



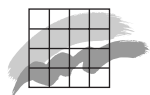
Danmarks Miljøundersøgelser
Aarhus Universitet

Faglig rapport fra DMU nr. 654, 2008

Rapportering af Luftemissioner på Grid – metoder og principper



[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Aarhus Universitet

Faglig rapport fra DMU nr. 654, 2008

Rapportering af Luftemissioner på Grid – metoder og principper

Morten Tranekjær Jensen
Ole-Kenneth Nielsen
Mette Hjorth Mikkelsen
Morten Winther
Steen Gyldenkerne
Pia Viuf Ørby
Jytte Boll Illerup

Datablad

Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 654
Titel:	Rapportering af Luftemissioner på Grid
Undertitel:	Metoder og principper
Forfattere:	Morten Tranekjær Jensen, Ole-Kenneth Nielsen, Mette Hjorth Mikkelsen, Morten Winther, Steen Gyldenkærne, Pia Viuf Ørby og Jytte Boll Illerup
Afdeling:	Afdeling for Systemanalyse
Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser© Aarhus Universitet
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsesår:	Marts 2008
Redaktion afsluttet:	Februar 2008
Faglig kommentering:	Jytte Boll Illerup, Ole-Kenneth Nielsen & Hanne Bach
Finansiel støtte:	Ingen ekstern finansiering
Bedes citeret:	Jensen, M. T., Nielsen, O-K., Mikkelsen, M. H., Winther, M., Gyldenkærne, S., Viuf, P. Ø. & Illerup J. B. 2008: Rapportering af Luftemissioner på Grid – Metoder og Principper. Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet. 58 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 654. http://www.dmu.dk/Pub/FR654.pdf .
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Rapporten dokumenterer anvendte metoder til rapportering af nationale emissionsdata (14 forskellige stoffer) på EMEP's gitternet med 50km x 50km opløsning. Rapporteringen omfatter totalopgørelser samt sektorvise opgørelser for årene: 1990, 1995, 2000 og 2005. Arbejdet er udført som en del af Danmarks forpligtigelser under UNECE LRTAP (United Nations Economic Commission for Europe Long-range Transboundary Air Pollution). I rapporten gives for hver af sektorerne detaljerede beskrivelser af de anvendte metoder og data. Udvalgte resultater fra arbejdet præsenteres, idet der vises kort over totalemissionen af SO ₂ , NO _x og NH ₃ , for de 4 af-rapporterede år. Rapporten afrundes med en kortfattet diskussion, der rummer en række anbefalinger til forbedring af den fremtidige rapportering af emissionsdata på grid.
Emneord:	GIS, emissioner, metoder, rapportering til UNECE, EMEP
Layout:	Ann-Katrine Holme Christoffersen
ISBN:	978-87-7073-027-3
ISSN (elektronisk):	1600-0048
Sideantal:	58
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) på DMU's hjemmeside http://www.dmu.dk/Pub/FR654.pdf

Indhold

Forord 5

Sammenfatning 6

Summary 8

1 Indledning 9

2 Metoder og principper 12

- 2.1 Emissionsdata 13
- 2.2 Geografiske data 13

3 Combustion in Power Plants and Industry 18

- 3.1 Store punktkilder (LPS) 18
- 3.2 Areakilder 19

4 Transport above 1000m 20

- 4.1 SNAP 080503: Civil aviation (Domestic, cruise) 20

5 Transport below 1000m 22

- 5.1 SNAP 080501: Civil Aviation (Domestic, LTO) 22
- 5.2 SNAP 0701- 0708: Road Transportation 23
- 5.3 SNAP 080200: Railways 24
- 5.4 SNAP 080300: Inland Waterways 25
- 5.5 SNAP 080402: National Navigation 25
- 5.6 SNAP 0801: Military 25

6 Commercial, Residential and Other Stationary Combustion 26

- 6.1 SNAP 0201: Commercial and institutional plants 26
- 6.2 SNAP 0202: Residential plants 26
- 6.3 SNAP 0203: Plant in agriculture, forestry and aquaculture 27
- 6.4 SNAP 0809: Household and gardening 27
- 6.5 SNAP 080403: National fishing 27
- 6.6 SNAP 0806: Mobile sources and machinery in agriculture 28
- 6.7 SNAP 0807: Mobile sources and machinery in forestry 28

7 Fugitive Emissions from Fuels 30

- 7.1 Store punktkilder (LPS) 30
- 7.2 Areakilder 30

8 Industrial processes 33

- 8.1 Punktkilder (LPS) 33
- 8.2 Areakilder 33

9 Solvents and other product use 35

10 Agriculture 36

- 10.1 Ammoniak - NH_3 36
- 10.2 Partikler – TSP, PM_{10} & $\text{PM}_{2.5}$ 38
- 10.3 NMVOC 39

11 Waste 41

12 Resultater 42

- 12.1 Total emission 1990 42
- 12.2 Total emission 1995 43
- 12.3 Total emission 2000 43
- 12.4 Total emission 2005 44
- 12.5 Udvikling i emissionsmængder, 1990-2005 45

13 Diskussion 48

14 Konklusion 49

Referencer 50

Appendiks 52

Danmarks Miljøundersøgelser 57

Faglige rapporter fra DMU 58

Forord

I forbindelse med tilblivelsen af denne rapport, som dokumenterer arbejdet med rapportering af nationale emissionsdata på grid til UNECE's konvention om langtransporteret luftforurening (LRTAP), vil forfatterne gerne takke en række personer og institutioner, der har givet input til arbejdet i form af data eller viden. En særlig tak rettes til Skov- og Naturstyrelsen v/Erling Krabbe, som har været behjælpelig med tilvejebringelse af kortdata for militære øvelsesterræner samt til Energinet.dk v/Jørn Hougaard Sørensen for levering af data vedrørende lokalisering af transmissionsstationer på naturgasnettet. Endvidere takkes Vigdis Vestreng (EMEP WEST, Norges Meteorologiske Institut), Mette Palitzsh Lund og Peder Gabrielsen (European Environment Agency, EEA) for afklarende information vedrørende EMEP gitternettet.

Rapporten er skrevet på dansk, men en række af tabellerne er på engelsk, idet det for flere kategorier har været vanskeligt at finde passende oversættelser uden at skabe forvirring omkring rapporteringskategorierne, som benyttes i UN (2003).

Sammenfatning

Denne rapport dokumenterer anvendte metoder til rapportering af emissioner på grid (EMEP 50km x 50km) for årene 1990, 1995, 2000 og 2005. De anvendte emissionsdata, som er fordelt på grid, repræsenterer seneste aflevering (marts 2007) til UNECE LRTAP konventionen (United Nations Economic Commission for Europe Long-range Transboundary Air Pollution). Emissionsdata repræsenterer således seneste genberegning af historiske data.

Rapporteringen af emissioner på EMEP's 50km x 50km grid laves som en del af forpligtelserne under UNECE LRTAP konventionen. Emissionsopgørelser på grid rapporteres med 5 års intervaller og omfatter alle sektorer. Rapportering af emissionsopgørelser omfatter følgende obligatoriske emissionskomponenter: SO₂, NO_x, NH₃, NMVOC, CO, TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, Pb, Cd, Hg, dioxin, PAH & HCB. Hertil kommer en række komponenter, der kan rapporteres frivilligt.

Rapporten sammenfatter i en kortfattet beskrivelse de væsentligste principper, overvejelser og data, som ligger til grund for fordelingen af emissioner på de fastlagte kategorier, som er defineret af FN (UN 2003). For hver af de anvendte rapporteringskategorier beskrives metoden hvorved emissionsdata er geografisk fordelt. Emissionen fra hver af rapporteringskategorierne stammer fra en række kilder og/eller aktiviteter, som opgøres og fordeles enkeltvis – de såkaldte SNAP¹-kategorier. For enkelte rapporteringskategorier er der foretaget en samlet fordeling af flere SNAP-kategorier eftersom emissionerne fra disse har kunnet henføres til samme aktivitet eller del-aktivitet. Den geografiske fordeling foretaget på SNAP-niveau er efterfølgende aggregeret til rapporteringskategorierne angivet i tabel 1.1.

I rapporten præsenteres kort over den geografiske fordeling af en række vigtige emissionskomponenter. Kortene omfatter totalbidrag for SO₂, NO_x & NH₃, dvs. de samlede emissionsbidrag fra alle de afrapporterede sektorer. Tidslige og geografiske variationer i udledningernes størrelse over den afrapporterede periode opsummeres, og mulige årsager til variationer kommenteres kort.

Rapporten afrundes med en kortfattet diskussion, der baseret på erfaringer fra rapporteringsarbejdet, udstikker en række anbefalinger til generel forbedring af de indberettede data. Anbefalingerne peger alle i retning af tilvejebringelse af et mere veldokumenteret og harmoniseret datagrundlag fra det koordinerende organ (EMEP programsamarbejdet) til de enkelte lande, der udfærdiger opgørelserne. I skrivende stund pågår et internationalt arbejde med revision og opdatering af retningslinierne for afrapportering af emissionsdata under UNECE LRTAP konventionen, herunder også rapportering af emissionsdata på grid.

¹ SNAP, forkortelse af: Selected Nomenclature for source of Air Pollution – et system til gruppering af emissionskilder og aktiviteter.

De nye retningslinier publiceres i: *Guidelines for Estimating and Reporting Emission Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution* fra United Nations. Som noget ganske nyt i dette arbejde introduceres et separat afsnit om "spatial mapping", dvs. et kapitel, der beskriver metoder og datasæt til geografisk fordeling af emissionsdata på sektor-niveau.

Summary

This report explains methods for reporting emissions on EMEP grid with a resolution of 50km x 50km for the reporting years 1990, 1995, 2000 and 2005. The applied and geographical distributed emission data on grid represents the latest delivery (per March 2007) to UNECE LRTAP (United Nations Economic Commission for Europe Long-range Transboundary Air Pollution). Thus data represents the latest recalculation of historical values.

The reporting of emissions on EMEP grid with a resolution of 50km x 50km is a part of the Danish submission under the above mentioned convention (UNECE LRTAP). Emission inventories on grid are reported every fifth year and involves all sectors under UNECE LRTAP. The reporting of emissions on grid includes 14 mandatory emission components, which are: SO₂, NO_x, NH₃, NMVOC, CO, TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, Pb, Cd, Hg, Dioxin, PAH & HCB. It is furthermore possible to make additional reporting for a range of components.

The report summarizes the most crucial principles and considerations according to work with distributing air emissions on grid within predefined categories for gridding defined by the United Nations (UN 2003). For each of the reported categories, the report gives a detailed explanation of the specific level for distributing emissions spatially. For most reporting categories the process of distributing emissions has been carried out at the highly detailed SNAP level, whereas for others it has been a necessity to make aggregates of several SNAP categories for spatial distribution. The report presents final maps for selected air pollutants (SO_x, NO_x and NH₃) and discusses shortly possible reasons for variations within time and space.

Based on current experience, the report finally gives some recommendations for improving future reporting of gridded emission data. The recommendations point out, that the EMEP program should provide harmonized and well-documented basic spatial data sets for gridding, to encourage each country to deliver high quality and consistent data. At the moment the guidelines for reporting emission data under UNECE LRTAP are undergoing an extensive revision. The updated guidelines will be published in: *Guidelines for Estimating and Reporting Emission Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*. As something quite new a special section concerning spatial mapping is included in the revised guidelines. The content describes methods and available spatial data for spatial distribution of emission data at different levels.

1 Indledning

Denne rapport præsenterer metoder til geografisk fordeling af danske luftemissioner på EMEP's 50 km x 50 km gitternet. Metoderne er anvendt i forbindelse med afrapportering af emissionsdata på grid den 1. marts 2007 til UNECE LRTAP (United Nations Economic Commission for Europe Long-range Transboundary Air Pollution), hvor emissionsdata for årene 1990, 1995, 2000 og 2005 er indberettet. Indberetningen omfatter både fordelte emissionsdata på sektorniveau² og totalopgørelser. Både de sektorvise opgørelser og totalopgørelserne omfatter 14 forskellige forureningskomponenter. De 14 forureningskomponenter er minimumsrapportering, og omfatter følgende stoffer: SO₂, NO_x, NH₃, NMVOC, CO, TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, Pb, Cd, Hg, dioxin, PAH & HCB. Den danske rapportering omfatter 9 ud af i alt 11 sektorer, som er vist i tabel 1.1. I tabel A.1 i appendiks findes en oversigt over en række af de anvendte forkortelser i rapporten.

Tabel 1.1 Oversigt over anvendte sektorkategorier til rapportering af emissioner for DK

Categories for Gridding	Anvendt (✓) / ikke anvendt (%)
01 Combustion in Power Plants and Industry	✓
02a Transport above 1000m	✓
02b Transport below 1000m	✓
03 Commercial Residential and Other Stationary Combustion	✓
04 Fugitive Emissions from Fuels	✓
05 Industrial Processes	✓
06 Solvents and other product use	✓
07 Agriculture	✓
08 Waste	✓
09 Other	%
Natural	%

Der er foretaget nyfordeling af emissionsdata for 2000 og 2005 på et meget detaljeret niveau, hvorimod data fra 1990 og 1995 er fordelt i overensstemmelse med fordelingen i år 2000.

De i rapporten beskrevne metoder og principper for geografisk fordeling af emissioner baserer sig på emissionsdata for årene 2000 og 2005. Dette skyldes, at fordelingen af emissionsdata for 1990 og 1995 er gjort ud fra sektortotalernes fordeling i år 2000, idet det er vurderet, at de bagvedliggende aktiviteter (emissionsgivende) ikke har ændret sig væsentligt. Det skal dog bemærkes, at enkelte større og emissionstunge industrianlæg og lignende kan være nedlagt i perioden, hvorfor dette kan give anledning til en lille skævhed i de geografiske opgørelser. Erfaringer viser dog, at den årlige tilgang og/eller afgang af store punktkilder er yderst beskeden. Arbejdet med distribuering af emissioner indgår som en vigtig delkomponent i Danmarks forpligtigelser med rapportering af luftemissioner under Konventionen for Langtransporteret Grænseoverskridende Luftforurening (UNECE LRTAP).

EMEP program-samarbejdet er i denne sammenhæng det koordinerende organ, der har ansvaret for: i) indsamling af emissionsdata, ii) måling af

² Med sektorniveau menes de viste kategorier i tabel 1.1

luftkvalitet og iii) atmosfærisk modellering. For yderligere om EMEP program-samarbejdet henvises til [www](http://www.emep.int/)³.

For alle geografisk fordelte emissionsdata gælder, at totalerne er i overensstemmelse med indberettede data til UNECE pr. 15. februar 2007. Ovennævnte data er alle tilgængelige på det Europæiske Miljøagenturs (EEA) Central Data Repository ([www](http://cdr.eionet.europa.eu/dk/Air_Emission_Inventories/Submission_EM-EP_UNECE))⁴. De danske bearbejdede data (2005-data) er for langtransporterede stoffer (S, N og O₃) og partikler (PM) tilgængelige på [www](http://www.emep.int/publ/reports/2007/Country_Reports/report_DK.pdf)⁵. En tilsvarende rapport for det Europæiske fællesskab er tilgængelig på [www](http://www.emep.int/publ/reports/2007/Country_Reports/report_EU.pdf)⁶.

Rapportens opbygning følger de anvendte kategorier til rapportering af emissioner på grid, som er fastlagt i Air Pollution Studies No. 15 – Guidelines for Estimating and Reporting Emission Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (UN, 2003). De anvendte kategorier er som allerede nævnt anført i tabel 1.1. Inddelingen er ikke i fuldstændig overensstemmelse med IPCC's klassifikation (CRF-systemet), som anvendes til rapportering af drivhusgasser, om end der er en stor grad af parallelitet. I nærværende arbejde er det for så vidt muligt søgt at udarbejde en geografisk fordeling af luftemissioner på SNAP-niveau og aggregere disse til de anbefalede rapporteringskategorier, som er listet i tabel 1.1. Fordelingen er så vidt muligt foretaget på SNAP-niveau for at sikre en korrekt fordeling af de enkelte emissionsbidrag.

I enkelte tilfælde har dette dog ikke være muligt, dels på grund af manglende data, og dels fordi det er vurderet, at en yderligere detaljering ikke ville bidrage til forbedring af opgørelserne, hvilket typisk har været tilfældet ved meget små emissionsbidrag. Emissionsdata fra landbrugssektoren indtager i denne sammenhæng en særstatus i rapporten, idet metoder til fordeling af landbrugets emissioner beskrives for hver emissionskomponent, og ikke som for de øvrige sektorer for hvert af SNAP-niveauerne i den givne rapporteringskategori (se kapitel 10 – Agriculture). Dette skyldes bl.a., at emissionen fra landbruget er splittet op i adskillige del-aktiviteter, som enkeltvis er uinteressante at angive, idet det er det samlede emissions bidrag fra landbrugssektoren, der er væsentligt i denne sammenhæng.

Til brug for fordeling af emissionsdata er indsamlet og anvendt en række forskellige geo- og registerdata af vidt forskellig karakter og oprindelse. Fra disse data er afledt en række temaer (f.eks. antal husdyr pr. landbrugsejendom, handelsgødningsforbrug på kommuneniveau, landbrugsbygninger og stuehuse), som anvendes til fordeling af emissionsdata. Emissionsdata fordeles ved en simpel beregning af gridfraktioner ud fra de afledte GIS-temaer, der præsenteres i tabel 2.2. I kapitel 2 uddybes de anvendte metoder og principper til fordeling af emissionsdata, og de anvendte data berøres kort.

³ <http://www.emep.int/>

⁴ http://cdr.eionet.europa.eu/dk/Air_Emission_Inventories/Submission_EM-EP_UNECE

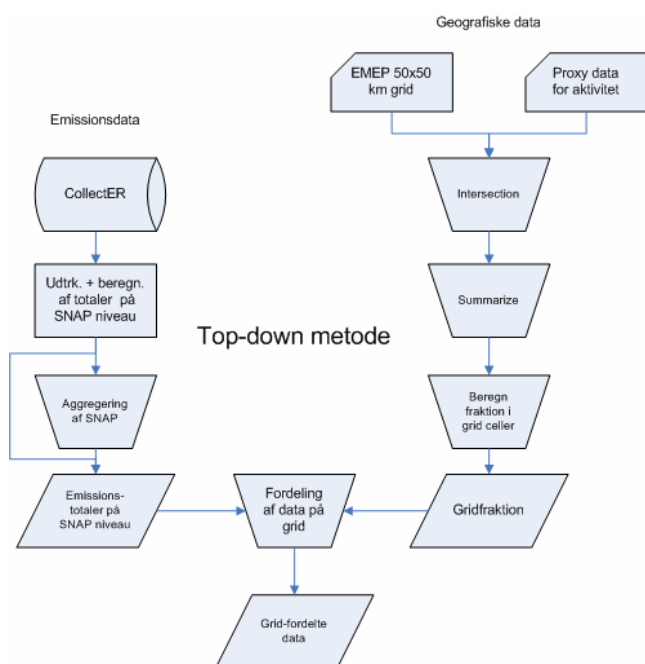
⁵ http://www.emep.int/publ/reports/2007/Country_Reports/report_DK.pdf

⁶ http://www.emep.int/publ/reports/2007/Country_Reports/report_EU.pdf

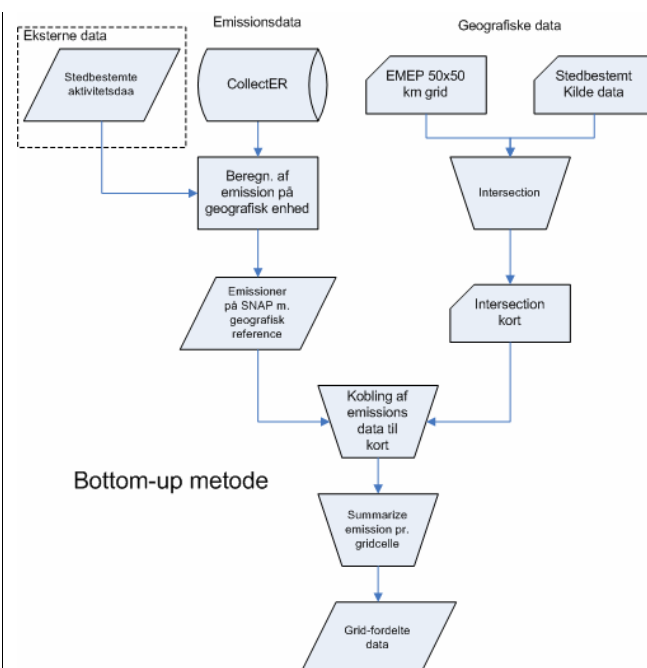
Følgende kapitler beskriver for hver af de sektorvise rapporteringskategorier detaljer vedrørende fordelingen af emissionsdata fra de enkelte delaktiviteter (SNAP-niveauer). Rapporten afrundes med et kort kapitel (diskussion), der sammenfatter væsentlige erfaringer fra arbejdet med henblik på mulige forbedringer ved næstkommende afrapportering.

2 Metoder og principper

I dette kapitelet redegøres for de overordnede anvendte principper og metoder ved rapportering af emissionsdata på grid. Desuden gives en oversigt over de geo- og registerdata, som har været anvendt ved fordeling af emissioner fra de enkelte rapporteringskategorier. Den geografiske fordeling af emissionsdata foretages ud fra to forskellige overordnede principper, som omfatter: i) En "bottom-up metode" og ii) en "top-down metode". Sidstnævnte anvendes i de tilfælde hvor en eksakt lokalisering af kilden eller den emissionsfremkaldende aktivitet ikke er mulig. I figur 2.1 og 2.2 er arbejdsgangen for hver af de to metoder illustreret.



Figur 2.1 Illustration af arbejdsgangen ved "top-down metoden" til geografisk fordeling af emissionsdata på grid.



Figur 2.2 Illustration af arbejdsgangen ved den anvendte "bottom-up metoden" til geografisk fordeling af emissionsdata på grid.

Emissionen fra de store punktkilder (LPS) fordeles altid efter "bottom-up metoden", idet lokaliseringen af disse anlæg/virksomheder er kendt. Koordinater for alle LPS er således centralt lagret i CollectER-databasen (se afsnit 2.1). Emissionen fra arealkilder (dvs. alt andet som ikke falder under LPS - se afsnit 2.2.2 for yderligere om arealkilder) kan fordeles efter begge metoder afhængig af, om aktiviteten kan relateres til en veldefineret geografisk enhed. For at illustrere dette kan man benytte emissionen fra SNAP 0202 (*residential plants*) som eksempel, idet Energistyrelsen opgør forbruget af energi fra denne kategori på kommune niveau. Dette gør det muligt at foretage en fordeling efter "bottom-up princippet", selvom emissionen ikke kan relateres helt ned til kildeniveauet, dvs. de enkelte fyringsanlæg. Alternativt kan emissionen, såfremt blot totalemissionen kendes, fordeles efter "top-down metoden" med benyttelse af proxy-data til stedbestemmelse af den emissionsfremkaldende aktivitet.

I relation til SNAP 0202 kan bebyggelses-/bygningstemaet fra Kort10 benyttes til disaggregering af emissionen fra kategorien *residential plants*.

2.1 Emissionsdata

Danmarks Miljøundersøgelser er nationalt referencecenter for luftforurening under Det Europæiske Miljøagentur (EEA) og udarbejder årligt opgørelser over det danske udslip til atmosfæren til en række konventioner. Emissionsdata lagres centralt i et MS Access baseret databasesystem med en brugerflade (CollectER) udviklet af EEA. DMU har udviklet en række værktøjer til foretagelse af specifikke udtræk og analyser af tidsserier af emissionsdata. Det er fra ovennævnte database, at emissionsdata er hentet og beregnet - med undtagelse af emissionsdata for landbrug for hvilke der p.t. sker udvikling af en separat landbrugsdatabase.

Den centrale emissionsdatabase indeholder information om brændselsforbrug (aktiviteten) og emissionsfaktorer for areal- og punktkilder på SNAP-niveau. Emissionen (E_{total}) for hver SNAP-kategori beregnes, som summen af aktiviteter (a_i) multipliceret med emissionsfaktoren (EF) for hver aktivitet, i .

$$E_{\text{total}} = \sum a_i \cdot EF_i$$

Såfremt andet ikke er nævnt i denne rapport er emissionsberegningerne (for de enkelte rapporteringskategorier) foretaget med udgangspunkt i de aktivitetsdata og emissionsfaktorer, som findes i CollectER databasen. For enkelte rapporteringskategorier er der inddraget eksterne data med disaggregerede aktivitetsdata. Ved anvendelsen af eksterne data er dette anført.

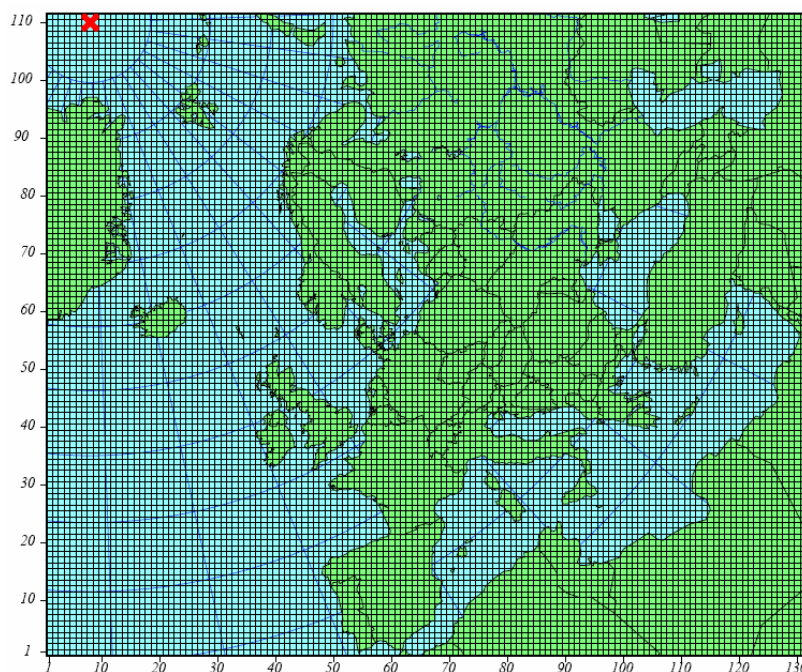
2.2 Geografiske data

Geografiske data er nøgledata til at foretage fordeling af emissionsdata i mange sammenhæng – i dette tilfælde til rapportering på EMEP's gitternet med 50km x 50km opløsning. Overordnede metoder og principper til fordeling af emissionsdata beskrives bl.a. i artiklen "Multiple scale high-resolution atmospheric emission mapping" (Hansen & Illerup, 2002).

2.2.1 EMEP gitternettet (50km x 50km)

EMEP gitternettet danner grundlag for rapportering af geografisk fordelte emissioner med ensartede geografiske referencer i form af i- og j-referencer, der placerer de beregnede emissioner entydigt i EMEP gitternet. I figur 2.3 ses EMEP gitternettets geografiske udbredelse med tilhørende i- og j-referencer angivet på hhv. absicse- og ordinatakse, som stedfæster hver enkelt celledes vertikale og horisontale position i gitternettet.

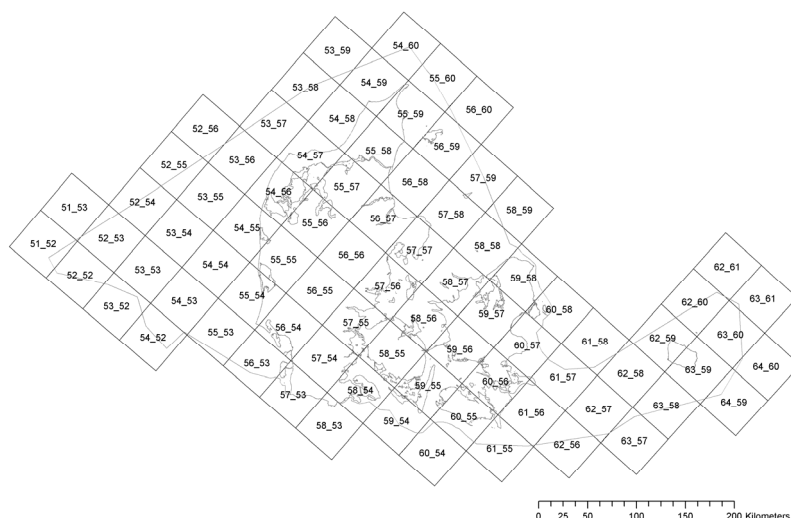
Figur 2.3 Illustration af 50km x 50km gitternet fra EMEP, der anvendes til rapportering af geografisk fordelte emissionsdata. Abscisse-aksen angiver den vandrette i-referencen til hver af cellerne i nettet, og ordinat-aksen angiver tilsvarende den lodrette j-reference.



For yderligere information om de tekniske specifikationer vedrørende EMEP gitternettet henvises til EMEP-programsarbejdets officielle websted, [www](http://www.emep.int/index_model.html)⁷.

Det danske landareal dækkes af i alt 46 af gitternettes celler, og inkluderes det danske havområde svarende til territorialfarvandsgrænsen udvides antallet af celler til i alt 81 (se figur 2.4). Antallet af celler afhænger af detaljeringsgraden på de anvendte GIS-temaer, der ligger til grund for beregningen. De nævnte tal baseres på anvendelse af Kort & Matrikelstyrelsens korttemaer for kystlinje og territorialfarvandsgrænse fra Kort10. I tabel 2.1 gives en oversigt over de danske celler i EMEP gitternettet.

Figur 2.4 Oversigt over de 81 danske celler i EMEP 50km x 50km gitternettet. De første 2 cifre i cellereferencen angiver i-ref., og de 2 sidste angiver j-ref (Kort & Matrikelstyrelsen).



Lokaliseringen af dansk farvand har været væsentligt for at kunne placere emissionsgivende aktiviteter på søterritoriet. Af tabel 2.1 fremgår det hvorvidt de enkelte celler er "hav-celler" og/eller "land-celler".

⁷ http://www.emep.int/index_model.html

Tabel 2.1 Oversigt over de 81 danske celler i EMEP gitternettet. Land-celler angives med "L" og hav-celler angives med "H".

i	J	Land	Hav	i	j	Land	Hav
51	52		H	57	53	L	H
51	53		H	57	54	L	H
52	52		H	57	55	L	H
52	53		H	57	56	L	H
52	54		H	57	57	L	H
52	55		H	57	58	L	H
52	56		H	57	59	L	H
53	52		H	58	53	L	
53	53		H	58	54	L	H
53	54		H	58	55	L	H
53	55		H	58	56	L	H
53	56		H	58	57	L	H
53	57		H	58	58	L	H
53	58		H	58	59		H
53	59		H	59	54	L	H
54	52		H	59	55	L	H
54	53		H	59	56	L	H
54	54		H	59	57	L	H
54	55	L	H	59	58	L	H
54	56	L	H	60	54		H
54	57	L	H	60	55	L	H
54	58	L	H	60	56	L	H
54	59	L	H	60	57	L	H
54	60		H	60	58	L	H
55	53		H	61	55	L	H
55	54	L	H	61	56	L	H
55	55	L	H	61	57	L	H
55	56	L	H	61	58		H
55	57	L	H	62	56		H
55	58	L	H	62	57		H
55	59	L	H	62	58		H
55	60		H	62	59	L	H
56	53	L	H	62	60	L	H
56	54	L	H	62	61		H
56	55	L		63	57		H
56	56	L		63	58		H
56	57	L	H	63	59	L	H
56	58	L	H	63	60		H
56	59	L	H	63	61		H
56	60		H	64	59		H
				64	60		H

2.2.2 Geografiske data anvendt som "proxy-indikatorer"

Til brug for arbejdet med fordeling af emissionsdata anvendes en række geodata med forskellig oprindelse og karakter. Fælles for de anvendte geodata (punkt-, linie og polygontemaer) er, at de benyttes til stedbestemmelse af den aktivitet, der giver anledning til emissionen. Der skelnes i emissionsopgørelserne mellem store punktkilder (LPS) og arealkilder, hvoraf førstnævnte typisk er kraftværker, større industrivirksomheder og raffinaderier. Forsimplet sagt kan mange sige, at LPS er større anlæg, der har et væsentligt brændselsforbrug i forhold til det samlede nationale forbrug. For yderligere detaljer om definitioner af LPS henvises til Illerup et al. (2006). Emissionsopgørelser for årene 2000 og 2005 talte i alt hhv. 78 og 80 LPS. Der foretages separat afrapportering for LPS hvert 5. år samtidig med afrapporteringen af emissionsdata på grid. Rapporteringen omfatter en række informationer, herunder koordinater for kildernes lokalisering, kildernes udledningshøjde m.m. Det er derfor muligt at opgøre emissionen fra LPS ganske nøjagtigt.

Arealkilderne er i emissionssammenhæng alle de kilder, der har et forbrug af brændsel, og som ikke kan karakteriseres som LPS, f.eks. fjernvarmeværker, fyringsanlæg i husholdninger, vejtrafik mv. (Illerup et al., 2006). Aktivitetsdata for arealkilder kan som oftest ikke stedfæstes til de enkelte anlæg/enheder, hvorfor de typisk er angivet i en mere aggregeret form (f.eks. kommuneniveau) eller som landstotaler. Disse kan så disaggregeres til EMEP gitternettet ved brug af korttemaer, der lokaliserer aktiviteten. Et eksempel herpå er anvendelsen af korttemaet for bebyggelse til fordeling af emissionen fra kategorien *Residential plants* (SNAP 0202), som tidligere nævnt. Visse arealkilder, f.eks. fjernvarmeværker, kan i princippet opgøres og repræsenteres som punktkilder, idet der foreligger værk-specifikke brændselsforbrug fra Energistyrelsen, der kan knyttes geografisk til værkernes adressekoordinater (Jensen, 2007). I denne rapport vil terminologien fra emissionsopgørelserne adapteres, hvorfor betegnelsen punkt- og arealkilder går på opgørelsesmetoden, og ikke om hvorvidt kilderne kan repræsenteres som punkter eller polygoner, dvs. arealdækkende flader.

I tabel 2.2. gives en oversigt over anvendte data til fordeling af emissionsdata på grid. Flere af de listede data er anvendt i bearbejdet form, hvilket særligt er tilfældet for registerdata (BBR, CHR og GLR).

Tabel 2.2 Fortegnelse over datasæt, der har fundet direkte eller indirekte anvendelse ved distribuering af emissioner på EMEP's 50km x 50km gitternet Ved indirekte anvendelse forstås afledte og bearbejdede data.

Geo- og registerdata	Tema	Type
Kort ¹	Skov	Polygon
	Vejnet	Linie
	Jernbaner	Linie
	Bebyggelse	Polygon
	Territorial farvandsgrænse	Polygon
	Kystlinie	Polygon/linie
	Kommuner	Polygon
	Topografisk kort (1:25.000)	Tiff
Bygnings- og Boligregistret, BBR ²	Landbrugsejendomme i DK (stuehuse- og driftsbygninger)	Punkt
Det Centrale Husdyrbrugsregister, CHR ³	Antal dyr fordelt på husdyrarter pr. ejendom	Punkt
Det Generelle Landbrugsregister, GLR ⁴	Fordeling af afgrødetyper	Punkt/polygon
Gødningsregnskab ⁵	Forbrug handelsgødning på kommuneniveau	Polygon
Database over internationale lufthavne	Danske lufthavne	Punkt
Store punktkilder ⁶	Store punktkilder til emissionsopgørelser	Punkt
Registrering af heste ⁷	Antal heste på ejendomsniveau	Punkt
Energidistrikter ⁸	Kort over distrikter med fjernvarme- og naturgasforsyning	Polygon
Øvrige	Transmissionsstationer på gasnettet ⁹	Punkt
	Militære øvelsesterræner i Danmark ¹⁰	Polygon
¹ Kort og Matrikelstyrelsen, KMS	⁵ Plantedirektoratet	⁹ Energinet.dk
² Erhvervs- og Byggestyrelsen, EBST	⁶ Danmarks Miljøundersøgelser, DMU	¹⁰ Skov- og Naturstyrelsen, SNS
³ Fødevareministeriet, FVM	⁷ Landbrugets Rådgivningscenter, Skejby	
⁴ Fødevareministeriet, FVM	⁸ Energistyrelsen, ENS	

Fordelingen af emissioner foretages i princippet ud fra fordelingen af aktiviteten, som giver anledning til emissionen. Dette er tilfældet for vejtrafik, hvor detaljerede data for trafikmængder på vejnettet er til rådighed. I mange tilfælde foreligger der ikke detaljeret og stedbestemt information om specifikke emissionsfremkaldende aktiviteter, hvorfor der må gøres visse antagelser. Ved fordeling af emissioner fra maskiner i skov- og landbrugserhvervene er det eksempelvis antaget, at der en direkte sammenhæng imellem skov- og landbrugsarealet og emissionen fra maskinerne, som benyttes indenfor disse erhverv. Lignende antagelser er gjort for andre aktiviteter i de enkelte sektorer. For listede data i tabel 2.2 er der beregnet gridfraktioner, som efterfølgende er anvendt til fordeling af totalemissionen på SNAP-niveau eller fælles for flere SNAP-kategorier.

3 Combustion in Power Plants and Industry

Emissionen fra kraftværker og industri omfatter en række forskellige SNAP-kategorier. En oversigt over disse er givet i tabel 3.1. Der skelnes mellem bidrag fra LPS og arealkilder. Denne adskillelse anvendes også i denne beskrivelse, da metoden til fordeling af emissionerne for hver af kildetyperne adskiller sig fra hinanden.

Tabel 3.1 Oversigt over de enkelte kategorier, der bidrager til den samlede emission fra kraftværker og industri. Under "Source" angives om der er tale om en punktkilde (P) og/eller arealkilde (A).

Categories for gridding	IPCC classification	Source	Corinair / SNAP classification
Combustion in Power Plants and Industry	1 A 1 a Public Electricity and Heat Production	P/A	010101 Combustion plants $\geq$ 300 MW (boilers)
		P/A	010102 Combustion plants $\geq$ 50 and $<$ 300 MW (boilers)
		P/A	010103 Combustion plants $<$ 50 MW (boilers)
		P/A	010104 Gas turbines
		P/A	010105 Stationary engines
		A	0102 District heating plants
	1 A 1 b Petroleum refining	P/A	010304 Gas turbines
		P/A	010306 Process furnaces
	1 A 1 c Manufacture of Solid fuels and Other Energy Industries	P/A	010502 Combustion plants $\geq$ 50 and $<$ 300 MW (boilers)
	1 A 2 a Iron and Steel	P/A	030102 Combustion plants $\geq$ 50 and $<$ 300 MW (boilers)
		P/A	030104 Gas turbines
	1 A2 f Other	P/A	030311 Cement
		P	030315 Container glass
		P	030316 Glass wool (except binding)
		P	030318 Mineral wool (except binding)

Bemærk i tabel 3.1, at der kan være forskelle i hvorvidt der er tale om punkt- eller arealkilder fra år til år under de forskellige SNAP-kategorier.

3.1 Store punktkilder (LPS)

Emissionen fra kraftværker og industrivirksomheder, der er klassificeret som LPS, beregnes direkte for de enkelte værker og virksomheder, idet deres eksakte position kendes via adressekoordinater. På baggrund heraf kan emissionen fra hvert af anlæggene summeres på EMEP cellerne.

Der anvendes så vidt muligt direkte målte værdier for emissionerne på anlæggene. I tilfælde af, at der ikke er målte værdier beregnes emissionen ud fra aktivitetsdata (brændselsforbrug) og emissionsfaktorer. I tabel 3.1 er angivet de SNAP-kategorier, der indgår i hhv. punkt- og arealkilde opgørelsen. Bemærk at "P/A" betyder, at der kan forekomme emissioner under begge kildetyper.

3.2 Arealkilder

Fra Energistyrelsens årlige opgørelse af energiproducenter, den såkaldte energiproducenttælling (EPT), haves detaljeret information om brændselsforbrug samt varme- og elproduktion på kraftværker og i industrien (Energistyrelsen, 2007). Tællingen omfatter kun virksomheder og anlæg der producerer el til det offentlige net.

Langt hovedparten af anlæggene i EPT kan stedfæstes til kommuneniveau. EPT indeholder som ovenfor nævnt kun el- og fjernvarmeproducenter med tilknytning til det offentlige net, og omfatter derfor ikke mindre anlæg til egen forsyning på kraftværker og i industrivirksomheder. Emissionsbidragene fra disse mindre anlæg kan derfor ikke stedfæstes. Restemissionen fra disse små anlæg til egen forsyning fordeles derfor i overensstemmelse med emissionen, der er foranlediget af energiproduktionen til det offentlige net. Energiproducenttællingen indeholder også de store punktkilder, idet disse er ekstraheret herfra. For at undgå at emissionen fra disse medregnes to gange fjernes disse fra EPT. Selve arbejdet hermed foretages manuelt.

Emissionen fra kraftværker og industri fordeles fra kommuneniveauet til EMEP cellerne ved beregne den procentvise fordeling af kommunearealet i hver af EMEP cellerne. Totalemissionen fordeles herefter i overensstemmelse med hver celledes andel af de enkelte kommuner. Ved fordeling af emissionsdata for år 2005 er der taget højde for kommunesammenlægningen på Bornholm.

4 Transport above 1000m

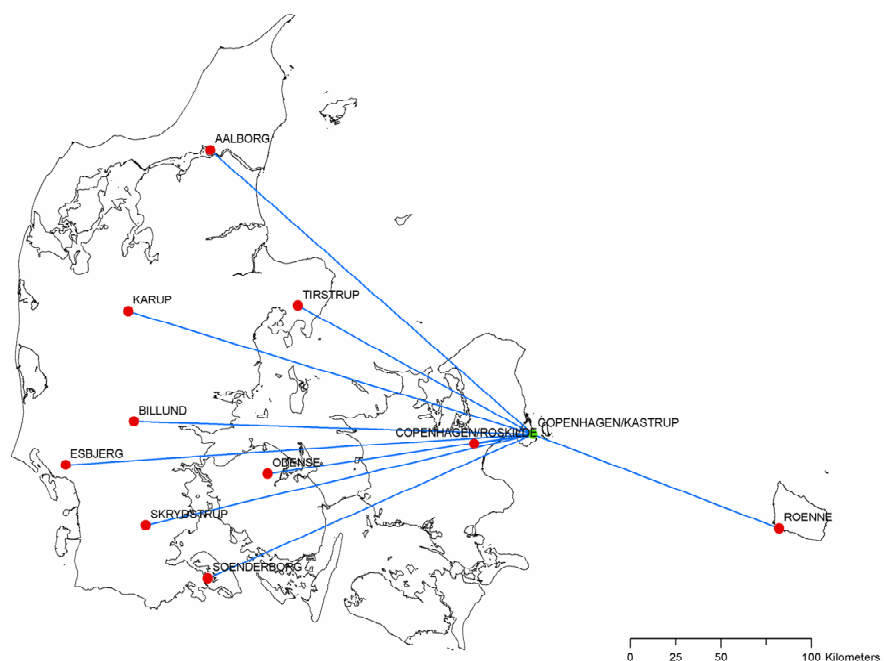
Emissioner fra luftfart dækker indenrigs flyvning i Danmark. Emissionen fra start og landing (LTO) samt selve flyvningen (cruise) rapporteres hver for sig. Førstnævnte rapporteres under kategorien *Transport below 1000m*, hvori emissionen fra vejtrafik, jernbaner, søfart og militære aktiviteter også opgøres. Emissionen fra flyvning i en højde > 1000m opgøres ud fra detaljerede data over antallet af flyvninger i mellem danske lufthavne. I afsnit 4.1 er den anvendte metode til fordeling af emissionsbidraget fra indenrigsflyvning i en højde > 1000 m, skitseret.

4.1 SNAP 080503: Civil aviation (Domestic, cruise)

Totalemissionen fra indenrigs flytrafik (både passager og fragt) fordeles på de ruter, der beflyves mest intensivt (på baggrund af data fra Statens Lufthavnsvæsen, SLV). Fordelingen tæller 10 ruter mellem Københavns Lufthavn i Kastrup og en række mindre lufthavne rundt om i landet. Detaljerede opgørelser på ruteniveau omfatter alene større fly, hvorfor emissionen fra disse kan fordeles eksakt på EMEP gitternettets celler. Emissionen fra mindre fly fordeles i overensstemmelse med fordelingen for de større fly, idet aktiviteten fra disse ikke kan opgøres på ruteniveau. De benyttede ruter til fordeling af emissionerne er vist i figur 4.1.

Fordelingen af totalemissionen fra flytrafik, mellem de 10 danske lufthavne og Københavns Lufthavn, foretages ud fra data fra SLV, der har præcise opgørelser over hver flyvning, dvs. information om destination, flytype, afstande mv. Med udgangspunkt i disse informationer beregnes årlige totalemissioner for hver af flyruterne. Emissionen for de enkelte ruter fordeles på EMEP gitternettet ved at beregne andelen af de enkelte ruters længde i hver af gitternettets celler.

Figur 4.1 Anvendte lufthavne og ruter til fordeling af totalemissionen fra flytrafik (> 1000m). Som figuren illustrerer antages flyvningen at ske i lige linie i mellem lufthavnene, da de eksakte ruter ikke kendes (Kort & Matrikelstyrelsen).



Ved fordeling af emissioner fra flytrafik på de enkelte ruter antages det, at flyvningen sker i lige linie mellem lufthavnene, idet de eksakte waypoints for ruterne ikke kendes.

5 Transport below 1000m

Emissioner fra transport (<1000m) omfatter en række forskellige transportformer. I tabel 5.1 gives et overblik over sammensætningen af denne kategori, der omfatter: Vejtrafik, togtrafik, flytrafik (kun LTO), skibstrafik samt militære køretøjer. Kategorien omfatter ikke køretøjer og fartøjer, der anvendes inden for skovbrug, landbrug og fiskeri, da disse opgøres separat under: *Commercial Residential and Other Stationary Combustion* (se kapitel 6). Alle de nævnte SNAP-kategorier i tabel 5.1 opgøres som arealkilder.

Tabel 5.1 Oversigt over SNAP-kategorier, der bidrager til den samlede emission fra transport (< 1000m).

Categories for Gridding	IPCC classification	Corinair / SNAP classification
Transport below 1000m	1 A 3 a ii (i) Civil Aviation (Domestic, LTO)	080501 Domestic airport traffic (LTO, <1000m)
		070101 Passenger cars – highway driving
		070102 Passenger cars – rural driving
		070103 Passenger cars – urban driving
		070201 Light duty vehicles (<3.5 t) - highway driving
		070202 Light duty vehicles (<3.5 t) – rural driving
		070203 Light duty vehicles (<3.5 t) – urban driving
		070301 Heavy duty vehicles (>3.5t and buses) - highway driving
		070302 Heavy duty vehicles (>3.5t and buses) – rural driving
	1 A 3 b Road Transportation	
		070303 Heavy duty vehicles (>3.5t and buses) – urban driving
		070400 Mopeds and Motorcycles (< 50 cm ³)
		070501 Motorcycles (> 50 cm ³) – highway driving
		070502 Motorcycles (> 50 cm ³) – rural driving
		070503 Motorcycles (> 50 cm ³) – urban driving
		070600 Gasoline evaporation from vehicles
		070700 Automobile tyre and brake wear
		070800 Automobile road abrasion
	1 A 3 c Railways	0802 Railways
	1 A 3 d ii National Navigation	080300 Inland Waterways
		080402 National sea traffic within EMEP area
	1 A 5 b Other, Mobile (including Military)	0801 Military

5.1 SNAP 080501: Civil Aviation (Domestic, LTO)

Totalemissionen fra start og landing fra flytrafik (indenrigs flyvning) omfatter både punkt- og arealkilder. Københavns Lufthavn i Kastrup er klassificeret som LPS, og opgøres derfor selvstændigt. Emissionen fra LTO i de mindre danske lufthavne fordeles på de i alt 8 lufthavne, der foruden Københavns Lufthavn tegner sig for hovedparten af indenrigs-flytrafikken.

Koordinater for lokaliseringen af de mindre danske lufthavne tilvejebringes via den internationale lufthavnsdatabase. Emissionen fra LTO fordeles i mellem lufthavnene ved for hver lufthavn at beregne andelen af det totale antal LTO, hvorefter de tildelte emissionsmængder summe-

res på EMEP gitternettet ved hjælp af koordinater for lufthavnenes lokalisering.

5.2 SNAP 0701- 0708: Road Transportation

Vejtrafik omfatter 16 forskellige SNAP-kategorier, og emissionerne fra køretøjers forbrændingsmotorer opgøres på et antal køretøjs- og vejtyper. Desuden opgøres emissionen fra fordampning af brændstof, slid på bremses og dæk samt slid på vejbelægningen (se tabel 5.1).

Som udgangspunkt for fordelingen af emissioner fra vejtrafik anvendes deltaljerede data over trafikarbejdet fordelt på det danske vejnet. Dette arbejde er udført i relation til DMU's aktiviteter inden for luftforurening og vejtrafik (Hvidberg et al., 2008). Trafikdata stammer fra kommuner og amters trafiktællinger samt Vejdirektoratets VIS data⁸. Data over trafikmængder på vejstrækninger er fordelt på Top10dk's vejtema (det nuværende Kort10) ved hjælp af den såkaldte "udglatningsmetode", der har været under udvikling i en årrække på DMU. For yderligere om metoden henvises til Hvidberg et al., (2008). Til brug for arbejdet med rapportering af emissionsdata på grid benyttes en ældre version af de fordelte trafikdata for år 2000. De opdaterede og reviderede data beskrevet i Hvidberg et al., (2008) var ikke tilgængelige på tidspunktet for afrapportering af emissionsdata på grid.

Trafikarbejdet i ovennævnte trafiktema, er opgjort på 3 køretøjstyper (person-, vare- og lastbiler) indenfor hvilke der skelnes i mellem kørsel i by, land og på motorvej. Trafikarbejdet for hver af disse kategorier er summeret på EMEP gitternettet, og den procentvise fordeling af det samlede danske trafikarbejde er herefter beregnet for hver af køretøjs- og vejtyperne. I figur 5.1 ses det samlede danske trafikarbejde fordelt på gitternet med 1km x 1km opløsning.

⁸ Vejdirektoratet og amternes fælles, landsdækkende VejInformationsSystem.

Figur 5.1 Det samlede danske trafikarbejde i år 2000 fordelt på 1km x 1km gitternet. De orange-røde farve indikerer vejstrækninger med et stort årligt trafikarbejde. De lyse gule farver indikerer strækninger med et mindre årligt trafikarbejde.



Detaljeringen i emissionsopgørelserne (se tabel 5.1) afviger fra detaljeringen i de geografisk fordelte aktivitetsdata (trafikarbejdet fordelt på vejnettet). Emissionen fra person-, vare- og lastbiler kan umiddelbart fordeles efter trafikarbejdet, idet dette er opgjort geografisk, hvilket ikke er tilfældet for knallerter og motorcykler. Derfor foretages en fordeling af emissionen fra motorcykler, der svarer til fordelingen af trafikarbejdet for personbiler. Det antages dermed, at personbiler og motorcykler har tilnærmelsesvis samme kørselsmønstre. I praksis tillægges emissionen fra motorcykler til personbilerne, idet emissionsbidraget fra begge køretøjer opgøres for kørsel i by- og landområder samt på motorvej. Bidraget fra knallerter er ikke underopdelt yderligere, hvorfor den ene halvdel af emissionen herfra fordeles efter trafikarbejdet for personbilskørsel i landområder, og den anden halvdel efter personbilskørsel i byområder.

Den øvrige emission fra køretøjer omfattende fordampning af brændstof, slid på dæk og bremses samt slid på vejbelægningen er fordeles efter det samlede trafikarbejde for person-, vare- og lastbiler.

5.3 SNAP 080200: Railways

Den danske emission fra togdrift er fordelt på EMEP gitternettet ud fra andelen af den samlede sporlængde i hver celle. Som grundlag for beregning af sporlængden anvendes korttemaet over det danske jernbaneland fra Kort10, Kort & Matrikelstyrelsen.

5.4 SNAP 080300: Inland Waterways

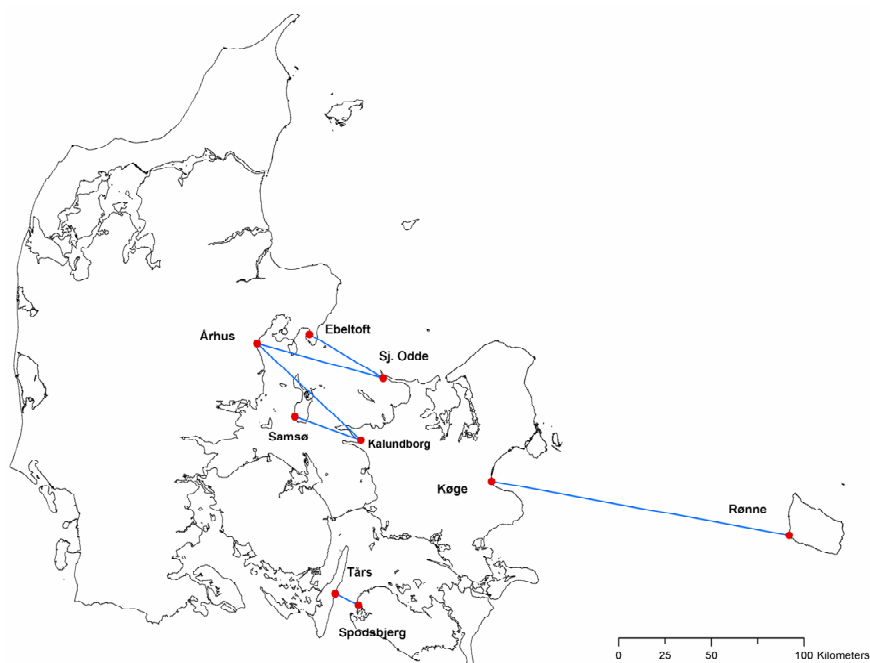
Emissionen fra sejlads med motordrevne fritidsfartøjer omfatter en række mindre fartøjer, herunder bl.a. motorbåde, motorsejlere og sejlbåde med motor, der primært anvendes til kystnær sejlads.

Emissionen fra disse fartøjer er fordelt på den danske kyst, idet andelen af kystlinje beregnes for hver af EMEP cellerne og emissionen fordeles i overensstemmelse hermed.

5.5 SNAP 080402: National Navigation

Hovedparten af emissionen fra indenrigssøfart stammer fra færgefart imellem danske færgehavne. Den resterende del af emissionen stammer fra anden søfart, bl.a. tankskibe, coastere, lodsboade mv. Emissionen fra færgefart er fordelt på ruter, idet det årlige forbrug af brændstof er kendt for de 6 færgeruter, som er vist i figur 5.2.

Figur 5.2 De 6 færgeruter, der anvendes til fordeling af emissionen fra færgefart. De nøjagtige sejlruiter kendes ikke, hvorfor det er antaget, at sejladsen foregår i lige linie i mellem færgehavnene. Bemærk, at kortet repræsenterer rute-situationen i 2005, hvor den tidligere færgerute mellem København og Rønne er erstattet med forbindelsen fra Køge til Rønne (Kort & Matrikelstyrelsen).



Foruden emissionen fra færgetrafik er der som allerede nævnt indregnet emissioner fra anden søfart (eksklusiv fiskeri) i kategorien *National navigation* (SNAP 080402). Emissionen fra anden søfart fordeles på det danske søterritorium efter samme princip, som er skitseret under *National Fishing* (SNAP 080403), se afsnit 6.3.

5.6 SNAP 0801: Military

De danske opgørelser over emissioner fra militære køretøjer omfatter en række forskellige køretøjer, herunder bl.a. tanks, jeeps og lastbiler. Total-emissionen herfra fordeles på de danske øvelsестerræner, idet det antages, at langt hovedparten af emissionen sker fra kørsel med tungt materiel på disse arealer. Ved fordelingen beregnes forekomsten af øvelsesarealer i hver af EMEP af gitternettets celler.

6 Commercial, Residential and Other Stationary Combustion

I tabel 6.1 gives en oversigt over de enkelte SNAP-kategorier, der bidrager til den samlede emission fra kategorien *Commercial, Residential and Other Stationary Combustion*. Bemærk, at emissionen fra maskiner der finder anvendelse i skov- og landbrugserhvervene samt fiskefartøjer medregnes i denne kategori, selvom der er tale om mobile kilder og ikke stationære anlæg. For alle de i tabel 6.1 nævnte SNAP-kategorier er der tale om arealkilder. For hver af de enkelte SNAP-kategorier er der foretaget en selvstændig geografisk fordeling, som gennemgås i det følgende.

Tabel 6.1 Oversigt over SNAP-kategorier, der bidrager til "Commercial, Residential and Other Stationary Combustion" i de danske opgørelser.

Categories for Gridding	IPPC classification	Corinair/SNAP classification
Commercial Residential and Other Stationary Combustion	1 A 4 a Commercial / Institutional	0201 Commercial and institutional plants
	1 A 4 b Residential	0202 Residential plants
		0809 Household and gardening
		0203 Plants in agriculture, forestry and aquaculture
	1 A 4 c Agriculture / Forestry / Fishing	080403 National fishing
		0806 Mobile sources and machinery in agriculture
		0807 Mobile sources and machinery in forestry

6.1 SNAP 0201: Commercial and institutional plants

Emissionen fra offentlige og kommercielle stationære forbrændingsanlæg beregnes ud fra Energistyrelsens opgørelse over regionale anlæg. Opgørelsen indeholder data over brændselsforbrug fordelt på brændsels- og anlægstyper på kommuneniveau. Ved kobling af disse aktivitetsdata med emissionsfaktorer fra CollectER databasen beregnes den samlede emission på kommuneniveau. Den beregnede emission på kommuneniveau overføres herefter til EMEP gitternettet ved at beregne fraktionen af kommunearealet i hver celle svarende til andelen af den samlede emission fra kommunen.

6.2 SNAP 0202: Residential plants

Emissionen fra stationære forbrændingsanlæg i husholdninger beregnes ligesom for offentlige og institutionelle anlæg ud fra opgørelsen over regionale anlæg. I denne opgøres forbruget af forskellige brændselstyper på kommuneniveau for forskellige varmeformer, herunder bl.a. oliefyr, naturgas, centralvarme og ovne. Ud fra opgørelsen og emissionsfaktorer fra CollectER databasen beregnes den samlede emission fra husholdningers varmeinstallationer på kommuneniveau.

Emissionen på kommuneniveau overføres til EMEP gitternettet ved at beregne fraktionen af kommunearealet i hver celle svarende til andelen af den samlede emission fra kommunen.

6.3 SNAP 0203: Plants in agriculture, forestry and aquaculture

Emissionsbidraget fra stationære anlæg inden for skov- og landbrug samt akvakultur fordeles efter forekomsten af landbrugsejendomme i hver af EMEP nettets celler. Som udgangspunkt for beregningen anvendes Bygnings- og Boligregistret (udtræk fra marts 2005). Alle bygninger med anvendelseskode "110 " (stuehus til landbrugsejendom) eller "290" (anden bygning til landbrug, industri etc.) er medregnet – for yderligere om Bygnings- og Boligregistret se Erhvervs- og Byggestyrelsen (2003). Ud fra adressekoordinater er den procentvise fordeling af landbrugsbygninger i hver af EMEP nettets celler beregnet.

Beregningen er yderligere detaljeret ved at fordelingen af landbrugsbygninger på celleniveau er tilføjet oplysninger om det kommunale tilhørsforhold (kommunekode). Denne opsplitning på kommuneniveau skyldes, at Energistyrelsens tælling af regionale anlæg opgøres på kommuneniveau, hvorfor den samlede emission også beregnes på dette niveau.

Den endelige fordeling af emissionstotaler på EMEP gitternettet er således gjort ud fra den procentvise fordeling af landbrugsejendomme på kommuneniveau i hver af cellerne.

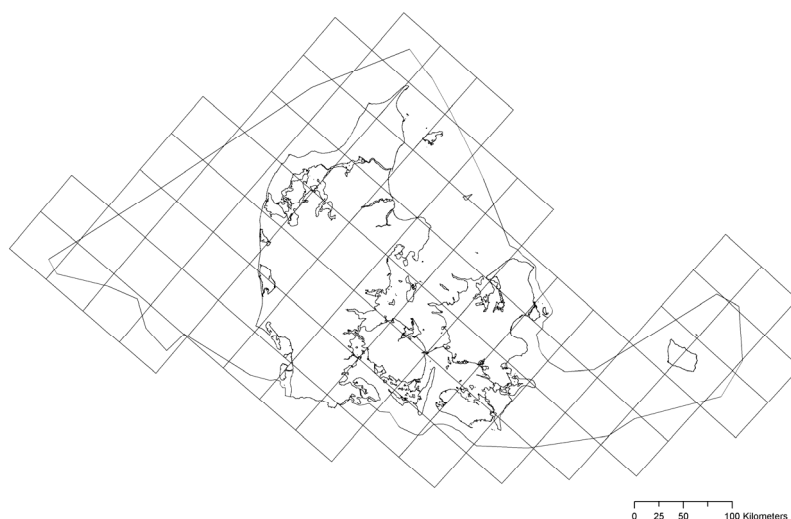
6.4 SNAP 0809: Household and gardening

Til fordeling af emissionen fra maskiner i have og husholdning benyttes korttemaet over bebyggelse fra Kort10, Kort & Matrikelstyrelsen. Attributterne "Lav bebyggelse" samt "Bykerne" vælges til fastlæggelse af parcelhuskvarterernes udbredelse. Totaler for de enkelte emissionskomponenter fra maskiner benyttet i have og husholdning fordeles i overensstemmelse med den geografiske udbredelse af parcelhuskvartererne repræsenteret ved ovennævnte attributter.

6.5 SNAP 080403: National fishing

Totalemissionen fra danske fiskefartøjer fordeles på hav- og kystnære områder indenfor den territoriale farvandsgrænse. Fordelingen sker efter forekomsten af hav (areal med hav) i cellerne i EMEP gitternettet. Til fastlæggelse af den danske farvandsgrænse anvendes Kort & Matrikelstyrelsens korttema over dansk territorialfarvand. I figur 6.1 ses territorialfarvandsgrænsen sammen med EMEP gitternettet og den danske kystline.

Figur 6.1 Kort over dansk territorialfarvand samt tilhørende celler i EMEP nettet (Kort & Matrikelstyrelsen).



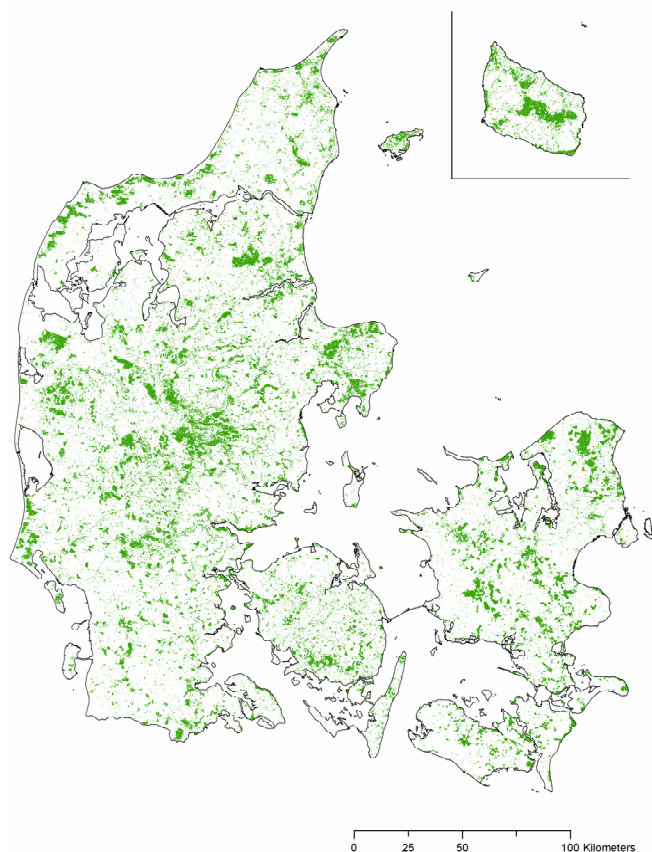
6.6 SNAP 0806: Mobile sources and machinery in agriculture

Totalemissionen fra maskiner i landbruget fordeles efter forekomsten af landbrugsareal i hver af EMEP cellerne – beregnet ud fra GLR 2001. Som landbrugsareal regnes alle afgrødetyper i GLR med undtagelse af brak- og græsarealer, dvs. alle arealer i omdrift. Der er ikke taget højde for forekomsten af specialafgrøder (havebrugsafgrøder, gartneriafgrøder mv.), idet disse fylder ganske lidt i arealstatistikken. Årsagen til at netop brak- og græsarealer ikke indgår i beregningen er, at det skal være omdriftsarealer, hvorpå der foretages regelmæssig jordbearbejdning, såning og høst og dermed kørsel med landbrugsmaskiner. For yderligere om beregning af arealet med øvrige afgrøder i omdrift henvises til afsnit 7.2 under *Agriculture*.

6.7 SNAP 0807: Mobile sources and machinery in forestry

Totalemissionen for maskiner anvendt i skovbrugserhvervet fordeles efter forekomsten af skov i de enkelte EMEP grid celler. Fordelingen af emissionen fra maskiner i skovbruget baseres på korttemaet over skov fra Kort & Matrikelstyrelsens Kort10, der er vist i figur 6.2.

Figur 6.2 Kort over det danske skovareal (Kort & Matrikelstyrelsen).



Ved benyttelse af skovtemaet til fordeling antages det, at der er en sammenhæng mellem arealet med skov i de enkelte celler og emissionen fra skovbrugets maskinpark. Der skelnes ikke i mellem forskellige skovtyper (nål/løv) eller skovenes ejerforhold (private skove og statsskove). Information om sidstnævnte kunne være relevant at inddrage i opgørelserne, idet de private skove og plantager oftest drives mere intensivt end de statsejede skove og plantager.

7 Fugitive Emissions from Fuels

For kategorien *Fugitive emissions from fuels* gives i tabel 7.1 en oversigt over de enkelte SNAP-kategorier, der er opgjort under punktkilder og/eller arealkilder. Hvorvidt der er tale om en punkt- og/eller arealkilde er angivet i kolonnen "Source". Fordelingen af emissioner fra punkt- og/eller arealkilder opgøres separat. For punktkilderne beregnes total-emissioner for hver forureningskomponent på tværs af SNAP-kategorierne, hvorimod for arealkilderne foretages så vidt muligt en individuel fordeling af emissionen for hver af SNAP-kategorier.

Tabel 7.1 Oversigt over SNAP-kategorier, der bidrager til den samlede kategori af flygtige emissioner fra brændstoffer. Under "Source" angives om der er tale om en punktkilde (P) og/eller arealkilde (A).

Categories for gridding	IPCC classification	Source	Corinair / SNAP classification
Fugitive Emissions from Fuels	1 B 1 Fugitive Emissions from Solid Fuels	A	050103 Storage of solid fuel
		P	040101 Petroleum products processing
		P	040103 Sulphur recovery plants
		A	050201 Extraction, 1st. treatment and loading of liquid fuels (land-based activities)
		A	050202 Extraction, 1st. treatment and loading of liquid fuels (off-shore activities)
	1 B 2 Oil and natural gas	A	050303 Extraction, 1st. treatment and loading of gaseous fuels (off-shore activities)
		A	050503 Service stations (refuelling of cars)
		P / A	050601 Pipelines (gas)
		P / A	050603 Gas distribution networks
		P	090203 Flaring in oil refinery
		P / A	090206 Flaring in oil and gas extraction

7.1 Store punktkilder (LPS)

Flygtige emissioner fra bearbejdning af fossile brændstoffer sker på ganske få anlæg rundt om i Danmark. Der er tale om raffinaderier (Shell og Statoil) samt naturgaslagre og naturgasbehandlingsanlæg. Emissionen fra disse anlæg kan henføres til de enkelte celler i EMEP nettet eftersom anlæggenes nøjagtige lokalisering er kendt. En oversigt over de enkelte SNAP-kategorier for punktkilderne er anført i tabel 7.1.

7.2 Arealkilder

7.2.1 SNAP 050103: Storage of solid fuel

Emissionen fra lagring af kul fordeles på de større kulfyrede anlæg. Dette er typisk store kraftværker (f.eks. Asnæsværket, Avedøreværket og Stigsnæsværket) samt større industrivirksomheder. Emissionen fra oplagring af kul fordeles på de kulfyrede anlæg efter forbruget af kul til energiproduktion. Som fordelingsnøgle anvendes de kulfyrede anlægs procentvise forbrug af kul, idet der antages, at være en direkte sammenhæng mellem forbruget af kul og lagrenes størrelse. Forbruget af kul på de enkelte værker og virksomheder fremgår af EPT.

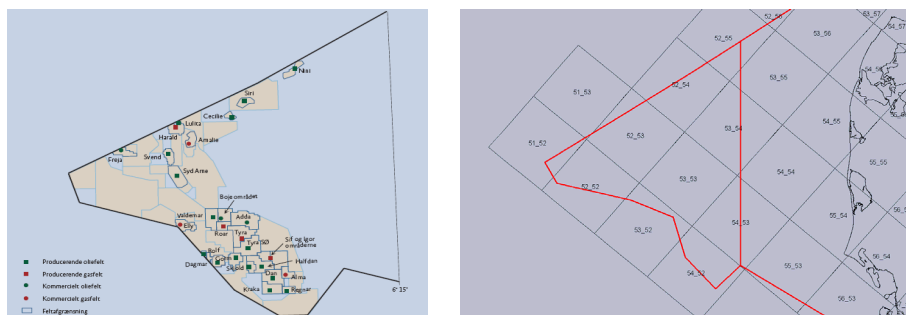
7.2.2 SNAP 050201: Extraction, 1st. treatment and load of liquid fuels (land-based activities)

Emissionen fra denne kategori placeres på DONG Energy's råolie-tanke i Fredericia, der er lokaliseret i EMEP cellen med i- og j-referencen 57 og 55 – se figur 2.4 for nøjagtig lokalisering af cellen.

7.2.3 SNAP 050202: Extraction, 1st. treatment and load of liquid fuels (off-shore activities)

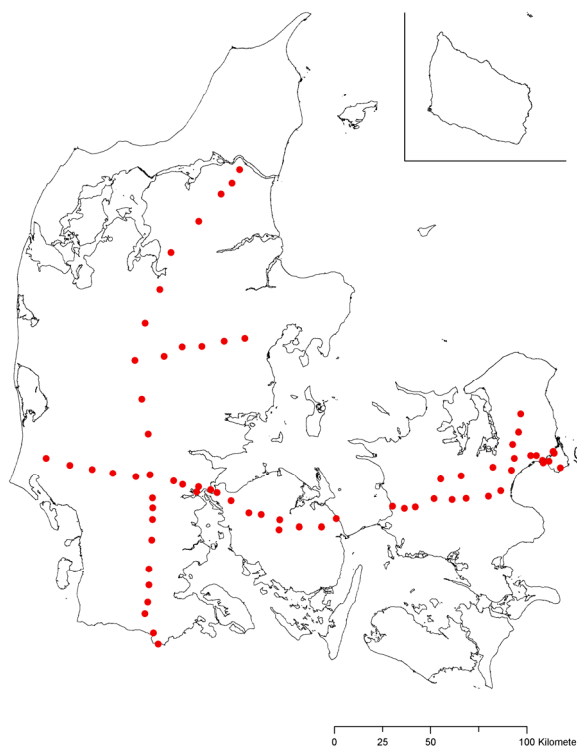
Emissionen fra off-shore aktiviteter fordeles på de EMEP celler, som ligger i den yderste del af Nordsøen indenfor dansk territorialfarvand. Det er i denne del af Nordsøen, at hovedparten af de danske olie- og gasfelter ligger. I figur 7.1 ses de celler i EMEP nettet, som er sammenfaldende med de danske olie- og gasfelter. De anvendte celler til fordeling af emissionen fra processer under SNAP 050202 er identificeret ud fra optegnelser over olie- og gasfelter i Energistyrelsen (2005).

Figur 7.1 Tv. lokalisering af danske olie- og gasfelter i Nordsøen. Th. illustration af EMEP nettets celler indenfor olie- og gasfelterne (Energistyrelsen, 2005; Kort & Matrikelstyrelsen)



ning af emissionen (Sørensen, 2006). Til fordeling af emissionen benyttes koordinater for de enkelte stationer på transmissionsnettet. Emissionen fordeles ligeligt mellem stationerne, som derefter summeres på EMEP nettets celler. I figur 7.2 ses lokaliseringen af de primære regulerings- og fordelingsstationer på transmissionsnettet gennem Jylland og over Fyn og Sjælland.

Figur 7.2 Oversigt over gas transmissionsstationer, der er anvendt til fordelingen af emissionen fra transmissionsnettet til naturgas (Kort & Matrikelstyrelsen; Energinet.dk, 2007).



7.2.7 SNAP 050603: Gas distribution networks

Emissioner fra distributionsnettet til naturgas (til forbrugerne) fordeles på EMEP nettet efter forekomsten af energidistrikter med naturgasforsyning. For hver EMEP celle beregnes den procentvise andel af det samlede areal med naturgasforsyning i energidistrikterne. Beregningerne baseres på Energistyrelsens kort over energidistrikter, som repræsenterer forsyningssituationen i 2001.

7.2.8 SNAP 090206: Flaring in oil and gas extraction

Emissioner fra afbrænding af gas (eng. flaring) på off-shore anlæg fordeles efter princippet, som er skitseret i afsnit 7.2.3. Afbrænding af gas på raffinaderierne (Shell og Statoil) behandles under SNAP 090203, og opgøres som punktkilder i modsætning til afbrænding af gas på off-shore anlæggene, som opgøres som arealkilder.

8 Industrial processes

Emissionen fra industriprocesser kan splittes i punkt- og/eller arealkilder. En oversigt over de SNAP-kategorier, der indgår i beregningen af totalemissionen fra industriprocesser er givet i tabel 8.1.

Tabel 8.1 Oversigt over de enkelte SNAP-niveauer i kategorien Industri processer. Under kolonnen "source" angives om det er en punktkilde (P) eller en arealkilde (A).

Categories for gridding	IPCC Classification	Source	Corinair / SNAP Classification
05 Industrial Processes	2 C Metal Production	P	040207 Electric furnace steel plant
		A	040306 Allied metal manufacturing
	2 B Chemical Industry	P	040401 Sulphuric acid
		P	040402 Nitric acid
		P	040416 Other
		P	040525 Pesticide production
	2 D Other Production	A	040607 Beer
		A	040610 Roof covering with asphalt materials
		A	040611 Road paving with asphalt
	2 A Mineral Products	A	040614 Lime (decarbonising)
		A / P	040617 Other (including asbestos products manufacturing)
	7 Other	A	Fires in dwellings, vehicles and landfills ¹

¹ Brande i bygninger og køretøjer samt lossepladsbrande medregnes i de danske opgørelser, men har ikke fået tildelt en særskilt SNAP-kode.

For arealkilderne fordeles emissionen fra alle SNAP-kategorier samlet, på nær SNAP 040611, som fordeles selvstændigt. Emissionsbidragene (kun dioxin) fra brande i bygninger og køretøjer samt lossepladsbrande er ikke tildelt SNAP-koder. Emissionen sorterer imidlertid under IPCC kategorien *07 Other*, og i nærværende beskrives fordelingen under arealkilder, da brandhændelserne ikke kan stedbepstmmes.

8.1 Punktkilder (LPS)

For hver af punktkilderne, som har aktiviteter under de nævnte SNAP-kategorier i tabel 8.1 beregnes emissionen. Emissionen fra punktkilderne summeres herefter på hver af EMEP cellerne, idet punktkildernes eksakte position er givet via koordinater.

8.2 Arealkilder

For arealkilderne (med undtagelse af bidraget fra SNAP 040611), fordeles emissionen samlet på EMEP cellerne efter forekomsten af industriarealer. Som grundlag for fordelingen af industriarealer på EMEP nettet benyttes korttemaet over industriarealer fra Kort10, Kort & Matrikelstyrelsen. Foruden de anførte SNAP-kategorier for arealkilderne under industriprocesser medregnes også emissionsbidragene fra brande i bygninger og køretøjer samt lossepladsbrande.

8.2.1 SNAP 040611: Road paving with asphalt

Emissioner fra asfaltarbejde (nybelægning og reparation) på vejnettet fordeles efter forekomsten af det primære vejnet i Danmark, idet andelen af den samlede danske vejlængde kan beregnes for hver EMEP celle. Som grundlag for beregningen er anvendt korttemaet over det danske vejnet i Kort10 fra Kort & Matrikelstyrelsen.

Til beregningen anvendes vejklasserne: Motorvej, motortrafikvej samt veje med en bredde større end 6 meter. Det øvrige vejnet udelades af beregningen, idet det antages at hovedparten af asfaltarbejdet foregår på disse veje, eftersom hovedparten af trafikken (trafikarbejdet) afvikles her.

8.2.2 Brande i bygninger og køretøjer samt lossepladser

Emissionsbidraget (kun dioxin) fra brande i bygninger og køretøjer samt lossepladsbrande medregnes med standardværdier i de årlige danske emissionsopgørelser. Der er ikke knyttet særskilte SNAP-koder til disse aktiviteter, men de henregnes til IPCC kategorien *07 Other*, som i retningslinierne for rapportering af emissionsdata på grid sorterer under industriemissioner. Fordelingen af standardemissionen fra brande i bygninger og køretøjer samt lossepladser er gjort efter den procentvise fordeling af de øvrige industriemissioner (se tabel 8.1). For hvert af årene 1990, 1995, 2000 og 2005 er standardemissionen sat til hhv. 5,35 g I-TEQ/Year for brande i bygninger og køretøjer og 0,75 g I-TEQ/Year for lossepladsbrande (Henriksen et al., 2006).

9 Solvents and other product use

Emission fra opløsningsmidler omfatter alene NMVOC. I tabel 9.1 gives en oversigt over de SNAP-kategorier, der bidrager til emissionen. Der er tale om beskedne bidrag sammenlignet med andre kategorier.

Tabel 9.1 Oversigt over de enkelte SNAP-kategorier, der opgøres under *Solvents and other product use*.

Categories for Gridding	IPCC classification	Corinair / SNAP classification
Solvents and other product use	Paint application	0601 Paint application
	Degreasing and dry cleaning	0602 Degreasing, dry cleaning and electronics
	Chemical products, manufacture and processing	0603 Chemical products manufacturing or processing
	Other	0604 Other use of solvents and related activities

Emissionen af NMVOC fra *Solvents and other product use* fordeles som en samlet sum ud fra den procentvise forekomst af industriarealer i hver af EMEP celler på det danske landareal. Industriarealer anvendes som fordelende faktor, idet hovedparten af de nævnte aktiviteter/processer i tabel 9.1 kan henføres til fremstillingsprocesser i industrivirksomheder.

10 Agriculture

Som nævnt i indledningen følger den metodiske beskrivelse af fordelingen af emissioner fra landbruget ikke SNAP-systemet. I nærværende opgøres og beskrives fordelingen af de enkelte emissionskomponenter separat. Emissionsbidragene fra landbruget omfatter: NH_3 , TSP, PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, og NMVOC. Emissionsopgørelser for landbrugssektoren rummer i forhold til de øvrige sektorer yderligere et detaljeringsniveau, idet SNAP-kategorierne er underopdelt i såkaldte splits. Grundet den lidt særegne karakter af emissionsdata for landbrugssektoren er det fundet praktisk at foretage opgørelse og beskrivelse samlet for hver af de nævnte emissionskomponenter. I nedenstående redegøres samlet for den anvendte metode til distribuering af emission af støvpartikler (TSP, PM_{10} og $\text{PM}_{2.5}$) fra stalde og produktionsanlæg til husdyr.

10.1 Ammoniak - NH_3

Ammoniak emissionen fra landbruget registreres i IPCC kategorierne 4B Manure Management (SNAP 1004 + 1005) og 4D Agricultural soils (SNAP 1001). SNAP 1004 omfatter emission fra ammoniak-behandlet halm og SNAP 1005 omfatter emission fra gødningshåndtering (stald, lager og udbringning) samt udbringning af spildevandsslam på landbrugjord. SNAP 1001 omfatter direkte emissioner fra jordoverfladen (fladeemissioner) fra afgrøder, handelsgødning samt afgræsning. I det følgende beskrives for hver af de tre SNAP-niveauer (1001, 1004 og 1005) den anvendte metode til fordeling af NH_3 emissionen. For yderligere om opdelingen af landbrugssektoren henvises til EMEP/CORINAIR (2004).

10.1.1 SNAP 1001: Cultures with fertilizers

Ammoniak emissionen fra SNAP 1001 kan splittes i 2 dele. Den ene del stammer fra arealer hvorpå der udbringes handelsgødning, og den anden del stammer fra voksende afgrøder samt afgræsning. Den del, som vedrører udbringning handelsgødning fordeles ud fra Plantedirektoratets gødningsregnskaber, der indeholder optegnelser over forbruget af handelsgødning på ejendomsniveau. Ud fra gødningsregnskabet er handelsgødningsforbruget beregnet på kommuneniveau, som igen er summeret på EMEP cellerne.

Ammoniak emissionen fra voksende afgrøder opgøres separat for en række afgrødekategorier og undergrupper. Til fordeling heraf er GLR 2001 anvendt. Ud fra GLR og markblokkortet⁹, dvs. blokkenes centerpunkter, beregnes den procentvise fordeling af hver afgrødekategori på EMEP cellerne. I tabel 10.1 er givet en oversigt over de afgrødetyper, der er aggregeret til de i emissionssammenhæng anvendte arealkategorier. I appendiks tabel A.2 gives en oversigt over de anvendte afgrødekoder i tabel 10.1.

⁹ Et landsdækkende kort, der inddeler landbrugsarealet i markblokke. En markblok indeholder mellem 1 og principielt højst 10 marker – flere kan forekomme. Blokken afgrænses som oftest af naturlige grænser som skov, veje, vandløb, diger, hegn o. lign (Hansen & Skov-Petersen, 2000).

Tabel 10.1 Oversigt over grupperingen af GLR afgrødekoder til SNAP/split niveau

SNAP	SPLIT	Tekst	Afgrødekoder, GLR
100101	AC1	Agriculture Crops, Permanent crops, NH ₃	901, 902, 903, 904, 905
100102	AC2	Agr. Crops, Arable land excl clover and grass, NH ₃	Alle afgrødekoder ekskl. 65, 72, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658 & 659
100202	AC3	Agriculture Crops, Clover and grass, NH ₃	65, 72, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658 & 659
100104	AC4	Agriculture Crops, Market gardening, NH ₃	70, 701, 702, 703 & 704
100505	AC3	Agriculture Crops, Clover and grass, NH ₃	69, 71 & 50
100505	AF2	Agriculture Fertilizer, Animal grazing, NH ₃	69

10.1.2 SNAP 1004: Enteric fermentation

Emissionen fra ammoniakbehandlet halm (SNAP 1004) er fordelt efter forekomsten af husdyrejendomme med malkekvæg. Den procentvise fordeling af malkekvæg i Danmark er beregnet på EMEP cellerne med udgangspunkt i CHR 2002, som det er beskrevet under afsnit 10.1.

10.1.3 SNAP 1005: Manure management regarding organic compounds

Ammoniakemissionen fra gødningshåndtering opgøres separat for alle 11 husdyrkategorier (SNAP 100501 – 100511), som er vist i tabel 10.2. Foruden emissionen fra gødningshåndtering (stald, lager og udbringning) medregnes under "Manure management" også tab fra udbringning af spildevandsslam.

Tabel 10.2 Oversigt over grupperingen af CHR dyrearter til de anvendte SNAP-kategorier. kolonnerne *ArtDyr* og *AntalDyr* refererer til kolonner i CHR, der beskriver typen af husdyr og antallet af dyr. For yderligere om de anvendte koder i tabellen henvises til appendiks tabel A.3, A.4. og A.5

Corinair / SNAP class.	ArtDyr	AntalDyr
100501 Dairy	ArtDyr = 12 and ArtBrugs = 14 or 16	Sum AntalDyr1
100502 Non-Dairy	ArtDyr = 12	Sum AntalDyr2 – sum AntalDyr1 (ArtBrugs = 14 or 16)
100503 Fattening pigs	ArtDyr = 15	Sum AntalDyr3
100504 Sows	ArtDyr = 15	Sum AntalDyr1
100505 Sheep	ArtDyr = 13	Sum AntalDyr1
100506 Horses	Ikke i CHR	Ikke i CHR
100507 Laying hens	ArtDyr = 31	Sum AntalDyr2
100508 Broilers	ArtDyr = 32	Sum AntalDyr2
100509 Other poultry	ArtDyr = 33, 34, 35, 36	Sum AntalDyr2
100510 Fur animals	ArtDyr = 23, 24, 25, 26, 27, 28	Sum AntalDyr1
100511 Goats	ArtDyr = 14	Sum AntalDyr1

Emissionen fra gødningshåndtering for hver af de 11 husdyrkategorier fordeles ligesom for partikler i overensstemmelse med den procentvise forekomst af de enkelte husdyrkategorier i hver af de danske EMEP celler. Til fordeling af NH₃ emissionen benyttes samme husdyrfordeling, som anvendtes til fordeling af partikler. Denne er beskrevet under afsnit 10.2. Det vides ikke eksakt på hvilke afgrøder der udbringes spildevandsslam. Til fordeling af emissionen anvendes derfor hele det dyrkede areal i markblokken.

Ved hjælp af markblokkernes centerpunkter er det samlede dyrkede areal beregnet for hver af EMEP cellerne hørende til Danmark. Den procentvise fordeling af det dyrkede areal i EMEP cellerne danner det endelige grundlag for fordeling af emissionen fra udbringning af spildevandsslam.

Det skal bemærkes, at gødningshåndtering som allerede nævnt også dækker udbringning af gødning på markarealer. Det vides i praksis ikke hvilke arealer der tildeles gødningen, men som hovedregel er det de markarealer tættest på ejendommen, der tildeles de største mængder husdyrgødning. Dette er årsagen til, at netop husdyrejendommens beliggenhed benyttes til fordeling af ammoniak emissionen fra gødningshåndtering. I praksis, og især med den relativt grove opløsning på EMEP nettet, vil det give anledning til en forholdsvis lille fejl i fordelingen af emissionen, idet kun ejendomme lokaliseret i randen af EMEP cellerne vil være tilbøjelige til at have udspretningsarealer i tilstødende naboceller.

10.2 Partikler – TSP, PM₁₀ & PM_{2.5}

Partikelemissionen fra landbrug omfatter udledning af støvpartikler fra staldsystemer, hvorfor denne er relateret til husdyrproduktionen (SNAP 1005 - IPCC 4B Manure Management) og dennes lokalisering. Emissionen er opgjort for kvæg-, svine- og fjerkræproduktion samt for heste, og landstotalen for emission af partikler er opgjort for hver af de nævnte husdyr i tabel 10.3.

Tabel 10.3 Husdyr for hvilke der opgøres emission af partikler (TSP, PM₁₀ & PM_{2.5}).

SNAP	Kategori (Husdyrart)
100501	Dairy (malkekvæg)
100502	Non-Dairy (andet kvæg)
100503	Fattening pigs (svin til opfedning)
100504	Sows (søer)
100506	Horses (heste)
100507	Laying hens (lægge høns)
100508	Broilers (kyllinger)

Som grundlag for den geografiske fordeling af partikler (TSP, PM₁₀ og PM_{2.5}) anvendes det Centrale Husdyrbrugsregister (CHR) fra 2002. CHR 2002 er valgt som et kompromis, idet der skal rapporteres partikelmængder for både 2000 og 2005. Det havde været nærliggende at vælge CHR udtræk fra 2000 og 2005, men udtrækket fra 2005 forelå ikke på daværende tidspunkt. Anvendelse af CHR 2002 vurderes at være velegnet til formålet, idet der ikke sker de store regionale forskydninger i husdyrproduktionen indenfor den givne årrække.

Den procentvise fordeling af husdyrene i tabel 10.3 er beregnet på EMEP cellerne, som dækker det danske landareal. For hver ejendom med husdyrhold i CHR er der således foretaget beregning af det totale antal dyr i hver af ovennævnte husdyrkategorier. Totalerne for de enkelte SNAP er ikke givet på forhånd i CHR, idet antallet af dyr på de enkelte ejendomme er opgjort på et mere detaljeret niveau, som kræver bearbejdning til de anvendte SNAP-kategorier.

I tabel 10.2 under NH₃ gives en oversigt over grupperingen af CHR dyr til de SNAP (husdyrkategorier), der anvendes til emissionsopgørelser for landbruget. Bemærk, at pelsdyr (fur animals) og geder (goats) ikke indgår i opgørelserne af partikeludslippet, hvorimod de indgår i beregning af NH₃ emissionen under gødningshåndtering, der er beskrevet i underafsnit 10.1.3.

En nærmere oversigt og forklaring af de anvendte koder i tabel 10.2 gives i appendiks i tabel A.3, A.4 og A.5. Som det fremgår af tabel 10.2 opgøres antallet af heste på landsplan ikke i CHR. Information om antallet er derfor indhentet via Landscentrets (Skejby) registrering af heste – det såkaldte stambogsregister. Registreringen af heste kan henføres direkte til de enkelte ejendomme, hvor de er opstaldet.

Emission af hhv. TSP, PM₁₀ og PM_{2.5} er fordelt på EMEP gitternettet i overensstemmelse med fordelingen af de enkelte husdyrkategorier, dvs. de SNAP, som er listet i tabel 10.3.

10.3 NMVOC

Emissionen af NMVOC fra landbrug stammer fra direkte emission fra afgrøder, som sorterer under SNAP 1001 (4D agricultural soils i IPCC klassifikationen). Der anvendes to forskellige emissionsfaktorer – en for vedvarende græs (inkl. kløvergræsmarker i omdrift) og en for øvrige afgrøder. I emissionsopgørelsen er arealerne baseret på Danmarks Statistiks årlige landbrugsstatistik.

Den geografiske fordeling af NMVOC er foretaget ud fra den procentvise fordeling af ovennævnte arealtyper inden for EMEP cellerne. Som udgangspunkt for denne beregning er anvendt data fra det Generelle Landbrugsregister (GLR) 2001, idet arealdata heri kan stedbestemmes til markblokniveau. I tabel 10.4 gives en oversigt over de afgrøder i GLR, der henregnes til dels de vedvarende græsarealer (inkl. kløvergræsmarker i omdrift) og dels arealer med øvrige afgrøder.

Tabel 10.4 Aggregering af afgrødetyper i GLR til arealkategorier i emissionsopgørelserne.

Arealkategori	Afgrødekode, GLR
Vedvarende græs (+ kløvergræsmarker i omdrift)	65, 69, 70, 71, 72, 73, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658 & 659
Øvrige afgrøder	Alle ekskl. brak og græs

Totalarealer for hver af arealkategorierne i tabel 10.4 er beregnet på markblokniveau, hvorefter informationen er koblet til centerpunkterne for hver af markblokkene. Ud fra punkttemaet for markblokkene og EMEP gitternettet er den procentvise fordeling af vedvarende græs (+ kløvergræsmarker i omdrift) og øvrige afgrøder beregnet på celleniveau. Den totale NMVOC emission for hver af de to arealtyper er herefter fordelt efter arealet med vedvarende græs og øvrige afgrøder indenfor EMEP cellerne.

I tabel 10.5 er der til sammenligning vist en opgørelse af de 2 anvendte arealkategorier – opgjort ud fra landbrugsstatistikken for 2001 (Dan-

marks Statistik, 2001) og GLR fra 2001. Sammenligningen i tabel 10.5 er gjort for at verificere, at den benyttede aggregering af GLR afgrødetyperne er i overensstemmelse med landbrugsstatistikken.

Tabel 10.5 Sammenligning af arealstørrelser fra landbrugsstatistikken og opgørelser fra GLR.

Arealkategori	Areal i hektar ¹	Areal i hektar ²
Brak	201.817	175.280
Vedvarende græs (+ kløvergræsmarker i omdrift)	414.022	390.694
Øvrige afgrøder	2.059.727	2.116.452
I alt	2.675.566	2.682.427

¹ Tal fra Danmarks Statistik (Landbrug 2001 – Statistik om landbrug, gartneri og skovbrug)

² Tal baseret på beregninger fra GLR 2001

11 Waste

I tabel 11.1 gives en oversigt over de enkelte SNAP-kategorier, som bidrager til den samlede emission fra kategorien *Waste*. Emissionsbidragene fra de enkelte SNAP-kategorier i tabel 11.1 er ganske beskedne, hvorfor der foretaget en jævn fordeling af emissionen på de enkelte celler, som dækker Danmark. Fordelingen er foretaget efter forekomsten af landareal i hver af EMEP cellerne.

Tabel 11.1 Oversigt over de SNAP-kategorier, der opgøres under *Waste*

Categories for Gridding	IPCC classification	Corinair/SNAP classification
Waste	6 C Waste incineration	090901 Incineration of corpses
	6 D Other Waste	091006 Biogas production

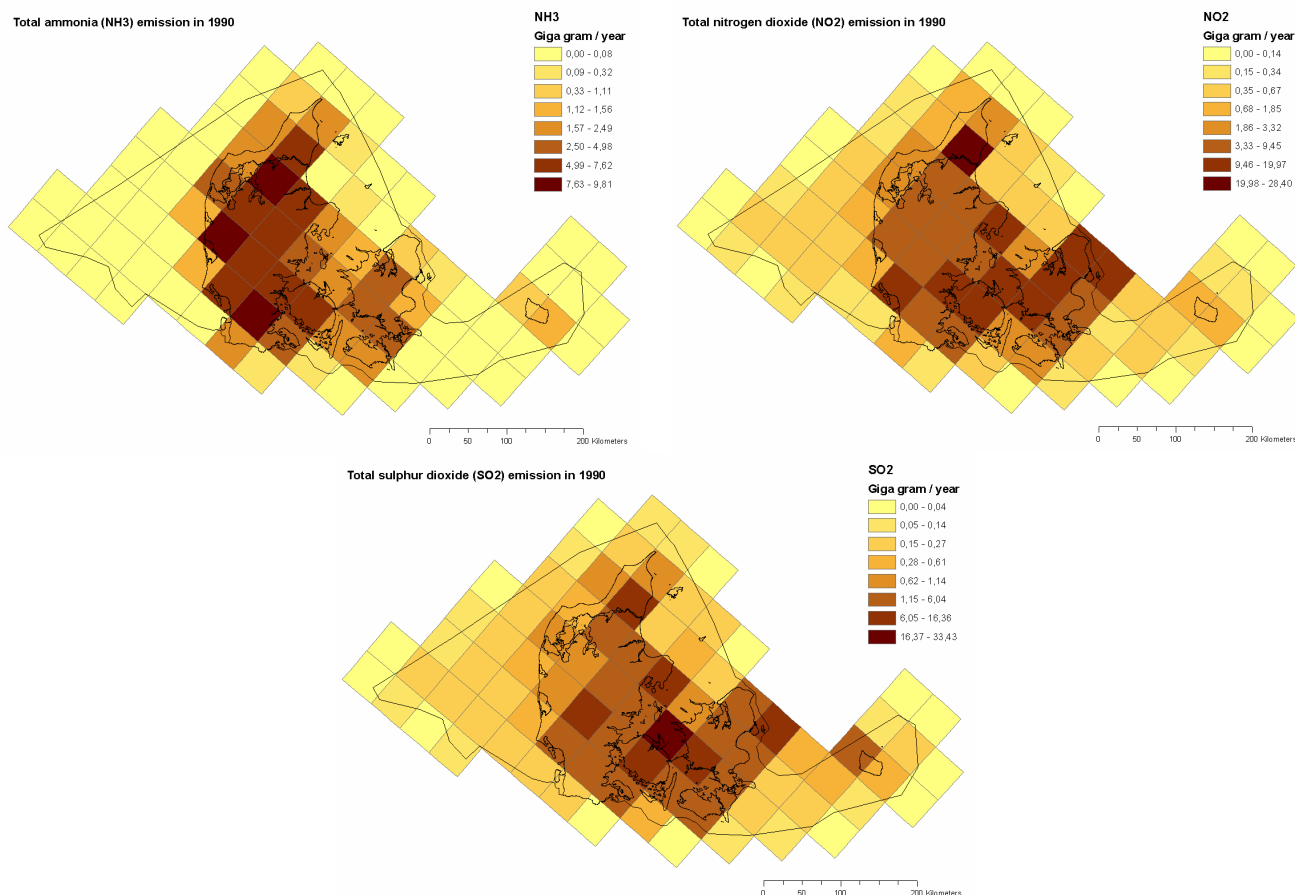
12 Resultater

I det følgende præsenteres udvalgte resultater fra arbejdet med rapportering af emissioner på EMEP's gitternet med en opløsning på 50km x 50km. Det er valgt at præsentere resultater for alle de afrapporterede år, dvs. 1990, 1995, 2000 og 2005. Det er den samlede danske emission af NH_3 , NO_x og SO_2 , som præsenteres. En komplet oversigt over afrapporterede data (tabeldata med grid referencer) findes hos det Europæiske Miljøagentur (EEA) Central Data Repository ([www](http://cdr.eionet.europa.eu/dk/Air_Emission_Inventories/Submission_EMEP_U-NECE)¹⁰).

12.1 Total emission 1990

I figur 12.1 præsenteres fordelingen af NH_3 , NO_x og SO_2 på det danske territorium, som den så ud i 1990.

Figur 12.1 Fordelingen af NH_3 , NO_x og SO_2 emissionen i Danmark i 1990 (Kort & Matrikelstyrelsen).



For fordelingen af ammoniak (NH_3) emissionen ses det, at landbrugssektorens bidrag slår igennem i områder med stor husdyrtæthed (se kort øverst tv.). Det drejer sig primært om dele af Nord-, Vest- og Sønderjylland. Tilsvarende for NO_x emissionen er det primært kraftværker og industri, der tegner billedet af fordelingen i figur 12.1, og for fordelingen af SO_2 er det overvejende kraftværkernes udledninger, der tegner billedet

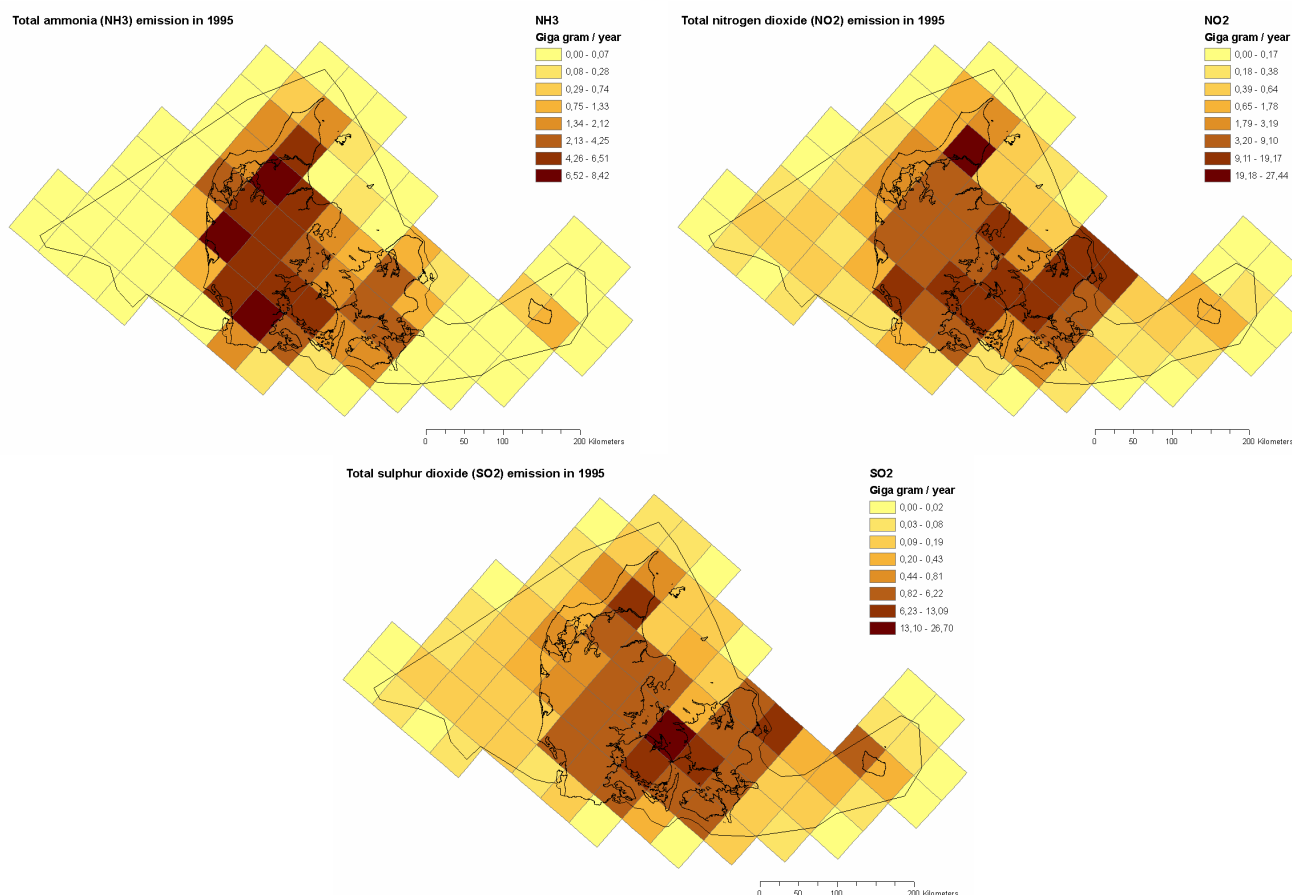
¹⁰ http://cdr.eionet.europa.eu/dk/Air_Emission_Inventories/Submission_EMEP_U-NECE

af SO₂ emissionen på landsplan. Udledningen fra de større kraftværker (bl.a. Asnæsværket, Amagerværket, Skærbækværket, Fynsværket, Studstrupværket og Nordjyllandsværket) kan tydeligt ses i kortene over fordelingen af NO_x og SO₂ i figur 12.1.

12.2 Total emission 1995

I figur 12.2 præsenteres fordelingen af NH₃, NO_x og SO₂ på det danske territorium, som det så ud i 1995.

Figur 12.2 Fordelingen af NH₃, NO_x og SO₂ emissionen i Danmark i 1995 (Kort & Matrikelstyrelsen).

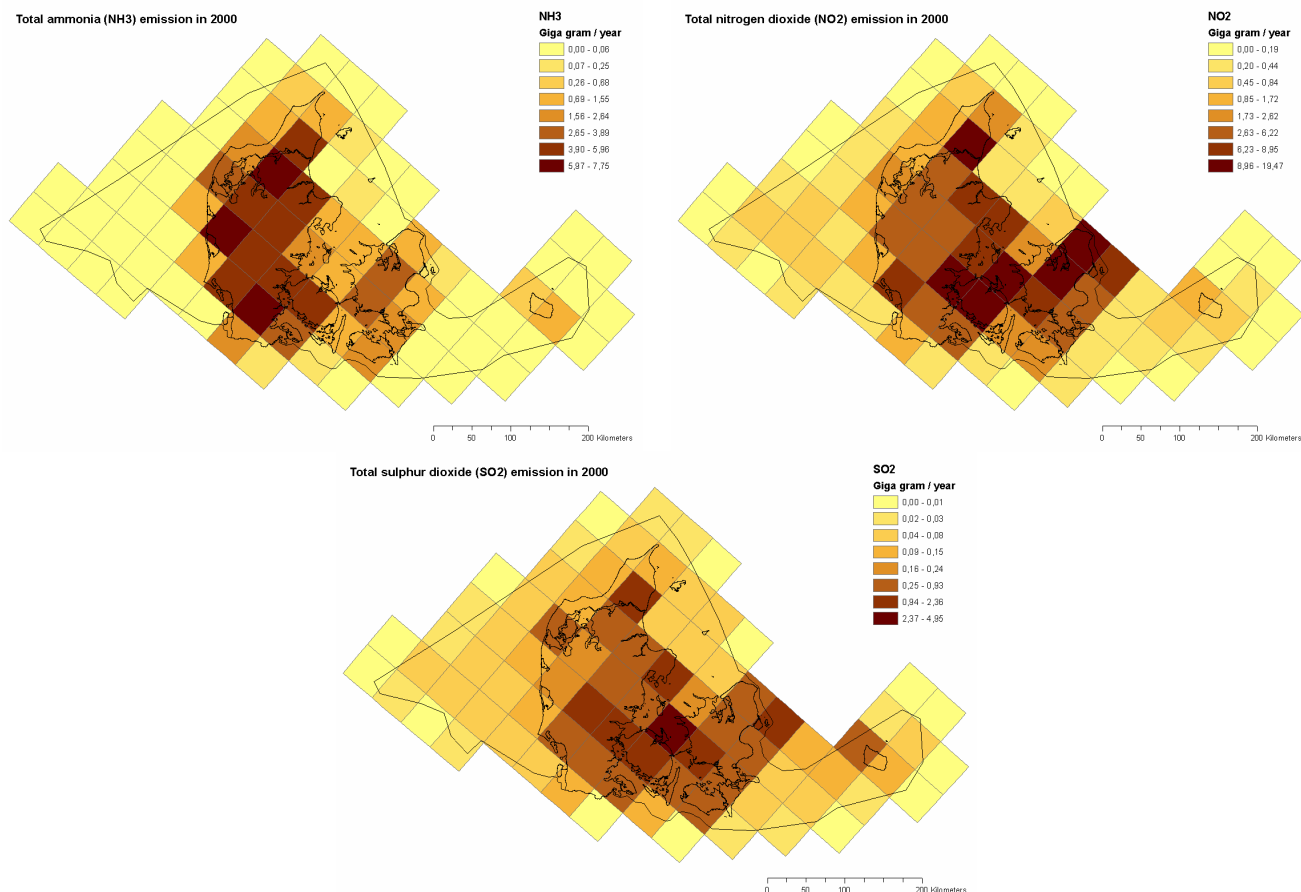


Fordelingen af emissionen for NH₃, NO_x og SO₂ er den samme som for 1990, men det skal bemærkes, at de emitterede mængder er lavere end i 1990 (se til sammenligning legenderne i figur 12.1). Reduktionen i udslippet skyldes mindre teknologiske og/eller driftsmæssige forbedringer indenfor landbrug, industri og energiproduktion.

12.3 Total emission 2000

I figur 12.3 præsenteres fordelingen af NH₃, NO_x og SO₂ på det danske territorium i år 2000. Enkelte emissionsbidrag (bl.a. SO₂) reduceres betydeligt i 2000, som følge af indførelsen af effektive teknologiske tiltag til røgrensning.

Figur 12.3 Fordelingen af NH_3 , NO_x og SO_2 emissionen i Danmark i 2000 (Kort & Matrikelstyrelsen).

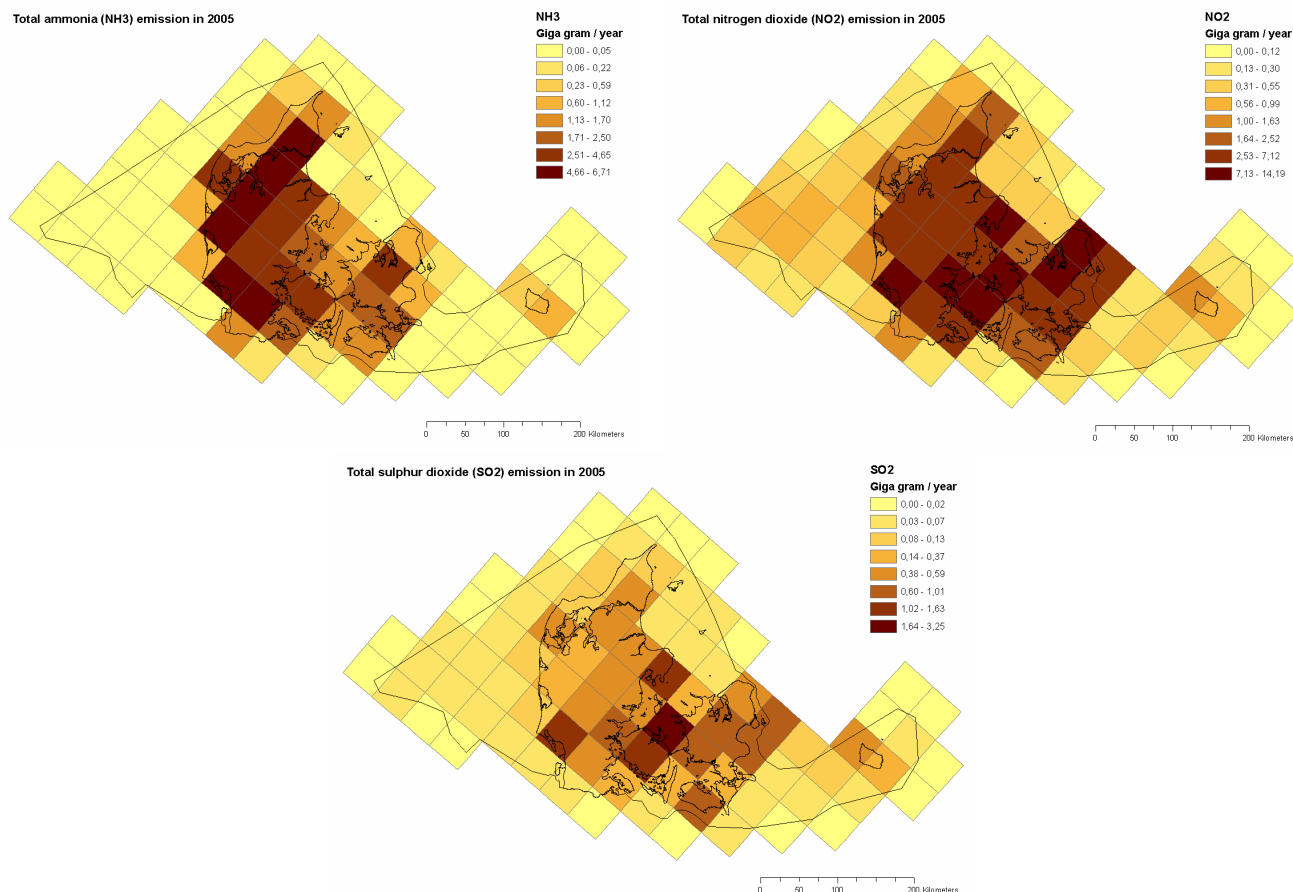


Der er overordnet set ikke sket de store forskydninger i fordelingsmønstret af de danske emissioner. Der er imidlertid ændringer i de emitterede mængder, hvilket særligt gør sig gældende for SO_2 (se til sammenligning fordelingen i 1995 og bemærk skalaen på legenden i figur 12.2). Dette skyldes, at der i perioden 1995-2000 er installeret anlæg til røggasafsvovling på mange kraftværker.

12.4 Total emission 2005

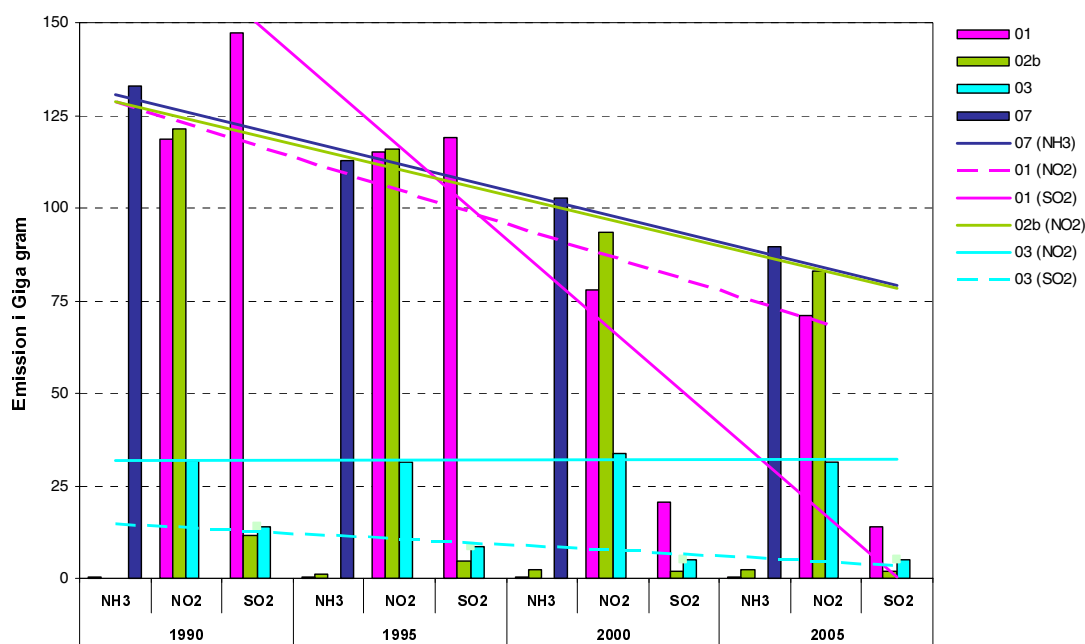
I figur 12.4 præsenteres fordelingen af NH_3 , NO_x og SO_2 på det danske territorium i 2005. Der syntes ikke at være den store omfordeling i forhold til den geografiske fordeling af udslippene, hvorimod der for alle 3 komponenter er en fortsat reduktion i de udledte mængder. Udviklingen må tilskrives fortsatte forbedringer på drift og inden for teknologi i de væsentligste sektorer.

Figur 12.4 Fordelingen af NH₃, NO_x og SO₂ emissionen i Danmark i 2005 (Kort & Matrikelstyrelsen).



12.5 Udvikling i emissionsmængder, 1990-2005

Ser man udviklingen i totalemissionen for de udvalgte forureningskomponenter (NH₃, NO_x og SO₂) henover de 4 rapporteringsår fremgår det, at der har været en særdeles kraftig reduktion i udledningen af især SO₂ og NO_x, men også NH₃ emissionen er nedbragt væsentligt i perioden (se appendiks, tabel A.6). Reduktionen kan tilskrives specifikke tiltag i forskellige sektorer. I dette afsnit ses lidt nærmere på udviklingen af emissionen af NH₃, NO_x og SO₂ indenfor de sektorer (rapporteringskategorier), der kan rubriceres som de væsentligste bidragydere. Der er tale om følgende 4 kategorier: *Combustion in power plants and industry* (grid category: 01 – se tabel 1.1), *Transport below 1000m* (02b), *Commercial, residential and other stationary combustion* (grid category: 03 – se tabel 1.1) og *Agriculture* (07). I figur 12.5 ses udviklingen i den årlige emission af NH₃, NO_x og SO₂ for hver af de 4 sektorer. Figuren baseres på data (totaler for hver sektor) fra tabel A.6 i appendiks.



Figur 12.5 Udvikling i de årlige emissioner af NH_3 , NO_x og SO_2 i perioden 1990-2005 for rapporteringskategorierne: *Combustion in power plants and industry* (grid category: 01), *Transport below 1000m* (grid category: 02b), *Commercial residential and other stationary combustion* 03) og *Agriculture* (grid category: 07). I figuren er tendensen for udviklingen af emissionen angivet for udvalgte stoffer. Eksempelvis angiver trendlinien "07 (NH_3)" tendensen for udviklingen i ammoniak-emissionen for landbrugssektoren (grid category: 07).

Ser man på udviklingstendenser for de enkelte sektorer, er det tydeligt, at de helt store bidrag af NO_x og SO_2 kommer fra forbrænding i kraftværker og industri samt trafik. For både NO_x og SO_2 har der været et markant fald i den samlede emission i perioden 1990-2005, som dog har været særligt markant for SO_2 grundet indførelsen af anlæg til røggasafsvovling på kraftværker. Tilsvarende kan reduktionen i udledningen af NO_x henføres til introduktion af de- NO_x anlæg ligeledes på de store centrale kraftværker. Udbredelsen af katalysatorer i moderne biler og lastbiler har endvidere bidraget til at reducere vejtransportens NO_x bidrag. For husholdningerne ("03") har der i perioden været en kraftig reduktion i udledningen af SO_2 , hvilket i hovedtræk kan forklares med den øgede tilslutning til kollektiv varmforsyning i form af enten fjernvarme eller naturgas. Tilslutning til fjernvarme og naturgas har substitueret et stort forbrug af fyringsolie til boligopvarmning, som har en betydeligt højere emissionsfaktor end den centrale varmforsyning fra fjernvarmeværker og naturgasnettet.

For NH_3 er det primært bidraget fra landbrug, som vejer tungest. For perioden 1990 og frem til 2005 har der været et betydeligt fald i udledningen af NH_3 .

Reduktionen i landbrugets udledning af NH_3 kan relateres til en række stramninger i miljølovgivningen for landbrugsproduktion samt en række driftsmæssige forbedringer. Blandt de væsentligste kan nævnes:

- Forbedret foderudnyttelse og mindre kvælstof i foderet
- Krav om overdækning af gyllebeholdere

- Forbedret udbringningsmetoder (bl.a. slangeudlægning) samt forbud mod bredspredning af husdyrgødning.
- Krav om nedfældning af husdyrgødning indenfor 6 timer efter udbringning på sortjord

For landbrugssektoren er bidragene af NO_x og SO₂ ganske små og stammer primært fra landbrugets maskinpark, dvs. primært kørsel med traktorer ved markarbejde forår og efterår.

13 Diskussion

I nedenstående diskuteres og foreslås fremtidige muligheder for forbedring af de emissionsdata på grid, der rapporteres til UNECE med 5 års intervaller. De rapporterede data anvendes som input i en række Europæiske luftforureningsmodeller, bl.a. de integrerede modeller GAINS/RAINS og EMEP's kemiske transportmodeller. Der gives konkrete forslag til hvorledes EMEP programsamarbejdet kan støtte medlemslandene i deres rapporteringsarbejde ved at tilvejebringe et fælles og udvidet datagrundlag i forhold til det nuværende. Diskussionen centrerer omkring dette emne, idet det koordinerende arbejde med tilvejebringelse af fælles retningslinier og datagrundlag er fundamentet for at kunne levere konsistente, geografisk fordelte emissionsdata af høj kvalitet.

De formelle retningslinier for rapportering af emissionsdata på grid findes i *Air Pollution Studies No. 15 – Guidelines for Estimating and Reporting Emission Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution* (UN, 2003). Retningslinierne er under løbende revision. For nuværende tilvejebringer EMEP programsamarbejdet en række data, som langt fra er tidssvarende og optimale til rapportering af emissionsdata på grid. Data omfatter dels koordinater til EMEP gitternettet, og dels oplysninger om de enkelte landes gridfraktioner.

Det foreslås, at der tilvejebringes en version af EMEP griddet i hhv. 50km x 50km og 150km x 150km i et standard format, der kan anvendes i moderne GIS-programmer, det kunne eksempelvis være ESRI's shapeformat. Det ville endvidere være en fordel, om der i attributterne til temaet var information om gittercellernes nationale tilhørsforhold – både for celler til havs og på land. Foruden tilvejebringelse af et grid i et standard GIS-format med ovennævnte attributter kunne det være hensigtsmæssigt, at forsyne landene under EMEP programmet med et harmoniseret, fælles europæisk tema over kystlinie og administrative grænser, som det kendes fra eksempelvis EuroBoundaryMap (tidligere SABE – Seamless Administrative Boundaries of Europe). Et sådant tema over kystlinie og afgrænsning af administrative enheder åbner mulighed for at præsentere en række statistiske data geografisk på et harmoniseret datagrundlag. Dette kunne ligeledes med fordel benyttes til rapportering af luftemissioner på grid, således, at de enkelte medlemslande for så vidt muligt benytter et fælles og ensartede datagrundlag med hensyn til generaliseringsniveauet for kystlinie og grænsedragningen imellem administrative enheder.

Et veldokumenteret og opdateret datagrundlag til rapportering af emissionsdata på grid vil ikke blot motivere medlemslandene til at levere distribuerede emissionsdata af høj kvalitet, men også forøge kvaliteten af de afrapporterede data til gavn for modelberegninger og prognoser baseret på kørsler af RAINS/GAINS eller andre modelværktøjer til beskrivelse af langtransporteret grænseoverskridende luftforurening.

14 Konklusion

I Danmark eksisterer en lang række forskellige register- og geodata, der kan benyttes til geografisk fordeling af emissioner på et meget detaljeret niveau. Eksistensen og adgangen til disse data kan for en række lande sætte begrænsninger for afrapporteringen af emissionsdata på grid. De netop reviderede guidelines for afrapportering af emissionsdata på grid tager imidlertid hånd om dette problem, idet der anvises forskellige fælles metoder og data, der kan anvendes til dis-aggregering af emissionsdata til EMEP's standardgrid. Afhængig af landenes forudsætninger kan der vælges i mellem forskellige metoder (Tier 1, 2 eller 3) til rapportering af emissionsdata, hvor tier 3 er den mest detaljerede opgørelsesmetode.

Selvom de reviderede guidelines er et skridt i den rigtige retning med hensyn til sikring af høj kvalitet og konsistens i de rapporterede gridfordelte emissionsdata, så mangler der stadigvæk en række ting. F.eks. savnes en afklaring omkring det nationale tilhørsforhold af "hav-celler" i EMEP gitternettet til nytte for placering af emissioner fra aktiviteter på det danske søterritorium. Desuden savnes et fælles kystlinie-tema med et ensartede generaliseringsniveau. Tilvejebringelse af en række fælles, harmoniserede basisdata, herunder bl.a. ovennævnte, vil fremme kvaliteten og konsistensen af de indberettede data, og dermed forbedre outputtet fra en række af de luftforureningsmodeller hvori data benyttes.

På baggrund af dette års erfaringer med afrapportering af data for årene 1990, 1995, 2000 og 2005 anbefales det derfor, at fokusere indsatsen inden for "spatial mapping" yderligere på at tilvejebringe en række fælles basisdata (geodata), som blandt andet de ovenfor nævnte.

Referencer

- EMEP/CORINAIR, 2004: Emission Inventory Guidebook 3rd edition, prepared by the UNECE/EMEP Task Force on Emissions Inventories and Projections, 2004 update. Available at <http://reports.eea.eu.int/E-MEPCORINAIR4/en> (15-04-2007).
- Energinet.dk, 2007: Data sæt med koordinater for regulatorstationer på naturgastransmissionsnettet. Energinet.dk, Egtved.
- Energistyrelsen, 2005: Danmarks olie- og gasproduktion 2005. Rapport fra Energistyrelsen, København.
- Energistyrelsen, 2007: Energiproducenttælling og årsopgørelse for elproduktionstilskud. Tilgængelig på: <http://www.energistyrelsen.dk> (08-02-2007).
- Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2003: BBR-instruks – Retningslinier for føring af Bygnings- og Boligregistret (BBR), 02.09.2003. tilgængelig på: <http://www.ebst.dk/download/html/BBR/ren.htm> (03-04-2007).
- Danmarks Statistik, 2001: Landbrug 2001 – Statistik om landbrug, gartneri og skovbrug. Danmarks Statistik, København.
- Hansen, H. S. & H. Skov-Petersen, 2000: Digitale kort og administrative registre – Integration imellem administrative registre og miljø-/naturdata. Energi- og Miljøministeriets Areal Informations System. Faglig Rapport fra DMU nr. 330, 103 s. www.dmu.dk/udgivelser/Faglige+rapporter/Nr.+300-399
- Hansen, H.S. & J.B. Illerup, 2002: Multiple scale high-resolution atmospheric emission mapping. Paper presented at the UDMS-conference in Prague.
- Henriksen, T. C., Illerup, J. B. & Nielsen, O.-K. 2006: Dioxin Air Emission Inventory 1990-2004. National Environmental Research Institute, Denmark. 90 pp. – NERI Technical report no 602. Available at: <http://www.dmu.dk/Pub/FR602.pdf> (05-05-2007).
- Hvidberg, M., Petersen, J., Jensen, S.J., Storm, L., Brocas, M., Stausgaard, L. & J. Christensen, 2008: Dokumentation af TRAFIKKORTET. Arbejdsnotat fra afdeling fra Atmosfærisk Miljø, Danmarks Miljøundersøgelser (In Prep.).
- Illerup, J.B., Lyck, E., Nielsen, M., Winther, M., Mikkelsen, M.H., Hoffmann, L., Gyldenkerne, S., Sørensen, P.B., Fauser, P., Thomsen, M. & Vesterdal, L. 2006: Denmark's National Inventory Report 2005 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. 1990-2003. Emission Inventories. National Environmental Research Institute, Denmark. 416 p. – Research Notes from NERI no. 211. Available at: <http://research-notes.dmu.dk> (10-08-2007).

Jensen, M., 2007: HYSCENE – GIS fordelte emissionsdata. Arbejdsnotat om anvendte metoder til fordeling af emissioner i HYSCENE projektet. Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde.

Kort & Matrikelstyrelsen: Diverse temaer fra Kort10. Kort & Matrikelstyrelsen, Miljøministeriet, København.

Sørensen, J. H., 2006: Personlig meddelelse vedr. transmissionsnettet til naturgas. Jørgen Hougaard Sørensen, Energinet.dk, Egtved.

UN, 2003: Guidelines for Estimating and Reporting Emission Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Air Pollution Studies No. 15. Economic Commission for Europe. United Nations.

Appendiks

Tabel A.1 Forkortelser anvendt i rapporten

Forkortelse	Forklaring
EMEP	European Monitoring and Evaluation Program
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
LRTAP	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
RAINS	Regional Air Pollution Information and Simulation
GAINS	Greenhouse Gas and Air Pollution Interactions and Synergies
SNAP	Selected Nomenclature for source of Air Pollution
EPT	Energiproducenttællingen
EEA	European Environment Agency
BBR	Bygnings- og Boligregistret
FN	Forenede Nationer
UN	United Nations
CHR	Centrale Husdyrbrugregister
GLR	Generelle Landbrugsregister
LPS	Large Point Source
SO _x	Sulphur Dioxide
NO _x	Nitrogen Oxide
NH ₃	Ammonia
NM VOC	Non-Methane Volatile Organic Compound
CO	Carbon monoxide
TSP	Total Suspended Particulates
PM ₁₀	Fine Particulates, size 10 µm or less
PM _{2.5}	Fine Particulates, size 2.5 µm or less
Pb	Lead
Cd	Cadmium
Hg	Mercury
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
HCB	Hexachlorobenzene
DMU	Danmarks Miljøundersøgelser
LTO	Landing and Take Off

Tabel A.2 Oversigt over afgrødekoder i GLR 2001

TypeArt	TekstArtstype	TypeArt	TekstArtstype	TypeArt	TekstArtstype
0	Ukendt	52	Vildtblanding	99	Ikke godkendt
1	Vårbyg	53	Spildfrø	200	Afgået mark
2	Vinterbyg	54	20-årig udtagning	250	Anden oliefrøart, vårsået
3	Vårhvede	55	Skovtilplantning	251	Anden oliefrøart, efterårs-sået
4	Vinterhvede	57	Brak ex-NF	340	Anden bælgssæd, vårsået
5	Rug	58	Ulovl. planted.	341	Anden bælgssæd, efterårs-sået
6	Havre	59	Brak med olieræddike	342	Anden flerårig bælgssæd
7	Triticale	60	Foderroer	610	Øko foderbælgplanter
9	Boghvede	62	Kløver	650	5. årig - ej afgræsses
10	Andre kornarter, vårsået	63	Lucerne	651	1. års græs/kløvergræs
11	Andre kornarter, efterårssået	65	Afgræsset / omdrift	652	2. års græs/kløvergræs
12	Majs	66	Grøntfoder	653	3. års græs/kløvergræs
13	Vårbyg, helsæd	67	Vikke	654	4. års græs/kløvergræs
14	Vinterbyg, helsæd	68	Fodermarkvål	655	5. års græs/kløvergræs
15	Vårhvede, helsæd	69	Afgræsset / ej omdrift	656	1. årig - ej afgræsses
16	Vinterhvede, helsæd	70	Grønsager	657	2. årig - ej afgræsses
17	Rug, helsæd	71	Uafgræsset / ej omdrift	658	3. årig - ej afgræsses
18	Havre, helsæd	72	Uafgræsset / omdrift	659	4. årig - ej afgræsses
19	Triticale, helsæd	73	Kløvergræs	700	Småplanteproduktion
21	Vårrops	80	Elefantgræs	701	Gulerod
22	Vinterraps	81	Pil	702	Løg
23	Rybs	82	Poppel	703	Porre
24	Solsikke	83	El	704	Kål
25	Sojabønner	84	Lind	705	Svampe
26	Blandsæd, vårsået	85	Rørflen	706	Drivhusproduktion
27	Blandsæd, efterårssået	86	Blandede skovtræer	802	KUN AUTORI
28	Vårsået blandsæd, helsæd	89	Solhat	901	Buskfrugt
29	Efterårssået blandsæd, helsæd	90	Øvrige afgrøder	902	Solbær
30	Ærter	91	Læggekartofler (m kontrol)	903	Træfrugt
31	Hestebønner	92	Industrikartofler til mel	904	Æble
32	Sødlupin	93	Spisekartofler	905	Jordbær
33	Ærtehelsæd	94	Frø til udsæd	908	Planteskoleplanter
40	Oliehør	95	Roer til fabrik	909	Skov
41	Spindhør	96	Ærter, konsum	941	Kløverfrø
49	Hamp	97	Juletræer	942	Græsfrø
50	Brakmarker med græs	98	Afgrødekoder		

Tabel A.3 Husdyr i CHR 2002

ArtDyr	TekstDyreart
11	Enhovede dyr
12	Kvæg
13	Får
14	Geder
15	Svin
21	Hjortedyr
23	Ræve
24	Mink
26	Mårhunde (Finnraccoon)
28	Ildere
31	Høns af æglægningstype
32	Høns af slagtetype
33	Kalkuner
34	Gæs
35	Ænder
40	Fjervildt, generelt
41	Perlehøns
42	Vagtlar
43	Duer
44	Fasaner
45	Agerhøns
46	Gråænder
47	Strudsefugle

Tabel A.4 Forklaring af kolonnerne AntalDyr1, AntalDyr2 og AntalDyr3 i CHR

AntalDyr	Forklaring
AntalDyr1	Antal årsdyr – voksne hundyr i besætningen
AntalDyr2	Angiver det total antal dyr på adressen
AntalDyr3	Anvendes kun for slagtesvin og angiver antallet af slagtesvin over 25 kg

Tabel A.5 Oversigt over brugstyper i CHR 2002

ArtBrugs	TekstBrugsart
11	Kød, generelt
12	Kød, ungdyr
13	Kød, økologisk
14	Mælk, konsum
15	Mælk, andet
16	Mælk, økologisk
17	Kød, fra fritgående dyr
18	Kød, ungdyr, specialopdræt
21	Æg fra fritgående dyr, intensivt
22	Æg fra fritgående dyr, intensivt
23	Skrabeæg
24	Æg, økologisk
25	Æg fra dyr i voliere
26	Æg fra burfjerkræ
27	Æg fra dyr på net
28	Æg til udrugning
29	Æg fra stalddørssalg
31	Uld
32	Fjer
33	Skind
34	Æg fra stalddørssalg
35	Æg fra stalddørssalg, økologisk
36	Rogn
41	Avl, generelt
42	Sæd, station
43	Sæd, andet
44	Embryoner
45	Opdrætning, avl
46	Opdrætning, produktion
47	Formering
48	Rugeri
49	Formering, avl
51	Sport
52	Trækdyr
53	Hobbydyr
54	Turisme
61	Handelsmand
62	Auktion
63	Levedyrsmarked
64	Slagtedyrsmarked
65	Samlestald
66	Dyrskue
67	Fællesgræsning
68	Slagteri
69	Handelsbesætning
71	Formidling
72	Karantæne
90	Destruktion
0	Ukendt

Tabel A.6 Deskriptiv statistik for de årlige emitterede mængder af NH₃, NO₂ og SO₂ for de største sektorer i alle fire rapporteringsår. Bemærk, at der er tale om hhv. min., maks. og gns. værdier for årligt emitterede mængder på celleniveau.

		1990			1995			2000			2005		
		NH ₃	NO ₂	SO ₂	NH ₃	NO ₂	SO ₂	NH ₃	NO ₂	SO ₂	NH ₃	NO ₂	SO ₂
		Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
01 ¹	Min.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
	Max.	0,301	22,784	30,459	0,301	22,052	24,603	0,306	14,931	4,213	0,207	9,612	3,097
	Mean	0,011	2,582	3,201	0,011	2,499	2,586	0,011	1,692	0,443	0,007	1,544	0,307
	Sum	0,491	118,773	147,259	0,491	114,957	118,949	0,499	77,834	20,370	0,337	71,023	14,125
02b ³	Min.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Max.	0,009	12,852	0,727	0,139	12,290	0,304	0,270	9,884	0,135	0,295	8,367	0,144
	Mean	0,001	1,497	0,142	0,014	1,431	0,059	0,027	1,151	0,026	0,030	1,024	0,026
	Sum	0,071	121,231	11,471	1,138	115,930	4,791	2,216	93,229	2,126	2,417	82,980	2,120
03 ⁴	Min.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Max.	0,000	1,529	0,996	0,000	1,495	0,610	0,000	1,572	0,360	0,000	1,567	0,427
	Mean	0,000	0,314	0,139	0,000	0,310	0,085	0,000	0,332	0,050	0,000	0,311	0,048
	Sum	0,003	31,714	14,008	0,003	31,311	8,587	0,003	33,563	5,057	0,003	31,368	4,884
07 ⁵	Min.	0,029	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,019	0,000	0,000
	Max.	9,504	0,000	0,000	8,074	0,000	0,000	7,347	0,000	0,000	6,403	0,000	0,000
	Mean	3,022	0,000	0,000	2,567	0,000	0,000	2,336	0,000	0,000	2,036	0,000	0,000
	Sum	132,950	0,000	0,000	112,946	0,000	0,000	102,778	0,000	0,000	89,573	0,000	0,000
Total ⁶	Min.	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000
	Max.	9,810	28,397	33,434	8,425	27,435	26,697	7,746	19,473	4,948	6,715	14,193	3,248
	Mean	1,649	3,381	2,194	1,416	3,262	1,679	1,303	2,554	0,359	1,142	2,294	0,270
	Sum	133,565	273,881	177,701	114,684	264,233	135,996	105,557	206,869	29,042	92,542	185,844	21,864

¹ Combustion in Power Plants and Industry

² Transport above 1000m

³ Transport below 1000m

⁴ Commercial Residential and Other Stationary Combustion

⁵ Agriculture

⁶ Alle 9 sektorer anvendt til den danske rapportering af emissioner på EMEP's gitternet

DMU Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser er en del af Aarhus Universitet.	På DMU's hjemmeside www.dmu.dk finder du beskrivelser af DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter.
DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.	Her kan du også finde en database over alle publikationer som DMU's medarbejdere har publiceret, dvs. videnskabelige artikler, rapporter, conferencebidrag og populærfaglige artikler.

Yderligere information: www.dmu.dk

Danmarks Miljøundersøgelser Frederiksborgvej 399 Postboks 358 4000 Roskilde Tlf.: 4630 1200 Fax: 4630 1114	Direktion Personale- og Økonomisekretariat Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat Afdeling for Systemanalyse Afdeling for Atmosfærisk Miljø Afdeling for Marin Økologi Afdeling for Miljøkemi og Mikrobiologi Afdeling for Arktisk Miljø
Danmarks Miljøundersøgelser Vejløsvej 25 Postboks 314 8600 Silkeborg Tlf.: 8920 1400 Fax: 8920 1414	Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat Afdeling for Marin Økologi Afdeling for Terrestrisk Økologi Afdeling for Ferskvandsøkologi
Danmarks Miljøundersøgelser Grenåvej 14, Kalø 8410 Rønde Tlf.: 8920 1700 Fax: 8920 1514	Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Faglige rapporter fra DMU

På DMU's hjemmeside, www.dmu.dk/Udgivelser/, finder du alle faglige rapporter fra DMU sammen med andre DMU-publikationer. Alle nyere rapporter kan gratis downloades i elektronisk format (pdf).

Nr./No. 2008

- 653 Control of Pesticides 2006. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. 25 pp.
- 652 A preliminary strategic environmental impact assessment of mineral and hydrocarbon activities on the Nuussuaq peninsula, West Greenland. By Boertmann, D. et al. 66 pp.
- 651 Undersøgelser af jordhandler i forbindelse med naturgenopretning. Af Jensen, P.L., Schou, J.S. & Ørby, P.V. 44 s.
- 650 Fuel consumption and emissions from navigation in Denmark from 1990-2005 – and projections from 2006-2030. By Winther, M. 108 pp.

2007

- 649 Annual Danish Emission Inventory Report to UNECE. Inventories from the base year of the protocols to year 2005. By Illerup, J.B. et al. 182 pp.
- 648 Optælling af agerhøns på Kalø Gods 2004-2007 – metodeafprøvning og bestandsudvikling. Af Odderskær, P. & Berthelsen, J.P. 38 s.
- 647 Criteria for favourable conservation status in Denmark. Natural habitat types and species covered by the EEC Habitats Directive and birds covered by the EEC Birds Directive. By Søgaard, b. et al. 92 pp.
- 646 Vandmiljø og Natur 2006. NOVANA. Tilstand og udvikling – faglig sammenfatning. Af Boutrup, S. et al. 125 s.
- 645 Atmosfærisk deposition 2006. NOVANA. Af Ellermann, T. et al. 62 s.
- 644 Arter 2006. NOVANA. Af Søgaard, B., Pihl, S. & Wind, P. 88 s.
- 643 Terrestriske Naturtyper 2006. NOVANA. Af Bruus, M. et al. 70 s.
- 642 Vandløb 2006. NOVANA. Af Bøgestrand, J. (red.). 93 s.
- 641 Søer 2006. NOVANA. Af Jørgensen, T.B. et al. 63 s.
- 640 Landovevågningsoplande 2006. NOVANA. Af Grant, R. et al. 121 s.
- 639 Marine områder 2005-2006. Tilstand og udvikling i miljø- og naturkvaliteten. NOVANA. Af Ærtebjerg, G. (red.). 95 s.
- 637 Forvaltningsmetoder i N-belastede habitatnaturtyper. Af Damgaard, C. et al. 46 s.
- 636 Søre restaurering i Danmark. Del 1: Tværgående analyser, Del 2: Eksempelsamling. Af Liboriussen, L., Søndergaard, M. & Jeppesen, E. (red.). 86 s. + 312 s.
- 635 Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning. Af Søgaard, B. et al. 226 s.
- 634 Skovenes naturtilstand. Beregningsmetoder for Habitatdirektivets skovtyper. Af Fredshavn, J.R. et al. 52 s.
- 633 OML Highway. Phase 1: Specifications for a Danish Highway Air Pollution Model. By Berkowicz, R. et al. 58 pp.
- 632 Denmark's National Inventory Report 2007. Emission Inventories – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 1990-2005. By Illerup, J.B. et al. 638 pp.
- 631 Biologisk vurdering og effektundersøgelser af faunapassager langs motorvejsstrækninger i Vendsyssel. Af Christensen, E. et al. 169 s.
- 630 Control of Pesticides 2005. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. 24 pp.
- 629 A chemical and biological study of the impact of a suspected oil seep at the coast of Marraat, Nuussuaq, Greenland. With a summary of other environmental studies of hydrocarbons in Greenland. By Mosbech, A. et al. 55 pp.
- 628 Danish Emission Inventories for Stationary Combustion Plants. Inventories until year 2004. By Nielsen, O.-K., Nielsen, M. & Illerup, J.B. 176 pp.
- 627 Verification of the Danish emission inventory data by national and international data comparisons. By Fauser, P. et al. 51 pp.

[Tom side]

Rapporten dokumenterer anvendte metoder til rapportering af nationale emissionsdata (14 forskellige stoffer) på EMEP's gitternet med 50km x 50km opløsning. Rapporteringen omfatter totalopgørelser samt sektorvise opgørelser for årene: 1990, 1995, 2000 og 2005. Arbejdet er udført som en del af Danmarks forpligtigelser under UNECE LRTAP (United Nations Economic Commission for Europe Long-range Transboundary Air Pollution). I rapporten gives for hver af sektorerne detaljerede beskrivelser af de anvendte metoder og data. Udvalgte resultater fra arbejdet præsenteres, idet der vises kort over totalemissionen af SO_2 , NO_x og NH_3 , for de 4 afrapporterede år. Rapporten afrundes med en kortfattet diskussion, der rummer en række anbefalinger til forbedring af den fremtidige rapportering af emissionsdata på grid.