

Bente Tornsjø

**Utslipp til luft fra innenriks
sjøfart, fiske og annen
sjøtrafikk mellom norske
havner**

Rapporter

I denne serien publiseres statistiske analyser, metode- og modellbeskrivelser fra de enkelte forsknings- og statistikkområder. Også resultater av ulike enkeltundersøkelser publiseres her, oftest med utfyllende kommentarer og analyser.

Reports

This series contains statistical analyses and method and model descriptions from the different research and statistics areas. Results of various single surveys are also published here, usually with supplementary comments and analyses.

© Statistisk sentralbyrå, februar 2001
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen,
vennligst oppgi Statistisk sentralbyrå som kilde.

ISBN 82-537- 4903-1
ISSN 0806-2056

Emnegruppe
01.04.10 Luft

Design: Enzo Finger Design
Trykk: Statistisk sentralbyrå

Standardtegn i tabeller	Symbols in tables	Symbol
Tall kan ikke forekomme	Category not applicable	.
Oppgave mangler	Data not available	..
Oppgave mangler foreløpig	Data not yet available	...
Tall kan ikke offentliggjøres	Not for publication	:
Null	Nil	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	Less than 0.5 of unit employed	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	Less than 0.05 of unit employed	0,0
Foreløpig tall	Provisional or preliminary figure	*
Brudd i den loddrette serien	Break in the homogeneity of a vertical series	—
Brudd i den vannrette serien	Break in the homogeneity of a horizontal series	
Rettet siden forrige utgave	Revised since the previous issue	r

Sammendrag

Bente Tornsjø

Utslipp til luft fra innenriks sjøfart, fiske og annen sjøtrafikk mellom norske havner

Rapporter 2001/6 • Statistisk sentralbyrå 2001

Statistisk sentralbyrå (SSB) har tidligere kartlagt drivstofforbruk og utslipp til luft fra norsk innenriks sjøfart (Flugsrud og Rypdal 1996) og utenlandske skip i norske farvann (Flugsrud og Haakonsen 1998). Innenriks sjøfart og fiske er en vesentlig kilde til utslipp til luft i Norge av NO_x , CO_2 og SO_2 .

Formålet med dette arbeidet er å oppdatere og forbedre tallene for utslipp til luft fra skip i norsk innenriksfart og fiskebåter. Det er beregnet utslipp til luft fra alle typer nyttefartøy. Fritidsbåter er ikke vurdert. Utslippene er beregnet ved å koble drivstofforbruket til de ulike skipstypene med utslippsfaktorer. Beregningene er basert på tilgjengelig statistikk og/eller utledet via beregninger, men noen data er også innhentet direkte fra selskaper. Utslippene i havn er beregnet og fordelt på havner ved hjelp av kartleggingen i Flugsrud og Rypdal (1996). SSB arbeider med en ny havnestatistikk, men denne er blitt forsinket og vil derfor ikke kunne benyttes i denne rapporten. Når den nye havnestatistikken er klar, vil de beregnede utslippene i havn bli oppdatert.

Totalt brukte skip i innenriksfart og fiskebåter 1 321 ktonn drivstoff i 1998. Beregnet mengde stemmer relativt godt overens med salget av drivstoff til innenriks sjøfart. For fiske er forbruket av drivstoff særlig usikkert, og det anbefales å gjennomføre en egen undersøkelse. Sammenlignet med 1993 har totalforbruket økt med 25 prosent. Økningen skyldes først og fremst økt forbruk for skip tilknyttet oljerelatert virksomhet. Utslippene av de fleste komponentene har økt tilsvarende. Unntaket er SO_2 , hvor utslippene har vært konstante på grunn av redusert innhold av svovel i drivstoffet.

Prosjektstøtte: Arbeidet er finansiert av Statens forurensningstilsyn (SFT).

Innhold

1. Oppsummering	7
2. Summary in English	10
3. Innledning	12
4. Definisjoner.....	13
5. Metode og datagrunnlag.....	14
5.1. Metode for beregning av drivstofforbruk og utslipp	14
5.2. Skipskategorier og størrelsesklasser	14
5.3. Datakilder	15
6. Resultater og diskusjon	18
6.1. Gods- og standbyfartøy.....	18
6.2. Rutebåter	20
6.3. Fiskebåter	20
6.4. Mobile borerigger	22
6.5. Forsvarets fartøy, skip i forvaltningen, redningsfartøy og andre fartøy	22
6.6. Utenlandske skip i innenriksfart.....	24
6.7. Oppsummering	25
7. Utslippsfaktorer	30
7.1. SO ₂	30
7.2. CO ₂	30
7.3. Partikler.....	30
7.4. NO _x , CO og NMVOC	30
7.5. N ₂ O og CH ₄	31
7.6. Naturgassdrift av ferger.....	31
7.7. Gjennomsnittsfaktorer	31
8. Videre arbeid	32
Referanser	33
Vedlegg.....	34
Tidligere utgitt på emneområdet	35
De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter.....	36

Figurregister

6. Resultater og diskusjon

6.1. Beregnet drivstofforbruk og salg av drivstoff til antatt marine formål. 1993 til 1998. 1 000 tonn	26
6.2. Salg av drivstoff til antatt marine formål. 1993 til 1998. 1 000 tonn.....	26
6.3. Utslipp av NO _x i havn fra innenriks sjøfart. Kommune. 1998. Tonn.....	28

Tabellregister

1. Oppsummering

1.1. Forbruk av drivstoff i innenriks sjøfart. 1993 og 1998. 1 000 tonn.....	8
1.2. Utslipp til luft fra innenriks sjøfart. 1993 og 1998. 1 000 tonn. CO ₂ i mill. tonn	8

2. Summary in English

2.1. Fuel consumption in Norwegian national sea traffic. 1993 and 1998. 1 000 tonnes	11
2.2. Emissions to air from national sea traffic. 1993 and 1998. 1 000 tonnes. CO ₂ in million tonnes.....	11

5. Metode og datagrunnlag

5.1. Skipstyper og størrelser benyttet i rapporten.....	14
5.2. Kjøpergrupper i salgsstatistikken for petroleumsprodukter.....	15

6. Resultater og diskusjon

6.1. Forbruk av drivstoff i gods- og standbyfartøy i fart mellom norske havner eller på norsk sokkel. 1993 og 1998. 1 000 tonn	18
6.2. Utslipp fra gods- og standbyfartøy. 1993 og 1998. Tonn. CO ₂ i 1 000 tonn.....	19
6.3. Drivstofforbruk i rutebåter. 1993 og 1998. 1 000 tonn.....	20
6.4. Utslipp fra rutebåter. 1993 og 1998. Tonn. CO ₂ i 1 000 tonn	20
6.5. Beregning av forbruk av drivstoff i fiskebåter. 1998.....	21
6.6. Beregnet drivstofforbruk i fiskebåter og salg til fiske. 1993 og 1998. 1000 tonn	21
6.7. Utslipp fra fiskefartøy. 1993 og 1998. Tonn. CO ₂ i 1 000 tonn	22
6.8. Utslipp fra mobile borerigger. 1993 og 1998. Tonn. CO ₂ i 1 000 tonn.....	22
6.9. Drivstofforbruk i skip i Forsvaret, forvaltningen, redningsfartøy og andre fartøy. 1993 og 1998. 1 000 tonn ..	23
6.10. Utslipp fra skip i Forsvaret, forvaltningen, redningsfartøy og andre fartøy. 1993 og 1998. Tonn. CO ₂ i 1000 tonn	23
6.11. Utslipp til luft fra utenlandske skip i fart mellom norske havner. 1996. Tonn. CO ₂ i 1 000 tonn	24
6.12. Forbruk av drivstoff i innenriks sjøfart. 1993 og 1998. 1 000 tonn.....	25
6.13. Salg av drivstoff til antatt marine formål. 1993 og 1998. 1 000 tonn.....	25
6.14. Utslipp fra innenriks sjøfart. 1993 og 1998. 1 000 tonn. CO ₂ i millioner tonn	27
6.15. Utslipp i havner fra innenriks sjøfart. 1993 og 1998. Tonn. CO ₂ i 1 000 tonn.....	27
6.16. Oversikt over datakilder for årlige beregninger og andre nødvendige oppdateringer.....	29

7. Utslippsfaktorer

7.1. Svovelinhold i ulike oljeprodukter. 1993 til 1998. Prosent	30
7.2. Utslippsfaktorer for NO _x , NMVOC og CO fra skip. kg/tonn drivstoff.....	30
7.3. Utslippsfaktorer for mobile rigger. kg/tonn drivstoff.....	31
7.4. Gjennomsnittsfaktorer til bruk i den nasjonale utslippsmodellen	31

1. Oppsummering

Statistisk sentralbyrå (SSB) har tidligere kartlagt drivstofforbruk og utslipp til luft fra både norsk innenriks sjøfart (Flugsrud og Rypdal 1996) og fra utenlandske skip i norske farvann (Flugsrud og Haakonsen 1998). I dette arbeidet er tallene for utslipp fra skip i innenriksfart og fiskebåter oppdatert og forbedret. Dette er gjort ved å samle inn data for drivstofforbruk i 1998 for de enkelte fartøystypene og registrere eventuelle endringer i rutefart (samband/strekninger). Fritidsbåter er ikke vurdert. Utslipp fra utenlandske skip i norsk innenriksfart er beregnet med utgangspunkt i rapporten av Flugsrud og Haakonsen (1998). Disse utslippene ble ikke vurdert i Flugsrud og Rypdal (1996) på grunn av manglende datagrunnlag. Definisjonen på innenriksfart i Norge brukt i denne rapporten er sjøtransport mellom to norske havner. Definisjonen sammenfaller med det som brukes i den internasjonale miljøavtalen om langtransportert luftforurensning og i Kyoto-protokollen. Installasjoner på norsk kontinentalsokkel er definert som norske havner i denne sammenheng.

Innenriks sjøfart og fiske stod i 1998 for 43 prosent av utslippene av NO_x i Norge, og hhv. 10 og 11 prosent av utslippene av SO_2 og CO_2 ¹. Utslippene kan bidra til sur nedbør og dårlig luftkvalitet i byer og tettsteder med havn.

I Flugsrud og Rypdal (1996) ble det utviklet en metode for å beregne størrelsen på utslippene fra innenriks sjøfart og hvor de skjer. Resultatene fra dette arbeidet er oppdatert og forbedret her. Utslippene beregnes ved å koble drivstofforbruket til de ulike skipstypene med utslippsfaktorer.

Utslipp fra innenriks sjøfart og fiske er beregnet. Det vil si følgende fartøystyper:

- gods- og standbyfartøy
- ferger og rutebåter
- fiskebåter
- mobile borerigger
- andre fartøy (redningsfartøy, Forsvaret, andre statlige skip)
- utenlandske skip i innenriksfart.

Forbruket av drivstoff i de ulike skipstypene er hentet fra tilgjengelig statistikk og/eller utledet via beregninger basert på for eksempel utseilte kilometer. Statistisk sentralbyrå utfører undersøkelser for gods-fartøy som inkluderer data om forbruk av drivstoff. For skip tilknyttet oljevirkosomheten er forbruket hentet inn direkte fra operatørselskaper i de tilfeller hvor de mangler i SSBs statistikk. Drivstoffdata for riksveggerferger er tilgjengelig hos Vegdirektoratet, mens forbruket i andre ferger og rutebåter er innhentet direkte fra selskapene. Forbruket i andre typer skip og båter er stort sett beregnet eller hentet fra Flugsrud og Rypdal (1996).

Utslippsfaktorene som er benyttet er stort sett de samme som ble benyttet i Flugsrud og Rypdal (1996). Nye faktorer for SO_2 er brukt siden svovelinnholdet i petroleumsprodukter vanligvis varierer fra år til år. Utslippsfaktorer for gassferger er framskaffet. I 1998 var det ingen ferger som brukte gass, men én ble satt i drift i 1999. Antallet gassferger vil trolig øke i framtiden.

Utslippene i havn er beregnet og fordelt på havner ved hjelp av kartleggingen i Flugsrud og Rypdal (1996). SSB arbeider med en ny havnestatistikk, men denne er blitt forsinket og vil derfor ikke kunne benyttes i denne rapporten. Når den nye havnestatistikken er klar, vil de beregnede utslippene i havn bli oppdatert.

De beregnede utslippstallene er usikre. De største feilkildene er antatt å ligge i anslaget av fiskeflåten forbruk, avgrensning av innenriksfart og utenriksfart og i utslippsfaktorene. Generelt er det også usikkerhet knyttet til de tilfeller hvor forbruksdata er beregnet på grunnlag av andre aktivitetsdata som for eksempel tonnasje. Det gjelder spesielt for store skip siden disse gjerne bruker mer drivstoff og derfor er viktigere for utslippene. Det er ikke gjort noen analyse av feilmarginer. De nasjonale utslippstallene er generelt mer sikre enn utslippstall for de enkelte fartøygruppene.

¹ Utenriks sjøfart er ikke inkludert i de totale utslippene.

Tabell 1.1. Forbruk av drivstoff i innenriks sjøfart¹. 1993 og 1998. 1 000 tonn

Forbruk	1998				1993			
	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat	Tungolje	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat	Tungolje
I alt	1 321	1 069	130	121	1 058	903	76	78
Fiske	392	371	20	-	385	366	17	1
Kysttrafikk	503	352	103	49	403	312	51	40
- Lasteskip ²	256	169	38	49	177	132	5	40
- Passasjertrafikk ³	247	182	65	-	226	181	46	-
Oljereferatert	348	290	7	51	189	164	8	17
- Supply/standby	192	192	-	-	105	97	8	-
- Bøyelastere	59	1	7	50	17	1	-	16
- Mobile rigger	97	97	-	-	65	65	-	1
- Seismiske fartøy ⁴	1	-	-	1	1	-	-	1
Andre fartøy	77	57	-	21	81	61	-	21
- Redningsfartøy	3	3	-	-	2	2	-	-
- Forsvaret	26	26	-	-	32	32	-	-
- Andre statlige skip ⁵	5	5	-	-	5	5	-	-
- Andre nyttefartøy ⁶	42	22	-	21	42	22	-	21

¹ Innenriks sjøfart er all trafikk mellom norske havner, inklusive fiske og trafikk til oljeinstallasjoner på norsk sokkel.

² Slepebåter inkludert.

³ Omfatter riksveifergene, andre ferger, Hurtigruta, andre rutebåter og mindre passasjerbåter.

⁴ Data fra Flugsrud og Rypdal (1996).

⁵ Data fra Flugsrud og Rypdal (1996). Omfatter fyrskip, losbåter og havnevedlikeholdsskip.

⁶ Data fra Flugsrud og Rypdal (1996). Fordeling på drivstofftype er usikker.

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

Tabell 1.2. Utslipp til luft fra innenriks sjøfart. 1993 og 1998. 1 000 tonn. CO₂ i mill. tonn

	Mill. tonn		1000 tonn					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	NMVOC	CO	Partikler
I alt 1993	3,4	0,2	0,1	71,8	4,7	2,3	5,4	0,6
Endring 1993-1998	0,7	0,2	0,0	21,8	0,1	0,7	0,4	0,2
I alt 1998	4,1	0,4	0,1	93,6	4,8	3,0	5,8	0,8
Fiske	1,2	0,1	0,0	27,5	0,8	0,6	3,1	0,2
Kysttrafikk	1,6	0,1	0,0	33,8	2,0	1,2	1,5	0,3
- Lasteskip ¹	0,8	0,1	0,0	19,0	1,4	0,6	0,7	0,2
- Passasjertrafikk ²	0,8	0,1	0,0	14,8	0,6	0,7	0,8	0,1
Oljereferatert	1,1	0,1	0,0	26,7	1,5	1,1	1,1	0,3
- Supply/standby	0,6	0,0	0,0	15,2	0,3	0,4	0,3	0,2
- Bøyelastere	0,2	0,0	0,0	4,7	1,0	0,1	0,1	0,1
- Mobile rigger	0,3	0,1	0,0	6,8	0,2	0,5	0,7	0,0
- Seismiske fartøy	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Andre fartøy	0,2	0,0	0,0	5,5	0,5	0,2	0,2	0,1
- Redningsfartøy	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
- Forsvaret	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,1	0,1	0,0
- Andre statlige skip ³	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
- Andre nyttefartøy	0,1	0,0	0,0	3,3	0,4	0,1	0,1	0,0

¹ Slepebåter inkludert.

² Omfatter riksveifergene, andre ferger, Hurtigruta, andre rutebåter og mindre passasjerbåter mm.

³ Omfatter fyrskip, losbåter og havnevedlikeholdsskip.

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

Totalt brukte skip i innenriksfart og fiskebåter 1 321 ktonn drivstoff² i 1998 (tabell 1.1). Sammenlignet med 1993 har forbruket økt med 25 prosent. Økningen skyldes først og fremst økt forbruk for skip tilknyttet oljereferatert virksomhet.

² Eksklusiv forbruk i utenlandske skip i fart mellom norske havner. Det er beregnet at disse skipene brukte 134 ktonn drivstoff i 1998. Skipene var ikke vurdert i Flugsrud og Rypdal (1996), og de inngår heller ikke i forbruks- og utslippstall for norsk innenriks sjøfart omtalt i denne rapporten.

Utslipp av SO₂ fra innenriksfart i Norge var 4 758 tonn i 1998 (tabell 1.2), eksklusiv utenlandske skip i innenriksfart. Til sammenligning var SO₂-utslippene 4 700 tonn i 1993 (Flugsrud og Rypdal 1996). SO₂-utslippene fra skip tilknyttet oljevirkosomhet har økt mens utslipp fra lasteskip og andre fartøy er redusert siden 1993. Utslipp fra fiske og passasjertrafikk er omtrent det samme i 1998 som i 1993. Utslipp av SO₂ fra utenlandske skip i innenriksfart er beregnet til ca. 6 100 tonn i 1998.

NO_x-utslippene har økt fra 72 ktonn i 1993 til 94 ktonn i 1998, eksklusive utenlandske skip i fart mellom norske havner. Skip tilknyttet oljevirkosomhet har nesten doblet NO_x-utslippene i samme periode. Utslippene har også økt betydelig for andre lasteskip. For utenlandske skip i fart mellom norske havner er det beregnet et utslipp på ca. 9 ktonn NO_x i 1998.

2. Summary in English

Statistics Norway has previously estimated use of fuel and emissions to air from both Norwegian national sea traffic (Flugsrud og Rypdal 1996) and from foreign shipping in Norwegian waters (Flugsrud og Haakonsen 1998). In this work the figures for emissions from national sea traffic have been updated and improved. This has been done through gathering new data on fuel use for the different vessel categories and registering changes in regular coastal trade (connections/distances). An evaluation of emissions from foreign ships in Norwegian national sea traffic has been based on Flugsrud og Haakonsen (1998). These emissions were not considered in Flugsrud og Rypdal (1996) because of lacking data.

Norwegian national sea traffic is defined as ships moving between two Norwegian ports. In this connection installations at the Norwegian part of the continental shelf are defined as ports. The definition of national sea traffic used in this work is identical with the one used in international environmental agreements. In 1998 national sea traffic and fishing accounted for 43 per cent of national NO_x emissions in Norway and 10 and 11 per cent of SO₂ and CO₂ emissions, respectively³. The emissions may contribute to acid rain and poor air quality in towns and urban settlements with harbours.

Flugsrud og Rypdal (1996) presented a method for estimating both the size and location of emissions from national sea traffic. The results from this work have been updated and improved here. The emissions have been estimated by linking fuel used in the different vessel types with emission factors. Emissions from national sea traffic and fishing have been estimated. The following vessel types are included: Freighters, standby ships, regular coastal trade vessels, fishing vessels, mobile drilling rigs and foreign ships in Norwegian national sea traffic. Information on fuel use in different vessel types is gathered from available statistics and/or obtained through calculations. Information on fuel used in freighters is gathered in surveys performed by Statistics Norway. Data are gathered directly in some

cases where information on oil related vessels are lacking in Statistics Norway's regular statistics. Data on fuel used in public road ferries are available from the Directorate of Public Roads, whereas the consumption in other ferries and regular coastal trade vessels is gathered directly from the companies. The consumption in other types of ships and boats is mainly estimated or gathered from Flugsrud og Rypdal (1996).

The emission factors employed are mainly those that were used in Flugsrud og Rypdal (1996). New factors for SO₂ have been used, as the sulphur contents in petroleum products vary between years. Emission factors for gas driven ferries have been secured. In 1998 no ferries used gas, but one has been put into operation since then and the number will probably increase in future.

The emissions have been distributed between ports by using Statistics Norway's port statistics, the mapping in Flugsrud og Rypdal (1996) and other available information.

The estimated emission figures are uncertain. The most important sources of error are assumed to be estimation of fuel used by fishing vessels, delimitation of national sea traffic and the emission factors. Generally there is also uncertainty connected to cases where calculations are necessary because of lacking data on fuel consumption. This applies particularly to large ships, as these usually use more fuel and accordingly have greater significance for the emissions. No analysis on margins of error has been made. National emission figures are generally more certain than figures for the different vessel categories.

In total ships in national sea traffic and fishing used 1 321 ktonnes fuel⁴ in 1998 (table 2.1). Compared with 1993 the consumption has increased by 25 per cent. The increase is above all due to higher consumption by oil related vessels. Estimated fuel use by foreign ships sailing between Norwegian ports in 1998 is 134 ktonnes. These ships were not considered in Flugsrud og Rypdal (1996).

³ International sea traffic is not included in the national emission figures.

⁴ Excluding fuel used by foreign ships sailing between Norwegian ports.

Table 2.1. Fuel consumption in Norwegian national sea traffic¹. 1993 and 1998. 1 000 tonnes

Consumption	1998				1993			
	Total	Marine gas oil	Heavy distillates	Heavy fuel oils	Total	Marine gas oil	Heavy distillates	Heavy fuel oils
Total	1 321	1 069	130	121	1 058	903	76	78
Fishing vessels	392	371	20	-	385	366	17	1
Coastal traffic	503	352	103	49	403	312	51	40
- Freighters ²	256	169	38	49	177	132	5	40
- Passenger vessels ³	247	182	65	-	226	181	46	-
Oil related vessels	348	290	7	51	189	164	8	17
- Supply/standby ships	192	192	-	-	105	97	8	-
- Crude oil shuttle tankers	59	1	7	50	17	1	-	16
- Mobile drilling rigs	97	97	-	-	65	65	-	1
- Seismic vessels ⁴	1	-	-	1	1	-	-	1
Other vessels	77	57	-	21	81	61	-	21
- Rescue vessels	3	3	-	-	2	2	-	-
- Military vessels	26	26	-	-	32	32	-	-
- Vessels owned by the coastal authorities ⁴	5	5	-	-	5	5	-	-
- Other utility vessels ⁵	42	22	-	21	42	22	-	21

¹ National sea traffic is defined as all traffic between Norwegian ports, including installations at the Norwegian part of the continental shelf and fishing.

² Including tugs.

³ Includes public road ferries, other ferries, regular coastal trade vessels and minor passenger vessels.

⁴ Figures from Flugsrud og Rypdal (1996).

⁵ Figures from Flugsrud og Rypdal (1996). Distribution between types of fuel is uncertain.

1993 figures: Flugsrud og Rypdal (1996).

Table 2.2. Emissions to air from national sea traffic. 1993 and 1998. 1 000 tonnes. CO₂ in million tonnes

	Million tonnes	1000 tonnes	N ₂ O	NO _x	SO ₂	NMVOC	CO	Particulate matter
	CO ₂	CH ₄						
Total 1993	3.4	0.2	0.1	71.8	4.7	2.3	5.4	0.6
Change 1993-1998	0.7	0.2	0.0	21.8	0.1	0.7	0.4	0.2
Total 1998	4.1	0.4	0.1	93.6	4.8	3.0	5.8	0.8
Fishing vessels	1.2	0.1	0.0	27.5	0.8	0.6	3.1	0.2
Coastal traffic	1.6	0.1	0.0	33.8	2.0	1.2	1.5	0.3
- Freighters ¹	0.8	0.1	0.0	19.0	1.4	0.6	0.7	0.2
- Passenger vessels ²	0.8	0.1	0.0	14.8	0.6	0.7	0.8	0.1
Oil related vessels	1.1	0.1	0.0	26.7	1.5	1.1	1.1	0.3
- Supply/standby ships	0.6	0.0	0.0	15.2	0.3	0.4	0.3	0.2
- Crude oil shuttle tankers	0.2	0.0	0.0	4.7	1.0	0.1	0.1	0.1
- Mobile drilling rigs	0.3	0.1	0.0	6.8	0.2	0.5	0.7	0.0
- Seismic vessels	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Other vessels	0.2	0.0	0.0	5.5	0.5	0.2	0.2	0.1
- Rescue vessels	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
- Military vessels	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.1	0.1	0.0
- Vessels owned by the coastal authorities	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
- Other utility vessels	0.1	0.0	0.0	3.3	0.4	0.1	0.1	0.0

¹ Including tugs.

² Includes public road ferries, other ferries, regular coastal trade vessels and minor passenger vessels.

1993 figures: Flugsrud og Rypdal (1996).

Emissions of SO₂ from national sea traffic in Norway totalled 4 758 tonnes in 1998 (table 2.2), excluding foreign ships in Norway. In comparison the emissions in 1993 were 4 700 tonnes (Flugsrud og Rypdal 1996). SO₂ emissions from oil related vessels have increased, whereas emissions from freighters and other vessels have decreased since 1993. Emissions from fishing and passenger vessels are at the same level in 1998 as in 1993. SO₂ emissions from foreign ships in Norwegian national sea traffic have been estimated to approximately 6 100 tonnes in 1998.

NO_x emissions have increased from 72 ktonnes in 1993 to 94 ktonnes in 1998 (not including foreign ships sailing between Norwegian ports). Emissions from oil related vessels have doubled in the same period. NO_x emissions have increased considerably also for freighters. For foreign ships in Norwegian national sea traffic emissions have been estimated to approximately 9 ktonnes NO_x.

3. Innledning

Utslipp til luft fra innenriks sjøfart, fiske og annen sjøtrafikk mellom norske havner står for en stor andel av de totale norske utslippene til luft. Utslippene kan bidra til både lokale, regionale og globale miljøproblemer. Utslipp i eller nær havn bidrar til lokal luftforurensning (partikler, NO_x , SO_2), mens utslipp i havområder kan bidra til forsurening (SO_2 , NO_x) og globale klimaproblemer (CO_2 , CH_4 , N_2O).

Statistisk sentralbyrå (SSB) har tidligere kartlagt drivstofforbruk og utslipp til luft fra både norsk innenriks sjøfart (Flugsrud og Rypdal 1996) og fra utenlandske skip i norske farvann (Flugsrud og Haakonsen 1998). Resultatene fra Flugsrud og Rypdal (1996) har vært etterspurt fordi de årlige oppdateringene av nasjonale utslippstall kun gir samletall og ikke utslippene fordelt på underkilder som for eksempel ferger, hurtigbåter og lasteskip. I Flugsrud og Rypdal (1996) ble det utviklet en metode for å beregne størrelsen på utslippene fra innenriks sjøfart og hvor de skjer. I dette arbeidet er tallene for utslipp fra skip i innenriksfart oppdatert og forbedret. Inndelingen i skipstyper er den samme som ble brukt i Flugsrud og Rypdal (1996), hvor den ble bestemt i samarbeid med bl.a. Sjøfartsdirektoratet.

Kartleggingen dekker i prinsippet de samme utslippskomponentene som SSB og SFTs felles nasjonale utslippsoversikter (CO_2 , CH_4 , N_2O , SO_2 , NO_x , NMVOC (flyktige organiske forbindelser unntatt metan), NH_3 , CO, partikler, bly og kadmium). For utslipp av ammoniakk har vi imidlertid ikke funnet utslippsfaktorer, men utslippene er trolig ubetydelige. Utslipp av bly og kadmium er drivstoffavhengig, antas å være små og er ikke med i rapporten, noe de heller ikke har vært i tidligere arbeider.

Utslipp i havn er beregnet ved hjelp av kartleggingen i Flugsrud og Rypdal (1996). Havneandelen inkluderer utslipp ved kai og en strekning på 0,5 nautisk mil⁵ fra kaia. Det er ved beregning av utslipp i havn ikke alltid tatt hensyn til spesifikke liggetider og andre lokale forhold, ofte er kun gjennomsnittstall benyttet. SSB arbeider med en ny havnestatistikk, men denne er blitt

forsinket og kan derfor ikke benyttes i denne rapporten. Når den nye havnestatistikken er klar, vil de beregnede utslippene i havn bli oppdatert.

Innenriks sjøfart kan defineres på ulike måter. I miljø-sammenheng er innenriks sjøfart definert som *alle turer mellom to nasjonale havner* (EMEP/Corinair 2000). Det er denne definisjonen som er brukt for innenriks sjøfart i dette arbeidet. Installasjoner på norsk sokkel er definert som en norsk havn. I tillegg til å se på utslipp fra norskregistrerte (NOR⁶) skip i innenriksfart, er også utslipp fra utenlandsk sjøtransport i innenriksfart vurdert med utgangspunkt i rapporten av Flugsrud og Haakonsen (1998). Disse utslippene ble ikke vurdert i det forrige arbeidet på grunn av manglende data-grunnlag.

Noen generelle definisjoner av uttrykk brukt i rapporten er gitt i kapittel 4. En nærmere beskrivelse av metoder og datakilder er gitt i kapittel 5. Resultatene for hver hovedkategori av skip presenteres i kapittel 6. Utslippsfaktorene er vist i kapittel 7, og kapittel 8 omtaler forslag til videre arbeid.

Resultatene fra denne rapporten vil inngå i oppdateringen av rapporten "Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge" (Holtskog og Rypdal 1997), hvor utslippene ses i sammenheng med transportytelser (passasjerkm og tonnkm).

⁵ En nautisk mil = 1852 m.

⁶ Norsk Ordinært Skipsregister.

4. Definisjoner

Generelle definisjoner

<i>NOR</i>	Norsk Ordinært Skipsregister: Bygger på Sjøfartsdirektorates skipsregister. Det omfatter alle motor- og dampskip på 25 bruttotonn og over (NOS Sjøfart 1998).
<i>NIS</i>	Norsk Internasjonalt Skipsregister: Skipsregisteret har begrensninger i fartsområde. Skipene kan for eksempel ikke uten videre føre last eller passasjerer mellom norske havner (Flugsrud og Haakonsen 1998).

Det har nylig vært en liten endring i definisjonen av hva som skal rapporteres til UNFCCC som utslipp til luft fra innenriksfart. Utenlandske skip som kun har "tekniske" stopp i det samme landet uten å losse eller laste gods eller passasjerer, skal ikke regnes som innenriksfart, men som utenriksfart. Det samme gjelder utenlandske skip som kun tar opp flere passasjerer eller gods i norske havner, og deretter reiser til et annet land (IPCC 2000). Denne endringen fører til at forbruket for utenlandske skip i norsk innenriksfart vist i denne rapporten blir noe høyere enn hva som skal inkluderes ved rapportering til UNFCCC.

Denne rapporten omfatter hovedsakelig NOR-skip siden de går mest i norsk innenriksfart.

Innen- og utenriks sjøfart

Innenriks sjøfart Innenriks sjøfart kan defineres på ulike måter. I miljøsammenheng er innenriks sjøfart definert som *alle turer mellom to nasjonale havner* (EMEP/Corinair 2000). Det er denne definisjonen som er brukt for innenriks sjøfart i dette arbeidet. Installasjoner på norsk sokkel er definert som en norsk havn.

I tillegg til utslipp fra norskregistrerte (NOR) skip i innenriksfart, er også utslipp fra utenlandsk sjøtransport i innenriksfart vurdert med utgangspunkt i rapporten av Flugsrud og Haakonsen (1998). Disse utslippene ble ikke vurdert i Flugsrud og Rypdal (1996) på grunn av manglende datagrunnlag.

Utenriks sjøfart Utenriks sjøfart er alle turer mellom en nasjonal og en utenlandsk havn.

Utenriks sjøfart er ikke vurdert i denne rapporten.

5. Metode og datagrunnlag

5.1. Metode for beregning av drivstofforbruk og utslipp

I Flugsrud og Rypdal (1996) ble det utviklet en metode for å beregne størrelsen på utslippene fra innenriks sjøfart. I dette arbeidet er den samme metoden brukt. Utslippene er beregnet ut fra drivstofforbruket til de ulike skipstypene ved å koble forbruket med utslippsfaktorer. Utslipper for skipstype i vil være:

$$\text{utslipp}_{\text{skipstype } i} = \text{drivstofforbruk}_{\text{skipstype } i} * \text{utslippsfaktor}_{\text{skipstype } i}$$

Forbruket av drivstoff kan kartlegges på ulike måter:

- Salg av drivstoff.
Fordel: Enkelt tilgjengelig.
Ulempe: Sluttbrukergruppene er i de fleste tilfellene dårlig spesifisert, og en del definisjoner av hva som inngår i enkelte grupper er uklare.
- Direkte undersøkelser av drivstoff og registre med drivstofforbruk for spesifikke brukergrupper.
Fordel: Direkte og relativt veldefinert informasjon.
Ulempe: Ufullstendige data, ressurskrevende å hente inn alle data årlig i tillegg til belastning på oppgavegiver ved undersøkelser.
- Beregninger av drivstofforbruk ut fra utgifter til drivstoff.
Fordel: Utgifter er ofte stort sett greit tilgjengelig.
Ulempe: Stor usikkerhet er knyttet til priser og rabatter. Hvilke energivarer som brukes fanges ikke opp. Ufullstendige data.

I Flugsrud og Rypdal (1996) ble ulike typer datakilder vurdert for de ulike kategoriene av skip. I dette arbeidet er deres anbefalinger fulgt. Forbruket av drivstoff for de ulike skipskategoriene er hentet fra ulike kilder avhengig av type skip. I de tilfeller hvor data mangler er forbruket beregnet. Utslipp fra utenlandsk sjøtransport i innenriksfart er vurdert med utgangspunkt i arbeidet til Flugsrud og Haakonsen (1998).

Utslippsfaktorene som er benyttet er stort sett de samme som ble benyttet i Flugsrud og Rypdal (1996) (kapittel 6). Nye faktorer for SO₂ i 1998 er brukt siden svovelinnholdet i petroleumsprodukter vanligvis

varierer fra år til år. Faktorer for gassferger er også framskaffet. I 1998 var det ingen ferger som brukte gass, men én ble satt i drift i 1999. Antallet gassferger vil trolig øke i framtiden.

5.2. Skipskategorier og størrelsesklasser

Fartøy kan deles inn i ulike typer. Inndelingen brukt i dette arbeidet er lik den som ble benyttet i Flugsrud og Rypdal (1996), hvor den ble valgt i samråd med de viktigste brukerne av utslippstallene. Tabell 5.1 viser sammenhengen mellom skipstypene brukt i denne rapporten og skipstypekodene i Norsk Ordinært Skipsregister (NOR) i Sjøfartsdirektoratet.

Tabell 5.1. Skipstyper og størrelser benyttet i rapporten

Denne rapporten	NOR-registeret
Tankskip/kombinertskip - 25-100 bt - 101-500 bt - 501-3 000 bt - >3000 bt	0, 1(unntatt deler av 1B), 2
Tørrlast - 25-100 bt - 101-500 bt - 501-3 000 bt - >3000 bt	3,4 (unntatt ruter)
Godsruter - 25-100 bt - 101-500 bt - 501-3 000 bt - >3 000 bt	Deler av 4
Slepebåter	7A (unntatt redning)
Bøyelastere Supply/standbyskip - 25-100 bt - 101-500 bt - 501-3 000 bt - >3 000 bt	Deler av 1B 7D
Passasjerskip/ferger - Ferger - Hurtigruta - Andre rutebåter	5 (unntatt 5B og 5K, og deler av 5B)
Fiske	6

5.3. Datakilder

5.3.1. Salg av petroleumsprodukter

Norsk Petroleumsinstitutt og Statistisk sentralbyrå utarbeider hvert år en oversikt over salget av ulike petroleumsprodukter fordelt på kjøpergrupper (se tabell 5.2). Kjøpergruppene er ofte ikke veldefinerte, og salget kan av og til havne i feil kategori. De fleste større rederiene i innenriks sjøfart vil nok handle med kredittkort, dvs. at salget havner i rett kategori. Oljen brukes ikke nødvendigvis under den posten hvor salget er registrert siden videresalg forekommer.

Salg til petroleumsutvinning inkluderer salg av drivstoff til stasjonære oljeplattformer, mobile borerigger og forsyningskip. Innenriks sjøfart omfatter salg av drivstoff til fraktfart, kystruter, bilferger, slepebåter m.v.

Vi antar at det bare er marin gassolje, spesialdestillat og tungolje som brukes som drivstoff i skip. Vi antar videre at all marin gassolje brukes på skip, unntaket er noe bruk på stasjonære plattformer. Dette er en noe usikker antakelse siden salg av marin gassolje også kan

Tabell 5.2. Kjøpergrupper i salgsstatistikken for petroleumsprodukter. Kategorier relevante for skipsfart er uthevet

10	Jordbruk/skogbruk
20	Fiske/fangst
	21 Forhandlere
	22 Forbrukere
30	Industri
	31 Bergverksdrift
	32 Petroleumsutvinning
	33 Næringsmidler
	34 Treforedling
	35 Kjemisk
	36 Mineralisk
	38 Annen industri
	39 Kraftforsyning
40	Bygg/anlegg
50	Boliger/næringsbygg
	51 Varmeforhandlere/småhus
	52 Boligblokker
	53 Næringsbygg
60	Transport
	61 Bensinstasjoner
	62 Landtransport/forbrukere
	63 Bilverksteder
	64 Jernbane
	66 Innenriks sjøtransport
	69 Luftfart
70	Offentlig virksomhet
	71 Fylkes-/kommuner
	72 Staten
	73 Forsvaret
80	Andre
	81 Forhandlere
	82 Forbrukere
	83 Marinaer
94,91	Andre selskap/netto dir. import
67,92	Utenriks sjøtransport
85,93	Eget forbruk (oljeselskapene)

brukes til oppvarming eller veitrafikk. Salg av andre energivarer, som fyringsolje og autodiesel som antas brukt til oppvarming og veitrafikk, kan også brukes i skip. Ved rapportering av drivstofforbruk i forbindelse med ulike statistikker i SSB, er det imidlertid kun de tre førstnevnte energivarene som oppgis. Vi regner også med at hele salget av spesialdestillat og tungolje til "fiske" og "innenriks sjøtransport" samt "eget forbruk" går til skip.

5.3.2. Årsstatistikk for norskregistrerte skip i innenriksfart

Statistikk over skip i innenlandsk leie- og egen transport utarbeides årlig i Statistisk sentralbyrå (NOS Sjøfart 1998). Statistikken omfatter norskregistrerte godsskip mellom 100 og 3 000 bruttotonn som har fraktet minst en last mellom norske havner i oppgaveåret. Fiskefartøy er ikke med i undersøkelsen. Det hentes inn opplysninger om forbruk av drivstoff og om det er bunkret i Norge eller utenlands. Det blir også spurt om skipets beskjeftigelse (godstransport, sleping, supply, standby, havnebuksering, vedlikehold/repasasjoner og opplag). En del innenlandske transporter utføres med skip over 3 000 bruttotonn. Skip på denne størrelsen registrert i NOR (Norsk Ordinært Skipsregister) er også inkludert i undersøkelsen, men er ikke med i den publiserte statistikken. Forbrukstallene er brukt i dette arbeidet. Drivstoff brukt i innenriksfart er beregnet ut fra totalt forbruk av drivstoff rapportert og mengde gods fraktet i henholdsvis innenriks- og utenriksfart.

I flere tilfeller er det mangelfull rapportering av forbruket av drivstoff til Statistisk sentralbyrå. En del verdier er derfor beregnet eller innhentet direkte fra operatørselskapene (gjelder spesielt bøyelastere og supply/standbyskip). Fra og med 1997 spørres det ikke lenger om utgifter til drivstoff, da dette skulle dekkes i strukturstatistikken⁷, men det viser seg å være vanskelig i praksis å trekke ut disse opplysningene fra denne statistikken. Derfor er drivstofforbruket, i tilfeller med mangelfull rapportering, beregnet basert på forbruk oppgitt fra et lignende skip i flåten og utseilte kilometer der hvor dette er oppgitt. I de fleste tilfeller er imidlertid heller ikke utseilte kilometer oppgitt for de skipene hvor forbruksdata mangler. For hvert av disse skipene er drivstofforbruket beregnet ut fra forbruket fra et lignende skip i flåten med hensyn til type og bruttotonn. For å unngå en overestimering er skip med lavest forbruk i hver skipstype og størrelsesklasse benyttet i beregningen. Nedenfor er andelen hvor forbruksdata mangler og estimering av forbruk er nødvendig, gitt for hver skipstype:

- Tank/kombinert skip: 41 prosent har ikke oppgitt forbruk. De fleste av disse er skip under 500 BT og utgjør derfor kun en liten andel av det totale forbruket for skip av denne type.

⁷ Strukturstatistikk er en statistikk som sier noe om aktiviteten (f.eks. økonomi, sysselsetting) i ulike næringer.

- Tørrlastskip: 44 prosent har ikke oppgitt forbruk til SSB. Relativt sett er datamangelen størst for skip over 3 000 BT, men de utgjør et mindretall av totalt antall skip av denne typen.
- Slepebåter: forbruket mangler for 24 prosent. Fra-fallet er stort for båtene større enn 501 BT, men det er få båter i klassen 501-3 000 BT av denne typen.
- Standby- og supplyskip: nesten 30 prosent har ikke oppgitt forbruket av drivstoff. Det er mangelfullt for skip i størrelsen 501-3 000 BT. Disse bruker mye drivstoff ifølge Flugsrud og Rypdal (1996). Data er derfor innhentet direkte fra operatørselskaper, og flere av disse skipene er ikke med i SSBs undersøkelse. Ifølge operatørselskapene går alle skipene fra norsk sokkel og til en norsk havn. Dataene omfatter forbruk i beredskapsfartøy, lete/forsyningsfartøy og ankerhåndteringsbåter.

Forbruk i bøyelastere er hentet fra SSBs undersøkelse og i de tilfeller hvor forbruksdata mangler, direkte fra operatørselskaper/rederier.

5.3.3. Godstransport langs kysten

Statistisk sentralbyrå har om lag hvert femte år gjennomført en utvalgsundersøkelse for skip i innenlandsk leie- og egentransport som bygger på transportoppgaver for tre måneder. Undersøkelsen omfatter også skip større enn 3 000 bruttotonn, og ble sist foretatt for 1993. De fleste av skipene over 3 000 BT som er inkludert i denne undersøkelsen, er bøyelastere som det er innhentet forbruksdata for i 1998 direkte ved henvendelse til operatørselskaper, eller fra årsstatistikken i SSB, som beskrevet over. Data fra undersøkelsen for 1993 er derfor ikke benyttet her.

5.3.4. Vegdirektoratet

Drivstofforbruk (i kr), priser (kr/l) og utseilt distanse (km) for alle ferger i riksvegsamband er tilgjengelig fra Vegdirektoratet (Welde 2000). Drivstofforbruket er beregnet ut fra forbruk i verdi og priser. Vegdirektoratet opplyste om fem samband som er nedlagt fra 1993 til 1998, men de har ingen fullstendig oversikt og antar at det kan være flere.

5.3.5. Ferge/rutebåtselskaper og Fylkeskommuner

Vegdirektoratet har ikke lenger lignende data for fylkesvegferger som de har for riksveiferger. Derfor ble forespørsel om forbruk og eventuelle ruteendringer sendt til samferdselsjefen i fylkeskommunene. Forbruksdata ble oppgitt etter hvert, men det kom inn lite opplysninger om antall anløp og eventuelle endringer av ruter.

Det ble også sendt forespørsler til fergeselskaper om forbruk og eventuelle endringer i ruter for andre rutebåter enn riksvei- og fylkessamband. Rutestrekninger for andre rutebåter ble imidlertid godt kartlagt i

arbeidet til Flugsrud og Rypdal (1996), så dataene benyttes også i denne rapporten.

På oppdrag fra Sjøfartsdirektoratet og Vegdirektoratet arbeider Scandiaconsult med å etablere en database som skal inneholde ulike data som drivstofforbruk, utseilt lengde, rutesamband, ruteendringer mm. for fylkes- og riksvegferger. Rederiene skal rapportere årlig til denne nasjonale databasen. Første rapportering skjedde sommeren 2000 for året 1999. Hurtigbåter og andre rutebåter er ikke med foreløpig, men det kan være aktuelt å lage en egen database for disse senere (Jørgensen 2000).

5.3.6. Budsjettnemnda for Fiske, Fiskeridirektoratet og Garantikassen

Det er vanskelig å bestemme drivstofforbruket innen fiskenæringen, og dermed også utslipp fra næringen. Ingen datakilder gir direkte forbrukstall for drivstoff. I Flugsrud og Rypdal (1996) ble det konkludert med at inntil videre kan det virke som om verditall fra Budsjettnemnda gir best forbrukstall, og disse forbrukstallene ble benyttet i den rapporten. Det ble den gang nevnt at en egen undersøkelse bør gjennomføres for drivstofforbruk i fiske. Da det ikke er noen nye direkte datakilder siden arbeidet med den nevnte rapporten, er samme beregningsmetode som ble anbefalt da benyttet også her. Verditallet fra Budsjettnemnda for fiske-næringen (BN 1998), antall aktive fiskebåter oppgitt fra Fiskeridirektoratet og gjennomsnittspriser for drivstofforbruket tilgjengelig hos Garantikassen er data som inngår i beregningen. Se 6.3.1 for beregning av drivstofforbruket i fiskebåter og nærmere diskusjon av metoden.

5.3.7. Havnestatistikk

Det utarbeides ingen havnestatistikk som omfatter alle havner i Norge. Statistisk sentralbyrå lager en forenklet statistikk for Bergen havn og 13 havnedistrikt. Havnestatistikken er imidlertid under utbygging, og dekningsgraden vil bli utvidet (NOS Sjøfart 1998). Sommeren 2000 var første rapportering til en ny utvidet havnestatistikk som skal omfatte 33 havnedistrikt og havner (se vedlegg 1). Statistikken skal inneholde følgende kjennemerker på skipet:

- type skip (i hht. Eurostat kodeliste som grovt sett er lik den i tabell 5.1)
- bruttotonn
- navn
- IMO-nummer (unikt identitetsnummer som Lloyds tilegner hvert skip)
- kjenningsignal.

Når det gjelder dato for ankomst og avgang, er erfaringene fra innkommende data at det ikke er konsistent rapportering av dette fra alle havner. Dato for ankomst og avgang vil for det meste være riktig utfyllt, men kvaliteten på denne variabelen vil måtte

forbedres over tid. Klokkeslett blir ikke rapportert. Dette er en helt ny statistikk for alle parter, også implementering av nytt datasystem for havnene som denne statistikken baserer seg på, så det vil ta noe tid før alle innrapporterte data er av tilfredsstillende kvalitet. I tillegg skal type last og varegruppe (i hht. Eurostat kodelister) oppgis⁸.

Denne havnestatistikken omfatter ikke alle anløp av skip inn til norske havner (for eksempel cruisetrafikk er ikke med). Disse dataene refererer seg kun til anløp av skip som frakter gods. Havnene som skal rapportere dekker rundt 85 prosent av transporten av godsskip i Norge⁸. Denne nye havnestatistikken vil være utgangspunktet for fordeling av de beregnede utslippene på havn og kommuner.

Det er uklart når den nye havnestatistikken vil foreligge, da det for tiden er problemer med programvaren som alle havnene skal bruke og i tillegg problemer knyttet til havnenes datautfylling. Havnestatistikken vil derfor ikke kunne benyttes i denne rapporten, men når den er klar, vil de beregnede utslippene i havn bli oppdatert.

⁸ Informasjon fra Øystein Linnestad, Statistisk sentralbyrå.

6. Resultater og diskusjon

6.1. Gods- og standbyfartøy

6.1.1. Forbruk av drivstoff i gods- og standbyfartøy

Forbruket av drivstoff til gods- og standbyskip i 1998 er gitt i tabell 6.1. Forbruket i 1993 er også gitt i tabellen for sammenligning, og det har økt med nesten 70 prosent fra 1993 til 1998. Generelt har det vært en økning innen alle skipstypene, men spesielt har forbruket innen bøyelastere og standby/supplyskip økt kraftig. Antall standby/supplyskip har økt siden 1993.

Det er nesten dobbelt så mange bøyelastere i 1998 sammenlignet med antallet som inngikk i beregningene for 1993. Dette har nok sammenheng med at produksjon av råolje steg med 31 prosent i samme periode, og at flere nye felt ikke har rørledning forbundet med land. En annen mulighet til denne økningen i forbruket kan være at det muligens er et brudd i tidsserien fra 1993 til 1998 på grunn av endring i klassifisering av skip. Det medførte at de fleste skip gikk opp noen klasser på grunn av nye måleregler (Holtskog og Rypdal 2001).

Tabell 6.1. Forbruk av drivstoff i gods- og standbyfartøy i fart mellom norske havner eller på norsk sokkel. 1993 og 1998. 1 000 tonn

	1998				1993			
	I alt	Marin diesel/ gassolje	Spesial- destillat	Tungolje	I alt	Marin diesel/ gassolje	Spesial- destillat	Tung- olje
I alt	507	362	46	99	299	230	14	55
25-100	27	27	-	-	27	27	-	-
101-500	54	51	3	-	62	59	1	2
501-3000	132	106	20	6	147	122	12	12
>3000	293	177	23	93	63	23	-	40
Tank/kombinert	48	9	15	23	53	21	5	27
25-100*	2	2	-	-	2	2	-	-
101-500	1	1	-	-	6	4	1	-
501-3000	17	6	5	6	12	3	4	5
>3000	28	1	10	18	33	12	-	21
Tørrlast	148	127	10	11	95	88	-	7
25-100*	23	23	-	-	23	23	-	-
101-500	28	28	-	-	30	28	-	3
501-3000	77	67	10	-	38	35	-	4
>3000	20	9	-	11	4	1	-	4
Godsruter	32	7	10	14	17	11	-	6
25-100	-	-	-	-	-	-	-	-
101-500	-	-	-	-	8	8	-	1
501-3000	9	4	5	-	9	5	-	5
>3000	23	3	5	14	-	-	-	-
Bøyelastere	59	1	7	50	17	1	-	16
Supply/standby	192	192	-	-	105	97	8	-
25-100	-	-	-	-	-	-	-	-
101-500	0	0	-	-	10	10	-	-
501-3000	28	28	-	-	87	78	8	-
>3000	163	163	-	-	9	9	-	-
Slepebåter	29	26	3	-	12	12	-	-
25-100	2	2	-	-	2	2	-	-
101-500	26	23	3	-	9	9	-	-
501-3000	1	1	-	-	1	1	-	-
>3000	-	-	-	-	-	-	-	-

* 1993-tall benyttet da det er lite grunnlag for å beregne forbruk for 1998.

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

6.1.2. Utslipp

Utslipp fra gods- og standbyfartøy er beregnet ved hjelp av drivstoffbruket og utslippsfaktorene vist i kapittel 7. Alle skipstypene bortsett fra tank/kombinert skip har en økning i utslippene (tabell 6.2). Siden utslippene av alle komponentene i skips kategorien tank/kombinert er redusert, kan forklaringen være at noen bøyelastere har kommet med i denne kategorien i 1993, mens de er skilt ut i 1998.

Utslippene av NO_x har økt med 17 ktonn siden 1993. Utslipp fra skip tilknyttet oljevirkosomheten utgjør omtrent 11 ktonn av denne økningen. Ifølge temahefte "NO_x-utslipp fra norsk olje- og gassvirksomhet" er det ventet at utslipp fra marine støttetjenester vil øke i årene som kommer (OLF 1999).

SO₂-utslippene har økt med 476 tonn. Det har imidlertid vært en reduksjon i utslippsfaktorene for SO₂ siden

1993 da det har vært en endring i svovelinnholdet i drivstoffet (se kapittel 7). Svovelinnholdet er redusert i både marin gassolje, spesialdestillat og tungolje til bruk i innenriks sjøfart. Men siden forbruket av drivstoff og spesielt tungolje innen gods- og standbyfartøy har økt siden 1993, blir ikke denne reduksjonen av svovelinnholdet synlig ved sammenligning med utslippstall for 1993.

6.1.3. Utslipp i havn

Utslippene i havn er beregnet og fordelt på havner ved hjelp av kartleggingen i Flugsrud og Rypdal (1996). SSB arbeider med en ny havnestatistikk, men denne er blitt forsinket og vil derfor ikke kunne benyttes i denne rapporten. Når den nye havnestatistikken er klar, vil de beregnede utslippene i havn bli oppdatert. Beregningene basert på anløpsdata fra 1993 viser at Stavanger, Karmøy, Bergen og Lindås er kommuner med høye utslipp fra innenriks gods fartøy.

Tabell 6.2. Utslipp fra gods- og standbyfartøy. 1993 og 1998. Tonn. CO₂ i 1 000 tonn

	1000 tonn		Tonn					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	NM VOC	CO	Partikler
I alt 1993	949	69	24	21 831	2 242	678	798	233
I alt 1998	1 609	117	41	38 865	2 718	1 140	1 079	423
25-100	87	6	2	1 791	49	61	231	14
101-500	172	12	4	3 719	105	122	143	27
501-3000	419	30	11	9 900	385	297	264	119
>3000	932	67	23	23 455	2 179	660	440	264
Tank 1993	167	12	4	4 031	874	119	106	44
Tank/kombinert 1998	153	11	4	3 730	525	108	95	42
25-100	5	0	0	111	3	4	15	1
101-500	2	0	0	41	1	1	2	0
501-3000	55	4	1	1 303	143	39	35	16
>3000	91	7	2	2 275	377	64	43	26
Tørrelast 1993	301	22	8	6 606	409	215	381	64
Tørrelast 1998	469	34	12	10 674	480	333	477	113
25-100	74	5	2	1 524	42	53	211	12
101-500	88	6	2	1 800	50	62	83	14
501-3000	243	18	6	5 761	162	173	154	69
>3000	63	5	2	1 589	226	45	30	18
Godsruter 1993	101	7	3	1 204	206	39	42	12
Godsruter 1998	101	7	3	2 494	328	71	52	29
25-100	-	-	-	-	-	-	-	-
101-500	-	-	-	-	-	-	-	-
501-3000	28	2	1	653	27	20	17	8
>3000	73	5	2	1 841	301	52	35	21
Bøyelastere 1993	54	4	1	1 276	477	39	26	15
Bøyelastere 1998	188	14	5	4 697	981	132	88	53
Supply/standby 1993	334	24	8	7 863	250	239	216	91
Supply/standby 1998	607	44	15	15 186	345	431	302	172
25-100	-	-	-	-	-	-	-	-
101-500	1	0	0	15	0	1	1	0
501-3000	90	7	2	2 120	51	64	57	25
>3000	517	38	13	13 051	294	367	245	147
Slepebåter 1993	38	3	1	877	27	27	27	6
Slepebåter 1998	91	7	2	2 084	59	65	65	15
25-100	7	0	0	157	4	5	5	1
101-500	81	6	2	1 863	53	58	58	13
501-3000	3	0	0	64	2	2	2	1
>3000	-	-	-	-	-	-	-	-

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

6.2. Rutebåter

6.2.1. Forbruk av drivstoff

Drivstoffforbruket i riksveifergeselskaper er beregnet ut fra forbruket oppgitt i verdi og priser som er tilgjengelig fra Vegdirektoratet (se avsnitt 5.3.4). Drivstoffforbruket til fylkesveifergeselskaper, Hurtigruta og andre rutebåter er innhentet direkte fra rutebåtselskap/rederier. I de tilfeller hvor forbruksdata mangler er data fra 1993 benyttet. Drivstoffforbruket for alle rutebåtene har økt med over 20 ktonn fra 1993 til 1998 (tabell 6.3). Økningen er størst for Hurtigruta, grunnet større skip med økt kapasitet, mens forbruket i andre rutebåter, riksvei- og andre fergeselskaper er omtrent på samme nivå i 1998 som i 1993. Det tyder på at det ikke er nødvendig å oppdatere forbrukstallene for disse skipstypene mer enn hvert 5. år, som også var foreslått i Flugsrud og Rypdal (1996).

6.2.2. Utslipp

Beregnete utslipp fra rutebåter er gitt i tabell 6.4. Utslipet av NO_x har økt med 1400 tonn, eller 11 prosent, mens utslippet av SO₂ kun har økt med 6 tonn, vel 1 prosent. Det henger sammen med at innholdet av svovel i marin gassolje og spesialdestillat er redusert siden 1998. Det er færre riksveifergeselskaper i 1998 enn i 1993, men utslippene ligger på samme nivå i de to årene, noe som kan forklares med økningen i biltrafikken og dermed økt aktivitet for fergene. Utslipet av NO_x fra Hurtigruta har økt mest av rutebåtene siden 1993, som henger sammen med at Hurtigruta også har den største økningen i drivstoffforbruket siden 1993.

6.2.3. Utslipp i havner

I Flugsrud og Rypdal (1996) ble det som sagt utviklet en metode for å bestemme størrelsen på utslippene fra innenriks sjøfart totalt og i havn. Der ble det utarbeidet en andel for forbruk i havn for hvert selskap med riksveifergedrift. Det ble blant annet utnyttet data for

utseilt lengde og antall anløp oppgitt fra Vegdirektoratet, som ikke har så detaljerte data lenger (pers.medd. Welde 2000). I forespørsel til de største fergeselskaper ble det spurt om de kunne oppgi antall anløp per fergestrekning, og eventuelle endringer i fergeruter. Disse dataene er benyttet, men der hvor det ikke finnes nye data er havneandelene fra 1993 brukt.

Også for andre rutebåter ble det beregnet en andel for forbruk i havn for hvert selskap i forbindelse med rapporten til Flugsrud og Rypdal (1996). Andelene er blant annet basert på antall anløp og utseilt distanse. Vi antar at disse parametrene er lite forandret fra forrige arbeid, men det er tatt hensyn til eventuelle endringer/nedleggelse av ruter siden 1993 som vi har blitt informert om.

Fergene betyr mest for havneutslippene. Disse trafikker ofte kortere strekninger enn Hurtigruta og hurtigbåtene, og de bruker mye drivstoff ved kai. Utslippene i havn er noe redusert siden 1993 på grunn av at antall anløp har gått noe ned siden den gang. Kommunene Kvinnherad, Stord, Tysfjord, Ørsta og Os har særlig høye utslipp fra fergeselskaper.

6.3. Fiskebåter

6.3.1. Drivstoffforbruk

Forbruket beregnes ut fra utgifter til drivstoff fra lønnsomhetsundersøkelser utført av Budsjettnemnda for fiskerieringen (BN 1998). Det blir årlig foretatt to forskjellige lønnsomhetsundersøkelser, en for fartøy i størrelsen 8-12,9 meter største lengde (m st.l.) og en for fartøy større enn 13 m st.l. Undersøkelsene tar utgangspunkt i helårsdrevne fartøy. I forkant av disse lønnsomhetsundersøkelsene gjennomføres en egen undersøkelse for å finne fram til hvilke fartøy som er helårsdrevne. Antall helårsdrevne fiskefartøy 8-12,9 m st.l. var lavere i 1998 enn i 1993. Dette kan ha en sammenheng med endringer i definisjoner og metode fra tidligere undersøkelser. For fartøy over 13 m st.l. har ikke kriteriene blitt endret i 1998 sammenlignet med tidligere. Men på grunn av innføring av en ny utvalgs- og estimeringsmetode har det vært lagt ned mer arbeid med å fastsette hvilke fartøy som er helårsdrevne (BN 1998). På bakgrunn av de store endringene som er gjort i undersøkelsene, både når det gjelder metode og fartøygrupper, må man være varsom med å sammenligne tilsvarende størrelser fra tidligere undersøkelser ifølge BN (1998).

Tabell 6.3. Drivstoffforbruk i rutebåter. 1993 og 1998. 1000 tonn

	1998			1993		
	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat
I alt	237	172	65	216	170	46
Riksveifergeselskaper	102	102	-	100	100	-
Andre fergeselskaper	12	12	-	12	12	-
Hurtigruta	58	2	57	43	2	41
Andre rutebåter	64	56	8	62	57	5

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

Tabell 6.4. Utslipp fra rutebåter. 1993 og 1998. Tonn. CO₂ i 1000 tonn

	1000 tonn		Tonn					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	Partikler	CO	NMVOG
I alt 1993	684	50	17	12 867	575	108	647	559
I alt 1998	750	54	19	14 276	581	118	709	650
Riksveifergeselskaper	324	23	8	5 108	184	51	306	281
Andre fergeselskaper	37	3	1	583	21	6	35	32
Hurtigruta	185	13	5	4 086	242	29	175	161
Andre rutebåter	204	15	5	4 499	134	32	193	177

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

Tabell 6.5. Beregning av forbruk av drivstoff i fiskebåter. 1998

Størrelse	Antall båter	Utgifter til drivstoff ¹ , kr	Pris øre/liter	Forbruk per båt, tonn	Forbruk, 1000 tonn
I alt 1993	8 239	3 260 511	146	1 880	385
I alt 1998	8 161	3 173 031	170	1 850	392
< 8 m st.l.	2 632	3 175 ²	224	1	3
8-12,9 m st.l. (helårs)	1 149	20 657	221	8	9
8-12,9 m st.l. (deltid)	2 801	50 357 ³	221	19	54
13-20 m st.l. (helårs)	686	87 150	187	39	27
13-20 m st.l. (deltid)	308	39 129 ³	187	18	5
21-30 m st.l. (helårs)	199	284 958	151	159	32
21-30 m st.l. (deltid)	46	65 870 ³	151	37	2
31-40 m st.l. (helårs)	127	737 659	135	461	59
31-40 m st.l. (deltid)	11	63 892 ³	135	40	0
> 41 m st.l. (helårs)	187	1 685 023	133	1 068	200
> 41 m st.l. (deltid)	15	135 162 ³	133	86	1

¹ Utgifter til drivstoff, gjennomsnitt per båt.

² Utgifter beregnet ut fra mengde fisket.

³ Utgifter beregnet ut fra utgifter for helårsdrevne båter og antall båter.

Kilde: Fiskeridirektoratet, Budsjettnemnda for fiske, Garantikassen for fiskere og Flugsrud og Rypdal (1996).

Antall båter som ikke er helårsdrevne er funnet ved å trekke antallet helårsdrevne fra antall aktive. Det finnes ikke opplysninger om utgifter til drivstoff i de ikke-helårsdrevne båtene. Dette er derfor anslått.

Gjennomsnittsprisen for marin gassolje var i 1998 231,9 øre/liter uten avgifter. Kontakt med forhandlere viser at det gis rabatter som er avhengig av hvor mye båtene bunkrer. I gjennomsnitt kan rabattene være på opptil 20 prosent, men dette varierer imidlertid mye, og rabattene er større for de store båtene. I 1998 var svovelavgiften på 7 øre/liter og CO₂-avgiften på 44,5 øre/liter. De fleste fiskefartøy vil få refundert CO₂-avgiften. Fartøy som fisker i fjerne farvann er også fritatt for svovelavgiften (Dahl 2000). Utgifter til drivstoff som oppgis til Budsjettnemnda skal ikke inkludere refusjon av disse avgiftene. Ifølge Fiskeridirektoratet rapporterer noen bruttoutgifter, men de forsøker å korrigere for dette.

Garantikassen for fiskere registrerer mengden drivstoff det blir søkt refusjon for. For bunkringer i 1998 ble det totalt utbetalt 140,7 mill. kr i refusjon inkludert rentekompensasjon. Dette tilsvarer refusjon for 303,3 mill. liter mineralolje (Ytersian 2000). Gjennomsnittspriser for drivstoff brukt av fiskebåter som har søkt refusjon er tilgjengelig hos Garantikassen. Refundert CO₂-avgift er ikke inkludert i prisene, men svovelavgiften er inkludert (Rødal 2000). Som nevnt er fartøy som fisker i fjerne farvann fritatt for svovelavgiften. Fritaket gjennomføres i stor grad ved at de bunkrer avgiftsfritt (Dahl 2000). Dermed er svovelavgiften kun med i gjennomsnittsprisene fra Garantikassen for de båtene som ikke er fritatt for denne avgiften. Ifølge Garantikassen kan utenlandske båter med konsesjon for fiske i norsk sone søke om refusjon av CO₂-avgiften fra 1999. Dette dreier som et fåtall båter (Rødal 2000).

Tabell 6.6. Beregnet drivstofforbruk i fiskebåter og salg til fiske. 1993 og 1998. 1000 tonn

	Beregnet forbruk	Salg til fiske				Differanse salg - forbruk
		I alt	Marin gassolje/diesel	Spesialdestillat	Tung olje	
1998	392	470	450	20	-	78
1993	385	363	346	17	1	-22

Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt og Flugsrud og Rypdal (1996).

Drivstofforbruk i fiskebåter er beregnet til 392 ktonn i 1998 (tabell 6.5). Dette gir en økning i forbruket på 7 ktonn fra 1993. Salgsstatistikk for petroleumsprodukter viser at det ble solgt 470 ktonn drivstoff til fiske i 1998, noe som er nesten 80 ktonn mer enn det beregnede forbruket (tabell 6.6). Avviket fra salgstallet kan skyldes at gjennomsnittsprisen for hver størrelsesklasse av båter og de beregnede utgifter til drivstoff, for de størrelsesklasser der det er gjort, er veldig usikker. Det er likevel mange flere forhold som gjør det vanskelig å bruke salgstallet som mål på forbruket av drivstoff i norske fiskebåter:

- Norske fiskebåter kjøper også drivstoff i utlandet. Nasjonalregnskapet har anslått norske fiskeres kjøp i utlandet til 5 prosent av total drivstoffutgift. Imidlertid kjøper utenlandske fiskere også drivstoff i Norge, ifølge Nasjonalregnskapet er denne andelen økende.
- Salg til fiske kan gå til andre næringer. Flugsrud og Rypdal (1996) fant ut at omtrent 10 prosent av forbrukersalget til fiske kan gå til andre næringer enn fiske. På den annen side kan det være salg til mindre fiskebåter under posten "forhandlere".
- Ifølge Flugsrud og Rypdal (1996) har det de senere årene blitt vanlig med såkalte storforhandlere som selger til både stasjonære og mobile formål. Disse føres under posten "småhus og varmemforhandlere" i statistikken. Drivstoff til fiske selges helt sikkert også herfra.

Det er en økning i salget på over 100 ktonn fra 1993 til 1998, noe som gir grunnlag for å tro at det også er en økning i forbruket av drivstoff til fiske fra 1993 til 1998. Antall aktive fiskebåter er redusert siden 1993, og det er flere deltidsbåter (jfr. endringer i definisjoner i BN). Men det er de største båtene (over 21 m st.l.) som betyr mest for forbruket, og her har det vært en økning i antall båter. Det beregnede forbruket basert på utgifter til drivstoff var høyere enn salgstallet i 1993 (tabell 6.6). Forholdene nevnt ovenfor gjør det usikkert å bruke salgstallet til fiske som forbrukstall for drivstoff i fiskebåter. Det antas derfor at det beregnede forbruket er mer riktig å bruke enn salgstallet. Av salget utgjør marin gassolje 450 ktonn og spesialdestillat 20 ktonn, den samme fordelingen brukes også for det beregnede forbruket. Det bør imidlertid utføres en egen undersøkelse for drivstofforbruket i den norske fiskeflåten, noe det også ble konkludert med i Flugsrud og Rypdal (1996).

Tabell 6.7. Utslipp fra fiskefartøy. 1993 og 1998. Tonn. CO₂ i 1 000 tonn

	1000 tonn	Tonn		N ₂ O	NO _x	SO ₂	NMVOC	CO	Partikler
	CO ₂	CH ₄							
I alt 1993	1 219	88		31	27 344	921	573	2 993	192
I alt 1998	1 241	90		31	27 533	753	563	3 109	196
< 15 m st.l.	226	16		6	4 280	128	54	713	36
15-27,5 m st.l.	162	12		4	3 068	92	38	511	26
> 27,5 m st.l.	853	62		22	20 185	533	471	1 884	135

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

Tabell 6.8. Utslipp fra mobile borerigger. 1993 og 1998. Tonn. CO₂ i 1 000 tonn

	1000 tonn	Tonn		N ₂ O	NO _x	SO ₂	Partikler	CO	NMVOC
	CO ₂	CH ₄							
1993	207	52		1	4 576	144	39	203	327
1998	307	77		2	6 781	174	48	678	484

1993-tall: Utslippsoversikt, SSB og SFT.

6.3.2. Utslipp

Beregnet utslipp for 1998 er vist i tabell 6.7. NO_x-utslippet har økt med nesten 1 prosent mens utslippet av SO₂ er redusert med 18 prosent sammenlignet med 1993, hovedsakelig på grunn av lavere svovelinnhold i drivstoffet som er benyttet. I 1998 er det ikke registrert salg av tungolje til fiske, noe det var i 1993.

6.3.3. Utslipp i havner

Utslipp i havner er beregnet basert på antall båter i ulike størrelser, anløp, liggedøgn og faktorer for forbruk i havn (0,5 nautiske mil fra kai) og ved kai. De fleste dataene er fra arbeidet til Flugsrud og Rypdal (1996). Det er i beregningene antatt at mindre fiskebåter stanser motoren ved kai mens de større bruker hjelpemotor. Egersund, Vågsøy, Tromsø og Ålesund er de kommunene som trolig har de høyeste utslippene fra fiskebåter i havn.

6.4. Mobile borerigger

6.4.1. Drivstofforbruk

Forbruk av drivstoff i mobile rigger beregnes ut fra antall riggdøgn og en faktor for forbruket på 16,8 tonn per riggdøgn (OLF 1994a). Antall riggdøgn (lete- og utvinningsboring) hentes årlig fra Oljedirektoratet. Riggene bruker marin diesel, og forbruket er beregnet til 97 ktonn i 1998. Dette er en økning på 48 prosent sammenlignet med 1993.

6.4.2. Utslipp

Beregnete utslipp fra mobile borerigger i 1998 er gitt i tabell 6.8. Utslipet av alle komponenter har økt siden 1993. Økningen skyldes økt aktivitet i Nordsjøen.

6.5. Forsvarets fartøy, skip i forvaltningen, redningsfartøy og andre fartøy

6.5.1. Drivstofforbruk

I Flugsrud og Rypdal (1996) var Forsvarets andel av totalforbruket i skip 3 prosent, mens andelen til skip i forvaltningen og redningsfartøy stod for under 1 prosent hver. Disse fartøyene og andre fartøy stod for utslipp av 273 tonn NO_x i norske havner av totalt 6370

tonn i 1993, og 15 tonn SO₂ av 340 tonn totalt. Siden utslippene er små og trolig ikke har endret seg betydelig fra 1993, oppdateres ikke disse tallene med mindre det finnes nye og bedre tall.

Forsvaret

Salget av marin gassolje til Forsvaret var på 26 200 tonn i 1998 og 24 600 i 1999. Forsvaret oppga at de brukte 32 000 tonn drivstoff i 1993. Siden salget er redusert siden 1993 og nye data ikke er hentet inn, antar vi at det er riktig å bruke salgstallet for 1998.

Skip i forvaltningen

Ifølge Flugsrud og Rypdal (1996) ble det i 1993 brukt 5 200 tonn marin gassolje/diesel på fyrskip, losbåter og havnevedlikeholdsskip. I mangel av nyere data er dette tallet også brukt i denne rapporten.

Redningsfartøy

Redningsselskapet har oppgitt at de i 1999 brukte 3 340 tonn marin gassolje/diesel til redningsfartøy og Kystpatroljen. Ifølge Redningsselskapet var nok forbruket omtrent det samme i 1998. Sammenlignet med 1993 er det en økning på over 1000 tonn drivstoff. Det kan henge sammen med at flere gamle fartøy er byttet ut med større, raskere skøyter siden 1993. Ifølge Redningsselskapet er aktiviteten langs kysten stort sett den samme i dag som i 1993, og omtrent det samme antall fartøy er i drift.

Andre fartøy

I Flugsrud og Rypdal (1996) er det gjort et overslag over drivstofforbruket i kategorien "Andre fartøy", da deres drivstofforbruk ikke var inkludert ellers, og det antas at de helt eller delvis går i innenriksfart. Disse tallene vises også her (tabell 6.9). "Andre fartøy" inkluderer seismiske fartøy, mindre passasjerbåter mm.⁹ og andre nyttefartøy. Det understrekes at

⁹ Mindre passasjerbåter mm. omfatter her mindre passasjer- og skyssbåter som ikke er inkludert ellers, sightseeingbåter og lokale cruise/selskapsbåter, veteranskip, skolefartøy og ambulansbåter.

forbruket i andre nyttefartøy¹⁰ er et usikkert anslag. Andre båter som for eksempel politibåter, tollvesenets båter og taxibåter ble ikke vurdert i Flugsrud og Rypdal (1996) og vil heller ikke vurderes her, men utslippene er trolig små.

Småbåter

Salg av drivstoff til marinaer kan gi en pekepinn på omfanget av drivstofforbruket i småbåter (selv om marinaer kan omfatte mindre fiskebåter og rutebåter mm., og salg til småbåter også kan være ført andre steder). I 1998 ble det solgt 4180 tonn bensin, 3 450 tonn autodiesel og 1950 tonn marine gassoljer fra marinaer. Statistisk sentralbyrå opererer nå i sitt eget Energiregnskap (NOS Energistatistikk 1998) med et forbruk på 39 000 tonn bensin og 14 000 tonn autodiesel i småbåter. Disse tallene er beregnet av Teknologisk institutt (Bang 1996). I Flugsrud og Rypdal (1996) ble småbåter holdt utenfor, da de ikke regnes som nyttefart i innenriks sjøfart. Dessuten er utslippene små, de utgjorde under 3 prosent av samlede utslipp i 1993. Småbåter vil holdes utenfor også i dette arbeidet.

Tabell 6.9. Drivstofforbruk i skip i Forsvaret, forvaltningen, redningsfartøy og andre fartøy. 1993 og 1998. 1 000 tonn

	Marin gassolje/diesel 1000 tonn	
	1998	1993
I alt	89	93
Forsvarets fartøy	26	32
Skip i forvaltningen	5	5
Redningsfartøy	3	2
Andre fartøy ¹	54	54
- Seismiske fartøy ²	1	1
- Mindre passasjerbåter mm.	11	11
- Andre nyttefartøy ³	42	42

¹ Tall fra Flugsrud og Rypdal (1996).

² Antatt at dette er tungolje ifølge Flugsrud og Rypdal (1996).

³ Antatt at 21 tonn av dette er tungolje, men både fordeling av drivstoff og anslag er usikkert ifølge Flugsrud og Rypdal (1996).
1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

6.5.2. Utslipp

Beregnet utslipp er vist i tabell 6.10. Sammenlignet med 1993 har utslippene gått noe ned, noe som er naturlig siden drivstofforbruket totalt er lavere i 1998. Utslipp fra skip i Forsvaret er noe redusert siden 1993 siden det antatte forbruket (salgstall 1998) har gått noe ned, mens utslippet fra redningsfartøy har økt siden forbruket har økt. Siden drivstoffdata for 1993 er brukt for de andre skipstypene er det ikke skjedd noen endringer i utslippene, bortsett fra en reduksjon i SO₂-utslippet på grunn av endret svovelinnhold i drivstoffet.

6.5.3. Utslipp i havner

Beregninger av utslipp i havner er gjort som anbefalt i Flugsrud og Rypdal (1996), og data derfra er benyttet.

Forsvaret

Utslipp i havn fra Forsvarets fartøy er beregnet ut fra data som ble innhentet fra Forsvaret i forbindelse med arbeidet til Flugsrud og Rypdal (1996). Det er beregnet at kommunene Harstad og Bergen, etterfulgt av Borre, Lødingen og Tønsberg trolig har de høyeste utslippene i havn fra Forsvarets fartøy.

Skip i forvaltningen

Utslipp i havn fra andre statlige skip er beregnet ut fra data som ble innhentet i forbindelse med arbeidet til Flugsrud og Rypdal (1996). Omtrent 15 prosent av utslippene vil være i havn. Mesteparten av havneutslippene er knyttet til havnefartøy. Aktiviteten i de ulike havnene vil vekse fra år til år. Men utslippene vil, midlet over noen år, være fordelt på alle havnene i Norge.

Redningsfartøy

Havneutslipp er beregnet ut fra antall oppdrag fra hvert fylke kombinert med opplysninger om hvor Redningsselskapet har sine stasjoner. Dataene som er brukt ble innhentet i forbindelse med arbeidet til Flugsrud og Rypdal (1996). Redningsselskapets fartøy bruker landstrøm i faste havner, og utslipp er bare beregnet for havnebuksering. Under 1 prosent av de totale utslippene vil derfor foregå i havn.

Tabell 6.10. Utslipp fra skip i Forsvaret, forvaltningen, redningsfartøy og andre fartøy. 1993 og 1998. Tonn. CO₂ i 1 000 tonn

	1000 tonn		Tonn					
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	NMVOG	CO	Partikler
I alt 1993	296	21	8	6 382	645	191	257	63
I alt 1998	281	20	7	6 108	531	181	251	61
Forsvarets fartøy	83	6	2	1 651	47	59	61	13
Skip i forvaltningen	16	1	0,4	338	9	7	38	3
Redningsfartøy	11	1	0,3	217	6	6	17	2
Andre fartøy	172	12	4	3 902	469	109	135	43
- Seismiske fartøy ¹	4	0	0	78	23	3	4	1
- Mindre passasjerbåter mm ¹	34	2	1	530	19	11	58	5
- Andre nyttefartøy ²	134	10	3	3 293	427	96	73	37

¹ Tall fra Flugsrud og Rypdal (1996).

² Anslag usikkert. Tall fra Flugsrud og Rypdal (1996).
1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

¹⁰ Andre nyttefartøy omfatter her forskningsskip, rørleggingsfartøy, dykkerskip, kranskip, brønnfartøy, isbrytere og enkelte andre spesialfartøy.

Andre fartøy

Andelen av utslippene som finner sted i havn varierer sterkt mellom disse fartøygruppene. Ifølge Flugsrud og Rypdal (1996) var det ikke datagrunnlag for å beregne en havneandel av utslippene fra seismiske fartøy. Siden utslippene fra disse fartøyene er små, er det heller ikke her beregnet utslipp i havn for disse fartøyene. For kran- og arbeidsskip er et anslag på 50 prosent brukt for andelen av forbruket som skjer i havn, mens det for ambulans-, veteran og skysskip er brukt et anslag på 10 prosent. For de øvrige gruppene er det anslått at 1 prosent av forbruket skjer i havn. Disse anslagene ble også brukt i Flugsrud og Rypdal (1996).

6.6. Utenlandske skip i innenriksfart

Utenlandske skip i norsk innenriksfart holdes utenfor de totale utslippene fra norsk innenriks sjøfart i denne rapporten. De kan ikke rapporteres til UNFCCC siden vi ikke kan lage tidsserie. De omtales her for å gi et inntrykk av størrelsesorden på utslippene og hvilke data som er tilgjengelig.

6.6.1. Drivstofforbruk

Utenlandskregistrerte skip i norsk innenriksfart ble ikke vurdert i det forrige arbeidet med beregning av utslipp fra innenriks sjøfart. Siden den gang har datagrunnlaget bedret seg med rapporten "Utslipp til luft fra utenlandske skip i norske farvann" (Flugsrud og Haakonsen 1998). Tallene her er fra 1996, men brukes i dette arbeidet i mangel av nyere tall.

Med innenriks sjøfart i Norge menes det her transport mellom to norske havner som nevnt innledningsvis. Installasjoner på norsk kontinentalsokkel er definert som havn i denne sammenhengen. Utenriks sjøfart i Norge defineres som alle turer mellom en norsk havn og en utenlandske havn. I Flugsrud og Haakonsen (1998) er det oppgitt et drivstofforbruk på 263 ktonn for utenlandske skip i norske farvann i 1996. Av dette er 113 ktonn drivstoff brukt av utenlandske skip i fart mellom norske havner. Hvor mye drivstoff som er brukt i havneområder av disse skipene er ikke spesifisert i rapporten, men det totale forbruket i havneområder for utenlandske skip er gitt, og dette forbruket omfatter også utenriksfart. Ved å bruke fordelingen mellom forbruket i fart av skip i utenriks-

og innenriksfart, er forbruket i havn av utenlandske skip i innenriksfart beregnet til 21 ktonn.

Forbruket i Flugsrud og Haakonsen (1998) inkluderer NOR-skip (Norsk Ordinært Skipsregister) med utenlandsk kaptein. Disse skulle egentlig ikke vært med, men det var ikke mulig å skille dem fra NIS-skip (Norsk Internasjonalt Skipsregister) med utenlandsk kaptein i registeret som ble brukt ved utarbeidelse av rapporten. Slike NIS- og NOR-skip står imidlertid for mindre enn 2 prosent av det totale drivstofforbruket. NIS-skip med norsk kaptein er ikke med i forbrukstallet siden disse ikke rapporterer til det nevnte registeret som ble benyttet (Flugsrud og Haakonsen 1998).

Det har nylig vært en liten endring i definisjonen av hva som skal rapporteres til UNFCCC som utslipp til luft fra innenriks sjøfart. Utenlandske skip som kun har "tekniske" stopp i det samme landet uten å losse eller laste gods eller passasjerer skal ikke regnes som innenriksfart, men som utenriksfart. Det samme gjelder utenlandske skip som kun tar opp flere passasjerer eller gods i norske havner, og deretter reiser til et annet land (IPCC 2000). Denne endringen fører til at forbruket for utenlandske skip i norsk innenriksfart beregnet i denne rapporten blir noe høyere enn hva som skal inkluderes ved rapportering til UNFCCC.

6.6.2. Utslipp

Beregnet forbruk og utslipp fra utenlandske skip i norsk innenriksfart er vist i tabell 6.11. I Flugsrud og Haakonsen (1998) ble utslippene beregnet på grunnlag av et register som omfatter både utenriks og innenriks sjøfart med utenlandske skip. Drivstofforbruk og utslipp i havneområder ble derfor ikke spesifisert for henholdsvis uten- og innenriks sjøfart. Men forbruket i fart mellom havner er gitt for utenlandske skip. De beregnede utslippene i tabell 6.11 er fordelt på samme måte som forbruket er fordelt mellom ren utenriksfart og utenlandske skip i innenriksfart i Flugsrud og Haakonsen (1998).

6.6.3. Utslipp i havner

Utslipp i havneområder fra utenlandske skip i norske farvann er ikke spesifisert for henholdsvis innenriks- og utenriks sjøfart i Flugsrud og Haakonsen (1998).

Tabell 6.11. Utslipp til luft fra utenlandske skip i fart mellom norske havner. 1996. Tonn. CO₂ i 1 000 tonn

1000 tonn Drivstoff	1000 tonn CO ₂	Tonn CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO ₂	NM VOC	CO	Partikler
134	426	31	11	8 959	6 083	217	826	1 021

Kilde: Flugsrud og Haakonsen (1998).

6.7. Oppsummering

6.7.1. Drivstofforbruk

En oppsummering av drivstofforbruket i de ulike skipstypene i innenriks sjøfart er vist i tabell 6.12. Fiskefartøy er den viktigste forbrukergruppen, etterfulgt av lasteskip og passasjertrafikk i rute. Fiskefartøy var også den dominerende forbrukergruppen i 1993, men var da etterfulgt av passasjertrafikk i rute. Forbruk i skip tilknyttet oljevirkosomheten har økt siden 1993, noe som tidligere nevnt henger sammen med økt virksomhet på sokkelen i 1993-1998. Mesteparten av drivstoffet som brukes i innenriks sjøfart er marin gassolje/diesel, slik det også var i 1993.

Vårt utgangspunkt er at forbruket av drivstoff bør stemme overens med salget av drivstoff i Norge (se avsnitt 5.3.1). Salget av drivstoff i 1998 er vist i tabell 6.13. Det som er solgt til de spesifiserte postene kan antas å være relativt pålitelig. Posten "Annet" omfatter salg av marin gassolje/diesel til industrien, næringsbygg, varmemerhandlere, offentlig virksomhet (utenom Forsvaret) mm. Noe av dette er helt sikkert forbrukt som fyringsolje, men det er også sannsynlig at noe lett fyringsolje og avgiftsfri diesel brukes i skip og båter,

men riktignok i mindre grad. I Flugsrud og Rypdal (1996) nevnes det at etter en telefonrunde til oljeselskaper var det entydige svaret at marin gassolje stort sett brukes til marine formål.

Skip i norsk innenriksfart bunkrer noe utenlands. Det er også mulig at noe av det som er solgt til "utenriks sjøfart" i Norge brukes i innenriksfart og omvendt.

Salget og det totale beregnede forbruket stemmer rimelig godt overens. Ved sammenligningen er det sett bort fra forbruk til utenlandsk sjøfart, da det antas at deres bunkring i liten grad registreres som innenriks sjøfart i salgsstatistikken, men hovedsakelig som utenriks sjøfart. Salget er noe høyere enn det beregnede forbruket. Det kan skyldes at utenriks kjøp kan ha blitt registrert som innenriks, for eksempel offshoretrafikk som både går til felter på norsk sokkel og utenfor. Men det kan også selvsagt skyldes svakheter i beregningene eller at ikke alle fartøy er inkludert. Selv om samsvaret mellom forbruk og salg delvis skyldes flere feil som kansellerer hverandre, tyder det fortsatt på at salget gir et brukbart mål på forbruket av drivstoff, noe det også gjorde for 1993.

Tabell 6.12. Forbruk av drivstoff i innenriks sjøfart. 1993 og 1998. 1 000 tonn

Forbruk 1000 tonn	1998				1993			
	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat	Tungolje	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat	Tungolje
I alt	1 321	1 069	130	121	1 058	903	76	78
Fiske	392	371	20	-	385	366	17	1
Kysttrafikk	503	352	103	49	403	312	51	40
- Lasteskip ¹	256	169	38	49	177	132	5	40
- Passasjertrafikk ²	247	182	65	-	226	181	46	-
Oljerelatert	348	290	7	51	189	164	8	17
- Supply/standby	192	192	-	-	105	97	8	-
- Bøyelastere	59	1	7	50	17	1	-	16
- Mobile rigger	97	97	-	-	65	65	-	-
- Seismiske fartøy ³	1	-	-	1	1	-	-	1
Andre fartøy	77	57	-	21	81	61	-	21
- Redningsfartøy	3	3	-	-	2	2	-	-
- Forsvaret	26	26	-	-	32	32	-	-
- Andre statlige skip ³	5	5	-	-	5	5	-	-
- Andre nyttefartøy ³	42	22	-	21	42	21	-	21

¹ Slepebåter inkludert.

² Omfatter riksveifergene, andre ferger, Hurtigruta, andre rutebåter og mindre passasjerbåter mm.

³ Data fra Flugsrud og Rypdal (1996).

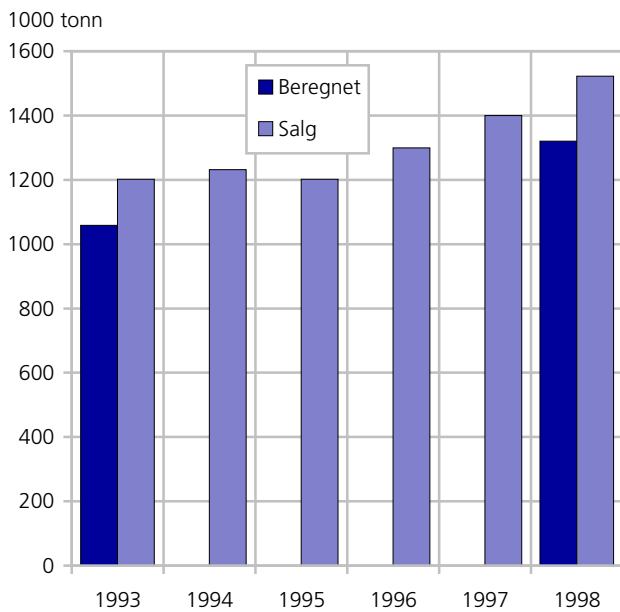
1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

Tabell 6.13. Salg av drivstoff til antatt marine formål. 1993 og 1998. 1 000 tonn

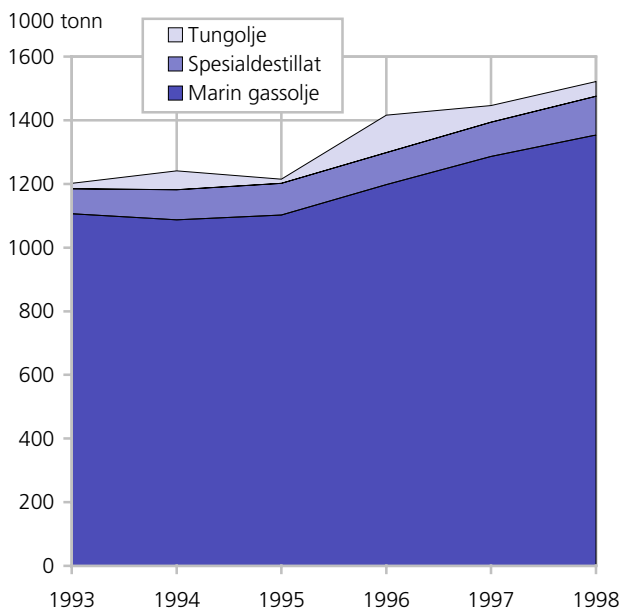
1000 tonn	1998				1993			
	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat	Tungolje	I alt	Marin gassolje	Spesialdestillat	Tungolje
I alt	1 522	1 353	121	47	1 202	1 107	79	17
Fiske	470	450	20	0	364	346	17	1
Petroleumsutvinning*	428	428	0	0	365	362	0	3
Innenriks sjøfart	415	312	93	10	280	212	56	6
Forsvar	26	26	0	0	40	40	0	0
Eget forbruk	50	5	8	37	23	11	6	7
Annet	133	133	-	-	136	136	-	-

*144 ktonn brukes stasjonært i 1998 og 76 ktonn i 1993.

Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt og Statistisk sentralbyrå.

Figur 6.1. Beregnet drivstofforbruk og salg av drivstoff til antatt marine formål. 1993 til 1998. 1 000 tonn


Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt, Statistisk sentralbyrå og Flugsrud og Rypdal (1996).

Figur 6.2. Salg av drivstoff til antatt marine formål. 1993 til 1998. 1 000 tonn


Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt og Statistisk sentralbyrå.

Det totale drivstofforbruket har økt med 25 prosent siden 1993, omtrent det samme som salget av drivstoff til antatt marine formål (figur 6.1). Fordelt på drivstofftype stemmer salget og forbruket av spesialdestillat godt overens, mens salget av tungolje er lavere enn det beregnede forbruket, noe som også var tilfelle i Flugsrud og Rypdal (1996). Det kan skyldes at noe tungolje brukt til marine formål er ført under andre kjøpergrupper i salgsstatistikken (for eksempel "uten-

riks") enn de gitt i tabell 6.13, eller at tungolje bunkres utenlands.

Figur 6.2 viser salget av drivstoff til antatt marine formål i perioden 1993 til 1998. Salget av marine gassoljer og spesialdestillat har økt i hele perioden, mens salget av tungolje varierer noe. Dette kan skyldes at kjøpergruppene ofte ikke er veldefinerte og salget av og til kan havne i feil kategori (se avsnitt 5.3.1.). Spesielt varierer salget til posten "Eget forbruk" fra år til år. Veiledningen for rapportering av salg av petroleumsprodukter er for tiden under revisjon. En oppdatering av denne vil nok føre til klarere definisjoner av kjøpergruppene og bedre konsistens mellom de ulike postene fra år til år, og dermed vil den trolig bli en bedre indikator for det totale drivstofforbruket i innenriks sjøfart.

6.7.2. Utslipp

En oversikt over utslippene fra de ulike skipstypene er vist i tabell 6.14. Sammenlignet med 1993 har de totale utslippene av NO_x økt med 22 ktonn, eller 30 prosent, mens utslippene av SO_2 kun har økt med nesten 60 tonn, vel 1 prosent. NO_x -utslippene fra oljerelatert virksomhet har nesten doblet seg på de fem årene. Samtidig som utslippene fra kysttrafikk har økt med til sammen 9 ktonn NO_x siden 1993. Utslippene av NO_x er høyest for kysttrafikk, fiskebåter og skip tilknyttet oljevirkosheten. Økningen i utslipp kan ses i sammenheng med den nevnte økningen i det totale drivstofforbruket på 25 prosent siden 1993. Andre faktorer som påvirker utslippene er svovelinnholdet i oljeproduktene (SO_2 og til dels partikler) og motortype (NO_x , CO, NMVOC og partikler).

6.7.3. Utslipp i havner

En oversikt over utslippene i havner fra de ulike skipstypene er vist i tabell 6.15. Figur 6.3 viser utslipp av NO_x i havn fra innenriks sjøfart fordelt på kommuner.

6.7.4. Sammenligning med tidligere beregninger

Dette prosjektet er som tidligere nevnt basert på arbeidet av Flugsrud og Rypdal (1996) som ble gjort med aktivitetsdata for 1993. Stort sett er de samme metoder og utslippsfaktorer som framkom i det tidligere arbeidet brukt her.

For fiskebåter stemmer ikke det beregnede forbruket like godt overens med salgstallet som var tilfellet for 1993. Dette tyder på at metoden som er brukt til å beregne drivstoffet bør vurderes, og aller helst bør en egen undersøkelse gjennomføres. Det er vanskelig å finne riktig gjennomsnittspris siden rabatter som blir gitt varierer fra fartøy til fartøy.

Datagrunnlaget for drivstofforbruk i godsfartøy er forbedret siden 1993, siden fraktfartøy over 3 000 BT nå også er inkludert i den årlige undersøkelsen over

skip i innenlandsk leie- og egen transport som utarbeides av SSB. De fleste av disse store fartøyene er tilknyttet oljevirksomheten. I tillegg er forbruksdata innhentet direkte fra oljeselskaper (bøyelastere og standby-/supplyskip) der hvor data var mangelfullt rapportert til SSB eller ikke registrert hos SSB. Disse store skipene er viktige for utslippene siden de bruker mye drivstoff. Det er mulig at det er et brudd i tidsserien fra 1993 til 1998 i undersøkelsen for gods fartøy på grunn av endring i klassifisering av skip.

Egen forespørsel om fylkesveifergeser, Hurtigruta og andre rutebåter ble sendt til fylkeskommuner, rederier og rutebåtselskaper, noe som også ble gjort i forrige arbeid. Av de innsamlede tallene ser det ut til å være tilstrekkelig å samle inn disse dataene med 5 års mellomrom.

Utenlandske skip i innenriksfart er vurdert i dette arbeidet, men ikke i Flugsrud og Rypdal (1996). Forbrukstall er basert på tall fra rapporten "Utslipp til luft fra utenlandske skip i norske farvann" (Flugsrud og Haakonson 1998). Rapporten skiller kun forbruket fra utenlandske skip i innenriksfart og utenriksfart i fart og ikke i havn. Datagrunnlaget har potensiale for forbedring, dessuten vil denne trafikken trolig øke i kommende år. Ved en eventuell oppdatering av den nevnte rapporten bør utslippet fra innen- og utenriksfart av utenlandske skip skilles og gis både i havn og i fart, for å bedre datagrunnlaget for, og dermed også utslipptallene til Norges internasjonale rapportering.

Tabell 6.14. Utslipp fra innenriks sjøfart¹. 1993 og 1998. 1 000 tonn. CO₂ i millioner tonn

	Mill. tonn	1000 tonn	N ₂ O	NO _x	SO ₂	NMVOC	CO	Partikler
	CO ₂	CH ₄						
I alt 1993	3,4	0,2	0,1	71,8	4,7	2,3	5,4	0,6
Endring 1998-1993	0,7	0,2	0,0	21,8	0,1	0,7	0,4	0,2
I alt 1998	4,1	0,4	0,1	93,6	4,8	3,0	5,8	0,8
Fiske	1,2	0,1	0,0	27,5	0,8	0,6	3,1	0,2
Kysttrafikk	1,6	0,1	0,0	33,8	2,0	1,2	1,5	0,3
- Lasteskip ²	0,8	0,1	0,0	19,0	1,4	0,6	0,7	0,2
- Passasjertrafikk ³	0,8	0,1	0,0	14,8	0,6	0,7	0,8	0,1
Oljerelatert	1,1	0,1	0,0	26,7	1,5	1,1	1,1	0,3
- Supply/standby	0,6	0,0	0,0	15,2	0,3	0,4	0,3	0,2
- Bøyelastere	0,2	0,0	0,0	4,7	1,0	0,1	0,1	0,1
- Mobile rigger	0,3	0,1	0,0	6,8	0,2	0,5	0,7	0,0
- Seismiske fartøy ⁴	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Andre fartøy	0,2	0,0	0,0	5,5	0,5	0,2	0,2	0,1
- Redningsfartøy	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
- Forsvaret	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,1	0,1	0,0
- Andre statlige skip ⁴	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
- Andre nyttefartøy ⁴	0,1	0,0	0,0	3,3	0,4	0,1	0,1	0,0

¹ Utslipp fra utenlandske skip i norsk innenriksfart er ikke inkludert.

² Inkluderer slepebåter.

³ Omfatter riksveifergene, andre ferger, Hurtigruta, andre rutebåter og mindre passasjertrafikk mm.

⁴ Utslippstall fra 1993, bortsett fra for SO₂.

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996).

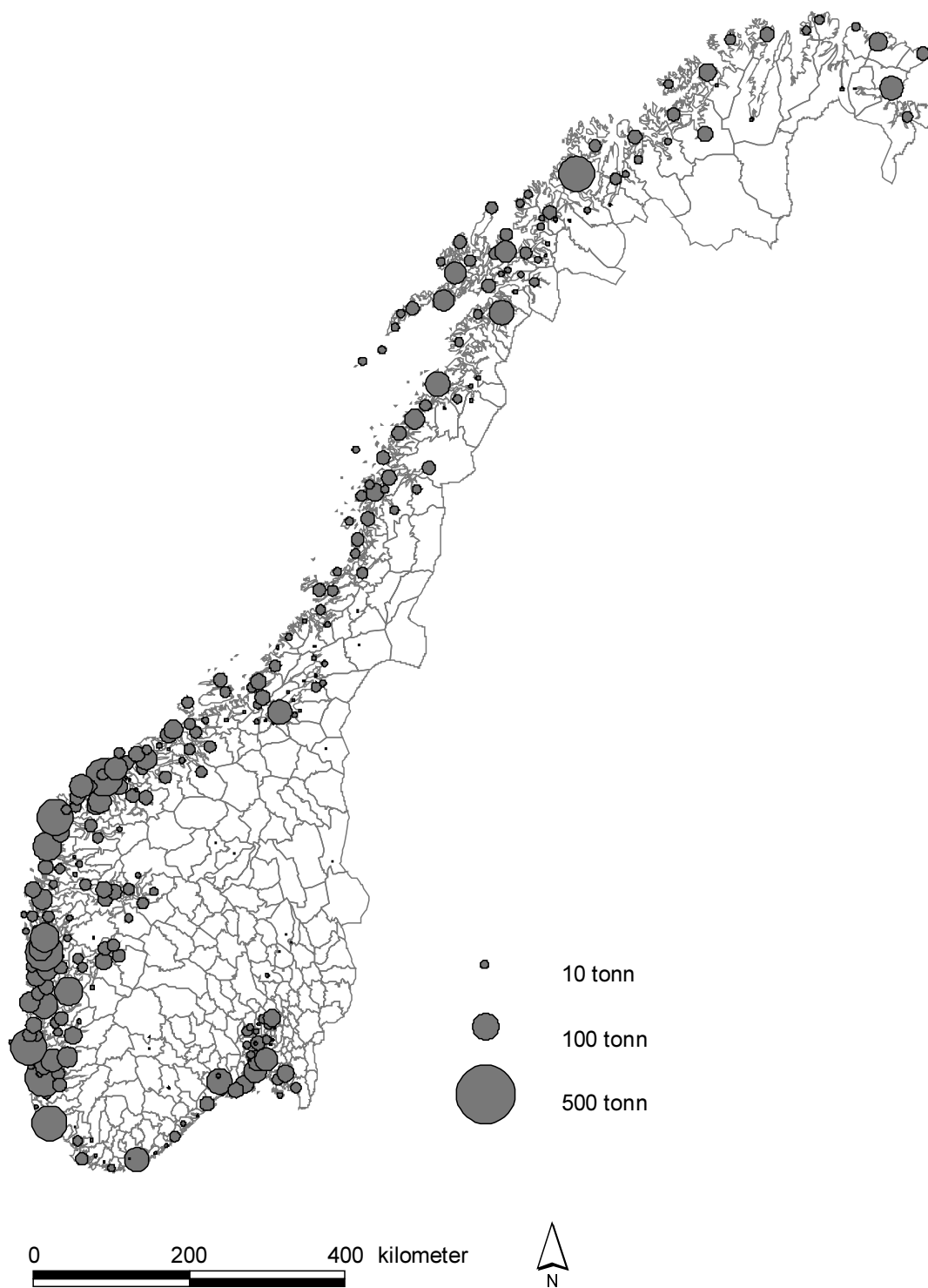
Tabell 6.15. Utslipp i havner fra innenriks sjøfart¹. 1993 og 1998. Tonn. CO₂ i 1 000 tonn

	1000 tonn	tonn	N ₂ O	NO _x	SO ₂	NMVOC	CO	Partikler
	CO ₂	CH ₄						
I alt 1993	347	25	9	6 373	339	247	472	59
I alt 1998	379	28	10	7 251	268	277	328	64
Fiske	59	4	1	1 207	32	20	165	9
Kysttrafikk	303	22	8	5 655	207	245	151	51
- Lasteskip	105	8	3	2 333	87	74	125	20
- Passasjertrafikk	198	14	5	3 322	120	171	26	31
Oljerelatert	6	0	0	135	19	4	3	2
- Supply/standby	2	0	0	59	1	2	2	1
- Bøyelastere	3	0	0	77	18	2	1	1
Andre fartøy	12	1	0	254	10	8	9	2
- Redningsfartøy	0	0	0	1	0	0	0	0
- Forsvar	4	0	0	90	2	3	1	1
- Andre statlige skip	3	0	0	51	1	1	4	0
- Andre nyttefartøy	5	0	0	112	6	4	4	1

¹ Utslipp fra utenlandske skip i norsk innenriksfart er ikke inkludert.

1993-tall: Flugsrud og Rypdal (1996)

Figur 6.3. Utslipp av NO_x i havn fra innenriks sjøfart. Kommune. 1998. Tonn



Kilde: Statistisk sentralbyrå. Digitalt kartgrunnlag: Statens kartverk.

Tabell 6.16 viser en oversikt over data som er tilgjengelig årlig og som bør oppdateres i forbindelse med arbeidet med beregning av de nasjonale utslipps-tallene. I tillegg nevnes hvilke forespørsler som var nødvendig i forbindelse med dette arbeidet og anbefalinger.

6.7.5. Usikkerhet i beregningene

Fiskebåter

Drivstoff brukt i fiskefartøy er usikkert. Det finnes ingen direkte datakilde, og beregninger er basert på utgifter til drivstoff og priser. Det er vanskelig å få riktig gjennomsnittspris siden rabatter som blir gitt varierer fra fartøy til fartøy. For deltids fiskefartøy er også utgifter til drivstoff beregnet. Det beregnede drivstofforbruket i denne rapporten er lavere enn salget av drivstoff til fiske. Salg og beregnet forbruk stemte bedre overens i Flugsrud og Rypdal (1996).

Forhold som gjør det vanskelig å bruke salgstall som mål på forbruket av drivstoff i fiskebåter er omtalt i 6.3.1.

Godstransport

Generelt er det usikkerhet knyttet til de tilfeller hvor forbruksdata mangler og beregninger av drivstofforbruk er nødvendig. Det gjelder spesielt for store skip siden disse gjerne bruker mye drivstoff og derfor er viktige for utslippene.

Utenlandske skip i norsk innenriksfart

Utslipp fra utenlandske skip i fart mellom norske havner er ikke skilt ut i arbeidet til Flugsrud og Haakonsen (1998), men gitt sammen med utenriksfart. Det er usikkerhet knyttet til beregninger av hvor stor andel av dette utslippet som er innenriksfart.

Tabell 6.16. Oversikt over datakilder for årlige beregninger og andre nødvendige oppdateringer

	Andel av totalforbruk, prosent	Data tilgjengelig årlig	Forespørsel i arbeidet med denne rapporten	Anbefalinger
Godsfartøy	38	Drivstoffdata samles inn hvert år gjennom SSBs undersøkelse over skip i innenlandsk leie- og egentransport.	I tilfeller med mangelfull rapportering av forbruket av drivstoff til SSB, ble en del verdier beregnet eller innhentet direkte fra oljeselskapene (gjelder spesielt bøyelastere og supply/standbyskip).	Manglende forbruksdata for skip over 3000 BT bør innhentes direkte med jevne mellomrom (bøyelastere og standby/supply-skip).
Riksveiferges	8	Årlige drivstoffdata tilgjengelig hos Vegdirektoratet.		
Andre ferger og rutebåter	11		Drivstoffdata innhentet i forbindelse med prosjektet.	Data bør oppdateres hvert 5. år.
Fiskebåter	30	Drivstoff solgt til fiske, tilgjengelig fra årlig salgsstatistikk over petroleum-produkter. Utgifter til drivstoff fra Budsjettnemnda for fiskerieringen. Gjennomsnittlig listepriis for drivstoff fra Norsk Petroleumsinstitutt.	Gjennomsnittlige priser for drivstoff for fiskefartøy fra Garantikassen for fiskere.	En egen undersøkelse for drivstofforbruk bør gjennomføres.
Mobile rigger	7	Årlige beregninger i forbindelse med Energiregnskapet.		
Forsvaret	2	Salgstall benyttet i 1998, da det var omtrent det samme som forbruket i 1993.		Data bør oppdateres hvert 5. år.
Redningsfartøy	<1		Forbrukstall fra Redningsselskapet.	Data bør oppdateres hvert 5. år.
Andre fartøy*	4	Forbrukstall fra 1993 brukt, da de utgjør lite av totalforbruket og det trolig er liten endring i forbruket.		Data bør oppdateres hvert 5. år, spesielt for andre nyttefartøy.
Utenlandske skip i innenriksfart	Ikke inkludert i totalt forbruk.	Forbrukstall basert på 1996-tall brukt.		Datagrunnlaget bør forbedres.

* Inkluderer skip i forvaltningen (unntatt Forsvaret), seismiske fartøy og andre nyttefartøy.

7. Utslippsfaktorer

7.1. SO₂

Utslipptet av SO₂ er bare avhengig av svovelinnholdet i oljeproduktene og ikke forbrenningsbetingelsene. Svovelinnholdet varierer for de ulike oljeproduktene. Gjennomsnittsverdien varierer også fra år til år (tabell 7.1). Utslippsfaktorer brukt:

$$\text{Utslippsfaktor SO}_2 \text{ (kg/tonn)} = 20 * \text{Svovelprosent}$$

For tungolje er en faktor på 18,9 kg SO₂/tonn brukt. Dette er en veid faktor som er basert på salget av og svovelprosenten for de to typene tungolje. Faktoren benyttes for innenriks sjøfart i de nasjonale beregningene for utslipp til luft.

7.2. CO₂

Utslipp av CO₂ er avhengig av karboninnholdet i oljeproduktene, og ikke forbrenningsbetingelsene¹¹. Utslippsfaktoren er 3,17 tonn CO₂/tonn drivstoff for marin gassolje og spesialdestillat, og er 3,20 tonn CO₂/tonn tungolje (SSB 2000).

7.3. Partikler

Partikkelutslippene er avhengig av både type brennstoff og type skip. Det er benyttet en faktor på 0,5 kg/tonn drivstoff for de fleste fartøyene. For de større gods fartøyene (over 500 BT) er en faktor på 0,9 kg/tonn drivstoff benyttet. Disse faktorene er anbefalt av Marintek og ble også brukt i Flugsrud og Rypdal (1996).

7.4. NO_x, CO og NMVOC

Skip

Utslipp av NO_x, NMVOC og CO er ikke avhengig av sammensetningen av drivstoffet i samme grad som utslipp av CO₂ og SO₂, men av betingelsene ved forbrenning. Utslippsfaktorer brukt for NO_x, NMVOC og CO er vist i tabell 7.2. De samme faktorene ble benyttet i arbeidet i 1996. Det er antatt at det ikke har vært betydelige endringer i teknologi siden den gang.

Tabell 7.1. Svovelinnhold i ulike oljeprodukter. 1993 til 1998. Prosent

Drivstoff	Marin gassolje	Spesialdestillat	Tungolje LS	Tungolje NS
1993	0,11	0,22	0,81	2,29
1994	0,07	0,21	0,71	2,24
1995	0,07	0,23	0,59	2,17
1996	0,06	0,19	0,63	2,33
1997	0,06	0,19	0,63	2,36
1998	0,09	0,21	0,62	2,14

LS = Lavt svovelinnhold.

NS = Normalt svovelinnhold.

Kilde: Norsk Petroleumsinstitutt.

Tabell 7.2. Utslippsfaktorer for NO_x, NMVOC og CO fra skip. kg/tonn drivstoff

	kg/tonn drivstoff		
	NO _x	NMVOC	CO
Tank/kombinert			
25-100	65	2,25	9
101-500	65	2,25	3
501-3000	75	2,25	2
>3000	80	2,25	1,5
Tørrlast			
25-100	65	2,25	9
101-500	65	2,25	3
501-3000	75	2,25	2
>3000	80	2,25	1,5
Godsruter			
25-100	65	2,25	9
101-500	65	2,25	3
501-3000	75	2,25	2
>3000	80	2,25	1,5
Bøyelastere			
> 3000 BT	80	2,25	1,5
Supply/standby			
25-100	65	2,25	9
101-500	65	2,25	3
501-3000	75	2,25	2
>3000	80	2,25	1,5
Slepebåter*			
25-100	72,5	2,25	2,25
101-500	72,5	2,25	2,25
501-3000	72,5	2,25	2,25
>3000			
Mobile borerigger	70	7	5
Passasjer			
- Ferger	50	2,75	3
- Hurtigruta	70	2,75	3
- Andre rutebåter	70	2,75	3

Kilde: Flugsrud og Rypdal (1996).

¹¹ Det umiddelbare CO₂-utslippet er selvfølgelig avhengig av forbrenningsbetingelsene. Imidlertid vil karbonet i CO, NMVOC osv. oksideres til CO₂ etter en tid.

Mobile rigger

Utslippsfaktorer for mobile borerigger er vist i tabell 7.3. De er foreslått av OLF (NO_x, CO og NMVOC) og Marintek (partikler). De samme faktorene ble benyttet i Flugsrud og Rypdal (1996).

7.5. N₂O og CH₄

Det er valgt å bruke en utslippsfaktor på 0,08 kg N₂O/tonn drivstoff og 0,23 kg CH₄/tonn drivstoff. Faktorene er anbefalt av IPCC/OECD og ble også benyttet i Flugsrud og Rypdal (1996), hvor det understrekes at faktorene er usikre og bør oppdateres i framtiden når ny informasjon foreligger.

7.6. Naturgassdrift av ferger

Ingen ferger i Norge brukte naturgass som drivstoff i 1998, men det gjøres i dag. Vegdirektoratet har utslippsfaktorer basert på teoretiske beregninger. Disse viser 90 prosent reduksjon i NO_x-utslippet sammenlignet med en normal ferge. En mener CO₂-utslippet blir redusert med 15-25 prosent forutsatt at drivstofforbruket også reduseres. Med samme drivstofforbruk ved bruk av naturgass som for marin gassolje vil reduksjonen i CO₂-utslippet bli om lag 13 prosent (Guttormsen 2000).

For partikler kan man gå ut ifra 90 prosent reduksjon i utslippet og NMVOC kan reduseres med om lag 75 prosent (Trollutvalget 2000).

Det er knyttet usikkerhet til disse tallene. Vegdirektoratet ved Marintek har derfor siden vinteren 2000 gjort målinger av utslippet på fergen som er i drift i Møre og Romsdal. Resultatet er ikke klart og kan ikke omtales i denne rapporten.

7.7. Gjennomsnittsfaktorer

Basert på drivstofforbruk og de beregnede utslipp er det laget gjennomsnittsfaktorer for NO_x, NMVOC og CO til bruk for innenriks sjøfart i den nasjonale utslippsmodellen til SSB og SFT. Faktorene som vil brukes fra og med 1998 er vist i tabell 7.4. Gjennomsnittsfaktorer basert på Flugsrud og Rypdal (1996) som har vært brukt i modellen fram til 1998 er også vist. Faktorene gjelder for drivstofftypene marin gassolje, spesialdestillat og tungolje. Faktoren for NO_x har gått noe ned for fiske, mens den har blitt noe høyere for olje- og gassutvinning (supply/standbyskip og bøylaster) og generelt for innenriksfart. Endringene skyldes endret sammensetning av flåten.

Tabell 7.3. Utslippsfaktorer for mobile rigger. kg/tonn drivstoff

kg/tonn drivstoff				
NO _x	SO ₂	Partikler	CO	NMVOC
70	1,8	0,5	7	5

Kilde: Flugsrud og Rypdal (1996).

Tabell 7.4. Gjennomsnittsfaktorer til bruk i den nasjonale utslippsmodellen

Innenriks sjøfart	Gjennomsnittsfaktorer, kg/tonn							
	Faktorer for 1998				Faktorer basert på Flugsrud og Rypdal (1996)			
	NO _x	NMVOC	CO	Partikler	NO _x	NMVOC	CO	Partikler
Generelt	67,9	2,4	2,9	0,7	65,2	2,4	3,1	0,6
Fiske	70,3	1,4	7,9	0,5	71,1	1,5	7,9	0,5
Olje- og gassutvinning	79,4	2,3	1,6	0,9	74,6	2,3	2	0,87
Oljeboring	70	5	7	0,5	70	5*	7	0,5
Forsvaret	63,1	2,3	2,3	0,5	63,1	2,2	2,3	0,5

* En faktor på 6,4 kg NMVOC/tonn brukes for spesialdestillat/tungolje fram til 1990.

8. Videre arbeid

Drivstoff brukt i fiskefartøy er usikkert. Det finnes ingen direkte datakilde, og beregninger er basert på utgifter til drivstoff og priser. Det er vanskelig å få riktig gjennomsnittspris siden rabatter som blir gitt varierer fra fartøy til fartøy. For deltids fiskefartøy er også utgifter til drivstoff beregnet. Det bør imidlertid utføres en egen undersøkelse for drivstofforbruket i den norske fiskeflåten, noe det også ble konkludert med i Flugsrud og Rypdal (1996).

Utslipp fra utenlandske skip i fart mellom norske havner er ikke skilt ut i arbeidet til Flugsrud og Haakonsen (1998), men gitt sammen med utenriksfart. Det er usikkerhet knyttet til beregninger av andelen av dette utslippet som kommer fra innenriksfart. Utslipp fra disse skipene skal rapporteres til UNFCCC sammen med andre utslipp til luft fra innenriksfart. Med utgangspunkt i den nye havnestatistikken kan omfanget av disse utenlandske skipene i norsk innenriksfart vurderes.

Utslippsfaktorer brukt i de nasjonale beregningene av utslipp til luft oppdateres kontinuerlig når ny informasjon, både nasjonal og internasjonal, foreligger.

SSB arbeider som tidligere nevnt med en ny havnestatistikk, men denne er blitt forsinket og vil derfor ikke kunne benyttes i denne rapporten. Når den nye havnestatistikken er klar vil de beregnede utslippene i havn bli oppdatert.

Referanser

- Bang, J. (1996): Utslipp av NMVOC fra fritidsbåter og bensindrevne motorredskaper. Teknologisk institutt 1996.
- BN (1998): Lønnsomhetsundersøkelser for helårsdrevne fiskefartøy 8 meter største lengde og over, Budsjettnemnda for fiskenæringen, Fiskeridirektoratet. ISSN 0801-504X
- Dahl, G. (2000): informasjon sendt per e-mail av Grethe Dahl, Finansdepartementet.
- EMEP/Corinair (2000): Atmospheric emission inventory guidebook, Second edition Volume 3.
- Flugsrud, K. og K. Rypdal (1996): *Utslipp til luft fra innenriks sjøfart, fiske og annen sjøtrafikk mellom norske havne*,. Rapporter 96/17, Statistisk sentralbyrå.
- Flugsrud, K., E. Gjerald, G.Haakonsen, S. Holtskog, H. Høie, K.Rypdal, B. Tornsjø, F. Weidemann (2000): *The Norwegian Emission Inventory. Documentation of methodology and data for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants*, Rapporter 2000/1, Statistisk setralbyrå.
- Guttormsen, K. (2000): Informasjon fra Knut Guttormsen, Fergekontoret, Vegdirektoratet.
- Holtskog, S. og K. Rypdal (1997): *Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge*, Rapporter 97/7, Statistisk sentralbyrå.
- Holtskog, S. og K. Rypdal (2001): *Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge*, kommer i serien Rapporter, Statistisk sentralbyrå.
- IPCC (2000): Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Draft.
- Jørgensen, M. (2000): Personlig meddelelse, Marianne Jørgensen, Scandiaconsult.
- OLF (1999): "NO_x-utslipp fra norsk olje og gassvirksomhet". Oljeindustriens Landsforening 1999. www.olf.no. Oppslag 06.06.2000.
- Rødal (2000): informasjon sendt per e-mail, Liv Helen Rødal, Garantikassen for fiskere, Trondheim.
- Statistisk sentralbyrå (2000): *Energistatistikk 1998*, NOS C 595.
- Statistisk sentralbyrå (1999): *Sjøfart 1998*, NOS C 582.
- Trollutvalget (2000): Naturgass i transportsektoren, Rapport fra utvalg nedsatt av Samferdselsdepartementet. Oslo 12. juni 1995.
- Welde, M. (2000): data for Riksvegferger fra Morten Welde, Vegdirektoratet.
- Ytersian, A. (2000): informasjon sendt per e-mail, Arve Ytersian, Garantikassen for fiskere, Trondheim.

Vedlegg

Havnedistrikt og private bedriftskaier som den nye havnestatistikken som utarbeides av Statistisk sentralbyrå vil omfatte er gitt nedenfor. Uthevete navn er interkommunale havnedistrikt. Havnedistriktene

omfatter stort sett offentlige havner, men private bedriftskaier kan ligge innenfor et havnedistrikt. En kommune kan ha en eller flere havner uten at de har et havnedistrikt med egen administrasjon.

Havnedistrikt	Kommuner
Bergen og Omland	Bergen, Askøy, Fedje, Lindås, Radøy, Øygarden, Meland, Modalen
Bodø	samme
Borg	Fredrikstad, Sarpsborg
Brønnøy	samme
Drammen	Drammen, Lier, Røyken, Hurum, Svelvik
Egersund	Eigersund
Farsund	samme
Florø	Flora
Grenland	Skien, Porsgrunn, Bamble
Karmsund	Haugesund, Karmøy
Kristiansand S	samme
Kristiansund N	samme
Larvik	samme
Levanger og Verdal	Levanger, Verdal
Moss	samme
Måløy	samme
Narvik	samme
Oslo	samme
Rana	samme
Stavanger	Stavanger, Randaberg, Rennesøy, Sola
Tromsø	samme
Trondheim	samme
Tønsberg	samme
Ålesund	samme
Private bedriftskaier:	
Olivin - Vanylven	samme
Stoneship - Sokndal	samme
Norsk Stein - Suldal	samme
Odda	samme
Statoil Kårstø - Tysvær	Kårstø ligger innenfor et offentlig havnedistrikt, men data fås direkte.
Norstone - Gjesdal	Gjesdal
Norstone - Tau	Strand
Norstone - Årdal	Hjelmeland
Hydro Aluminium - Årdal	Årdal

Tidligere utgitt på emneområdet

Previously issued on the subject

Rapporter (RAPP)

- 96/17: Utslipp til luft fra innenriks sjøfart, fiske og annen sjøtrafikk mellom norske havner.
- 97/7: Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge.
- 98/22: Utslipp til luft fra utenlandske skip i norske farvann 1996 og 1997.
- 00/1: The Norwegian Emission Inventory. Documentation of methodology and data for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants.

De sist utgitte publikasjonene i serien Rapporter*Recent publications in the series Reports*

- 2000/10 T. Hægeland og J. Møen: Betydningen av høyere utdanning og akademisk forskning for økonomisk vekst: En oversikt over teori og empiri. 2000. 38s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4802-7
- 2000/11 E. Rønning: Holdninger til og kunnskap om norsk utviklingshjelp 1999. 2000. 49s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4804-3
- 2000/12 B.K. Frøyen og Ø. Skullerud: Avfallsregnskap for Norge: Metoder og resultater for treavfall. 2000. 30s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-37-4807-8
- 2000/13 K. Rypdal og L.-C. Zhang: Uncertainties in the Norwegian greenhouse Gas Emission Inventory. 2000. 44s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4808-6
- 2000/14 A. Benedictow: Inntektsforholdene i landbruket: 1992-1997. 2000. 24s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-37-4809-4
- 2000/15 Ø. Skullerud og S.E. Stave: Avfallsregnskap for Norge: Metoder og resultater for plast. 2000. 51s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4810-8
- 2000/16 G. Beleme, F. Gjertsen og J-K. Borgan: Health Indicators and Health Information System in Botswana. 2000. 34s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4810-8
- 2000/17 J.L. Hass, R.O. Solberg og T.W. Bersvendsen: Industriens investeringer og utgifter tilknyttet miljøvern - pilotunder-søkelse 1997. 2000. 40s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4813-2
- 2000/18 F. Gundersen, U. Haslund, A.E. Hustad og R.J. Stene: Innvandrere og nordmenn som offer og gjerningsmenn. 2000. 68s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4816-7
- 2000/19 T. Smith: Utvikling av arealstatistikk for tettstedsnære områder - muligheter og begrensninger. 2000. 61s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4822-1
- 2000/20 A.S. Bye, K. Mork, T. Sandmo, B. Tornsjø: Resultatkontroll jordbruk 2000: Jordbruk og miljø, med vekt på gjennomføring av tiltak mot forureining. 2000. 82s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4824-8
- 2000/21 M. Torsvik: Etterspørsel og utgifter til pleie og omsorg. 2000. 25s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4827-2
- 2000/22 M. Bråthen og T. Pedersen: Evaluering av ordinære arbeidsmarkedstiltak - Deltakere i 1999. 2000. 36s. 140 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4833-7
- 2000/24 G.M. Pilskog og E. Sverrbo: Bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi i næringslivet 1999: Undertittel. 2000. 50s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4838-8
- 2000/25 T. Lappgård: Fruktbarhetsmønstre blant innvandrerkvinner i Norge. 2000. 54. s 155kr inkl. mva. ISBN 82-537-4839-6
- 2000/26 T.A. Johnsen, F.R. Aune og A. Vik: The Norwegian Electricity Market: Is There Enough Generation Capacity Today and Will There Be Sufficient Capacity in Coming Years?. 2000. 49s .140 kr inkl. mva. ISBN 82-5374859-0
- 2000/27 K. Mork, T. Smith og J. Hass: Ressursinnsats, utslipp og rensing i den kommunale avløpssektoren. 1999. 2000. 66s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4862-0
- 2000/28 A. Thomassen: Byggekostnadsindeks for boliger. Definisjoner og beregningsmetode. Vekter og representantvarer 2000. 2000. 72s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537- 4867-1
- 2001/1 Use of ICT in Nordic enterprises 1999/ 2000. 2001. 28s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4873-6
- 2001/2 B. Havorsen, B.M. Larsen og R. Nesbakken Hvordan utnytte resultater fra mikroøkonometriske analyser av husholdningenes energiforbruk i makromodeller? En diskusjon av teoretisk og empirisk litteratur og aggregering. 59s. 180 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4879-5
- 2001/3 M. Rønsen: Market work, child care and the division of household labour. Adaptations of Norwegian mothers before and after the cash-for-care reform. 2001. 35s. 155 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4881-7