

## Miljøforhold kortlagt for decentral kraftvarme



Foto: Jean Schweitzer

Læs på følgende sider:

### Eltra's resumé

*Kortlægning af emissioner*

### Emissionsfaktorer

*Emissioner opgjort på teknologi og brændsel*

### Data

*Grundlag for kortlægningen*

### Naturgas og biogas

*Gasfyrede decentrale kraftvarmeværker. Emissioner og miljøkrav*

### Varedeklaration, 2002

*Miljøvaredeklaration for el*

Mange decentrale kraftvarmeværker har bidraget med data til Eltra's miljøkortlægning. Kortlægningen er nu afsluttet, og det er for første gang muligt at præsentere fyldestgørende miljødata for decentral elproduktion mindre end 25 MW<sub>el</sub>. I nyhedsbrevet orienteres om kortlægningens resultater.

Eltra besluttede i sommeren 2001, at igangsætte et forskningsprojekt for at få afdækket, hvilken miljøpåvirkning der sker fra decentrale kraftvarmeværker. Den 2. april 2003 blev projektets resultater fremlagt ved en præsentationshøring hos Eltra. Projektet er nu formelt afsluttet, og alle resultater kan ses på [www.eltra.dk](http://www.eltra.dk). I dette projektnyhedsbrev nr. 2 præsenteres resultater og konklusioner.

Eltra har siden 1997 udarbejdet en årlig miljøvaredeklaration for el leveret til forbrugerne. Eldeklarationen har til formål at give alle elkunder en ex-post opgørelse over, hvilken miljøpåvirkning elforbrug har haft, opgjort som emissioner i g/kWh.

Indtil nu har denne årlige eldeklaration været ganske frivillig for Eltra og Elkraft System, men det ændres fra og med 2004. EU har vedtaget en tilføjelse til El-direktivet, som betyder, at alle elforsyningselskaber får pligt til ex-post at oplyse elfor-

brugerne om miljøpåvirkningen fra elproduktionen.

I sommeren 2000 besluttede Eltra at få undersøgt, om emissionsfaktorerne var retvisende. Omkring 1/3 af den leverede el i Vestdanmark kommer fra decentrale kraftvarmeværker, hvorved selv små unøjagtigheder i emissionsfaktorerne kan give markante fejl, når faktorerne anvendes på en så stor årlig elproduktion.

Eltra har efter en foreløbig validering hos DMU valgt at anvende de nye faktorer til beregning af miljøvaredeklarationen for 2002. De fleste validerede emissionsfaktorer er blevet nedsat lidt. CO-faktoren for gasanlæg er derimod øget. For 2002 er partikler medtaget for første gang. Udover nye emissionsfaktorer har projektet leveret materiale til en fortsat indsats for at nedbringe miljøpåvirkningen fra den decentrale kraftvarmeproduktion.

Kim Behnke  
Eltra

# Kortlægning af emissioner, Eltra's resumé

Eltra besluttede i sommeren 2001 at igangsætte et forskningsprojekt for at få afdækket, hvilken miljøpåvirkning, der sker fra de decentrale kraftvarmeværker. Elforbruget i Vestdanmark leveres med 1/3 fra vindkraft og VE, 1/3 fra decentral kraftvarme og 1/3 fra de centrale kraftværker. Decentrale værker består af mere end 400 værker med over 700 produktionsenheder. Der er derfor grund til at få kortlagt miljøpåvirkningen fra de mange anlæg. Miljøpåvirkningen fra de decentrale værker opgøres ud fra emissionsfaktorer, som Danmarks Miljøundersøgelser (DMU) har beregnet. Med et forskningsprojekt skulle emissionsfaktorerne baseres på måledata og ikke beregnede data.

Dansk Gasteknisk Center (DGC) blev valgt som hovedentreprenør på forskningsprojektet. I projektgruppen var desuden dk-TEKNIK, DMU, Risø og Danske Fjernvarmeværkers Forening (DFF). En faglig følgegruppe blev etableret med deltagelse fra Elsam, Energi E2, DONG, Miljøstyrelsen, Techwise, Elkraft System, Energistyrelsen og Eltra.

Projektet fik en bevillingsramme på 4,8 mio. kr. finansieret 50% fra PSO midler og 50% fra Eltras egne midler. Projektets målsætning var at få bestemt nye emissionsfaktorer ud fra nye målinger og validering af databasematerialer. Desuden kortlægge behov for fremtidig F&U inden for decentrale kraftvarmeanlæg til nedbringelse af miljøbelastningen.

Eltra og Elkraft System modtog de nye emissionsfaktorer som aftalt ultimo februar 2003. Fak-



*Resultaterne af kortlægningen blev fremlagt på en præsentationshøring hos Eltra d. 2. april. Alle projektrapporter kan ses på [www.eltra.dk](http://www.eltra.dk)*

torerne indgår i de systemansvarliges arbejde med beregning af status for miljøpåvirkningen fra el og kraftvarmeproduktion.

Den 2. april blev projektet formelt afsluttet ved en præsentationshøring hos Eltra. De mange måle- og forskningsresultater blev fremlagt fra DGC og dk-TEKNIK. DMU beskrev de nye emissionsfaktorer og projektgruppen fremlagde forslag til fremtidig F&U på området.

Måleprogrammet skulle dels sikre ny viden og validering af eksisterende viden. Det viste sig, at eksisterende data er valide. Eksisterende måledata omfattede 416 datasæt for naturgasmotorer, 14 datasæt for biogasmotorer og 36 datasæt for gasturbinemotorer. De nye målinger omfattede 5 affaldsanlæg, 5 biogasanlæg, 13 naturgasmotorer, 6 biogasmotorer og 6 gasturbiner. Dertil kom måling af partikler og start/stop på udvalgte anlæg. Konklusionerne fra forskningsprojektet er blandt andet:

De decentrale værker overholder gældende miljøregler. Dog kan visse anlæg få problemer med at overholde fremtidige

miljøregler fra 2006.

Miljøpåvirkningen er mindre end antaget for de fleste stoffer. Undtagelsen er CO, hvor udledningen er større.

Affalds- og biomasseanlæg skal køre i kontinuerlig drift. Gasanlæg kan godt have periodisk drift, men udledningen af uforbrændte kulbrinter (UHC) stiger ved flere daglige start/stop.

Partikler og tungmetaller er ikke noget problem. Der er fortrinsvis lugtgener fra biogasanlæg.

Udledningen af NO<sub>x</sub> skal nedbringes, eftersom de store kraftværker senest i 2007 alle har de-NO<sub>x</sub>-anlæg. Derefter vil de små værker stå for en uforholdsmæssig stor NO<sub>x</sub>-udledning.

Der er brug for yderligere F&U på området. Det gælder bl.a. følgende uprioriterede forslag:

- Ændret miljøbelastning ved delast og flere start/stop.
- Målinger af emissioner fra kul- og olieanlæg.
- Overholdelse af fremtidige emissionsgrænser.
- Ændret drift ved markedstilpasning af decentrale kraftvarmeværker.

Den samlede slutrapport fra projektet sammen med alle målerapporter (i anonymiseret form) og andre relevante materialer fra projektet foreligger nu.

# Emissionsfaktorer for decentral kraftvarme, DMU

I projektet er der udarbejdet emissionsfaktorer for decentrale kraftvarmeværker mindre end 25 MW<sub>e</sub>. Emissionsfaktorerne er vægtet iht. de enkelte værkers brændselsforbrug og i nogle tilfælde aggregeret ud fra undergrupper af anlægstypen. Følgende anlægstyper er omfattet af udredningen: Affaldsbaseret kraftvarme, halm- og træfyrede kraftvarmeværker, naturgasdrevne motorer og turbiner samt biogasdrevne motorer. De emissioner, der betragtes, er: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, UHC (NMVOC og CH<sub>4</sub>), CO, N<sub>2</sub>O,

partikler, aldehyd, dioxin, HCl, HF, lugt, metaller, smørelolie, 1,3-butadien samt PAH. Data-sættet er ganske omfattende, og emissionsfaktorerne er dermed bedre dokumenteret end de hidtil benyttede emissionsfaktorer.

Udvalgte emissionsfaktorer er vist nedenfor. Gasmotorer - såvel biogasdrevne som naturgasdrevne - har de højeste emissionsfaktorer for UHC, CO og aldehyd. Biogasmotorer har endvidere den højeste emissionsfaktor for NO<sub>x</sub>. Affaldsfor-

brændingsanlæg har de højeste emissionsfaktorer for HF, de fleste tungmetaller og dioxin. Halmfyrede værker har de højeste emissionsfaktorer for SO<sub>2</sub>, HCl og PAH. De træfyrede værker har den højeste emissionsfaktor for partikler.

## Uddrag af emissionsfaktorerne for decentral kraftvarme, år 2000

Emission	Enhed	Naturgasmotorer	Biogasmotorer	Gas-turbiner	Affald KV	Halm KV	Træ KV
NO <sub>x</sub>	g/GJ	168	540	124	124	131	69
UHC (C-ækvivalent)	g/GJ	485	254	<2,3	<1,2	<0,93	<4,1
- CH <sub>4</sub>	g/GJ	520	323	1,5	<0,6	<0,5	<2,1
- NMVOC	g/GJ	117	14	1,4	<1	<0,8	<3,4
CO	g/GJ	175	>273	6	<8	63	79
N <sub>2</sub> O	g/GJ	1,3	0,5	2,2	<1,3	1,4	<0,8
TSP	g/GJ	0,76	2,63	0,10	<2,02	3,97	7,94
PAH benz[a]pyren *	mg/GJ	<0,023	<0,003	<0,005	<0,006	<0,154	<0,008
Formaldehyd	g/GJ	24	21,15	0,01	-	-	-
SO <sub>2</sub>	g/GJ	-	19	-	<24	47	<1,8
HCl	g/GJ	-	-	-	<4,4	46	<0,9
HF	g/GJ	-	-	-	<0,3	<0,2	<0,09
Cd	mg/GJ	-	-	-	<4,8	<0,8	<1
Hg	mg/GJ	-	-	-	<7,4	<0,6	<0,8
Pb	mg/GJ	-	-	-	<123	<6,2	<3,7
Dioxin	µg/GJ	-	-	-	0,157	0,022	0,001

\*) ækvivalent

For hver af anlægstyperne er der udarbejdet emissionsfaktorer for forskellige undergrupper. For naturgasmotorer er der fx udarbejdet emissionsfaktorer for forskellige motortyper, mens der for affaldsforbrændingsanlæg er opdelt efter typen af røggasrensning. På baggrund af de reviderede emissionsfaktorer er der udarbejdet en emissionsopgørelse for decentral kraftvarme i Dan-

mark. Gasmotorer er den væsentligste emissionskilde af NO<sub>x</sub>, UHC, CO, N<sub>2</sub>O, aldehyd og PAH. Affaldsforbrændingsanlæg er den største kilde til emission af partikler, SO<sub>2</sub>, dioxin, HF og metaller. Halmfyrede værker er den største kilde til emission af HCl.

De decentrale værkers emission er sammenlignet med de samlede danske emissioner. Pb emissionen fra decentral kraft-

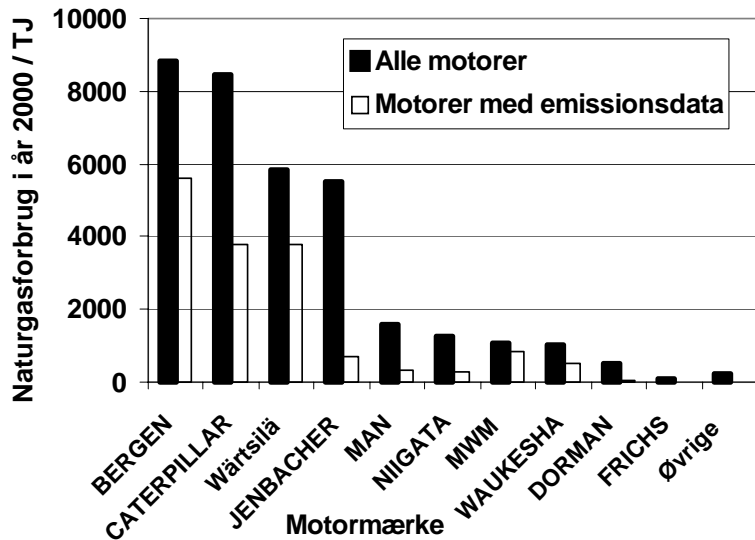
varme udgør 38% af den samlede danske emission. Også emissionen af Cd, Hg og As udgør over 15% af den samlede danske emission. Øvrige væsentlige emissionsbidrag fra decentral kraftvarme er CH<sub>4</sub> og NO<sub>x</sub> der udgør hhv. 6% og 7% af den samlede danske emission.

# Datagrundlag for kortlægningen, DMU

Datagrundlaget for de udarbejdede emissionsfaktorer er dels Energistyrelsens energiproducenttælling dels emissionsmålinger. De nye emissionsfaktorer er baseret på både eksisterende målinger og projektmålinger. Datagrundlaget er ganske omfattende, og som eksempel kan nævnes, at der er målt  $\text{NO}_x$  på naturgasmotorer, der dækker 54% af brændselsforbruget, og at der er målt Pb på affaldsforbrændingsanlæg der dækker 57% af brændselsforbruget.

## Energi- og anlægsdata

De udarbejdede emissionsfaktorer er vægtet efter de enkelte værkers brændselsforbrug iht. energiproducenttællingen år 2000. Energiproducenttællingen, der udarbejdes af Energistyrelsen, omfatter værksspecifikke data for elkapacitet, brændselsforbrug mv. for el og/eller fjernvarmeproducerende værker. Mere detaljerede anlægsoversigter, som omfatter fx motortype eller type af røggasrensning, er udarbejdet på basis af en spørgeskemaundersøgelse og ud fra det anlægskendskab som DFF, dk-TEKNIK, DGC og DMU har.



## Emissionsmålinger

Datagrundlaget omfatter såvel projektmålinger som eksisterende målinger. De eksisterende målinger er indsamlet i starten af projektperioden. Projektmålingerne er foretaget på værker, der er dominerende for et givet brændsel, eller som var dårligt repræsenteret i det eksisterende datagrundlag. Projektmålingerne er foretaget af dk-TEKNIK (affald, halm og træ) og DGC (naturgas og biogas). De er rapporteret i separate målerapporter, som er anonymiseret, idet man alene har ønsket at relatere emissionerne til brændsel, anlægstype og røggasrensning. Projektets måleprogram er således fastlagt af DMU på baggrund af viden om de eksisterende data.

## Eksisterende data

I alt foreligger en næsten komplet opgørelse vedrørende de decentrale værkers installationer samt emissionsdata for henholdsvis 431 naturgasfyrede gasmotorer, 38 naturgasfyrede gasturbiner, 14 biogasfyrede gasmotorer, 12 affaldsfyrede anlæg og 10 biomassefyrede anlæg. De indsamlede data er modtaget og behandlet under forudsætning af anonymitet i undersøgelsen.

Indsamling af eksisterende data er sket i et samarbejde mellem DFF, DGC, dk-TEKNIK, Techwise og Energistyrelsen. Det er dk-TEKNIK og DGC, der har indsamlet data. De eksisterende målinger er valideret via projektmålingerne og indgår således på lige fod med projektmålingerne. De eksisterende målinger har ikke været så omfattende som projektmålingerne. Derfor er datagrundlaget for fx  $\text{NO}_x$  og partikler langt større end for andre emissioner som fx PAH.



*Efter præsentationshøringen hos Eltra d. 2. april fremviste Henrik Andersen, DGC den målevogn, som er anvendt til projektets 27 miljødokumentationer på natur- og biogasfyrede anlæg.*



# Emissioner fra gasfyrede anlæg, DGC

Alle større naturgasfyrede kraftvarmeanlæg skal en gang om året have foretaget emissionsmåling for  $\text{NO}_x$ , CO og UHC. Derfor er der et stort antal emissionsdatasæt til rådighed for disse anlæg.

## Validitet

Ud fra de i projektet gennemførte supplerende målinger (27 emissionsdatasæt) er brugbarheden (validiteten) af de eksisterende målinger blevet verificeret for hovedemissionerne. Validiteten er endvidere vurderet ved, hvor det har været muligt på konkrete anlæg, at analysere tidsserier af ældre data i sammenhæng med projektmålinger.

Konklusionen er, at de eksisterende data kan bruges på lige fod med nye målinger. For såvel  $\text{NO}_x$ , CO og UHC er der et solidt datagrundlag bag denne konklusion. For lugt og formaldehyd er datagrundlaget mindre, men intet tyder på, at de eksisterende data ikke er valide.

## Tidsserier

De tilgængelige tidsserier viste alle stort set konstante emissioner over tid fra anlæggene. Der sker primært ændringer i et anlægs emission ved ombygninger, renoveringer og ved installation af røgrensningsudstyr.

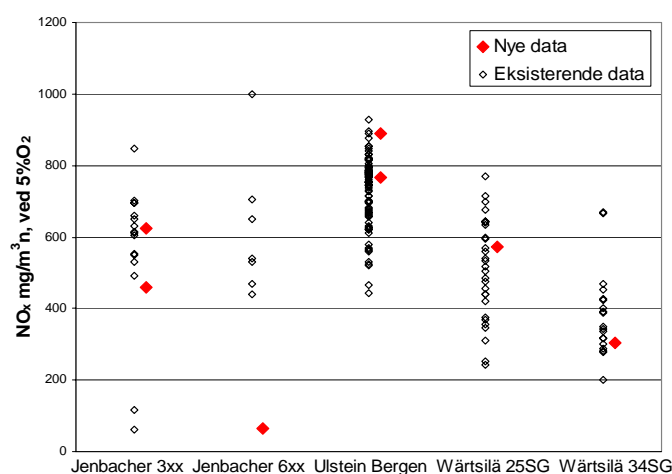
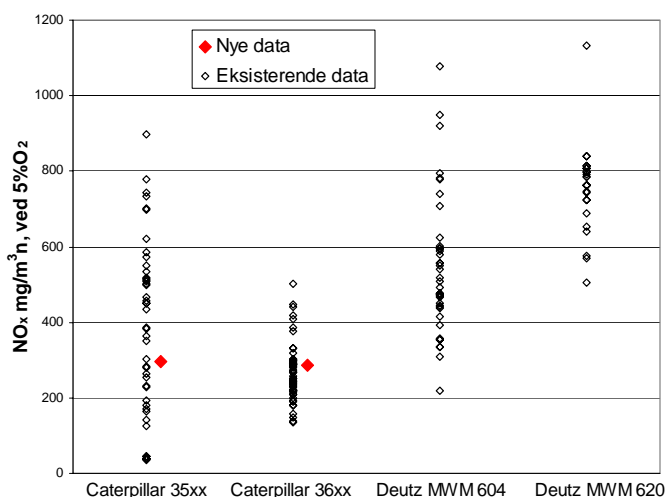
## Usikkerhed

Den gennemgående gruppering for gasmotorerne er en opdeling efter motormærke, og for nogle mærker underopdeling på enkelte motortyper fra den enkelte producent. Ved den gruppering er der dels taget hensyn til det praktisk mulige, dels at spredningen på resultaterne, inden for de enkelte grupper, skal være så lille som

mulig for den betragtede emissionskomponent. Det er vist, at brug af den anvendte gruppering giver en mindre usikkerhed på de opnåede emissionsfaktorer, end en sam-

let betragtning for fx alle naturgasmotorer.

For oplysninger om detaljerede data opdelt på motor- og turbinetyper henvises til projektets delrapport nr. 4.



Der er generelt ikke fundet store afvigelser i forhold til tidligere fundne  $\text{NO}_x$  data for naturgasmotoranlæg. For de enkelte motormærker og -typer er emissionerne karakteristiske.

Der findes ganske få gasmotoranlæg med  $\text{NO}_x$  reduktion. De findes, hvor røggassen anvendes til  $\text{CO}_2$  gødsning af væksthuse. Det konkluderes at de eksisterende data for CO,  $\text{NO}_x$  og UHC for naturgasmotorer er valide.

For de øvrige emissionsparametre eksisterer kun et mindre datagrundlag, men intet tyder på, at de eksisterende data ikke er valide.

# Emissioner fra gasfyrede anlæg (fortsat)

## Gasmotoranlæg, naturgas

Gasmotoranlæggene overholder generelt de miljøkrav, der stilles i dag, men det er tydeligt, at mange motoranlæg står over for nødvendige ændringer for at overholde de skærpede krav, der træder i kraft i år 2006 for  $\text{NO}_x$ , CO og UHC (Bekendtgørelse 720, 1998).

De kommende  $\text{NO}_x$ -krav overskrides af mange motoranlæg, men det er teknisk ikke noget stort problem at reducere  $\text{NO}_x$  emissionen. På de fleste anlæg klares dette med en tændingsjustering. Prisen for  $\text{NO}_x$  reduktionen er en lavere elvirkningsgrad.

For CO er det på nogle anlægs typer nødvendigt at opsætte CO oxidationskatalysatorer. Disse er i dag kommercielt tilgængelige.

Emissionen af uforbrændt kulbrinte bliver det største problem i 2006. Der er ingen nemme løsninger. De fleste motorproducenter tilbyder i dag en opgradering til motorerne, hvorefter kravene formentlig vil kunne overholdes. En anden løsning er installation af incinereringsanlæg, der giver meget lave emissioner af alle brændbare emissionskomponenter. En sådan løsning er - lige som motoropgraderingen - en stor økonomisk belastning for anlæggene. Naturgasmotorer har udover emissionerne af CO,  $\text{NO}_x$  og UHC væsentlige emissioner af formaldehyd, lugt og smørelolie.

For alle øvrige målte komponenter er der tale om meget lave emissioner. Dette gælder for støv, ultra-fine partikler (se delrapport 5, Risø),  $\text{N}_2\text{O}$ , butadien, PAH,  $\text{SO}_2$  og andre aldehyder end formaldehyd.

## Gasmotoranlæg biogas

For biogasmotorerne findes der langt færre emissionsmålinger end for naturgasmotorer. Dette skyldes, at der findes langt færre større biogasmotoranlæg, og at disse ikke er underlagt de samme årlige dokumentationskrav, som naturgasmotorerne er.

I forhold til naturgasmotorerne kan biogasmotorernes emission karakteriseres ved, at der er en højere  $\text{NO}_x$  emission. Emissionen ligger ca. 3 gange over den for naturgasmotorer. Forskellen er formentlig forårsaget af, at der ikke stilles krav til biogasmotorer, og at biogasmotorer generelt er mindre end naturgasmotorer. Ligeledes har biogasmotorer en CO emission, der er ca. 50% større end naturgasmotorernes. Emissionen af uforbrændt kulbrinte ligger for biogasmotorerne på ca. det halve af det observerede for naturgasmotorer.

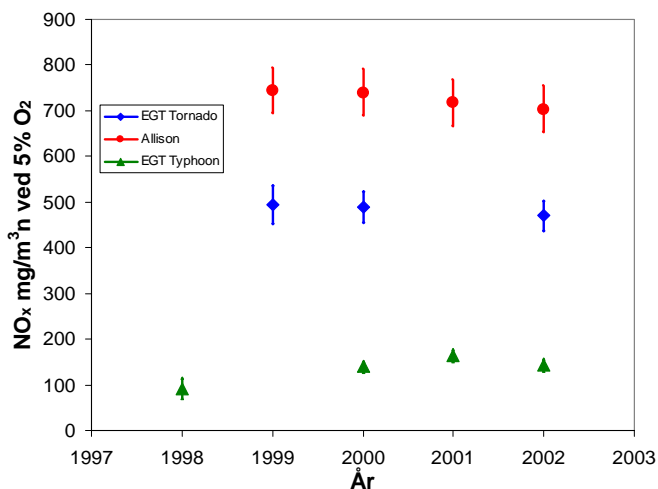
Bortset fra  $\text{SO}_2$ -niveauet er alle de øvrige emissioner fra biogasmotorer de samme som for naturgasmotorer.

Biogasmotorer har på grund af biogassens indhold af svovl en højere emission af  $\text{SO}_2$ .

## Gasturbiner

Der findes i forhold til naturgasmotorerne færre målinger på gasturbineanlæggene, hvilket skyldes, at der er færre, men større anlæg. Ud fra energimængderne er der målinger på en stor del af den i år 2000 benyttede brændselsmængde.

For gasturbinerne i Danmark er det påvist, at der kun er betydelig emission fra en komponent, nemlig  $\text{NO}_x$ . Emissionsfaktoren for  $\text{NO}_x$  er mindre end den for naturgasmotorer. Turbineanlæggene overholder de i dag gældende regler, men vil ligesom naturgasmotorerne have problemer med at overholde de stramninger, der træder i kraft fra år 2006. Flere turbineanlæg skal enten have installeret lav- $\text{NO}_x$ -brændere eller have installeret  $\text{NO}_x$ -reduktionsudstyr



På figuren ses tidsserier af data. Der er god overensstemmelse mellem de nye målinger og de eksisterende data. For naturgasturbinerne er den vigtigste emission  $\text{NO}_x$ .

# Miljøkrav til gasfyrede anlæg, DGC

## Emissionsgrænser

De enkelte værktypers emission er vurderet i forhold til gældende emissionsgrænser. Der er ved vurderingen taget udgangspunkt i de gennemsnitlige værdier (på energibasis), som de er beregnet af DMU.

## Naturgasmotorer

Emissionsgrænseværdierne for naturgasmotorer reguleres efter Bekendtgørelse 720 fra 1998 for så vidt angår emissionen af CO, NO<sub>x</sub> og UHC. For øvrige komponenter finder Luftvejledningens kapitel 6 anvendelse for formaldehyd, og Luftvejledningens kapitel 3 for de øvrige komponenter. Tabellen viser en sammenligning mellem gennemsnitlige emissioner og grænseværdierne.

Komponent	Enhed	Emission naturgasmotorer	Bekendtgørelse 720	Luftvejledning
NO <sub>x</sub>	mg/nm <sup>3</sup> ved 5% O <sub>2</sub>	539	nye/efter 2006: 550 gamle indtil 2006: 830	-
UHC (C)	mg/nm <sup>3</sup> ved 5% O <sub>2</sub>	1555	nye/efter 2006: 1915 gamle indtil 2006: ingen	-
CO	mg/nm <sup>3</sup> ved 5% O <sub>2</sub>	561	nye/efter 2006: 500 gamle indtil 2006: 830	-
PAH *	µg/nm <sup>3</sup> ved 5% O <sub>2</sub>	0,074		5
Formaldehyd	mg/nm <sup>3</sup> ved 5% O <sub>2</sub>	77	-	12.8
Lugt	LE/m <sup>3</sup>	8229	Spredningskrav	
Smøreolie	mg/nm <sup>3</sup> ved 5% O <sub>2</sub>	39	-	5

*Bekendtgørelseskrav og krav fra Luftvejledningen er omregnet til 38.3% virkningsgrad. Formaldehydemissionsgrænsen er kun gældende for nye motorer efter 1. juli 2003\**

\* (benz[a]pyrenækvivalent)

Som det fremgår af tabellen, er der for en gennemsnitlig naturgasmotor problemer med overholdelse af kravene for CO efter 2006 og kravene for smøreolie. Kravene for nye gasmotorer for formaldehyd kan heller ikke imødekommes.

De gennemsnitlige data dækker dog over store individuelle variationer fra anlæg til anlæg. Det forventes således, at mange motoranlæg fra 2006 vil have problemer med overholdelse af kravene til både CO, NO<sub>x</sub> og UHC, hvis der ikke foretages ændringer på anlæggene.

## Biogasmotorer

Biogasmotorer reguleres ikke efter Bekendtgørelse 720 eller Luftvejledningens kapitel 6. I praksis benyttes disse reguleringer ofte som udgangspunkt for sagsbehandlingen.

Biogasmotoranlæggene vil overskride den gældende bekendtgørelse for naturgasmotorer for såvel NO<sub>x</sub> som CO, både i forhold til de nugældende krav og i forhold til de skærpede krav fra 2006.

## Gasturbiner

Gasturbiner reguleres efter samme bekendtgørelse som naturgasmotorer, men kravene for turbinerne er strammere, hvad angår CO og NO<sub>x</sub>.

Turbinerne har generelt ingen problemer ud over NO<sub>x</sub>-kravet for nye turbiner, der gælder for alle turbiner efter 2006. En stor del af de installerede turbiner har et behov for enten at skifte brændersystem til Lav-NO<sub>x</sub>, eller få installeret andet emissionsbegrænsende udstyr, fx. dampinjektion eller SCR anlæg.

# Miljøvaredeklaration for el 2002

Miljødeklaration 2002 (ret til ændringer forbeholdes)	El til forbrug leveret via nettet	Prioriteret produktion	Ikke prioriteret produktion
Emissioner til luft	Note 1	Note 2	Note 2
CO <sub>2</sub> g/kWh	508	293	660
NO <sub>2</sub> g/kWh	1,02	0,96	1,07
SO <sub>2</sub> g/kWh	0,09	0,06	0,11
CH <sub>4</sub> g/kWh	0,53	1,25	0,02
N <sub>2</sub> O g/kWh	0,02	0,01	0,02
NMVOG g/kWh	0,13	0,30	0,02
CO g/kWh	0,25	0,50	0,09
Partikler g/kWh	0,03	0,01	0,05
Restprodukter			
Kulasker g/kWh	18	2	29
Kulslagge g/kWh	2,1	0,6	3,2
Gips g/kWh	4,4	0,3	7,3
TASP g/kWh	0,3	0	0,5
Affaldsslagge g/kWh	8	19	0
RGP, affald g/kWh	0,9	2,2	0
Bioaske g/kWh	0,4	1,0	0,01
Brændselsforbrug			
Kul g/kWh	155	11	256
Olie g/kWh	2,3	0,8	3,4
Naturgas g/kWh	45	87	15
Biobrændsler g/kWh	19	35	7
Affald g/kWh	40	96	0

Til brug for virksomheders grønne regnskaber og miljøberetninger har Eltra udarbejdet en miljødeklaration for el forbrugt i Jylland og på Fyn i år 2002.

Tabellen viser miljøvaredeklarationen for år 2002. Deklarationen er opdelt på el fra prioriterede produktionsanlæg (typisk vindmøller og decentrale kraftvarmeværker) og el fra ikke prioriterede produktionsanlæg (typisk de store centrale kraftværker samt elimport).

Ved opgørelsen er anvendt 200%-modellen, som antager, at varmevirkningsgraden er 200% ved samproduktion af el og varme.

Miljøvaredeklarationen kan ses på Eltras hjemmeside: [www.eltra.dk](http://www.eltra.dk)

**Note 1.** Denne deklaration (an distribution) anbefales anvendt til grønne regnskaber m.m., idet der er indregnet korrektioner for nettab i transmissionsnettet og import/eksport af el. Husk at medregne transmissionstab i distributionsnettet ved beregning af forbrug.

**Note 2.** Disse deklarationer (af produktionsanlæg) anbefales ikke anvendt til grønne regnskaber m.m., idet de ikke indeholder korrektioner for nettab i transmissionsnettet og import/eksport af el.

## Kontaktpersoner:

Kim Behnke, Eltra  
(Kim.Behnke@eltra.dk)



Per Gravers Kristensen, DGC  
(pgk@dgc.dk)



Henrik Houmann, dk-TEKNIK  
(hhoumann@dk-teknik.dk)



Jytte Boll Illerup, DMU  
(jbi@dmu.dk)



Ole Jensen, DFF  
(ok.jensen@dff.dk)



Christian Fogh, RISØ/Miljøstyrelsen  
(clf@mst.dk)



DGC-nyt udgives af  
Dansk Gasteknisk Center a/s.

Eltra PSO projekt 3141.

Redaktion:

Per G. Kristensen (pgk@dgc.dk).  
Jan K. Jensen, (ansv.) (jkj@dgc.dk).

Eftertryk er tilladt med kildeangivelse.

Dansk Gasteknisk Center a/s  
Dr. Neergaards Vej 5B  
2970 Hørsholm  
Tlf.: 4516 9600  
Fax: 4516 9601  
E-mail: dgc@dgc.dk  
[www.dgc.dk](http://www.dgc.dk)