

## Sammendrag

DMU udarbejder årligt emissionsopgørelser baseret på bl.a. energistatistikken og emissionsfaktorer for forskellige anlægstyper og brændsler. Eltra bruger emissionsfaktorer i forbindelse med udarbejdelsen af miljøvaredeklarationen for el. Da en betydelig del af elproduktionen i dag sker på decentrale kraftvarmeværker har der været behov for at udarbejde veldokumenterede emissionsfaktorer for disse værker.

Der er udarbejdet emissionsfaktorer for decentrale kraftvarmeværker mindre end 25MW<sub>e</sub>. Følgende anlægstyper er omfattet af udredningen: Affaldsbaseret kraftvarme, halm- og træfyrede kraftvarmeværker, naturgasdrevne motorer og turbiner samt biogasdrevne motorer.

Emissionsfaktorerne er udarbejdet på baggrund af såvel indsamlede eksisterende målinger som projektmålinger. Følgende emissioner betragtes: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, CH<sub>4</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, partikler, aldehyd, dioxin, HCl, HF, lugt, metaller, smøreolie, 1,3-butadien samt PAH. Datasættet er ganske omfattende og der er redegjort for dækningsgraden for hver af emissionerne på de forskellige anlægstyper. Et uddrag af emissionsfaktorerne er vist i tabel 1.

Tabel 1 Uddrag af emissionsfaktorerne for decentral kraftvarme, år 2000

Emission	Enhed	Naturgasmotorer	Biogasmotorer	Gasturbiner	Affald KV	Halm KV	Træ KV
NO <sub>x</sub>	g/GJ	168	540	124	124	131	69
UHC (C)	g/GJ	485	254	<2,3	<1,2	<0,93	<4,1
- CH <sub>4</sub> 2)	g/GJ	520	323	1,5	<0,6	<0,5	<2,1
- NMVOC 2)	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
PM1	mg/GJ	143	132	38	1003	77	1033
PAH (benz[a]pyren-ækvivalent)	mg/GJ	<0,023	<0,003	<0,005	<0,006	<0,154	<0,008
Formaldehyd	g/GJ	24	21,15	0,01	x	x	x
SO <sub>2</sub>	g/GJ	x	19	x	<24	47	<1,8
HCl	g/GJ	x	x	x	<4,4	46	<0,9
HF	g/GJ	x	x	x	<0,3	<0,2	<0,09
Cd	mg/GJ	x	x	x	<4,8	<0,8	<1
Hg	mg/GJ	x	x	x	<7,4	<0,6	<0,8
Pb	mg/GJ	x	x	x	<123	<6,2	<3,7
Dioxin	µg/GJ	x	x	x	0,157	0,022	0,001
Lugt	LE/m <sup>3</sup>	8229	18516	2027	x	x	x
Smøreolie	g/GJ	12	x	x	x	x	x

For hver af anlægstyperne er der udarbejdet emissionsfaktorer for forskellige undergrupper. For naturgasmotorer er udarbejdet emissionsfaktorer for forskellige motortyper, mens biogasmotorer er opdelt efter fabrikat og gasturbiner efter type. Affaldsforbrændingsanlæg er opdelt efter type af røggasrensning.

Emissionsfaktorerne for decentrale kraftvarmeværker er sammenlignet med emissionsfaktorer for kraftværker. Emissionsfaktorerne for CO og for de uforbrændte kulbrinter CH<sub>4</sub> og NMVOC er væsentligt højere for

decentral kraftvarme end for kraftværker. Det skyldes gasmotorenes relativt høje emissionsfaktorer for disse stoffer. Emissionsfaktorerne for Cd og Pb er ligeledes væsentligt højere for decentrale værker end for kraftværkerne og det skyldes affaldsforbrændingsanlæggenes relativt høje emissionsfaktorer for disse stoffer. SO<sub>2</sub> emissionsfaktoren er lavere for decentrale værker end for kraftværkerne. NO<sub>x</sub> emissionsfaktorerne ligger på samme niveau for de to anlægstyper men er dog lidt lavere for kraftværker end for decentrale værker.

På baggrund af de reviderede emissionsfaktorer er der udarbejdet en emissionsopgørelse for decentral kraftvarme i Danmark. 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 samlede emission er sammenlignet med de samlede danske emissioner. Pb emissionen fra decentral kraftvarme 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.

Betragtes alene stationær forbrænding (ikke transport relateret brændselsforbrug) fremgår det at 80% af anlæggenes CH<sub>4</sub> emission stammer fra decentral kraftvarme – primært gasmotorer. Pb fra decentral kraftvarme udgør 53% af emissionen fra stationær forbrænding.

To nyere bekendtgørelser gør at nogle af emissionsfaktorerne for affaldsforbrændingsanlæg, gasmotorer og gasturbiner forventes at falde de kommende år.

Mange emissionsmålinger for metaller har været under detektionsgrænsen. I disse tilfælde er emissionen sat lig med detektionsgrænsen. Denne praksis giver anledning til en overvurdering af emissionsfaktorerne. Det forhold at mange Pb målinger ligger under detektionsgrænsen giver i sig selv anledning til en væsentlig usikkerhed på den samlede danske emissionsopgørelse for Pb.