2,7	1,0	0,2	0,1	0,2	0,2

På de centrale kraftværker med afsvovlingsanlæg er afsvovlingsgraderne forudsat at være 98-99,5 pct. Disse er estimeret ud fra anlæggenes emissioner i 2003.

Figur 2.15: Faktisk SO₂-emission



SO₂-kvoten gælder for anlæg større end 25 MW og er bindende indtil 2007 og foreløbig indtil 2011. Herefter er der regnet med en uændret kvote. Det skal bemærkes, at myndighederne fastsætter kvoter på landsplan, hvorefter der foregår en deling af kvoterne mellem de store producenter i Vest- og Østdanmark. Kvoterne er under forudsætning af, at kvotefordelingen ikke ændrer sig. Kvoten i de kommende år er fra kvoteafgørelsen i 2003.

I lavprisforløbet ligger SO₂-emissionen væsentligt under SO₂-kvoten i alle årene. I højprisforløbet øges SO₂-emissionen og ligger over kvoten i 2006 og fremover, hvilket primært skyldes stor produktion på anlæg uden afsvovlingsanlæg. SO₂-emissionen ligger 5 -20 pct. over kvoten fra 2006 til 2011. Emissionen er størst i 2007, hvilket er året før kravene i direktivet om store fyringsanlæg træder i kraft. I 2008 og frem falder SO₂-emissionen en anelse. Udledningen ligger dog stadig over kvoten på trods af, at anlæggene overholder minimumskravene i direktivet om store fyringsanlæg. Asnæsværkets blok 2 og 4 samt Stignæsværkets blok 1 står for hovedparten af SO₂-emissionen.

Anlæggene er som nævnt forudsat at overholde minimumskravene i direktivet om store fyringsanlæg. I praksis kan anlæggene enten være skrottede, anlægsejerne kan benytte sig af muligheden for begrænset drift indtil 2016 uden at reducere emissionerne, eller anlægsejerne kan renovere anlæggene og etablere afsvovlingsanlæg på disse. Vælges skrotning, begrænset drift eller etable-

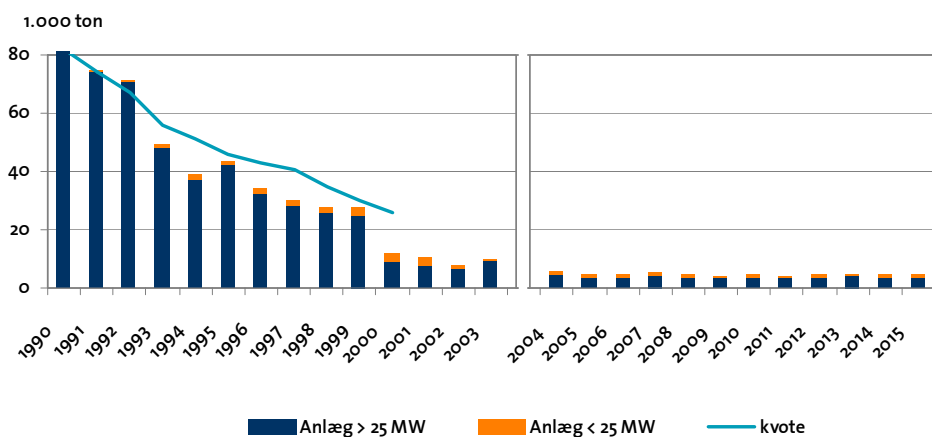
ring af afsvovlingsanlæg vil det i alle tilfælde betyde lavere emission i perioden efter 2008.

De små anlæg under 25 MW bidrager i dag og fremover med under 1.000 ton SO₂-udledning.

Udvekslingskorrigeret SO₂-emission

I figur 2.16 vises den udvekslingskorrigerede SO₂-emission. Den udvekslingskorrigerede emission for anlæg større end 25 MW er faldet fra ca. 82.000 ton i 1990 til ca. 9.600 ton i 2003. Det store fald fra 1992 til 1993 skyldes etablering af afsvovlingsanlæg på Asnæsværkets blok 5.

Figur 2.16: Udvekslingskorrigeret SO₂-emission



I 2002 er der skiftet metode til beregning af udvekslingskorrektur. Tallene er derfor ikke fuldstændig sammenlignelige med årene før. Fra 2002 er anvendt nuludveksling på årsbasis.

Den udvekslingskorrigerede SO₂-emission for anlæg større end 25 MW falder fra 2003 til 2004 som følge af mindre drift på anlæg uden afsvovlingsanlæg. I 2008 er der regnet med en yderligere reduktion, idet det er forudsat, at de ældre kulfyrede kondensanlæg overholder kravene i EU-direktivet om store fyringsanlæg.

2.15 Udledning af NO_x

NO_x dannes, når brændslets indhold af kvælstof (N) reagerer med forbrændingsluftens indhold af ilt (O₂), samt når luftens indhold af frit kvælstof (N₂) reagerer med ilt ved høj temperatur. Dannelsen af NO_x er afhængig af forbrændingsluftens temperatur og indhold af kvælstof.

NO_x-emissioner i 2003

Den faktiske NO_x-emission i 2003 var på ca. 24.000 ton.

Den faktiske NO_x-emission for anlæg større end 25 MW er steget med ca. 8.600 ton fra 2002 til 2003, hvilket svarer til en stigning på 72 pct.

Stigningerne skyldes bl.a.:

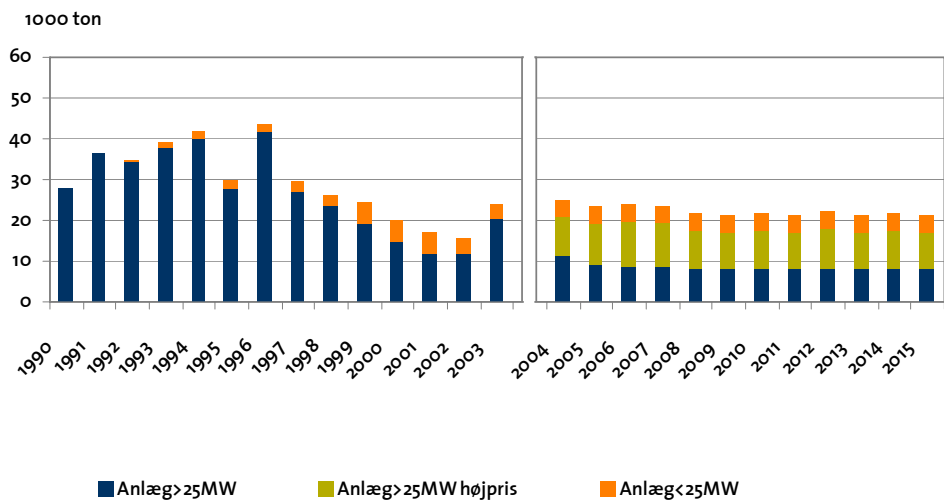
- omlægning til kulfyring på Asnæsværket blok 5
- større produktion på ældre anlæg uden moderne lav-NO_x-teknik.

Den udvekslingskorrigerede NO_x-emission for anlæg større end 25 MW er steget med næsten 37 pct. fra 2002 til 2003. Emissionen i 2003 er på ca. 17.100 ton, mens kvoten er på 15.300 ton. Dette svarer til en kvoteoverskridelse på ca. 1.900 ton (ca. 12 pct.). Anvendes den forholdsmæssige udvekslingskorrektionsmetode, fås en udvekslingskorrigeret NO_x-emission på ca. 17.600 ton, svarende til en kvoteoverskridelse på ca. 2.300 ton.

Udviklingen i NO_x-emission

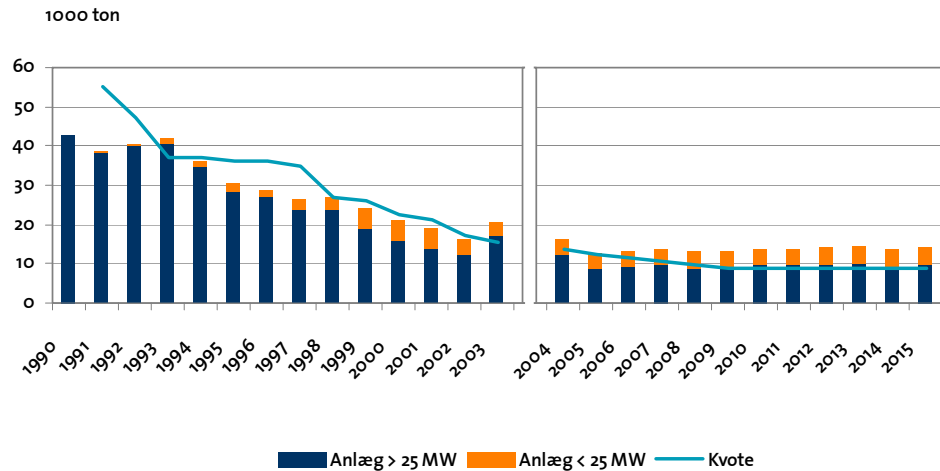
I figur 2.17 ses udviklingen i den faktiske NO_x-emission. I modsætning til SO₂-kvoten gælder NO_x-kvoten indtil videre for den korrigerede emission.

Figur 2.17: Faktisk NO_x-emission



Det store fald i emissionen fra 1994 til 1995 skyldtes primært, at Asnæsværkets blok 5 overgik fra kulfyring til fyring med Orimulsion, hvilket medførte væsentlig lavere NO_x-emission. Den store faktiske emission i 1996 skyldtes stor eksport af elektricitet til Sverige. Stigningen i den faktiske emission fra 2002 til 2003 skyldes omlægningen fra Orimulsion tilbage til kul på Asnæsværkets blok 5. Derudover har øget eksport også haft betydning.

Figur 2.18: Udvekslingskorrigeret NO_x-emission



NO_x-kvoten gælder for anlæg større end 25 MW og er bindende indtil 2007 og foreløbig indtil 2011. Herefter er der regnet med en uændret kvote. Det skal bemærkes, at myndighederne fastsætter kvoter på landsplan, hvorefter der foregår en deling af kvoterne mellem de store producenter i Vest- og Østdanmark. Kvoterne er under forudsætning af, at kvotefordelingen ikke ændrer sig. Kvoten i de kommende år er fra kvoteafgørelsen i 2003. I 2002 er der skiftet metode til beregning af udvekslingskorrektur. Tallene er derfor ikke fuldstændig sammenlignelige med årene før. Fra 2002 er anvendt nuludveksling på årsbasis.

Den korrigerede emission for anlæg større end 25 MW er faldet fra 43.000 ton i 1990 til ca. 17.100 ton i 2003. Den udvekslingskorrigerede NO_x-emission falder betydeligt frem til 2005, hvilket skyldes at der i 2004 etableres deNO_x-anlæg på Asnæsværkets blok 5.

Med de beregnede emissioner overholdes NO_x-kvoten fuldt ud frem til 2008. I 2009 overskrides kvoten en smule. Det gør den også i årene fremefter under forudsætning af, at kvoten fortsætter uændret efter 2009. Overskridelsen sker, selvom anlæggene er forudsat at leve op til minimumskravene i EU-direktivet om store fyringsanlæg fra 2008. Det er dog muligt at reducere NO_x-emissionerne endnu mere på de ældre kulfyrede kondensanlæg ved at etablere egentlige deNO_x-anlæg på værkerne. Dette er ikke forudsat, da det er en investering, der skal vurderes i forhold til anlæggets fremtidige produktion og indtjenings-evne.

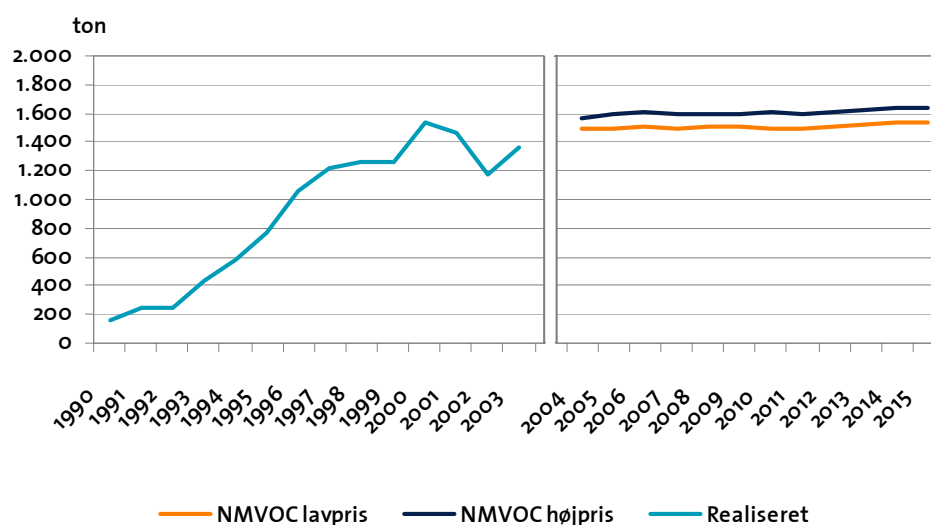
2.16 NMVOC

NMVOC (non-methane volatile organic compounds) er fællesbetegnelsen for flygtige kulbrinter og omfatter en række forskellige organiske stoffer, hvor metan er undtaget. Emissionerne af NMVOC fra el- og varmeproduktion skyldes udledning af uforbrændte NMVOC'er og fremkommer primært ved forbrænding i gasmotorer. Hovedkilden til flygtige organiske forbindelser globalt set er forbrænding af fossilt brændsel. I Danmark udgør emissionerne af flygtige organiske forbindelser fra energiproduktionen godt 1 pct. af den totale NMVOC-emission.

Flygtige organiske forbindelser kan skade træer og planter og menneskers luftveje ved dannelse af smog. Stofferne er ikke direkte drivhusgasser, men er omfattet af klimakonventionens opgørelser, fordi de øger dannelsen af troposfærisk ozon, dvs. ozon i den nære atmosfære.

Danmark og EU har tiltrådt Gøteborg-protokollen, og EU har med det såkaldte NEC-direktive (National Emissions Ceilings) fra 21. oktober 2001 fastlagt EU's mål for 2010 på 5,561 mio. ton VOC og det nye danske mål på 85.000 ton VOC i 2010. Målet er ikke fordelt på sektorer.

Figur 2.19: Udledning af NMVOC

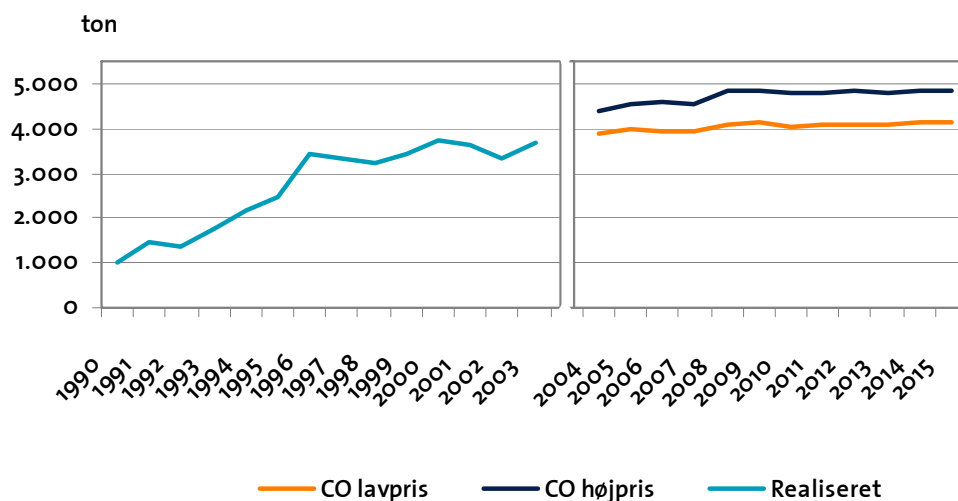


Stigningen i udledningen af NMVOC i perioden fra 1990 til 2000 er sket i takt med udbygningen med decentrale værker, hvor en stor del af disse er gasfyrede motoranlæg.

2.17 Udledning af CO

Kulmonooxid (CO)-udledningen er opgjort fra år 1990 og frem til 2015. Ved enhver ren forbrændingsproces dannes der kuldioxid, ved at brændslets indhold af kulstof (C) reagerer med forbrændingsluftens indhold af ilt (O_2). En mindre del af brændslets indhold af kulstof vil dog blive udledt som kulmonooxid (CO), der senere omdannes til kuldioxid i atmosfæren.

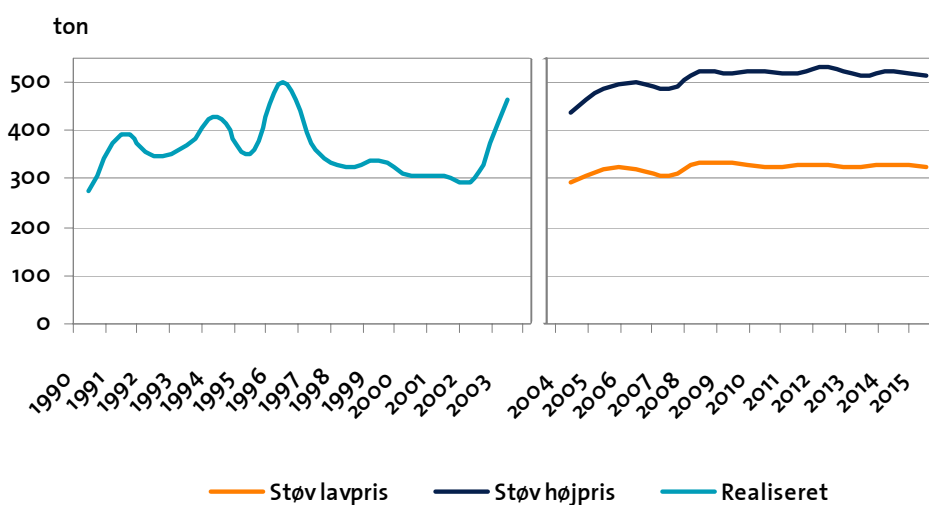
Figur 2.20: CO-udledning



2.18 Partikler

Partikler stammer fra forbrænding af fast brændsel, såsom kul, affald og biomasse. De store produktionsanlæg har typisk installeret partikelfiltre, som fjerner størstedelen af emissionerne. Partikelemissionerne er opgjort fra 1990 og frem til 2015.

Figur 2.21: Partikeludledning



Fra 1997 til 2002 var partikelemissionerne lavere end foregående år, hvilket primært skyldes anvendelsen af Orimulsion på Asnæsværkets blok 5. Stigningen i 2003 skyldes omlægningen af Asnæsværkets blok 5 til kul samt en øget elproduktion.

2.19 Restprodukter

Restprodukter fremkommer som følge af energiproduktion på kul-, Orimulsion-, biomasse- og affaldsfyrede anlæg.

Kulfyrede værker

De kulfyrede kraftværkers produktion resulterer i tre typer af restprodukter: flyveaske, slagge og gips. Hovedparten af restprodukterne anvendes til cementindustri, byggeindustri samt til opfyldning, f.eks. havneopfyldning. De resterende restprodukter, som ikke kan nyttiggøres, deponeres.

Kulasken anvendes som råmateriale til cementfremstilling samt som fyldmateriale i cement, beton, letbeton og asfalt. Sammenlignet med andre brændsler medfører kul langt den største mængde aske.

I 2003 blev der produceret 483.000 ton kulaske og slagge, hvilket er 244.000 ton mere end i 2002. Dette skyldes omlægningen til kulproduktion på Asnæsværkets blok 5, og større elproduktion på kulfyrede kraftvarmeværker.

Gipsproduktionen blev i 2003 på 157.000 ton, hvilket er 54.000 ton mindre end i 2002. Årsagen er brændselsskiftet fra Orimulsion til kul på Asnæsværkets blok 5, idet Orimulsion er mere svovlholdig end kul.

Gips anvendes næsten 100 pct. til fremstilling af gipsplader og cement, og kun egentlige fejlproduktioner deponeres.

Biomassefyrede anlæg

På de biomassefyrede kraftvarmeværker blev der i 2003 produceret 13.554 ton bioaske.

Orimulsion

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 metallerne. Orimulsionasken oparbejdes på specialanlæg i England og Tyskland. I 2003 blev der produceret ca. 200 ton Orimulsionaske.

Affaldsforbrænding

Afbrænding af husholdningsaffald, industriaffald, handels- og kontoraffald samt bygningsaffald sker i dag på kommunale og fælleskommunale forbrændingsanlæg.

I forbindelse med forbrænding af affald og den efterfølgende rensning af røggassen fremkommer der faste restprodukter i form af slagge, flyveaske og røgrensningsprodukter (som ofte indeholdende flyveaske).

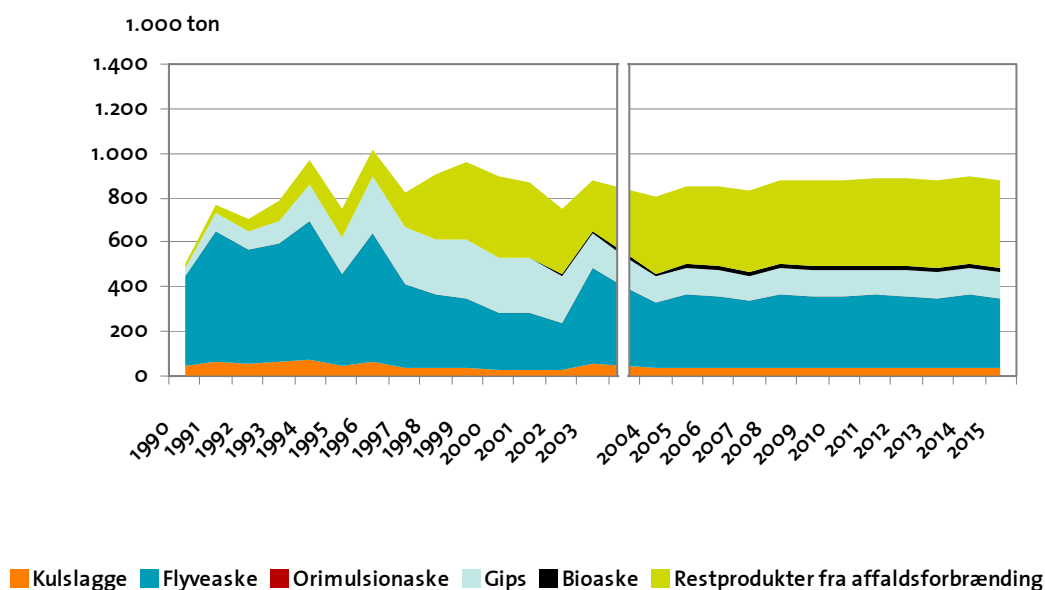
Slagge fra affaldsforbrænding oparbejdes typisk i sorteret slagge og skrot. Sorteret slagge udgør ca. 80 pct. og anvendes til vejbygning og opfyldning.

Skrottet renses for slagger (op til 25 pct.), og sigteresten deponeres på losseplads. Den "rene" skrot afsættes til stålindustrien.

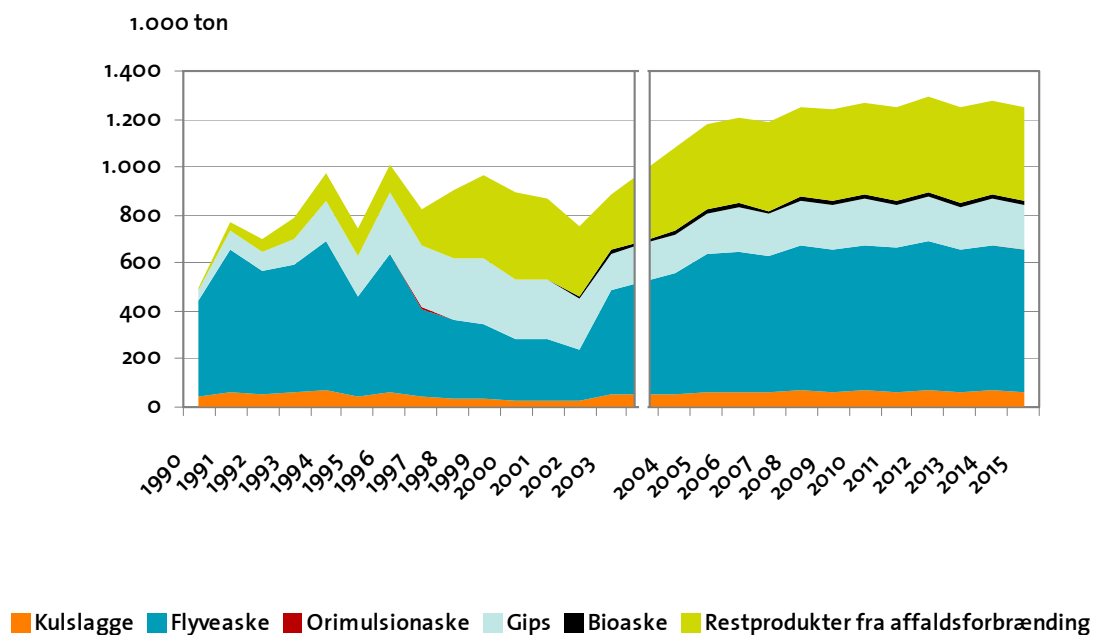
Flyveaske og røgrensningsprodukter fra affaldsforbrændingsanlæggene er defineret som farligt affald, der opsamles i såkaldte bigbags og deponeres i specialdepoter, både herhjemme og i udlandet (Tyskland og Norge).

I figur 2.22 og 2.23 er udviklingen i produktionen af restprodukter illustreret.

Figur 2.22: Produktion af restprodukter, lavprisforløbet



Figur 2.23: Produktion af restprodukter, højprisforløbet



Produktionen af bioaske øges som følge af et øget halmforbrug i begge prisforløb.

Produktionen af kulslagge og flyveaske reduceres i lavprisforløbet fra 2003 til 2004 som følge af en reduktion i kulforbruget. Herefter fortsætter produktionen stort set uændret. I højprisforløbet stiger produktionen de første år, hvorefter den stabiliserer sig.

I lavprisforløbet falder gipsproduktionen en smule fra ca. 123.000 ton i 2004 til ca. 122.000 ton i 2015. Faldet skyldes lavere kulforbrug. I højprisforløbet øges gipsproduktionen fra ca. 166.000 ton i 2004 til ca. 187.000 ton i 2015.

3. CO₂-redegørelse for elproduktion

Ifølge lov om CO₂-kvoter skal Elkraft System udarbejde en årlig redegørelse for CO₂-udledningen for elproduktionen i området. Redegørelsen skal også indeholde oplysninger om gennemførte og planlagte foranstaltninger til reduktion af CO₂-udledningen. Den eksisterende CO₂-kvoteordning ophører med udgangen 2004 og erstattes af EU's CO₂-kvotemarked i 2005.

CO₂-emissionen fra elproduktionen opgøres ved, at der anvendes en varmevirkningsgrad på 200 pct., når det udregnes, hvor stor en andel af emissionerne, som skal tilskrives elproduktionen på et kraftvarmeanlæg. Metoden "200 pct. varmevirkningsgrad" er beskrevet i bilag 4. Ifølge retningslinjerne i CO₂-kvoteloven regnes der ikke med CO₂-emission fra affald.

CO₂-udledning

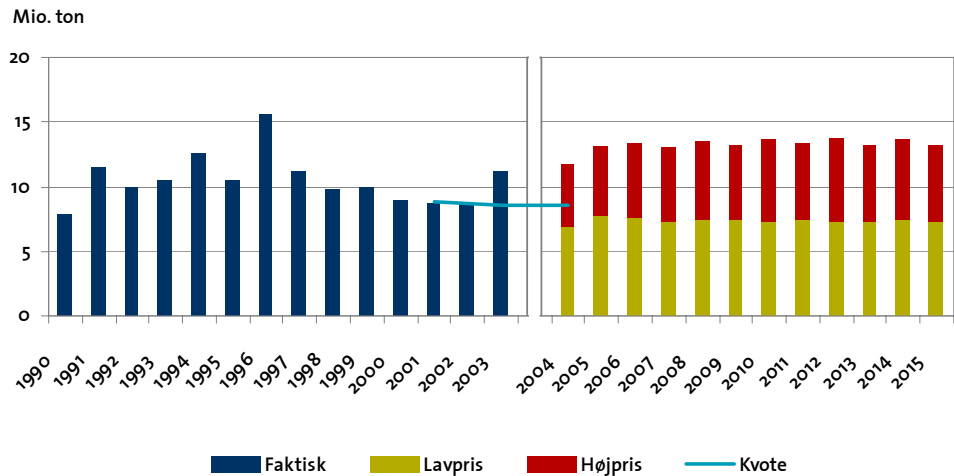
Den samlede CO₂-udledning fra elproduktionen var 11,544 mio. ton i 2003. Elproduktionsselskaber med CO₂-udledningstilladelse havde en udledning på 10,967 mio. ton CO₂. Øvrige anlæg udledte ca. 577.000 ton CO₂.

Tabel 3.1: CO₂ fra elproduktion i 2003

	Ænlæg ejet af selskaber med CO ₂ -udledningstilladelse	Øvrige anlæg	I alt
Udledning 1.000 ton	10.967	577	11.544
Kvote 1.000 ton	7.703	577	8.280

På grund af stor eksport i 2003 oversteg CO₂-udledningen fra selskaberne, med CO₂-udledningstilladelse, de tildelte kvoter i 2003. Selskaberne skal betale 40 kr./ton i afgift for den overskredne mængde. De øvrige anlæg, som ikke har fået udledningstilladelse, indgår i den samlede kvote med den faktiske CO₂-emission.

Figur 3.1: CO₂-emission fra elproduktion



Det er forudsat i beregningerne, at den nuværende CO₂-kvoteordning efter 2004 erstattes af EU's direktiv om drivhusgasser, hvor der bliver opbygget et fælles EU-marked for handel med CO₂-kvoter. Det forudsættes, at der kan handles kvoter til en pris på 50 kr./ton.

Gennemførte foranstaltninger

Ifølge lov om CO₂-kvoter skal Elkraft System redegøre for gennemførte og planlagte foranstaltninger til at reducere CO₂-udledningen. Følgende er gennemført:

- Etablering af Avedøreværkets blok 2,
- Asnæsværkets blok 3 taget ud af drift,
- Anvendelse af træpiller på Avedøreværkets blok 2,
- Brændselsskift til halm på Amagerværkets blok 2 i 2003.

Tabel 3.2: CO₂-emission fra elproduktion 2001-2004

År	Anlæg ejet af selskaber med CO ₂ -udledningstilladelse			Øvrige anlæg	Total inkl. øvrige anlæg		
	Faktisk CO ₂ -emission 1.000 ton (lavpris)	Faktisk CO ₂ -emission 1.000 ton (højpris)	CO ₂ -kvote 1.000 ton	Faktisk CO ₂ -emission 1.000 ton	Faktisk CO ₂ -emission 1.000 ton (lavpris)	Faktisk CO ₂ -emission 1.000 ton (højpris)	CO ₂ -kvote 1.000 ton
2001	7.923		8.376	528	8.451		8.904
2002	8.116		8.163	558	8.674		8.721
2003	10.967		7.703	577	11.544		8.280
2004	6.402	11.132	7.703	539	6.941	11.671	8.242

I år er datagrundlaget for miljødata forbedret, idet elproduktionen nu findes pr. anlæg også for de helt små anlæg. Dette betyder, at CO₂-emissionen for de øvrige anlæg kan beregnes mere præcist, hvilket også har ført til rettelser tilbage til 2001.

4. Miljødeklaration

Elkraft System udarbejder hvert år en miljødeklaration for den samlede østdanske el og kraftvarme til anvendelse i grønne regnskaber, miljø- og årsberetninger mv.

4.1 Miljødeklaration 2003

Emissioner og brændsler

Miljødeklarationen beskriver, hvor meget CO₂, CO, metan, lattergas, SO₂, NO_x, NMVOC (flygtige organiske forbindelser) og partikler en kilowatt-time el og varme giver anledning til. Drivhusgasserne vises endvidere som CO₂-ækvivalenter. Brændselsforbruget pr. kilowatt-time el og varme er ligeledes vist.

Den elektricitet, som leveres til det østdanske elnet, er et blandingsprodukt, som kommer fra elproduktionsanlæg i Østdanmark og import fra Tyskland og Sverige. Hertil kommer indregning af VE-udligningen med Vestdanmark. Den leverede el ender i stikkontakterne hos de østdanske elforbrugere og som eksport.

Den østdanske miljødeklaration viser derfor de emissioner til luft, der kommer fra produktionen af den el, der leveres til det østdanske elsystem i det for-gangne år. Det vil sige el, der er produceret i Østdanmark, plus importeret el (se nedenstående figur).

Figur 4.1: Grundlag for miljødeklaration



Miljødeklarationerne tager udgangspunkt i den fysiske elproduktion og den miljøbelastning, som denne faktisk har givet anledning til. Metoden sikrer, at der ikke er elproduktion, som ikke medregnes i forbrugernes miljøbelastning.

Fra juli 2004 skal det ifølge eldirektivet være muligt at få opgjort brændselsforbruget for den elproduktion, som ender hos forbrugeren. I direktivet er specifikt nævnt, at også kernekraftbrændsel skal fremgå. For at være på forkant med eldirektivets retningslinier indgår også de brændsler (års gennemsnit), som er anvendt til at producere den el, som importeres til Østdanmark. Derfor findes kategorierne brunkul, kernekraftbrændsel og øvrigt brændsel i Miljødeklaration 2003.

**Anbefaling af metoden
el til nettet**

Der findes i dag ikke internationale regnskabssystemer, certificeringssystemer eller lignende til verificering af miljødeklarationer for el, der er baseret på særlige købsaftaler. Det anbefales derfor at anvende miljødeklarationen for el til nettet, som er baseret på fysiske måledata samt opgørelse af faktiske brændselsforbrug og emissioner.

**Fordeling af emissioner
mellem el og varme**

Når el og varme produceres sammen på kraftvarmeanlæg, opnås der forbedringer i energiudnyttelsen af brændslet. Dermed bliver de samlede emissioner mindre, end hvis el og varme produceres hver for sig. Der findes ikke international enighed om anvendelse af én anerkendt entydig måde at fordele emissionerne mellem el og varme på. Energistyrelsen anbefaler metoden "200 pct. varmeeffektivitetsgrad", som anvendes i Energistyrelsens Energistatistik og i CO₂-kvoteloven. I bilag 4 findes en beskrivelse af metoden.

**VE-udligning med
Vestdanmark**

Udligningen af VE-elektricitet sker ifølge elloven og har til formål at sikre, at alle elforbrugere bidrager med samme andel til prioriteret VE-produktion i Danmark. Miljøeffekten af udligningen af VE-elektricitet (mellem Øst- og Vestdanmark) er indregnet i miljødeklarationerne. I år 2003 udlignes hele VE-mængden (1.064 GWh). Udligningen er indregnet ved at medtage den miljøeffekt, der kan allokeres til den mængde elektricitet, der udlignes. Der er fradraget gennemsnitsemmissioner fra ikke-prioriteret produktion i Østdanmark og tillagt gennemsnitsemmissioner fra prioriteret VE-elektricitet i Vestdanmark.

Der gøres opmærksom på, at miljødeklarationen ikke er fuldt sammenlignelig med miljødeklarationer for Vestdanmark opgjort af Eltra.

4.2 Miljødeklaration for el leveret til nettet i Østdanmark 2003

	pr. kWh el (200 %)	pr. kWh varme (200 %)
Emissioner		
CO ₂ , g	618	109
Methan (CH ₄), g	0,26	0,08
Lattergas (N ₂ O), g	0,020	0,003
CO, g	0,19	0,05
VOC, g	0,07	0,02
SO ₂ , g	0,65	0,08
NO _x , g	1,19	0,18
Partikler, g	0,02	0,01
CO₂-ækvivalenter, g	629	111
Brændsler		
Kul, g	193	19
Olie, g	19	6
Naturgas, m ³ n	0,032	0,016
Orimulsion, g	4	0,1
Biomasse, g	28	9
Affald, g	44	29
Kernekraftbrændsel, g olieækvivalenter	3,34	-
Brunkul, g	0,98	-
Øvrigt brændsel, g olieækvivalenter	0,08	-

Emissionerne i miljødeklarationen pr. kilowatt-time var større end i 2002. Det skyldes hovedsagelig, at der i 2003 er en større produktion i Østdanmark, hvor en større andel var produceret på ældre værker med højere miljøbelastning. Den øgede produktion skyldes, at der har været en stor eksport til nabolandene.

4.3 Anvendelse i grønne regnskaber og miljø- og årsberetninger mv.

Tab i ledningsnettet

Ønskes en miljødeklaration som netselskab (an distribution) eller som slutbruger (an forbruger), skal tabet i ledningsnettet tillægges. Dette kan gøres ved at tillægge de gennemsnitlige tab. Tabet i transmissionsnettet udgør

Beregningseksempel for CO₂

ca. 1 pct. og i distributionsnettet ca. 5 pct. I alt ca. 6 pct. Ønskes en deklaration an distribution, skal miljødeklarationen divideres med 0,99. Ønskes en deklaration an forbruger, skal miljødeklarationen divideres med 0,94.

Som eksempel er anvendt en virksomhed med et årligt elforbrug på 100.000 kWh. Miljødeklarationen viser, at der er 618 g CO₂/kWh for el leveret til nettet. Dette svarer til en CO₂-udledning om året for elektricitetsforbruget på:

$$100.000 \text{ kWh el} * 618 \text{ g CO}_2/\text{kWh} / 0,94 = 65,7 \text{ ton CO}_2$$

Man kan benytte det beregningsværktøj, som findes på www.elkraft-system.dk, til beregning af miljøpåvirkningerne for eget elforbrug. Det årlige elforbrug skal blot indtastes.

Det er også muligt at indtaste sit varmemeforbrug, men udregningen er alene en overslagsberegning, og resultatet bør ikke anvendes i grønne regnskaber. Det skyldes, at det er et samlet gennemsnitstal for kraftvarme i Østdanmark, og det dermed ikke tager højde for den lokale varmeproduktion i det enkelte fjernvarmeområde. I beregningerne er indregnet tab i eltransmissions- og eldistributionsnettet. I beregningerne for varmemeforbruget er der indregnet et samlet varmetab på 15 pct.

En yderligere uddybning af baggrund og forudsætninger for Miljødeklaration 2003 kan findes på Elkraft Systems hjemmeside: www.elkraft-system.dk. På hjemmesiden vil det samtidig være muligt at downloade tilknyttede dokumenter.

4.4 Miljødeklaration, el-labels og oprindelsesgarantier

Som ovenfor beskrevet har Elkraft system gennem flere år udarbejdet miljødeklarationer. Disse er baseret på fysisk leveret el, det vil sige el, der er produceret i Østdanmark plus importeret el.

Elkraft System registrerer import og eksport af el via forbindelserne til Sverige og Tyskland. Det er disse registreringer, som anvendes til at opgøre årets import og eksport – og som sammen med statistik for produktionssammensætningen i nabolandene anvendes til at deklarere den samlede miljøbelastning for en anvendt kWh leveret til nettet i Østdanmark.

Det østdanske elmarked er en integreret del af det nordiske elmarked, og strømmen sælges frit mellem landene, afhængigt af udbud og efterspørgsel på den nordiske elbørs Nordpool. Det er i dag ikke muligt for forbrugerne at få en miljødeklaration for den el, som de har købt. Derfor anvendes miljødeklarationen for den el, som fysisk er tilgået nettet.

EU-initiativer

I takt med liberaliseringen af elmarkedet i EU og den øgede fokus på konkurrence og frit marked, er der taget initiativer i EU til at sikre gennemsigtighed i

markedet og dermed muligheder for forbrugerne for at foretage oplyste valg mellem forskellige produkter.

Electricity labels

I Eldirektivet er der blevet indføjet et krav om, at elforbrugeren, sammen med årsafregningen og med reklamemateriale, skal have oplysninger om, hvilke brændselstyper, der er anvendt til produktionen af den el, som forbrugeren har brugt (electricity labels). Endvidere skal forbrugerne som minimum gøres opmærksom på, hvor de kan finde oplysninger om de forskellige brændselstypers påvirkning af miljøet. Her er mindstekravene oplysninger om brændslets CO₂-emissioner og radioaktivt affald.

Oprindelsesgarantier

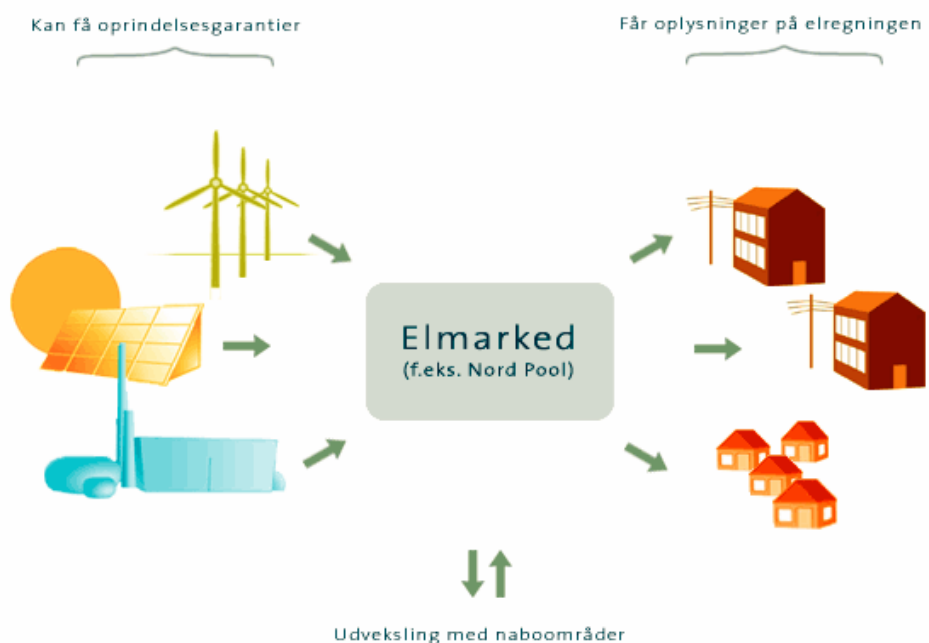
I VE-direktivet og kraftvarmedirektivet har EU pålagt medlemslandene at certificere elproduktionen fra vedvarende energikilder og kraftvarmeværker i form af oprindelsesgarantier. Disse oprindelsesgarantier skal kunne bruges som bevis på, at producenten har leveret en bestemt type miljøvenlig elproduktion. Disse bestemmelser er også lavet for at fremme gennemsigtigheden i markedet og aktørernes muligheder for at vælge.

Oprindelsesgarantier og oplysninger på elregningen

Oprindelsesgarantierne udstedes med baggrund i den fysiske produktion på anlæggene, og der kan derfor knyttes en fysisk miljøbelastning til disse. Direktiverne lægger ikke op til, at alle anlæg får tildelt oprindelsesgarantier for deres elproduktion, men at det er en mulighed, anlægsejerne har. En del af miljøbelastningen fra elproduktionen vil derfor ikke blive tilknyttet oprindelsesgarantier.

Der er således ikke taget stilling til, hvordan oprindelsesgarantier skal håndteres i forhold til miljødeklarationer/el-labels.

Figur 4.2: Oprindelsesgarantier og oplysninger på elregningen



Miljøregnskabet skal stemme

Hvis oplysningerne på elregningen skal knyttes sammen med handel med oprindelsesgarantier, er der en række spørgsmål, som må afklares, inden metoderne for den fremtidige opgørelse af brændselsfordeling og miljøbelastning på elregningerne kan fastlægges.

Hvis selskaber i Østdanmark eksporterer al vindmøllestrøm til f.eks. Holland via oprindelsesgarantier, vil køberne sandsynligvis ønske at indregne det i deres opgørelser over brændselsfordelingen. Det må betyde, at Østdanmark ikke kan indregne vindmøllestrømmen i opgørelserne. Det samme opstår, hvis en østdansk forbruger køber oprindelsesgarantier på f.eks. vindkraft og ind-regner det i miljøbelastningen fra sit elforbrug. Så må vindkraften skulle trækkes ud af opgørelserne til de resterende forbrugere, ellers opstår der dobbelttælling af miljøfordelene ved vindkraftproduktionen.

Mulige løsninger

Det er muligt at anvende oprindelsesgarantier som værktøj til opgørelse af miljøbelastningen på elregningen. For at sikre konsistens mellem udstedelsen af og handlen med oprindelsesgarantier på den ene side og opgørelsen af miljøbelastningen på elregningen på den anden side er der en række forudsætninger, som skal være opfyldt:

- Al elproduktion skal have oprindelsesgarantier
- Alt elforbrug skal have tilknyttet en oprindelsesgaranti
- Antallet af oprindelsesgarantier inden for et område skal svare til det forbrugte antal kWh'er ved årets udgang.

Den sidste forudsætning betyder, at hvis Danmark sælger oprindelsesgarantier for vindmøllestrøm til f.eks. Holland, så skal vi til gengæld modtage et tilsvarende antal garantier enten fra Holland på noget af deres elproduktion eller fra et tredje land, som indgår i handelssystemet, for at fysik og oprindelsesgarantier hænger sammen.

Såfremt al strøm ikke får en oprindelsesgaranti, som ender hos en forbruger, er det nødvendigt at gøre følgende:

- Der skal holdes regnskab med, hvor mange garantier der handles fra et område til et andet. Elproduktion, hvis garantier sælges til et andet netområde, skal tages ud af produktionsområdets restregnskab, og der skal tages stilling til, hvad der erstattes med.
- Elproduktion, hvis oprindelsesgarantier handles til konkrete forbrugere, skal tages ud af produktionsområdets restregnskab.

Alternativt kan opgørelsen til forbrugerne baseres på den elproduktion, som fysisk er blevet leveret til det pågældende netområde, som det sker i miljødeklarationerne i dag. Køb af oprindelsesgarantier for vindmølleproduktion vil i denne model ikke påvirke opgørelsen på elregningen, men vil være supplerende dokumenter, som kan anvendes til at godtgøre, at man har købt strøm fra f.eks. vindmøller. Det er dog stadig en forudsætning for metoden, at der kan opnås enighed mellem landene om håndtering af import/eksport af strøm, men udover det vil metoden sikre, at miljøbelastning ikke forsvinder

ud af opgørelserne, og at der er sammenhæng mellem den produktion, der faktisk har været, og forbrugernes andel af miljøbelastningen.

Elkraft System har i oktober måned 2003 udvidet Stamdataregister for vindkraftanlæg til at omfatte alle elproducerende anlæg. Registreringen omfatter anlægs-, ejer- og produktionsdata, og data fra dette register leveres månedligt til Energistyrelsens centrale Stamdataregister for Elproduktionsanlæg. Stamdataregisteret skal blandt andet bruges til udstedelse af oprindelsesgarantier for el produceret på vedvarende energikilder. Registeret er certificeret i henhold til DS/EN ISO 9001:2000. De nuværende miljødeklarationer kan anvendes til opgørelse af brændselssammensætningen og miljøbelastningen fra elproduktionen på forbrugernes elregning, såfremt man vælger, at det stadig skal være fysiske opgørelser. Gennem udstedelse af oprindelsesgarantier og ajourføring af databaser over foretagne handler vil Elkraft System have grundlaget for fortsat at udarbejde miljødeklarationer til aktørerne, også hvis det vælges at basere disse på handel med oprindelsesgarantier.

5. Transmissionssystemets miljøpåvirkning

Projektet "Livscyklusvurdering af dansk el- og kraftvarme" fra år 2000 viser, at under 1 pct. af bidraget til drivhuseffekten fra el- og kraftvarmesektoren stammer fra transmission af el, og at den overvejende del af miljøbelastningen fra eltransmission stammer fra tabet i transmissionsnettet. Den næststørste miljøbelastning stammer fra skrotningen af anlæg. Miljøbelastningen fra vedligeholdelsen af anlæggene er begrænset til udstødningsgas fra biler ved tilsyn af anlæg. Støj, visuel forurening m.m. er ikke håndteret i livscyklusvurderingen.

I dette afsnit gennemgås miljøpåvirkninger i transmissionssystemet. For en beskrivelse af transmissionsnettets rolle og udvikling henvises til Elkraft Systems transmissionsplaner.

I afsnit 5.1 gennemgås transmissionssystemets miljøpåvirkning for 2003. I afsnit 5.2. gennemgås magnetfelter. I afsnit 5.3 gennemgås højspændingsudstyrs generelle miljøpåvirkning, og i 5.4. beskrives miljøforhold ved udbygning af transmissionssystemet.

5.1 Transmissionssystemets miljøpåvirkning i 2003

Tab

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. af den indfyrede energimængde, og ved kondensproduktion er tabet ca. 60 pct. af den indfyrede energimængde. Tabet i transmissionsnettet er ca. 1 pct. af den transporterede energimængde, og tabet i distributionsnettet er ca. 5 pct. af den transporterede energimængde. Tabet i transmissionsnettet var 281 GWh i 2003. Heraf henregnes 74 GWh til transittab.

Tabets afhængighed af driften

Tabet i nettet er stærkt afhængigt af driften af nettet. En fordobling af den transporterede effekt vil medføre, at tabet bliver fire gange større. Der er derfor potentielle besparelser ved at kunne udnytte nettet med en jævn belastning frem for en meget varierende belastning.

Reduktion af nettab

Tabet ved at transportere en energimængde over en strækning på 400 kV niveau udgør ca. 11 pct. af tabet ved at transportere den samme energimængde over den samme strækning på 132 kV niveau.

Nye/demonterede luftledninger og kabler

I 2003 er der på 132 kV niveau etableret 28,5 km system-km kabel. Der er ikke sket ændringer på 400 kV niveau i år 2003.

Tabel 5.1: Oversigt over mængden af luftledninger og kabler opgjort på system-km ultimo 2003

	400 kV system-km	132 kV system-km
Luftledninger	389	1.345
Kabler	195	330

Luftledningsstrækninger er opgjort for det spændingsniveau, højspændingsmasterne er bygget til, selvom et eller flere systemer i praksis drives ved lavere spændingsniveau. System-km er et udtryk for længden af et system. Et system består af tre faser samt eventuel jordtråd med en eller flere ledere pr. fase. Som det fremgår af figur 5.1, kan der være flere systemer i samme tracé.

Olie i kabler og transformere – nye kabler

De nyetablerede kabler på 132 kV niveau er alle etableret som PEX (plast-isolerede) kabler, som ikke indeholder olie.

Opgørelse af SF₆ i transmissionsnettet

Energistyrelsen har bedt Elkraft System om en opgørelse over anvendelsen af SF₆-gas i Østdanmark. SF₆-gas er en kraftig drivhusgas. I tabel 5.2 er denne opgørelse vist. SF₆-gasser anvendes som isoleringsmedium i udendørs afbrydere samt i indendørs (kapslede) stationsanlæg. Anvendelsen sker i kraftige, lukkede beholdere, og trykket overvåges løbende, så udslippet fra disse anlæg minimeres. Gaskvaliteten overvåges rutinemæssigt, og gassen regenereres efter behov. Alle indendørs anlæg er så nye, at skrotning ikke har været aktuel. Ved skrotning af udendørs afbrydere aftappes SF₆-gassen, hvorefter den regenereres og genanvendes. P.t. kendes ingen substitutionsgasser med egenskaber, som kan erstatte SF₆-gas i højspændingsnettet.

Tabel 5.2 Opgørelse over anvendelsen af SF₆-gas i Østdanmark

Anvendelsen af SF₆-gas i Østdanmark

SF ₆ gas i højspændingsanlæg	Mængde (kg)		Bemærkninger
Indkøbt gas	680		Note 1
Gas i depot til senere brug	919		
Total installeret mængde	132 kV	400 kV	Note 2
	13.789	20.865	Note 3
Aftappet gas til regenerering ⁴	60		
Gas udledt ved havarier	132 kV	400 kV	Note 4
	0	36	
Efterfyldt mængde	132 kV	400 kV	
	154	50	

Bemærkninger til tabel 5.2

Note 1
Eksklusive den mængde SF₆-gas, der er leveret i et nyt 132 kV-anlæg (Mængden er medregnet i den totale installerede mængde – se note 2).

⁴ Udtjent gas aftappes og regenereres, hvorefter det genanvendes.

Note 2

132 kV: Inklusive den mængde SF₆-gas, der er leveret i et nyt 132 kV-anlæg.

Note 3

400 kV: Den opgjorte mængde er inklusive den mængde, der er i en række anlægsdele, der blev udlånt i efteråret 2003. Anlægsdelene forventes genmonteret i sommeren 2004.

Note 4

Knækket isolator ved reaktor R41 i Hovegård Transformerstation.

Forklaring til tabel 5.2

Indkøbt gas

Den totale mængde gas, der er indkøbt i 2003. Der skelnes ikke mellem ny gas og regenereret gas. En række selskaber indkøber gas til flere spændingsniveauer (eksempelvis 400, 132 og 50 kV). Der skelnes ikke mellem disse spændingsniveauer.

Gas i depot til senere brug

Den totale mængde gas eksklusiv regenereret gas, der ultimo 2003 er i depot til senere brug. Der skelnes ikke mellem ny gas og brugt gas, der stadig kan anvendes.

Total installeret mængde

Den totale installerede mængde gas ultimo 2003 opdelt på spændingsniveau (400/132 kV).

Aftappet gas til regenerering

Den mængde gas, der er aftappet og regenereret i 2003.

Gas udledt ved havarier

Den mængde gas, der er udledt ved havarier i 2003 opdelt på spændingsniveau (400/132 kV).

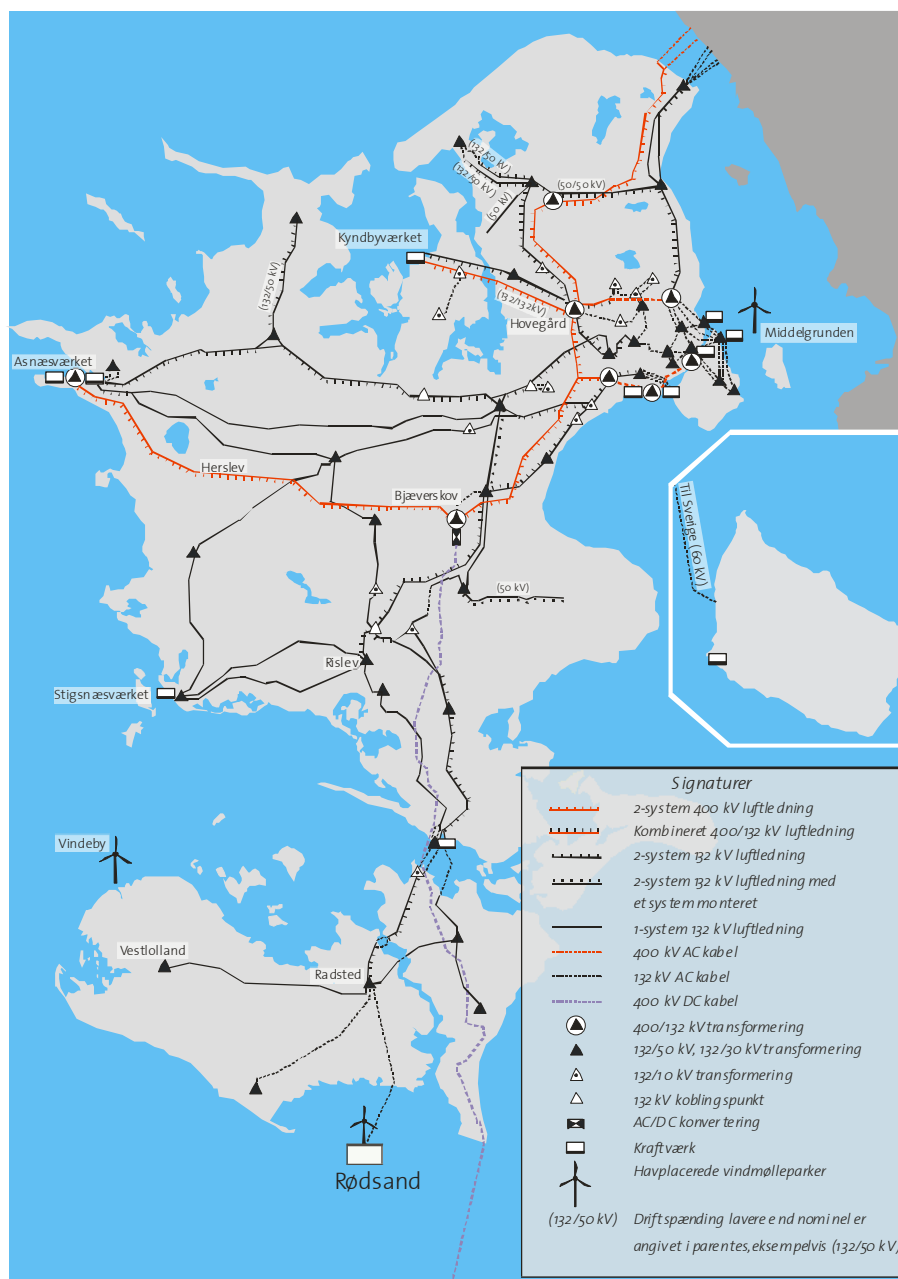
Efterfyldt mængde

Den totale mængde gas, der er efterfyldt i 2003 opdelt på spændingsniveau (400/132 kV). Påfyldt mængde ved nye samt havarerede anlæg angives ikke.

Elnettet i Østdanmark er forbundet til det nordiske elnet via fire vekselstrømsforbindelser til Sverige med en samlet overføringsevne på 1900 MW og til det europæiske elnet via en jævnstrømsforbindelse til Tyskland med en overføringsevne på 600 MW.

Kort over transmissionsnettet

Figur 5.1. Det østdanske transmissionsnet ultimo 2003



Det østdanske transmissionsnet består af luftledninger og kabler på 132 kV og 400 kV spændingsniveau. Figur 5.1 viser et kort over dette. De samlede længder fremgår af tabel 5.1.

5.2 Magnetfelter

Magnetiske felter fremkommer, hvor der produceres, transporteres og anvendes elektricitet. Det er kendt, at meget høje felter påvirker levende organismer. Disse magnetfelter er dog mange størrelsesordener højere end dem, der fremkommer i elforsyningen.

Siden 1970'erne er der gennemført en række undersøgelser for at efterprøve en hypotese om, at der kan være en sammenhæng mellem magnetfelter og kræftforekomst. Denne hypotese er imidlertid svækket i de senere år.

Magnetfelter ICNIRP

I 1998 offentliggjorde International Commission on Non-Ionising Radiation Protection, ICNIRP, et sæt vejledende retningslinjer for elektriske og magnetiske felter. ICNIRP gennemgik forskningen i år 2001, men mente ikke, at der var baggrund for at formulere nye retningslinjer.

Magnetfelter EU

I december 2002 fremsatte det danske EU-formandskab et direktivforslag om Ikke-ioniserende stråling. Forslaget bygger på ICNIRP's grænseværdier. Som resultat af høringer og forhandlinger om direktivforslaget i 2003 er dette blevet tilrettet på en række punkter. Direktivet forventes vedtaget i løbet af 2004, og det skal herefter implementeres i dansk lovgivning.

Magnetfeltudvalget

Magnetfeltudvalget, som er nedsat under Dansk Energi, har siden etableringen i 1988 fulgt udviklingen i forskningen om magnetfelter. Nyhedsbreve samt brochurer fra Magnetfeltudvalget kan blandt andet ses på Elkraft Transmissions hjemmeside, www.elkraft-transmission.dk. Seneste brochure er udgivet i april 2002, og seneste nyhedsbrev er udgivet i oktober 2003.

Forsigtighedsprincippet

I Danmark benyttes et forsigtighedsprincip, der siger, at nye højspændingsledninger og boliger ikke bør bygges tæt på hinanden.

5.3 Øvrige miljøpåvirkninger ved højspændingsudstyr

Etablering og skrotning af transmissionsanlæg

Ved etablering og skrotning af transmissionsanlæg er de væsentligste miljøpåvirkninger drivhusgasser, volumenaffald samt farligt affald. Drivhusgasserne stammer hovedsagelig fra energiforbrug til produktionen af stål til højspændingsmaster. Størstedelen af volumenaffaldet stammer ligeledes fra stålproduktionen samt fra betonfundamenter fra højspændingsmasterne. Det farlige affald stammer blandt andet fra stålproduktionen.

Olie i kabler og transformere

Der er gennem mange år anvendt kabler og transformere med olievædet 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. Dette er dog ikke p.t. teknisk muligt for HVDC-søkabler.

Af hensyn til isoleringsevnen overvåges anlæggene med måleudstyr for olietryk og lignende, således at eventuel lækage kan opdages og begrænses hurtigt.

Zink ved master

Det beskyttende zinklag på galvaniserede højspændingsmaster vil med tiden 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 en meters dybde, og råjorden lægges tilbage i hullet og dækkes med et nyt lag jord.

Syre og bly fra stationsbatterier

Til drift af anlæg anvendes et antal batterier, som indeholder svovlsyre. Batterierne er vedligeholdelsesfrie, helt lukkede og placeret i lukkede huse med betongulv. Batterierne efterses rutinemæssigt.

Støj

Støj fra højspændingsanlæg kan udgøre et miljøproblem for de nærmeste naboer, og nye ledninger planlægges derfor under hensyntagen til disse. De støjklender, som kræver størst omhu, er anlægskomponenter med jern, der udsættes for magnetisme. Det vil sige transformere og reaktorer. Ved nyanlæg tages hensyn til støj. Da bebyggelse og rekreativ anvendelse af arealerne i nærheden af transmissionsanlæg er vokset betydeligt i årenes løb, kan der findes ældre komponenter, hvor støj er blevet et problem for de omkringboende. I hvert enkelt tilfælde, hvor der konstateres problemer, vurderes det, om der skal anvendes støjafskærmning, eller om komponenten skal udskiftes.

5.4 Udbygninger i transmissionsnettet

Den planlagte udbygning i transmissionsnettet er beskrevet i Elkraft Systems System- og Transmissionsplaner. Ved planlægning af udbygning og valg af løsning indgår en række faktorer, herunder miljøforhold.

Miljøpåvirkninger ved nyanlæg

Regionplanmyndighederne (amtsrådene og Hovedstadens Udviklingsråd, HUR) har i henhold til lov om planlægning ansvaret for den fysiske planlægning og udarbejder regionplaner og Vurdering af Virkning på Miljøet (VVM) redegørelser for konkrete ansøgninger. I forbindelse med en VVM-redegørelse påvises, beskrives og vurderes landskabspåvirkning, herunder sammenhæng mellem nyanlæg og saneringer samt hovedretningslinjerne for den fysiske udformning. Dette omfatter blandt andet valg mellem luftledning og kabel samt fremføring af anlæg i landskab og endelig valg af, hvilken mastetype der passer bedst i landskabet.

Der er krav om udarbejdelse af VVM-redegørelse for luftledninger på mindst 2 km. Kravet gælder kun for luftledninger over 100 kV. Der er ikke VVM-krav til kabler.

Bilag 1:

Definitioner på miljønøgletal

Elproduktionen svarer tilnærmelsesvis til den effekt, der leveres fra generatoren på det enkelte produktionsanlæg. En del af elproduktionen anvendes på værket inden levering til nettet. Der anvendes el til kraftværkernes egetforbrug til f.eks. drift af pumper, kulmøller, miljøanlæg, magnetisering m.m. samt såkaldt nettoafregnede industrielle kraftvarmeproducenter, hvor en del af produktionen anvendes i egne procesanlæg.

Elproduktion leveret til nettet er den mængde el, som leveres til nettet, og som er tilgængelig for indenlandsk forbrug eller til eksport. Elleveringen måles fysisk ved udgangen fra de enkelte produktionsanlæg og registreres på timebasis i de systemansvarliges registreringssystem for ellevering (PANDA database).

Kraftvarmeproduktion omfatter varmeproduktionen på kraftvarmeanlæg. Der differentieres ikke mellem varme anvendt i egne industrielle processer, anvendt til procesdampfremstilling eller solgt som fjernvarmeleverancer.

Nettab i eltransmissionsnet kommer fra det overordnede transmissionsnet (400 kV, 150 kV og 132 kV), som drives af Elkraft System i Østdanmark og Eltra i Vestdanmark.

Elforbrug (an transmission) er det indenlandske forbrug inkl. tab i transmissions- og distributionsnettet. I områder med nettoeksport er det ellevering minus nettoeksport ud af området. I områder med nettoimport er det ellevering plus nettoimport til området.

Bilag 2:

Forudsætninger for opgørelse af emissioner

Dette bilag beskriver de grundlæggende forudsætninger for opgørelse af emissioner i Miljøberetning 2004.

Miljødata

Til opgørelse af miljøpåvirkningerne for det Østdanske område for det for-gangne år anvendes der data fra el- og varmeproducerende anlæg, som over-vejende bygger på indberettet data. I 2001 blev der igangsat en proces for at sikre større ensartethed og kvalitet i dataindberetningerne. Blandt andet blev der udarbejdet en såkaldt datarapportpakke, som er en skabelon til indsamling af miljødata. Datarapportpakken består af et elektronisk indberetningsark samt en vejledning, som beskriver datatype og kvalitet. Fra 2001 har de el-producerende affaldsforbrændingsanlæg også indberettet tal til miljøberet-ningen. Som noget nyt i år har seks større erhvervsværker også indberettet miljødata. For den andel af små anlæg, som ikke indberetter via datarapport-pakken, anvendes energiproducenttællingen⁵ for 2002 og målte data for elleveringen for 2003 som baggrund for estimering af varmeproduktion, brændselsforbrug og emissioner for 2003. I 2003 udgjorde det estimerede bidrag omkring 3 pct. af den samlede ellevering.

Emissioner

Mange store el- og kraftvarmeverker, og herunder affaldsforbrændingsanlæg, foretager kontinuerlige målinger af SO₂ og NO_x. Enkelte anlæg udregner emis-sioner på baggrund af akkrediterede kontrolmålinger. CO₂, CO, metan, latter-gas og NMVOC måles ikke, og det gør SO₂ og NO_x på små anlæg heller ikke. De målte emissioner anvendes i opgørelserne og for anlæg der benytter sig af kontrolmålinger anvendes anlægsspecifikke emissionsfaktorer. De anlæg, som ikke måler, anvendes emissionsfaktorer fra DMU, som kan ses på www.elkraft-system.dk. De anvendte emissionsfaktorer er baseret på brændsler og tekno-logier. CO₂ ved affaldsforbrænding opgøres efter retningslinjerne under FN's klimakonvention, hvilket betyder, at der medregnes CO₂ fra plastikindholdet i affaldet svarende til en gennemsnitlig emissionsfaktor på 17,6 kg/GJ.

⁵ Energiproducenttællingen er Energistyrelsens årlige indberetning fra alle energiproducerende anlæg.

Bilag 3:

Revisorerklæring og anvendt regnskabspraksis for østdanske miljønøgletal 2002

Revisorerklæring

Grundlag

Elkraft System a.m.b.a. har indgået en aftale med PricewaterhouseCoopers om afgivelse af en erklæring på Nøgletal miljøstatistik 2003 med det overordnede formål at kontrollere pålideligheden af data for el- og kraftvarme produceret i Østdanmark i 2003. Erklæringen omfatter derfor ikke data for el- og kraftvarme produceret i Vestdanmark og Danmark i alt.

Elkraft System a.m.b.a.'s ledelse har ansvaret for Nøgletal miljøstatistik. Vort ansvar er på grundlag af vort arbejde at afgive en erklæring om data i Nøgletal miljøstatistik 2003 for Østdanmark.

Formål og omfang

Vi har tilrettelagt og udført vore arbejder i overensstemmelse med danske og internationale anerkendte revisionsstandarder (RS/ISA100) med det aftalte formål at opnå moderat grad af sikkerhed for, at de præsenterede data i Nøgletal miljøstatistik 2003 for Østdanmark er udarbejdet i overensstemmelse med de under anvendt regnskabspraksis for Nøgletal miljøstatistik 2003 anførte retningslinjer for Østdanmark.

Vort arbejde har blandt andet ud fra en vurdering af væsentlighed og risiko omfattet regnskabstekniske analyser, forespørgsler, stikprøvevis gennemgang af data og underliggende dokumentationsmaterialer, herunder kontrol af beregninger og konferering til indrapporterede data fra østdanske el- og kraftvarmeproducerende anlæg samt efterprøvning af relevant sammenhæng til registrerings- og informationssystemer hos Elkraft System a.m.b.a.

Konklusion

Vi kan erklære, at vi under vore undersøgelser ikke er blevet bekendt med forhold, der afkræfter, at de præsenterede data i Nøgletal miljøstatistik 2003 for Østdanmark er udarbejdet i overensstemmelse med de under anvendt regnskabspraksis anførte retningslinjer.

København, den 1. april 2004

PricewaterhouseCoopers

Statsautoriseret Revisionsinteressentskab



Birgitte Mogensén
statsautoriseret revisor



Per Timmermann
statsautoriseret revisor

PRICEWATERHOUSECOOPERS 

Elkraft System a.m.b.a.

Anvendt regnskabspraksis for Nøgletal miljøstatistik 2003 vedrørende Østdanmark

Grundlag

Der er anvendt en standardiseret datarapportpakke ved indsamlingen af data fra el- og kraftvarmeproducenterne med henblik på at understøtte et ensartet grundlag for Nøgletal miljøstatistik 2003 for el- og kraftvarme produceret i Østdanmark i 2003.

Der er alene foretaget en estimering af de mindste el- og kraftvarmeproducenters emissioner med udgangspunkt i registrerede leverancer i Elkraft Systems registreringssystem for elleverancer for 2003 og tilstedeværende informationer vedrørende varmelevering, brændselssammensætning og emissioner i henhold til "Energistyrelsens energiproducenttælling for 2002".

Det estimerede grundlag bidrager til 3% af den samlede elleverance, der er udgangspunktet for dataopgørelserne i Nøgletal miljøstatistik 2003.

Fordelingsmetoder

Elkraft System har valgt at anvende 200%-varmevirkningsgradmetoden til fordeling af emissioner på el- og varmeproduktion, som anbefalet af Energistyrelsen. Den givne forudsætning for fordeling efter denne metode er, at varmen er produceret med en energieffektivitet på 200%. Fordelingen af emissioner mellem el og varme på kraftvarmeanlæg er foretaget på anlægsniveau.

De anførte nøgletal er en geografisk opgørelse af emissioner inden for det sammenhængende østdanske elnet inkl. Bornholm.

Opgørelsesmetoder

Elproduktion leveret til nettet er opgjort som en sum af de indrapporterede daglige produktioner til Elkraft Systems registreringssystem for elleverancer. Kraftvarmeproduktion leveret til nettet er opgjort som en fra hvert anlæg målt, leveret og indrapporteret mængde varme. El- og kraftvarmeproduktion er defineret som bruttoproduktionen inkl. eget forbrug af værk. El- og varmelevering er uden el- og kraftvarmeverkernes eget forbrug. Der er kun medtaget kraftvarmeproduktion fra anlæg, der både er el- og varmeproducerende.

Brændselsforbrug opgøres som summen af de forbrugte afvejede eller målte mængder brændsel pr. brændselstype ved indfyring pr. enkelt anlæg. Indeholdt i brændselsforbrug og i opgørelsen af emissioner er det forbrug og de tilhørende emissioner, der er forårsaget af tilkøbt damp og vand fra ikke-elproducerende anlæg. Brændselsforbrug er opgjort uden brændselsforbrug fra importeret el.

I henhold til Energistyrelsens henstilling er emissioner af CO₂, CH₄, N₂O, NMVOC og CO i 2003 optaget i nøgletallene med de indrapporterede beregnede værdier, der er fremkommet ved at multiplicere pr. enkelt anlæg brændselsforbrug med DMU's emissionsfaktorer offentliggjort på www.dmu.dk pr. 1. marts 2004, bortset fra CO₂-

emissioner fra biomasse, der anses for CO₂-neutral i henhold til IPCC-retningslinjerne.

For SO₂, NO_x og partikler er emissionerne optaget med primært målte værdier fra de produktionsanlæg, der har foretaget kontinuerlige målinger i regnskabsperioden og subsidiært som beregnede værdier for øvrige anlæg. Beregningen er foretaget på basis af realiseret brændselsforbrug og en anvendt emissionsfaktor. Der er anvendt værkspecifikke emissionsfaktorer for de anlæg, som er i besiddelse af faktorer relateret til det nuværende tekniske design. For øvrige anlæg er DMU's emissionsfaktorer anvendt.

Emissioner er opgjort uden emissioner fra importeret el.

CO₂-ækvivalente er opgjort med udgangspunkt i IPCC retningslinjer; (100 year timehorizon, 1992-1995) for omregning af CH₄- og N₂O-emissionerne til CO₂-emission.

Restprodukter opgøres som summen af de producerede afvejede eller målte mængder for det enkelte anlæg på baggrund af de indrapporterede datarapportpakker.

Partikler er indberettet som målte eller beregnede tal.

Bilag 4:

Fordeling mellem el og varme på kraftvarmeanlæg - 200 pct. varmevirkningsgrad

Når el og varme produceres sammen på kraftvarmeanlæg, opnås der forbedringer i energiudnyttelsen af brændslet. Dermed bliver de samlede emissioner mindre, end hvis el og varme produceres hver for sig. Der findes ikke international enighed om anvendelse af én anerkendt entydig måde at fordele emissionerne mellem el og varme på. Energistyrelsen anbefaler metoden "200 pct. varmevirkningsgrad", som anvendes i Energistyreisens Energistatistik og i CO₂-kvoteloven. Metoden "200 pct. varmevirkningsgrad" betyder, at emissionerne fordeles, som om varmen er produceret med en energieffektivitet på 200 pct., svarende til, at der omtrent går halvt så meget brændsel til at producere varme på kraftvarmeanlæg, som der går til at producere varme i en almindelig varmecentral. Se vedlagte brev fra Energistyrelsen om miljødeklarering af el og varme.

Notat

6. kontor

j.nr.: 862-0014

Ref.: MNI

4. december 2002

Miljødeklarering af el og fjernvarme fra kraftvarmeanlæg

Energistyrelsen har fået en forespørgsel fra Elkraft System om, hvordan emissioner fra kraftvarmeanlæg skal fordeles på el- og varmeproduktionen ved udarbejdelse af miljødeklarationer. Baggrunden for henvendelsen er, at der p.t. anvendes forskellige metoder, hvilket medfører, at opgørelser fra forskellige aktører ikke altid er sammenlignelige.

Da miljødeklarationer anvendes i grønne regnskaber og andre miljøregnskaber og -beretninger er det væsentligt at tallene er sammenlignelige og at det samlede miljøregnskab stemmer. Derfor anbefaler Energistyrelsen at miljødeklarering af el og fjernvarme baseres på den såkaldte 200 %'s-metode, som er beskrevet nedenfor. Samme metode anvendes i den danske CO₂-kvotelov og ved udarbejdelsen af den danske Energistatistik.

Beskatning af kraftvarme er ikke udelukkende fastlagt ud fra anlæggenes miljøbelastning, og der kan derfor ikke sættes lighedstegn mellem beregning af miljøbelastning til miljødeklarering af el og fjernvarme og den fastlagte beskatning.

Ved kombineret produktion af el og varme skal der foretages en fordeling af kraftvarmeanlæggets samlede emission på produktionen af el og varme. Det anbefales, at den andel af emissionen der henregnes til varmeproduktionen baseres på en fast varmekoefficient på 200%. Dvs. at for hvert kraftvarmeanlæg kan emissionen af CO₂ ved fjernvarmeproduktion (*CO₂_Varme*) beregnes ud fra kendskab til samlet CO₂-emission for kraftvarmeanlægget (*CO₂_Total*), energiindhold af kraftvarmeanlæggets varmeproduktion (*Varmeprod*) og energiindholdet i det samlede brændselsforbrug (*Brutto*) således:

$$CO_2_Varme = \frac{CO_2_Total \cdot Varmeprod}{200\% \cdot Brutto}$$

Emissionen henregnet til el-produktion (*CO₂_El*) beregnes som:

$$CO_2_El = CO_2_Total - CO_2_Varme$$

Emission af øvrige stoffer beregnes efter samme princip.

**ØKONOMI- OG
ERHVERVSMINISTERIET**
Energistyrelsen
Amaliegade 44
1256 København K

Tlf 33 92 67 00
Fax 33 11 47 43
CVR-nr. 59 77 87 14
ens@ens.dk
www.ens.dk

2/2

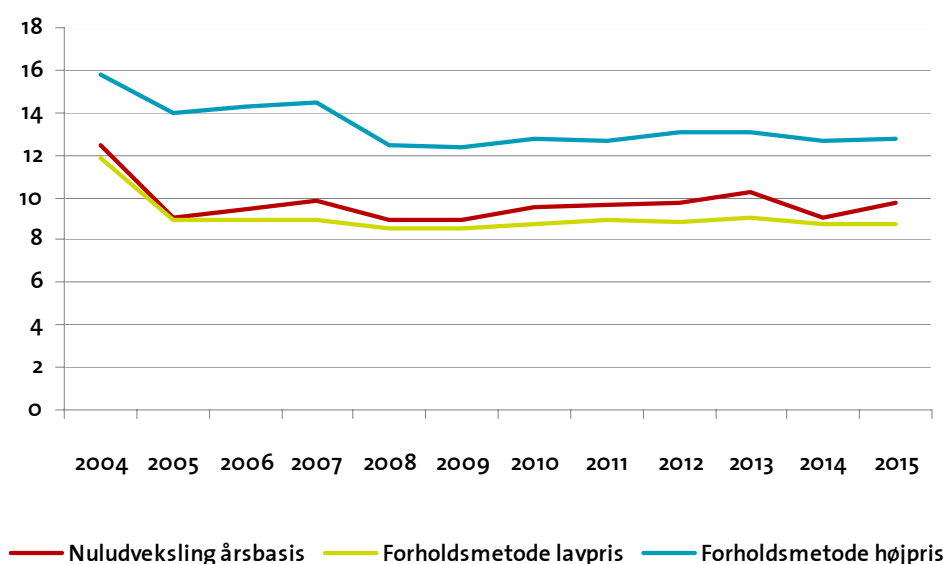
For yderligere information henvises til Energistyrelsens hjemmeside, hvor baggrunden for 200%-metoden er beskrevet. Der gøres i øvrigt opmærksom på, at de 200% er fastsat med baggrund i blandt andet de eksisterende elproduktionsanlæg i Danmark. Ændring i anlægssammensætningen, f.eks. som følge af teknologisk udvikling kan derfor på sigt medføre et behov for en revurdering af den konkrete procentsats.

Bilag 5:

Udvekslingskorrektion foretaget efter to forskellige metoder

I NO_x-prognoserne til myndighederne er udvekslingskorrektionen foretaget efter to forskellige metoder. Metoden nuludveksling på årsbasis er anvendt i denne rapport. Derudover har myndighederne bedt om at få udarbejdet udvekslingskorrektioner med en forholdsmetode, som er en simpel skaleringsmetode. Hvis der er 10 pct. eksport, reduceres udledningen med 10 pct. Denne metode anvendes både i lavpris- og højprisforløbet.

Figur 2.14: NO_x-emission ved forskellige eludvekslingskorrektionsmetoder



Der er forskel på de udvekslingskorrigerede emissioner ved anvendelse af de forskellige metoder. Den forholdsmæssige metode anvendt på lavprisforløbet giver en NO_x-emission, der er mellem ca. 100 og 1.200 ton lavere om året i prognoseperioden end metoden nuludveksling på årsbasis. Den forholdsmæssige metode anvendt på højprisforløbet giver mellem ca. 4.000 og 5.000 ton NO_x-emission mere end nuludveksling på årsbasis og forholdsmetoden i lavprisforløbet. Det skyldes, at der ved stor eksport er større produktion på anlæg med stor miljøbelastning. Dette giver en forholdsmæssig stor NO_x-emission, når der foretages en procentvis korrektion.

Styrken ved den simple forholdsmetode er, at den er nem at genskabe for brugere. Resultatet er dog afhængigt af, om der er import eller eksport, hvilket vil give store udsving i de korrigerede emissioner og således gøre det svært at sammenligne resultaterne fra år til år.

Elkraft System a.m.b.a.

Lautruphøj 7

DK-2750 Ballerup

Telefon +45 44 87 32 00

Telefax +45 44 87 32 10

elkraft@elkraft.dk

www.elkraft-system.dk

Dato 3. juni 2004

Vores ref. 2003080014/IIa

Deres ref.

Rettelsesblad til Miljøberetning 2004

Der har været behov for præcisering af hvilke dele af Miljøberetning 2004 som er omfattet af PriceWaterHouseCoopers revisorerklæring og beskrivelsen af anvendt regnskabspraksis.

Derfor fremsendes et rettelsesblad med ny revisorerklæring og anvendt regnskabspraksis, hvor det kan ses hvilke tabeller revisorerklæringen præcist omfatter.

Rettelsesbladet træder i stedet for siderne 57, 58 og 59 i Miljøberetning 2004 (bilag 3).

Med venlig hilsen

Elkraft System a.m.b.a.
Planlægningsafdelingen



Thomas Goth Hartmann

Vedlagt rettelsesblad

Revisorerklæring

Grundlag

Elkraft System a.m.b.a. har indgået en aftale med PricewaterhouseCoopers om afgivelse af en erklæring på Miljøberetning 2004 med det overordnede formål at kontrollere pålideligheden af de data for el- og kraftvarme produceret i Østdanmark 2003, der indgår i Miljøberetningens første kapitel. Erklæringen omfatter derfor ikke data for el- og kraftvarme produceret i Vestdanmark og Danmark i alt.

Elkraft System a.m.b.a.'s ledelse har ansvaret for Miljøberetningen. Vort ansvar er på grundlag af vort arbejde at afgive en erklæring om udvalgte data i Miljøberetningen.

Formål og omfang

Vi har tilrettelagt og udført vore arbejder i overensstemmelse med danske og internationale anerkendte revisionsstandards (RS/ISA100) med det aftalte formål at opnå moderat grad af sikkerhed for, at de præsenterede data i Miljøberetning 2004 for så vidt angår

- Tabel 1.1: Forbrug og produktion for Østdanmark
- Tabel 1.2: El-produktion leveret til nettet fordelt på brændsler og vedvarende energi for Østdanmark
- Tabel 1.3: Brændselsforbrug til el- og kraftvarmeproduktion - opgjort i mængde for Østdanmark
- Tabel 1.4: Brændselsforbrug til el- og kraftvarmeproduktion - opgjort som energi for Østdanmark
- Tabel 1.5: Luftemissioner fra el- og kraftvarmeverker for Østdanmark
- Tabel 1.6: Specifikation af CO₂-emissioner for Østdanmark
- Tabel 1.7: SO₂- og NO_x-emissioner fra el- og kraftvarmeproduktion for Østdanmark
- Tabel 1.8: Restprodukter fra el- og kraftvarmeproduktion for Østdanmark

er udarbejdet i overensstemmelse med de under anvendt regnskabspraksis anførte retningslinjer.

Vort arbejde har blandt andet ud fra en vurdering af væsentlighed og risiko omfattet regnskabstekniske analyser, forespørgsler, stikprøvevis gennemgang af data og underliggende dokumentationsmaterialer, herunder kontrol af beregninger og konferering til indrapporterede data fra østdanske el- og kraftvarmeproducerende anlæg samt efterprøvning af relevant sammenhæng til registrerings- og informationssystemer hos Elkraft System a.m.b.a.

Konklusion

Vi kan erklære, at vi under vore undersøgelser ikke er blevet bekendt med forhold, der afkræfter, at de præsenterede data i Miljøberetning 2004 for så vidt angår

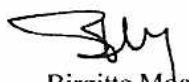
- Tabel 1.1: Forbrug og produktion for Østdanmark
- Tabel 1.2: El-produktion leveret til nettet fordelt på brændsler og vedvarende energi for Østdanmark
- Tabel 1.3: Brændselsforbrug til el- og kraftvarmeproduktion - opgjort i mængde for Østdanmark
- Tabel 1.4: Brændselsforbrug til el- og kraftvarmeproduktion - opgjort som energi for Østdanmark
- Tabel 1.5: Luftemissioner fra el- og kraftvarmeverker for Østdanmark
- Tabel 1.6: Specifikation af CO₂-emissioner for Østdanmark
- Tabel 1.7: SO₂- og NO_x-emissioner fra el- og kraftvarmeproduktion for Østdanmark
- Tabel 1.8: Restprodukter fra el- og kraftvarmeproduktion for Østdanmark

er udarbejdet i overensstemmelse med de under anvendt regnskabspraksis anførte retningslinjer.

København, den 1. juni 2004

PricewaterhouseCoopers

Statsautoriseret Revisionsinteressentselskab



Birgitte Mogensén
statsautoriseret revisor



Per Timmermann
statsautoriseret revisor

PRICEWATERHOUSECOOPERS 

Elkraft System a.m.b.a.

Anvendt regnskabspraksis for Miljønøgletal 2003 for så vidt angår tabel 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 og 1.8 vedrørende Østdanmark

Grundlag

Der er anvendt en standardiseret datarapportpakke ved indsamlingen af data fra el- og kraftvarmeproducenterne med henblik på at understøtte et ensartet grundlag for Miljønøgletal for el- og kraftvarme produceret i Østdanmark i 2003.

Der er alene foretaget en estimering af de mindste el- og kraftvarmeproducenters emissioner med udgangspunkt i registrerede leverancer i Elkraft Systems registreringssystem for elleverancer for 2003 og tilstedeværende informationer vedrørende varmel levering, brændselssammensætning og emissioner i henhold til "Energistyrelsens energiproducenttælling for 2002".

Det estimerede grundlag bidrager til 3% af den samlede elleverance, der er udgangspunktet for dataopgørelserne i 8 tabeller.

Fordelingsmetoder

Elkraft System har valgt at anvende 200%-varmevirkningsgradmetoden til fordeling af emissioner på el- og varmeproduktion, som anbefalet af Energistyrelsen. Den givne forudsætning for fordeling efter denne metode er, at varmen er produceret med en energieffektivitet på 200%. Fordelingen af emissioner mellem el og varme på kraftvarmeanlæg er foretaget på anlægsniveau.

De anførte nøgletal er en geografisk opgørelse af emissioner inden for det sammenhængende østdanske elnet inkl. Bornholm.

Opgørelsesmetoder

Elproduktion leveret til nettet er opgjort som en sum af de indrapporterede daglige produktioner til Elkraft Systems registreringssystem for elleverancer. Kraftvarmeproduktion leveret til nettet er opgjort som en fra hvert anlæg målt, leveret og indrapporteret mængde varme. El- og kraftvarmeproduktion er defineret som bruttoproduktionen inkl. eget forbrug af værk. El- og varmel levering er uden el- og kraftvarmeverkernes eget forbrug. Der er kun medtaget kraftvarmeproduktion fra anlæg, der både er el- og varmeproducerende.

Brændselsforbrug opgøres som summen af de forbrugte afvejede eller målte mængder brændsel pr. brændselstype ved indfyring pr. enkelt anlæg. Indeholdt i brændselsforbrug og i opgørelsen af emissioner er det forbrug og de tilhørende emissioner, der er forårsaget af tilkøbt damp og vand fra ikke-elproducerende anlæg. Brændselsforbrug er opgjort uden brændselsforbrug fra importeret el.

I henhold til Energistyrelsens henstilling er emissioner af CO₂, CH₄, N₂O, NMVOC og CO i 2003 optaget i nøgletallene med de indrapporterede beregnede værdier, der er fremkommet ved at multiplicere pr. enkelt anlæg brændselsforbrug med DMU's emissionsfaktorer offentliggjort på www.dmu.dk pr. 1. marts 2004, bortset fra CO₂-

emissioner fra biomasse, der anses for CO₂-neutral i henhold til IPCC-retningslinjerne.

For SO₂, NO_x og partikler er emissionerne optaget med primært målte værdier fra de produktionsanlæg, der har foretaget kontinuerlige målinger i regnskabsperioden og subsidiært som beregnede værdier for øvrige anlæg. Beregningen er foretaget på basis af realiseret brændselsforbrug og en anvendt emissionsfaktor. Der er anvendt værksspecifikke emissionsfaktorer for de anlæg, som er i besiddelse af faktorer relateret til det nuværende tekniske design. For øvrige anlæg er DMU's emissionsfaktorer anvendt.

Emissioner er opgjort uden emissioner fra importeret el.

CO₂-ækvivalente er opgjort med udgangspunkt i IPCC-retningslinjer; (100 year timehorizon, 1992-1995) for omregning af CH₄- og N₂O-emissionerne til CO₂-emission.

Restprodukter opgøres som summen af de producerede afvejede eller målte mængder for det enkelte anlæg på baggrund af de indrappede datarapportpakker.

Partikler er indberettet som målte eller beregnede tal.