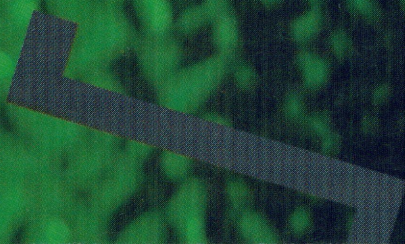
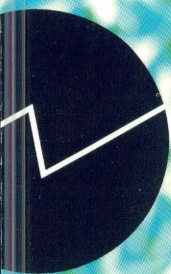
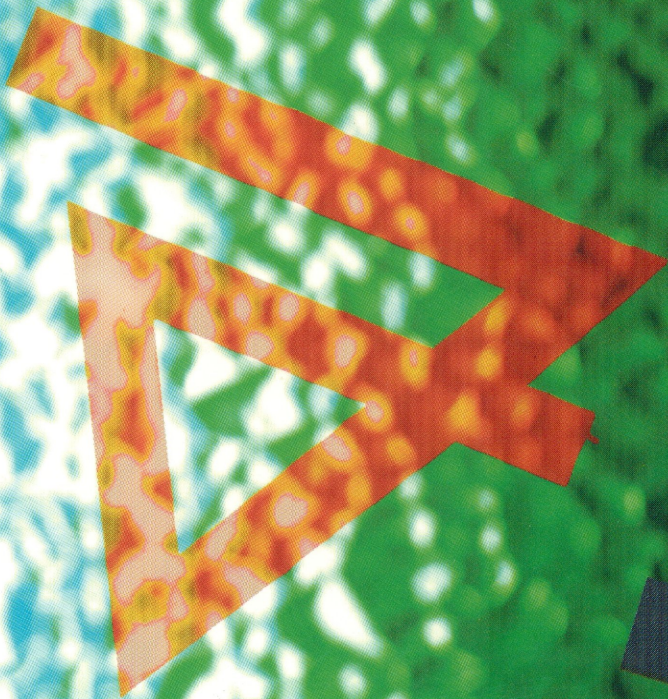


Naturressurser og miljø 1995



Naturressurser og miljø 1995

Standardtegn i tabeller	Symbol
Tall kan ikke forekomme	.
Oppgave mangler	..
Null	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	0,0
Foreløpige tall	*

ISBN 82-537-4111-1

ISSN 0804-3221

Emnegruppe

10 Ressurs- og miljøregnskap og andre generelle
ressurs- og miljøemner

Ny emnegruppe 1995 01 Naturressurser og naturmiljø

Emneord

Avfall

CO₂-avgift

Energireserver

Forurensning

Miljøpriser

Miljøøkonomi

Utslipp

Design: Enzo Finger Design

Trykk: Falch Hurtigtrykk

Illustrasjoner: Tone Veiby

Forord

Statistisk sentralbyrå utarbeider statistikk over miljøforhold og for en del viktige naturressurser. Det utvikles også metoder og modeller for å analysere miljøforhold og naturressurser i sammenheng med øvrig samfunnsutvikling. Den årlige publikasjonen *Naturressurser og miljø* gir en oversikt over dette arbeidet.

Naturressurser og miljø 1995 inneholder i del I oppdaterte ressursregnskap for energi og nye tall for utslipp til luft. Videre presenteres nøkkeltall for fiske og fangst, jordbruksforurensninger, skogressurser og skogskader, kommunale avløpsanlegg og avfallsbehandling. I del II presenteres resultater fra Statistisk sentralbyrås ressurs- og miljøøkonomiske forskning. Det legges vekt på analyser av miljø og økonomisk vekst, forvaltning av miljø- og naturressurser samt internasjonale analyser. Publikasjonen inneholder også et fylldig tabellvedlegg.

Statistisk sentralbyrå takker de institusjoner som har bidratt med data til *Naturressurser og miljø 1995*.

Publikasjonen er et samarbeidsprosjekt mellom Seksjon for miljøstatistikk, Avdeling for økonomisk statistikk og Seksjon for ressurs- og miljøanalyser, Forskningsavdelingen. Ola K. Hunnes har vært redaktør for publikasjonen. Kjell Arne Brekke, Bodil M. Larsen, Solfrid Malo og Gina Spurkland har sittet i redaksjonskomitéen for prosjektkatalogen i del II.

Publikasjonen blir også utgitt på engelsk.

Statistisk sentralbyrå,
Oslo/Kongsvinger 1. mars 1995

Svein Longva

Innhold

Figurregister	7
Tabellregister	11
Innledning	15
Del I Ressurs- og miljøstatistikk	
1. Energi	19
1.1 Ressursgrunnlag og reserver	19
1.2 Uttak og produksjon	21
1.3 Energibruk	23
1.4 Framtidig energibruk	26
2. Luft	29
2.1 Utviklingen i nasjonalt utslippsnivå	30
2.2 Fylkesfordelte utslipp	33
2.3 Luftkvalitet og utslipp lokalt	35
2.4 Langtransporterte luftforurensninger	37
2.5 Globale miljøproblemer	38
3. Fiske og fangst	43
3.1 Bestandsutvikling	43
3.2 Fangst og oppdrett	44
3.3 Eksport	45
3.4 Selfangst og hvalfangst	45
4. Skog	47
4.1 Skogressurser	47
4.2 Skogskader	48
5. Jordbruk	51
5.1 Arealbruk	51
5.2 Miljøpåvirkninger	52
6. Avløp og rensing	57
6.1 Avløpsrenseanlegg	57
6.2 Slam	58
6.3 Ledningsnett	59
6.4 Spredt bebyggelse	59
6.5 Fosforregnskap og -utslipp	60
6.6 Kommunal økonomi i avløpssektoren	61
7. Avfall	65
7.1 Generering av avfall	65
7.2 Gjenvinning	68
7.3 Avfallshåndtering	69

7.4	Eksport/import av avfall	73
7.5	Eldre fyllinger og forurenset grunn.	74

Del II Ressurs- og miljøøkonomisk forskning

1.	Oversikt.	79
2.	Miljø og økonomisk vekst	83
2.1	Bærekraftig økonomi?	83
2.2	Framskrivninger av avfall i Norge	84
2.3	Virkninger av CO ₂ -avgiften	86
2.4	Utslippsavgifter og velferdseffekter	88
2.5	Virkninger på norsk økonomi av reduksjon i NO _x -utslipp ved tekniske rensetiltak	90
2.6	Er miljøet en bremsekloss for økonomisk vekst og velferd?	91
2.7	Skattereformens virkning på økonomi og miljø	93
2.8	Investeringer i infrastruktur og økonomisk vekst.	94
3.	Miljøtilstanden.	97
3.1	Miljøindikatorer	97
3.2	Materialstrømsanalyse: Løsemidler	100
4.	Forvaltning av miljø- og naturressurser	103
4.1	Grunnrente av norske naturressurser	103
4.2	Variasjon i kraftteterspørsel og -priser over året	105
4.3	Politiske beslutninger, prosjektvurdering og miljø	106
4.4	Forvaltning av lodde og torsk i Barentshavet	109
5.	Internasjonale analyser.	113
5.1	CO ₂ -avgifter og petroleumsformue	113
5.2	Oslo-protokollen for reduksjon av svovelutslipp i Europa	115
5.3	Naturgass i et nordisk kraftmarked	117

Del III Tabellvedlegg

A	Energi	123
B	Luft	128
C	Fiske og fangst	147
D	Skog	151
E	Jordbruk	153
F	Avløp og rensing	159
G	Avfall	163

Vedlegg

Ressurs- og miljørelaterte publikasjoner fra Statistisk sentralbyrå i 1994 og 1995	171
--	-----

Figurregister

Del I Ressurs- og miljøstatistikk

1. Energi	19
1.1 Forholdet mellom reserver og produksjon av olje og gass (R/P-rate). Utbygde og besluttet utbygde felt. 1979-1994. År	20
1.2 Nyttbar vannkraft 1. januar 1995. TWh	20
1.3 Vannkraftreservene i Norge fordelt på fylke. 1. januar 1995. TWh	21
1.4 Uttak av råolje og naturgass i Norge. 1970-1994. 1 000 PJ	22
1.5 Midlere årlig produksjonsevne og faktisk produksjon i det norske kraftsystemet. 1973-1994. TWh	22
1.6 Innenlandsk energibruk etter forbrukergruppe. 1976-1993. PJ	24
1.7 Elekrisitetsforbruk utenom kraftintensiv industri og salg av fyringsoljer og parafin. 1978-1994. TWh nyttiggjort energi	24
1.8 Energiforbruk til stasjonær forbrenning etter hovednæringer. Kristiansand kommune. 1992. TWh teoretisk energiinnhold	25
1.9 Priser på fyringsoljer og elektrisitet til oppvarming. Nyttiggjort energi. 1973-1994. Faste 1980-priser, alle avgifter inkludert. Øre pr. kWh	26
2. Luft	29
2.1 Utslipp av CO ₂ etter kilde. 1973-1994*. Mill. tonn	30
2.2 Utslipp av SO ₂ etter kilde. 1973-1993*. 1 000 tonn	31
2.3 Utslipp av NO _x etter kilde. 1973-1994*. 1 000 tonn	31
2.4 Utslipp av NMVOC etter kilde. 1973-1994*. 1 000 tonn	32
2.5 Utslipp av CO etter kilde. 1973-1994*. 1 000 tonn	32
2.6 Forbrenningsutslipp av svevestøv etter kilde. 1973-1994*. 1 000 tonn	32
2.7 Framskrivning av utslipp til luft i Regjeringens Langtidsprogram, basialternativet	33
2.8 Kildefordelt CO ₂ -utslipp i 1992. Fylke	34
2.9 Kildefordelt NO _x -utslipp i 1992. Fylke	34
2.10 Kildefordelt NMVOC-utslipp i 1992. Fylke	35
2.11 NO _x -utslipp i 1992. Kommune. Tonn pr. km ²	36
2.12 Vintermiddelkonsentrasjoner av NO ₂ , svevestøv og SO ₂ på åtte utvalgte stasjoner 1976/77-1993/94. µg/m ³	37
2.13 Antall episodedøgn og høyeste timemiddelverdier. Norge. 1983-1993. Antall og µg/m ³	38
2.14 Import av ozonnedbrytende stoffer. 1986 og 1989-1993. Norge. ODP-tonn	39
2.15 Variasjoner i global middeltemperatur i forhold til normalverdien for perioden 1951-1980, årlig og glattet. 1855-1994. Grader C	40
3. Fiske og fangst	43
3.1 Fiske, fangst og fiskeoppdrett. Andel av BNP og sysselsetting. 1949-1993. Prosent	43
3.2 Bestandsutvikling for norsk-arktisk torsk, norsk vårgytende sild og lodde i Barentshavet. 1950-1994. Millioner tonn	43

3.3	Bestandsutvikling for torsk i Nordsjøen, sei i Nordsjøen og nordsjøsild. 1951-1994. Millioner tonn	44
3.4	Fangstmengde og eksportverdi. 1970-1994*. 1 000 tonn og milliarder kroner	44
3.5	Fiskeoppdrett. Slaktet mengde laks og regnbueørret. 1981-1994*. 1 000 tonn	45
3.6	Eksport av fersk, kjølt og fryst oppdrettslaks, etter viktige kjøperland. 1981-1994*. Millioner kroner	45
3.7	Norsk fangst av sel og småhval. 1980-1994	46
4.	Skog	47
4.1	Skogbrukets sysselsetting og andel av BNP. Volum avvirket til salg og industriell produksjon 1980-1993. Prosent og millioner m ³	47
4.2	Taksert volum av stående skog i 1925, 1958 og 1984. Beregnet volum av stående skog 1994. Gran-, furu- og løvskog. Hele landet. Millioner m ³ uten bark	48
4.3	Brutto tilvekst, total avgang og utnyttingsgrad av skogvolum. Hele landet. 1987-1993. Millioner m ³ og prosent	48
4.4	Gjennomsnittlig kronetetthet for gran og furu. Norge. 1988-1994. Prosent	49
4.5	Fordeling av antall observasjonstrær etter forekomst av redusert løv- eller barmasse. Alle treslag. Noen europeiske land. 1993. Prosent	49
5.	Jordbruk	51
5.1	Jordbrukets betydning. Noen indikatorer. 1949-1993. Prosent av nasjonale tall	51
5.2	Bruken av jordbruksareal i drift. 1985, 1990 og 1994*. Millioner dekar	52
5.3	Beregnet utslipp av N og P til Nordsjøen fra jordbruket i 1985 og 1990-1992, relatert til forventet utslipp i 1995. Indeks	52
5.4	Relativ utvikling i næringstoffbalanse pr. dekar jordbruksareal. Hele landet. 1985-1993. 1985 = 100	53
5.5	Andel av korn- og oljevekstareale som høstpløyes. 1989-1993*. Prosent	53
5.6	Areal med korn- og oljevekster etter kg nitrogen (N) handelsgjødsel pr. dekar. 1989, 1991, 1992 og 1993*. 1 000 dekar	53
5.7	Andel overskytende gjødseldyrenheter. Hele landet og utvalgte fylker. 1985, 1990, 1993 og 1994*. Prosent	54
5.8	Omsetning av aktive stoffer i plantevernmidler. 1985-1993. Tonn	54
5.9	Andel av arealet sprøytet mot rotugras etter former for jordarbeiding. Nordsjøfylkene. 1993 og 1994. Prosent	55
6.	Avløp og rensing	57
6.1	Norske menneskeskapte tilførsler av N og P til Nordsjøen. 1985, 1990, 1992 og forventede tilførsler i 1995. Tonn	57
6.2	Hydraulisk kapasitet etter renseprinsipp. 1962-1993. Millioner PE	58
6.3	Hydraulisk kapasitet etter mekaniske og høygradige avløpsrensanlegg. Fylke. 1993 .	58
6.4	Slamdisponering. 1993. Prosent	59
6.5	Renseprinsipp for avløp fra spredt bebyggelse. 1993. Prosent	60
6.6	Flytskjema for avløp	60
6.7	Kommunale avløp. Investeringer fratrasket tilskudd. 1974-1993. Planlagte bruttoinvesteringer 1994-1996. Hele landet. Milliarder 1993-kroner	61
6.8	Kommunale avløp. Investeringer etter type tiltak. Hele landet. 1993. Prosent	61

6.9	Kommunale avløp. Årskostnad pr. abonnent etter kommunestørrelse. Veid middel. 1993. Kroner.	62
7.	Avfall	65
7.1	Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall generert i industrien, etter næringsområde. 1993. Tonn	66
7.2	Beregnet mengde industriavfall, etter regioner. 1993.	67
7.3	Innsamlet papir og papp. 1983-1994. 1000 tonn.	68
7.4	Innsamlet glass. 1992-1994. 1000 tonn.	69
7.5	Kommunalt avfall i alt. 1980, 1985, 1992 og 1993. Millioner tonn	69
7.6	Husholdningsavfall levert til materialgjenvinning, etter materiale. 1993. Prosent. ...	69
7.7	Kommunalt avfall til materialgjenvinning, etter sorteringsmetode. 1993. Prosent. ...	70
7.8	Kommunalt avfall etter behandlingmetode. 1978, 1985, 1992 og 1993. Prosent. ...	70
7.9	Produksjons- og forbruksavfall fra industrien, etter næringsområde og håndteringsmetode. 1993. Prosent	71
7.10	Beregnet mengde spesialavfall fra industrien, etter håndteringsmetode. 1993. Prosent	71
7.11	Innlevert spesialavfall. 1990-1994. 1 000 tonn.	72
7.12	Behandlet spesialavfall i Norge. 1989-1993. 1000 tonn	73

Del II Ressurs- og miljøøkonomisk forskning

2.	Miljø og økonomisk vekst	83
2.2.1	Framskriving av organisk spesialavfall. 1000 tonn.	85
2.2.2	Framskriving av uorganisk spesialavfall. 1000 tonn.	85
2.3.1	Oljeforbruk til oppvarming i treforedling, ved oljepris med og uten avgifter. 1000 tonn.	87
2.3.2	Oljeforbruk til oppvarming i varehandel, ved oljepris med og uten avgifter. 1000 tonn.	87
2.3.3	Samlet faktisk energiforbruk av parafin/olje i husholdningene med CO ₂ -avgift, og beregnet energiforbruk uten CO ₂ -avgift. TWh.	87
2.5.1	Relative virkninger av tiltak. Krone pr. tiltakskrone	91
2.6.1	Illustrasjon av samspillet mellom økonomi og miljø i DREAM	92
3.	Miljøtilstanden	97
3.1.1	Nordiske miljøindikatorer	98
3.1.2	Netto tilførsel av nitrogen og fosfor. 1985-1993. Norge. 1 000 tonn	99
3.1.3	Algeklorofyll i Mjøsa. 1976-1993. Mikrogram pr. liter	99
3.1.4	Vintergrønt åker- og engareal i Norge. 1989-1993. Prosent.	99
3.2.1	Utslipp av NMVOC fra bruk av løsemidler. 1976-1992. Tonn	101
3.2.2	Forbruk av løsemidler. 1976-1992. Indeks 1976=1	102
4.	Forvaltning av miljø- og naturressurser	103
4.1.1	Grunnrente for alle naturressurser. 1991. Milliarder kroner	104
4.1.2	Grunnrente for vannkraft, skog, fisk og bergverk. 1977-1991. Milliarder kroner ...	104
4.2.1	Total kraftproduksjon. TWh	106
4.2.2	Kjøperpris på elektrisitet til husholdninger inkl. alle avgifter. Kr/kWh	106

4.4.1 Optimale fiskestrategier 110

5. Internasjonale analyser 113

5.1.1 Virkning på global oljeformue ved en CO₂-avgift på US\$10 pr. fat olje. US\$/fat . . . 114

5.1.2 Virkning på norsk petroleumsformue ved en CO₂-avgift på US\$10 pr. fat olje.
US\$/fat 114

5.2.1 Nedgang i utslipp fra 1980-nivå i år 2000 sett i forhold til kravene i Oslo-proto-
kollen. Prosent. 116

5.3.1 Kraftproduksjon i de nordiske landene etter teknologi i fire scenarier. TWh 118

Tabellregister

Del I Ressurs- og miljøstatistikk

1. Energi	19
1.1 Verdens reserver av olje og gass. 1. januar 1995. Milliarder toe	20
1.2 Produksjon av råolje og naturgass i verden. 1994*. Mtoe	22
1.3 Spesifikt energiforbruk etter hustype og energivare. Norge. 1993. kWh/m ² teoretisk energiinnhold	25
1.4 Gjennomsnittlig energiinnhold og virkningsgrader etter energivare	28
2. Luft	29
2.1 Totalt utslipp av drivhusgasser i Norge. 1989-1994*. Mill. tonn CO ₂ ekvivalenter.	40
6. Avløp og rensing	57
6.1 Tungmetaller i slam. 1993. mg pr. kg tørrstoff.	59
6.2 Næringssalter og organisk materiale i slam. 1993. Prosent av tørrstoff	59
7. Avfall	65
7.1 Beregnet mengde spesialavfall generert i industrien, etter spesialavfallsgruppe. Tonn	67
7.2 Beregnet mengde spesialavfall og produksjons- og forbruksavfall pr. industribedrift. 1993. Tonn	67
7.3 Innlevert spesialavfall til spesialavfallsystemet. Norge. 1994*. Tonn	72
7.4 Innlevert spesialavfall etter næring. 1994*. Tonn	73
7.5 Eksport og import av spesialavfall. 1986-1993. Tonn	73
7.6 Fyllinger og forurenset grunn med spesialavfall etter rangering og lokalitetstype. Februar 1995.	74
7.7 Fyllinger og forurenset grunn med spesialavfall, etter status for tiltaksgjennomføring. 1993	74

Del II Ressurs- og miljøøkonomisk forskning

3. Miljøtilstanden	97
3.2.1 Utslipp av NMVOC fra bruk av løsemidler etter vare. Gjennomsnitt 1988-1992. 1 000 tonn	101

Del III Tabellvedlegg

A Energi	123
A1 Reserveregnskap for råolje. Utbygde og besluttet utbygde felt. 1988-1994. Mill. tonn	123
A2 Reserveregnskap for naturgass. Utbygde og besluttet utbygde felt. 1988-1994. Milliarder Sm ³	123
A3 Reserveregnskap for kull. 1988-1994*. Mill. tonn	123

A4	Utvinning, omforming og bruk av energivarer. 1993*. PJ. Endring i prosent.	124
A5	Bruk av energivarer utenom energisektorene og utenriks sjøfart. 1976-1994*. PJ. Endring i prosent.	125
A6	Netto forbruk av energi i energisektorene. 1976-1994*. PJ.	125
A7	Elektrisitetsbalanse. 1975-1994*. TWh. Endring i prosent.	126
A8	Gjennomsnittspriser på elektrisitet og noen utvalgte oljeprodukter. Tilført energi. 1983-1994*.	126
A9	Energivareforbruk til forbrenning. Kristiansand kommune. 1991 og 1992. MWh teoretisk energiinnhold.	127
A10	Total primær energitilførsel. Verden. 1992-1992. Millioner toe.	127
B	Luft.	128
B1	Utslipp til luft. 1973-1994*. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt.	128
B2	Utslipp til luft etter næring. 1992. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt.	129
B3	Utslipp til luft etter kilde. 1992. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt.	130
B4	Utslipp til luft etter kilde. 1993*. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt.	131
B5	Utslipp til luft etter fylke. 1992. 1 000 tonn, CO ₂ i millioner tonn.	132
B6	Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO ₂ i 1000 tonn.	133
B7	Internasjonale utslipp av CO ₂ fra energibruk. Millioner tonn CO ₂ . Utslipp pr. BNP og pr. innbygger.	144
B8	Nedfall av redusert nitrogen i Norge. 1985-1993*. 1 000 tonn som N. Årlig gjennomsnittlig endring i prosent.	144
B9	Nedfall av oksidert nitrogen i Norge. 1985-1993*. 1 000 tonn som N. Årlig gjennomsnittlig endring i prosent.	145
B10	Nedfall av oksidert svovel i Norge. 1985-1993* i Norge. 1 000 tonn som S. Årlig gjennomsnittlig endring i prosent.	145
B11	Innhold av NO ₂ og SO ₂ i luft. Vinteren 1993/94 og middel for vintrene 1988/89-1992/93. µg/m ³	146
C	Fiske og fangst.	147
C1	Bestandsutvikling for noen viktige fiskeslag. 1976-1994*. 1 000 tonn.	147
C2	Norsk fangst, etter grupper av fiskeslag. 1986-1994*. 1 000 tonn.	148
C3	Forbruk av antibakterielle midler til oppdrettsfisk. 1981-1994. Kilogram aktiv substans.	148
C4	Eksport av noen hovedgrupper av fiskevarer. 1981-1993*. 1 000 tonn.	149
C5	Utførsel av fisk og fiskeprodukter, etter viktige mottakerland. 1983-1994*. Millioner kroner.	149
C6	Eksport av fersk og fryst oppdrettslaks. 1981-1994*. 1 000 tonn og millioner kroner.	150
D	Skog.	151
D1	Skogbalanse. Hele landet. 1993. 1 000 m ³ uten bark.	151
D2	Beregnet stående kubikkmasse og årlig tilvekst. Hele landet og fylker. 1993. 1 000 m ³ uten bark.	151
D3	Kronetetthet fordelt på 10%-klasser for gran. Hele landet. 1988-1994. Prosent. . . .	152
D4	Kronetetthet fordelt på 10%-klasser for furu. Hele landet. 1988-1994. Prosent. . . .	152

E	Jordbruk	153
E1	Jordbruksareal i drift etter bruken av arealet. Hele landet og fylker. 1985 og 1994. Dekar	153
E2	Areal med korn og oljevekster etter jordarbeidingsmetode. Hele landet og utvalgte fylker. 1989/90, 1991/92 og 1993/94*. Dekar	155
E3	Næringsstoffbalanse for jordbruksarealene. Norge. 1985-1993. 1 000 tonn	156
E4	Husdyrbruk med mindre enn 4 dekar fulldyrket spredeareal pr. gjødseldyrenhet (gde). Hele landet og fylker. 1985 og 1994. Overskytende gde i prosent av alle gde	157
F	Avløp og rensing	159
F1	Tilførsel av fosfor (P) og nitrogen (N) til Nordsjøen. 1990. 1 000 tonn.	159
F2	Kommunale avløp. Hydraulisk kapasitet (PE) og antall anlegg etter størrelsesgrupper og renseprinsipp. 1993	159
F3	Kommunale avløp. Hydraulisk kapasitet etter renseprinsipp. Fylke. 1993. PE	160
F4	Antall personer tilknyttet separate avløpsanlegg, etter renseprinsipp. Fast bosetting. Fylke. 1993	160
F5	Beregnete utslipp av fosfor (P) fra avløpsrenseanlegg og spredt bebyggelse. Fylke. 1993	161
F6	Kommunale avløp. Årskostnad pr. abonnent og dekningsgrad i kommunene. Fylke. 1993	162
G	Avfall	163
G1	Kommunalt avfall levert til materialgjenvinning, etter avfallstype og materiale. Norge. 1992 og 1993. Tonn	163
G2	Kommunalt avfall til materialgjenvinning, etter sorteringsmetode og materiale. Norge. 1993. Prosent.	163
G3	Mengde kommunalt avfall i alt, etter avfallstype. Norge. 1992 og 1993. Mill. tonn og kg pr. innbygger.	163
G4	Satser for avfallsgebyrer ekskl. mva. Veid middel. Fylke. 1993. Kroner	164
G5	Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall, etter næring og materiale. 1993. Tonn	165
G6	Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall levert til eksterne anlegg, etter næring og håndteringsmetode. 1993. Tonn.	166
G7	Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall tatt hånd om på eget anlegg, etter næring og håndteringsmetode. 1993. Tonn	167
G8	Beregnet mengde spesialavfall levert til godkjent mottak, etter næring og spesialavfallsgruppe. 1993. Tonn	168
G9	Beregnet mengde spesialavfall, etter næring og spesialavfallsgruppe. 1993. Tonn ..	169
G10	Innlevert spesialavfall. Fylke. 1991-1994*. Tonn.	170
G11	Innlevert spesialavfall, etter spesialavfallsgruppe. 1991-1994*. Tonn	170

Innledning

Naturressurser og miljø 1995 gir informasjon om viktige norske naturressurser og naturmiljøet i form av statistikk (*del I* og *del III*) og analyser (*del II*). Hovedvekten er lagt på statistikk utarbeidet av Statistisk sentralbyrå, men data er også hentet fra andre kilder.

I *del I* beskrives status og utvikling for en del sentrale ressurs- og miljøparametre i Norge, særlig knyttet til forurensningsspørsmål. I *del II* presenteres analyser knyttet til sammenhengene mellom ressursbruk, miljøet og samfunnsøkonomien. I tabellvedlegget som utgjør *del III*, presenteres fyldigere statistikk om ressurs- og miljøforhold i Norge.

Det første kapitlet om *energi* gir oppdatert statistikk om ressurser, utvinning og bruk av råolje, naturgass, vannkraft og flere andre energivarer i Norge og i utlandet. I årets utgave er det blant annet også tatt med resultater fra en undersøkelse om energibruk i husholdningene i Norge, prisutviklingen på viktige energivarer og forhold som påvirker framtidig energibruk.

Utslipp av forurensende stoffer til luft kan ha lokale, regionale og globale skadevirkninger. Et kapittel om *utslipp til luft* tar for seg både utslipp og forurensningsproblemer på disse tre nivåene. Et hovedspørsmål er om

Norge vil nå de nasjonale målsettingene og innfri de internasjonale avtalene som er vedtatt for utslipp av gasser som CO₂, SO₂, NO_x og flyktige organiske gasser. De globale problemene med nedbryting av ozonlaget og klimaendringer blir også behandlet.

Kapitlet om *fiske og fangst* presenterer tall om fiskebestander, fangst og eksport, samt nøkkeltall om fiskeoppdrett. Kapitlet om *skog* inneholder statistikk om skogbruk og skogressurser i Norge og skogskader både i Norge og Europa.

Norge har underskrevet Nordsjøavtalen som blant annet pålegger oss å halvere utslippene av nitrogen og fosfor til Nordsjøen innen 1995 med utgangspunkt i situasjonen i 1985. *Naturressurser og miljø 1995* gir resultater fra ny statistikk og analyser som er relevante for overvåking av utslipp av næringssalter til Nordsjøen. Denne statistikken omfatter utslipp fra *avløpsrensaneanlegg* og *jordbruk*.

I kapitlet om *avfall* presenteres data fra en utvalgsundersøkelse om generering, gjenvinning og annen behandling av næringsavfall og spesialavfall fra industrien. Data om innsamling og behandling av kommunalt avfall samt årlige registreringer av innlevert mengde spesialavfall er også med.

I *analysedelen* er sentrale spørsmål hvordan økonomisk vekst påvirker naturmiljøet og hvordan naturressurser bør forvaltes. I denne forbindelse blir blant annet spørsmål om virkningen av CO₂-avgiften, økonomiske virkninger av NO_x-rensetiltak og om skattereformens innvirkning på økonomi og miljø behandlet.

Mange miljøproblemer er internasjonale. Det kan derfor være nyttig å se miljøpolitikken i ulike land i sammenheng. I noen av analysene belyses effektene av andre lands tiltak mot for eksempel økt drivhuseffekt. Slike tiltak vil kunne få konsekvenser for Norges petroleumsformue og for vår handel med naboland når det gjelder vannkraft og eventuelt gasskraft.

Del I Ressurs- og miljøstatistikk



1. Energi

Petroleumsutvinning er i dag Norges viktigste enkeltnæring. Norge er den syvende største råoljeprodusenten, og den tredje største eksportøren av råolje i verden. Bare Saudi-Arabia og Iran eksporterte mer råolje. Norge er også en betydelig produsent av vannkraft. Denne kraften forbruker vi hovedsakelig innenlands.

1.1 Ressursgrunnlag og reserver

Råolje og naturgass

Reservene av petroleum defineres som den delen av de totale påviste ressursene som kan utvinnes lønnsomt med dagens priser og teknologi. De norske reservene av råolje i felt som er utbygd eller besluttet utbygd var ved utgangen av 1994 på 1 216 milli-

oner tonn, og utgjorde 0,9 prosent av verdens reserver av råolje. Naturgassreservene i felt som er utbygd eller besluttet utbygd var på 1 346 milliarder Sm³ (standard kubikkmeter), og utgjorde 1,4 prosent av verdens reserver. Utviklingen i reserveanslaget for norske reserver, vises i vedleggstabell A1 og A2. Uttrykt som *oljeekvivalenter* gir dette en total reserve på om lag 2 500 millioner tonn (Mtoe). Med dagens produksjonsnivå og utvinningsteknologi vil råoljereservene i utbygde og besluttet utbygde felt på norsk kontinentalsokkel tømmes etter 9 år, mens naturgassreservene vil ta slutt etter 45 år. Denne raten mellom reserver og produksjon, R/P-raten, vil endres i tiden framover avhengig av utvinningstempo, priser, nye funn og ny utvinningsteknologi. Den historiske utviklingen i dette forholdet er illustrert i figur 1.1. De antatte petroleumsressursene i felt som ennå ikke er vedtatt utbygd er om lag 600 millioner tonn råolje (inkludert våtgass) og om lag 1 500 milliarder Sm³ naturgass. R/P-raten, inkludert felt som ikke er besluttet utbygd, er 14 år for råolje og 96 år for naturgass.

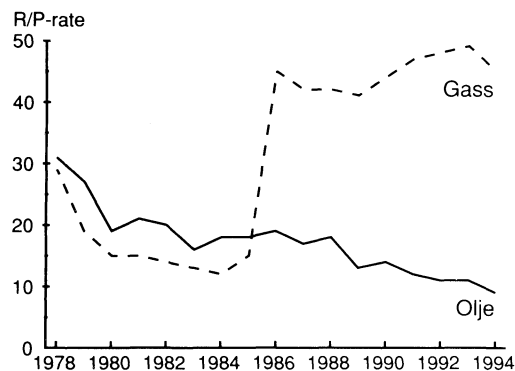
Nest etter Russland hadde Norge de største påviste reservene av både olje og gass i Europa pr. 1. januar 1995. I Vest-Europa er 57 prosent av oljereservene og 37 prosent av gassreservene på norsk kontinentalsok-

Energienheter				
	PJ	TWh	Mtoe	GSm ³
1 PJ	1	0,278	0,024	0,025
1 TWh	3,6	1	0,085	0,088
1 Mtoe	42,3	11,8	1	1,03
1 GSm ³	40,9	11,4	0,97	1

1 Mtoe = 1 million tonn (rå)oljeekvivalenter.

1 GSm³ = 1 milliard standard m³ (naturgass).

Figur 1.1. Forholdet mellom reserver og produksjon av olje og gass (R/P-rate). Utbygde og besluttet utbygde felt. 1979-1994



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Oljedirektoratet

Tabell 1.1. Verdens reserver¹ av olje og gass. 1. januar 1995. Milliarder toe

	Olje	Prosent	Gass	Prosent
Verden	135,1	100,0	124,5	100,0
Nord-Amerika	3,8	2,8	6,0	4,9
Latin-Amerika	17,4	12,9	6,5	5,2
Vest-Europa	2,2	1,7	4,8	3,8
Øst-Europa og SUS	8,0	5,9	50,0	40,2
Midtøsten	89,2	66,0	39,9	32,0
Afrika	8,4	6,2	8,5	6,9
Asia og Australasia	6,0	4,4	8,8	7,0
OPEC	104,1	77,0	50,8	40,8
Norge	1,3	0,9	1,8	1,4

¹ For de fleste landene omfatter reservene oppdagede ressurser som er utnyttbare med dagens teknologi og priser.

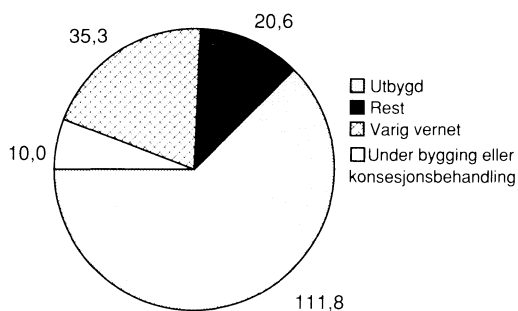
Kilde: Oil & Gas Journal, 1994.

kel (tabell 1.1). R/P-raten for verdens petroleumsreserver var ved slutten av 1994 på 45 år for råolje og 65 år for naturgass.

Vannkraft

Vannkraftressursene kan deles inn i utbygd vannkraft, vannkraft under utbygging eller under konsesjonsbehandling, vernede vass-

Figur 1.2. Nyttbar vannkraft 1. januar 1995. TWh



Kilde: Norges vassdrags- og energiverk (NVE)

drag og gjenværende vassdrag i samlet plan for vassdrag. De samlede økonomisk nyttbare vannkraftreservene i Norge var på 177,7 TWh pr. 1. januar 1995. Av dette var 111,8 TWh utbygd (midlere produksjonsevne; kraftverkenes produksjonskapasitet i et år med normal nedbør; tilsigsperiode 1931 til 1990) og 35,3 TWh varig vernet (figur 1.2). Hordaland, Nordland, Telemark og Sogn og Fjordane står for hele 46 prosent av landets produksjonskapasitet (figur 1.3).

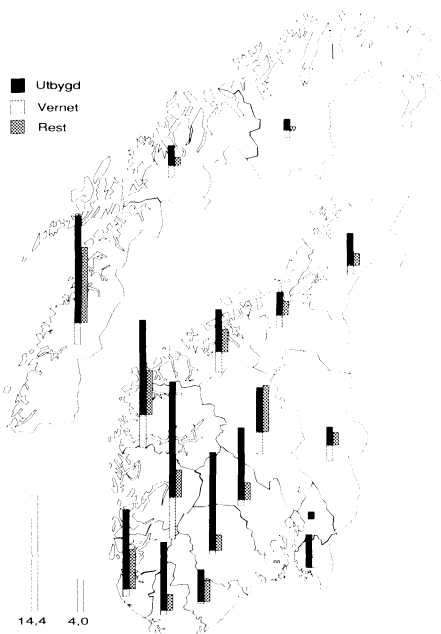
Kull

Norges kjente kullreserver var ved utgangen av 1994 på omtrent 3,7 millioner tonn. Utviklingen i reserveanslaget vises i vedleggstabell A3. Med dagens utvinningstempo og kullpriser vil kullreservene tømmes etter 12 år. Verdens nyttbare reserver av kull var ved utgangen av 1993 på 1 039 milliarder tonn. Med dagens utvinningstempo vil verdens kullreserver vare i 236 år. De største reservene finnes i USA, den tidligere Sovjetunionen og Kina.

Uran

Verdens økonomisk utnyttbare reserver av uran var pr. 1. januar 1993 på om lag 3,0

Figur 1.3. Vannkraftreservene i Norge fordelt på fylke, 1. januar 1995. TWh



Kilde: Norges vassdrags- og energiverk

Prefikser

Navn	Symbol	Faktor
Kilo	k	10^3
Mega	M	10^6
Giga	G	10^9
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

millioner tonn (OECD 1994), regnet med utvinnskostnader under US\$130 pr. kg uran. Dette inkluderer ikke ressursanslag

for bl.a. Kazakhstan, Russland, Mongolia, Kina og Uzbekistan. Ressursanslagene for disse landene er beregnet med avvikende definisjoner til 1,4 millioner tonn uran. Australia, Kazakhstan, USA og Sør-Afrika har over halvparten av verdens totale reserver.

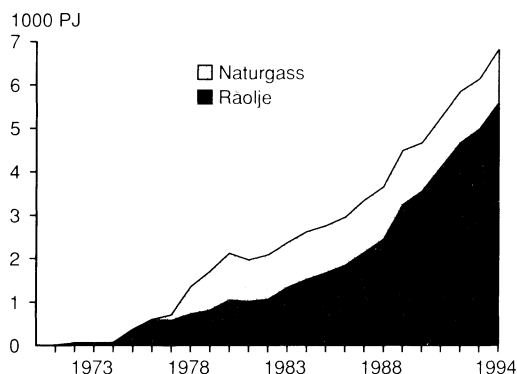
1.2 Uttak og produksjon

Råolje og naturgass

Norges nettoproduksjon av råolje, våtgass og kondensat var i 1994 i gjennomsnitt 2,73 millioner fat pr. dag (figur 1.4), eller totalt 128,5 millioner tonn. Dette er en økning på 11 prosent fra forrige år. I desember nådde produksjonen sitt hittil høyeste nivå med om lag 3,0 millioner fat pr. dag. Feltene Statfjord, Gullfaks og Oseberg stod alene for 63 prosent av nettoproduksjonen av råolje på norsk sokkel i 1994. Feltene Brage, Draugen og Snorre bidro mest til økningen i produksjonen. I 1995 ventes råolje-produksjonen å øke med om lag 10 prosent sammenlignet med 1994. Denne økningen er bl.a. ventet å komme fra oppstart av de nye feltene Frøy, Heidrun og Statfjord Nord, og fra Tordis og Statfjord Øst som får sine første hele produksjonsår.

Norges nettoproduksjon av naturgass var 26,8 milliarder Sm^3 i 1994, tilsvarende om lag 26 Mtoe (figur 1.4). Dette er en oppgang på 8 prosent fra 1993. Feltene Ekofisk, Statfjord og Sleipner stod for 53 prosent av nettoproduksjonen av naturgass i 1994. Produksjonen på Friggfeltet falt betydelig også i 1994. Produksjonsøkning på Sleipner som hadde sitt første hele produksjonsår, oppveide fallet i produksjonen på Frigg, og bidro i tillegg til mesteparten av økningen i produksjonen fra norsk sokkel siste år. Gassproduksjonen ventes å øke betydelig fra 1996 på grunn av planlagt oppstart av Troll Øst og Sleipner Vest. Disse to feltene har alene en planlagt årsproduksjon på 33,5 milliarder Sm^3 .

Figur 1.4. Uttak av råolje og naturgass i Norge. 1970-1994. 1 000 PJ



Kilde: Statistisk sentralbyrå

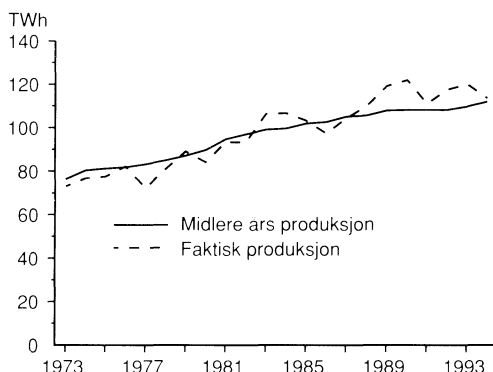
Tabell 1.2. Produksjon av råolje og naturgass i verden. 1994*. Mtoe

	Olje	Gass
Verden	3008,5	2084,9
Nord-Amerika	417,5	697,9
Latin-Amerika	380,7	94,9
Vest-Europa	277,9	209,0
Øst-Europa og SUS	362,4	730,9
Midtøsten	926,0	107,1
Afrika	311,1	68,4
Asia og Australasia	333,0	176,7
OPEC	1242,2	226,9
Norge	124,5	25,0

Kilde: Oil & Gas Journal 1994 og Oil & Gas Journal 1995

Norge stod i 1994 for 4,1 prosent av verdens produksjon av råolje og for 1,2 prosent av gassproduksjonen (tabell 1.2). I 1994 eksporterte Norge 111 millioner tonn råolje, til en verdi av 92,6 milliarder kroner (SSB 1995). Dette er en økning fra 1993 med om lag 12 millioner tonn. Norge var i 1994 den største produsenten av råolje i Europa etter Russland, og den største råolje-eksportøren i verden etter Saudi Arabia og Iran. Verdien av eksportert naturgass var 15,5 milliarder kroner i 1994.

Figur 1.5. Midlere årlig produksjonsevne¹ og faktisk produksjon i det norske kraftsystemet. 1973-1994. TWh



¹ Fra 1994 er ny normaltilsigsperiode (1931-1990) lagt til grunn.

Kilde: NVE

Elektrisitet

Det ble produsert 113,6 TWh elektrisitet i Norge i 1994. Av dette var 0,7 TWh varmekraft, 0,01 TWh vindkraft og resten vannkraft. Den årlige vannkraftproduksjonen vil variere med tilsiget til magasinene, gitt den tekniske produksjonskapasiteten. Både midlere produksjonsevne og faktisk produksjon har på grunn av betydelige kapasitetsutvidelser økt kraftig siden begynnelsen av 1970-tallet. De siste årene har den faktiske produksjonen vært høyere enn midlere produksjonsevne på grunn av meget godt tilsig til magasinene (figur 1.5). Verdens produksjon av elektrisitet fra vannkraft utnyttet til forbruk var på 2 343 TWh i 1993. Norges andel av denne produksjonen var 4,8 prosent. I Europa (inkludert den tidligere Sovjetunionen) utgjorde produksjonen utnyttet til forbruk om 756 TWh, hvorav Norges andel var 15 prosent.

Biobrensler

Ved, treavfall og avlut er de viktigste biobrenslene i Norge. Produksjonen av disse, inkludert produksjon til eget forbruk, er an-

slått til ca. 38 PJ pr. år (usikkert tall). Fra avfallsforbrenning ble det i 1993 utnyttet en energimengde på ca. 4,5 PJ til produksjon av fjernvarme, om lag 90 prosent av dette kan regnes som bioenergi. I 1993 ble det utviklet metangass tilsvarende 8,8 PJ fra norske avfallsfyllinger. I 1992 ble 4,3 prosent (0,4 PJ) av metangassen fra avfallsfyllinger faklet og 1,2 prosent (0,1 PJ) utnyttet til energiformål. Mesteparten av metanen fra avfallsfyllingene er biogass.

Kull

Kullproduksjonen på Svalbard var ifølge foreløpige tall tilsvarende 9 PJ i 1994, mot 8 PJ i 1993. Verdens kullproduksjon var i 1993 på om lag 91 EJ. Kina og USA stod hver for seg for 25 prosent av produksjonen.

Atomkraft

Verdens uranproduksjon var i 1992 på 36 246 tonn (OECD 1994). Dette er en nedgang på over 39 prosent fra 1988, og en videre nedgang i produksjonen er ventet i 1993. De største produsentene av uran var Canada, Niger og Russland. Forbruket av uran til atomkraftverk var i 1992 på om lag 57 000 tonn, og er ventet å øke til om lag 63 500 tonn i år 2000. Differansen mellom årlig forbruk og årlig produksjon av uran dekkes foreløpig av kommersielle og militære lagre. Pr. 30. september 1994 var det 430 operative atomkraftverk i verden. I løpet av 1993 og de ni første månedene i 1994 ble 11 nye atomkraftverk åpnet (hvorav 5 i Japan). I samme periode ble 5 atomkraftverk permanent nedlagt, bl.a. Dounray i Storbritannia. Totalt ble det i 1993 produsert 2 186 TWh fra atomkraftverk i verden (EIA 1994). Dette er en økning i produsert energi på 2,9 prosent fra 1992. I tillegg til atomkraftverkene koblet til elektrisitetsnettet var det i 1991 323 forskningsreaktorer i drift i verden (UNEP 1993), hvorav to i Norge.

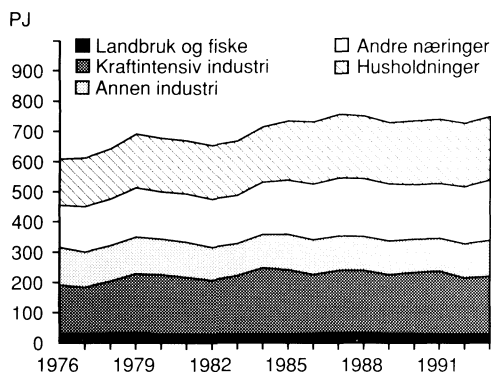
1.3 Energibruk

Totalt energiforbruk

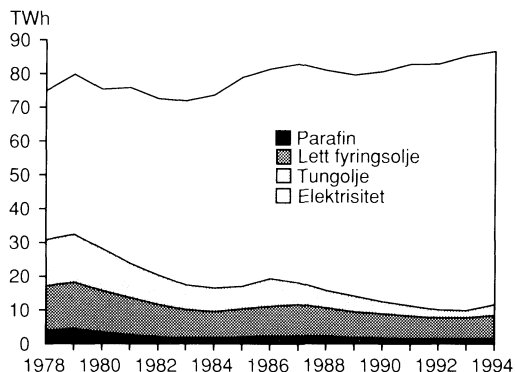
Netto energiforbruk i energisektorene (sektorer med produksjon av primære og sekundære energibærere) utgjorde i 1993 om lag 19 prosent av Norges totale energiforbruk utenom utenriks sjøfart. Forbruket i energisektorene har økt fra 34 PJ i 1976 til 185 PJ i 1994 (foreløpig tall), hvorav naturgass utgjorde 12 PJ i 1976 og 134 PJ i 1994 (se vedleggstabell A6). Grunnen til denne kraftige økningen i energiforbruk til energisektorene, er den sterkt økte aktiviteten i oljevirk-somheten på norsk sokkel. Det er særlig kraftproduksjon på oljeplattformene og drift av rørledningssystemet for råolje og naturgass som krever mye energi. Energiforbruket pr. produsert enhet råolje og naturgass er imidlertid redusert i den samme perioden.

Forbruket av energivarer i Norge, utenom energisektorene og utenriks sjøfart, var 748 PJ i 1993 (figur 1.6 og vedleggstabell A5) og 760 PJ i 1994 (foreløpig tall). Forbruket økte årlig fra 1976 til 1987 med gjennomsnittlig 2,0 prosent, mens forbruket i 1994 lå på samme nivå som i 1987. Den generelle oppgangen i økonomien i 1994, med økt aktivitet innen mange næringer, er årsaken til økningen i forbruket på 1,6 prosent fra 1993 til 1994. Mesteparten av økningen skyldes økt bruk av fyringsoljer og kull i 1994. Elektrisitet fra vannkraft utgjorde 48 prosent av energiforbruket i 1994.

Totalforbruket av olje har fra 1976 til 1994 gått ned med 18 prosent (foreløpige tall), til tross for at forbruket av olje til transport har økt med 37 prosent. Forbruket av olje til transport utgjør nå 78 prosent av totalt oljeforbruk, mot 47 prosent i 1976. Forbruket av olje til stasjonært bruk i Norge har avtatt med hele 67 prosent fra 1976 til 1994. I 1978 utgjorde dette oljesalget regnet som nyttiggjort energi om lag 31 TWh, mens det i 1994 bare utgjorde under 12

Figur 1.6. Innenlandsk energibruk etter forbrukergruppe. 1976-1993. PJ

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 1.7. Elektrisitetsforbruk utenom kraftintensiv industri og salg av fyringsoljer og parafin. 1978-1994. TWh nyttiggjort energi

Kilde: Statistisk sentralbyrå

TWh (figur 1.7). Det er særlig forbruket av tungolje som har gått ned. I samme periode har forbruket av elektrisitet utenom kraftintensiv industri økt med 70 prosent (se også vedleggstabell A7). Hoveddelen av overgangen fra bruk av fyringsoljer til elektrisitet skjedde på første halvdel av 1980-tallet. Dette skyldes de høye prisene på fyringsolje i denne perioden, men også store investeringskostnader ved nye oljebaserte anlegg, samt store vedlikeholdskostnader ved eksisterende anlegg. Fra 1993 til 1994 brytes likevel den nedadgående trenden for stasjonært forbruk av fyringsoljer. De foreløpige tallene viser at stasjonært forbruk av lette fyringsoljer økte med 7 prosent og forbruk av tunge fyringsoljer økte med 68 prosent. Økningen var hovedsakelig i industrien.

Energibruk i husholdningene

Private husholdninger står for det største energiforbruket utenom energisektorene og utenriks sjøfart (figur 1.6 og vedleggstabell A4). Om lag 28 prosent av energiforbruket (teoretisk energiinnhold) til private husholdninger er bilbensin og autodiesel. Av den tilførte energien som går til stasjonært bruk i husholdningene utgjør elektrisitet 80 pro-

sent, ved 12 prosent, petroleumprodukter 8 prosent og fjernvarme, kull og koks under 1 prosent (Djupskås og Nesbakken 1995). Om lag 67 prosent av husholdningene i Norge har vedovn eller peis, og Folke- og boligtellingsen i 1990 viste at nesten 106 000 husholdninger i Norge (6 prosent) fortsatt har vedfyring som eneste oppvarmingskilde. Mange av husholdningene som hovedsakelig benytter vedfyring, er sannsynligvis de som bor i våningshus. Husholdninger bosatt i våningshus utgjør 9 prosent av husholdningene, og står for 36 prosent av vedforbruket. Gjennomsnittlig energiforbruk i 1993 i et våningshus var hele 33 000 kWh, hvorav ved utgjorde 35 prosent. Relativt lav virkningsgrad for vedfyring, er en av årsakene til at våningshusene har høyt gjennomsnittlig energiforbruk. Andre årsaker er at våningshusene stort sett er eldre, har dårligere isolering og er større, og er dermed mer energikrevende å varme opp enn nyere boliger. For blokkleiligheter var gjennomsnittlig energibruk bare 11 900 kWh. Bruk av energivarer med forskjellig virkningsgrad, boligens alder og boligens isolering forklarer mye av forskjellene mel-

Tabell 1.3. Spesifikt energiforbruk etter hustype og energivare. Norge. 1993. kWh/m² teoretisk energiinnhold

Hustype	Spesifikt energiforbruk	Elektrisitet	Olje/parafin	Fast brensel
Våningshus	260	164	7	89
Enebolig	226	176	22	28
Rekkehus o.l.	199	174	10	15
Blokk o.l.	161	151	6	4

Kilde: Djupskås og Nesbakken 1995

lom hustypenes gjennomsnittlige energibruk pr. areal vist i tabell 1.3.

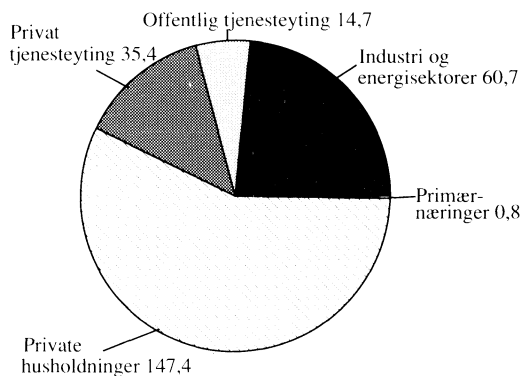
Gjennomsnittlig energiforbruk i husholdningene var 22 700 kWh i 1993. Fordeling av energiforbruket på region viser at det gjennomsnittlige energiforbruket pr. husholdning i Oslo bare var 14 800 kWh, mens det varierte mellom 21 500 kWh og 26 300 kWh ellers i landet. Årsaken er blant annet den høye andelen av husholdninger med lavt gjennomsnittlig energiforbruk pr. areal (blokkleiligheter) i Oslo.

Energibruk i kommunene

Statistisk sentralbyrå beregner årlig forbruket av fossile brenslar og biobrenslar til energiformål i kommunene. Forbruket kan splittes opp på bl.a. energivarer og næringer. Som et eksempel viser figur 1.8 energiforbruk (teoretisk energiinnhold) til stasjonær forbrenning i Kristiansand kommune i 1992 (se også vedleggstabell A9).

Verdens forbruk

Norge stod i 1992 for i underkant av 0,27 prosent av verdens totale energiforbruk (vedleggstabell A10) og OECD-landene for noe over halvparten. Forbruket av energi pr. innbygger i Norge er mye høyere enn gjennomsnittet på verdensbasis, men bare litt høyere enn gjennomsnittet i OECD-landene. Energiintensiteten i Norge, målt som

Figur 1.8. Energiforbruk til stasjonær forbrenning etter hovednæringer. Kristiansand kommune. 1992. TWh teoretisk energiinnhold

Kilde: Statistisk sentralbyrå

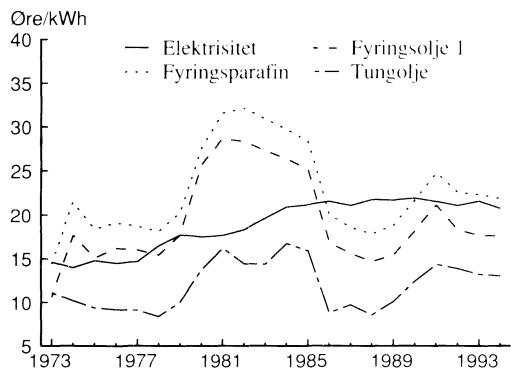
forbruk av energi pr. enhet BNP, er noe over gjennomsnittet for OECD-landene. Sammensetningen av energiforbruket varierer mellom verdensdelene. Olje, kull og naturgass er imidlertid viktige energivarer i alle verdensdeler.

Energipriser

Prisutviklingen på fossile energivarer til stasjonære formål, sett i forhold til elektrisitet, forklarer delvis utviklingen i totalforbruket (figur 1.9). Vedleggstabell A8 viser gjennomsnittspriser på tilført energi. Inkludert alle avgifter var gjennomsnittlig elektrisitetspris til husholdninger på 47,5 øre pr. kWh i 1994. Omregnet til pris pr. kWh *nyttiggjort* energi var parafinprisen 50,1 øre pr. kWh, mens prisen på lett fyringsolje var 38,7 øre pr. kWh i 1994. Dette viser at for gjennomsnittspriser er fyring med lett fyringsolje konkurransedyktig i forhold til oppvarming med elektrisitet.

Internasjonalt er det store prisforskjeller på energi. De norske energiprisene er lave for elektrisitet, men høyest for tungolje og bilbensin, hvis vi sammenligner med energi-

Figur 1.9. Priser på fyringsoljer og elektrisitet til oppvarming. Nyttiggjort energi. 1973-1994. Faste 1980-priser, alle avgifter inkludert. Øre pr. kWh



Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norsk Petroleumsinstitutt

priser i andre vesteuropeiske land. Det er imidlertid ikke de norske avgiftene som gjør at bensin og tungolje er dyrest i Norge. Selv fratrullet avgiftsdelen av prisen er disse energivarene dyrest her i landet. En av årsakene til høy bensinpris i Norge er at bensinstasjonene her har lavt bensinsalg, ligger spredt og dermed må dekke høye distribusjonskostnader. I enkelte land som f.eks. Frankrike (som har den høyeste avgiftsandelen på bilbensin), brukes billigsalg av bilbensin til å trekke kunder til butikksentre. En annen årsak til billigere bilbensin i andre land kan være en større andel automatiske bensinstasjoner, hvor kostnadene holdes nede ved at stasjonen er ubetjent. Slike stasjoner har foreløpig bare om lag 1 prosent av det norske bilbensinsalget.

1.4 Framtidig energibruk

Ser man bort fra temperaturbetingede variasjoner i energiforbruket, er det i første rekke aktivitetsnivå, priser på energi og teknisk utvikling som bestemmer energiforbruket. Energiforbruket i industri og tjenesteyting vil følge konjunkturutviklingen i

Norge og internasjonalt. Husholdningenes forbruk vil øke med bl.a. husholdningenes disponible inntekt og antallet husholdninger. I framskrivninger av energiforbruket forventes disse faktorene å ha positivt for tegn, og dermed gi økt energiforbruk.

Med et fritt elektrisitetsmarked og økt handel med elektrisitet over landegrensene, vil elektrisitetsprisen bli bestemt av tilbud og etterspørsel i et større nordisk eller europeisk marked. Økt eksport og import av elektrisitet vil stabilisere elektrisitetsprisene i Norge, spesielt i tørrår/vårår. Samtidig er det grunn til å forvente fortsatt økning i det innenlandske forbruket av elektrisitet. De internasjonale energiprisene og avgifter på energi i Norge og internasjonalt, vil påvirke det totale energiforbruket, og sammensetningen av forbruket på olje og elektrisitet. For eksempel vil økte CO₂-avgifter kunne medføre en økning i forbruket av elektrisitet i forhold til forbruket av olje. Valget av type oppvarmingsutstyr i husholdninger og bedrifter, vil bestemme mulighetene for substitusjon mellom energibærere. Forventninger om framtidige priser på elektrisitet i forhold til olje vil påvirke utstyrsvalget.

På transportsiden har det hittil vært liten mulighet for å bruke andre energiformer enn olje. Utskiftning av bilparken til mer energieffektive kjøretøyer vil imidlertid trekke i retning av redusert bensinforbruk. Den teknologiske utviklingen vil være bestemmende for de framtidige mulighetene for å bruke f.eks. elektrisitet, etanol eller metanol framstilt fra biomasse i transportmidler.

Ved hjelp av økonomiske beregningsmodeller kan ulike utviklingsbaner for energiforbruket analyseres. Eksempler på bruk av modellene er gitt i del II av denne publikasjonen.

Mer informasjon: Ola K. Hunnes, Ole Tom Djupskås og Lisbet Høgset.

Litteratur:

EIA (1994): Monthly Energy Review. December 1994. Energy Information Administration. U.S. Departement of Energy, Washington DC.

Djupskås, O. T. og R. Nesbakken (1995): *Energibruk i husholdningene 1993. Data fra Forbruksundersøkelsen*. Rapporter 95/10. Statistisk sentralbyrå, Oslo-Kongsvinger.

OECD (1994): *Uranium 1993. Resources, Production and Demand*. OECD NEA and IAEA, Paris.

OECD/IEA (1993): *Energy Statistics and Balances of non-OECD Countries 1990-1991*. OECD, Paris.

OECD/IEA (1994): *Energy Balances of OECD Countries 1991-1992*. OECD, Paris.

Oil & Gas Journal (1994): Vol. 92. No. 52, Dec. 26 1994.

Oil & Gas Journal (1995): Vol. 93. No. 2, Jan. 9 1995.

UNEP (1993): *United Nations Environment Programme. Environment data report, 1993-94*. Oxford: Blackwell Publishers.

SSB (1994): *Energistatistikk 1993*. NOS C 183. Statistisk sentralbyrå, Oslo-Kongsvinger.

SSB (1995): *Månedstatistikk over utenriks-handelen 12/94*. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Tabell 1.4. Gjennomsnittlig energiinnhold og virkningsgrader etter energivare¹

Energibærer	Teoretisk energiinnhold	Virkningsgrader		
		Industri og bergverk	Transport	Annet forbruk
Kull	28,1 GJ/tonn	0,80	0,10	0,60
Kullkoks	28,5 GJ/tonn	0,80	-	0,60
Petrolkoks	35,0 GJ/tonn	0,80	-	-
Råolje	43,0 GJ/tonn = 36,6 GJ/m ³	..	..	..
Raffinerigass	48,6 GJ/tonn	..	..	..
Naturgass (1993) ²	40,9 GJ/1000 Sm ³	..	..	..
Flytende propan og butan (LPG)	46,1 GJ/tonn = 23,5 GJ/m ³	0,95	..	0,95
Bensin	43,9 GJ/tonn = 32,5 GJ/m ³	0,20	0,20	0,20
Parafin	43,1 GJ/tonn = 34,5 GJ/m ³	0,80	0,30	0,75
Diesel-, gass-, og fyringsolje nr. 1 og 2	43,1 GJ/tonn = 36,2 GJ/m ³	0,80	0,30	0,70
Tungolje	40,6 GJ/tonn = 39,4 GJ/m ³	0,90	0,30	0,75
Metan	50,2 GJ/tonn	..	..	..
Ved	16,8 GJ/tonn = 8,4 GJ/fast m ³	0,65	-	0,65
Treavfall (tørrestoff)	14,0 GJ/tonn	..	..	..
Avlut (tørrestoff)	16,8 GJ/tonn	..	..	..
Avfall	10,5 GJ/tonn	..	..	..
Elektrisitet	3,6 GJ/MWh	1,00	0,95	1,00
Uran	430 TJ/tonn - 688 TJ/tonn			

¹ Det teoretiske energiinnholdet kan variere for en og samme energivare. Verdiene er derfor gjennomsnittsverdier.

² Sm³ = standard kubikkmeter (15°C og 1 atmosfæres trykk).

2. Luft

Utslipp av forurensende stoffer til luft kan ha lokale, regionale og globale skadevirkninger. *Lokale* effekter er særlig de virkningene en rekke stoffer har på menneskers helse. Disse problemene er ofte knyttet til byer og tettsteder. De største *regionale* pro-

blemene er forsurening av vann og jord og vegetasjonsskader. De *globale* effektene er nedbrytning av ozonlaget og klimaendringer. I boksen under gis en oversikt over ulike luftforurensende stoffer og deres skadevirkninger.

Luftforurensende stoffer og skadevirkninger

Komponent	Symbol	Skadevirkning
Karbondioksid	CO ₂	Øker drivhuseffekten.
Metan	CH ₄	Øker drivhuseffekten og bidrar til O ₃ -dannelse.
Lystgass	N ₂ O	Øker drivhuseffekten.
Svoveldioksid	SO ₂	Øker risiko for luftveislidelser sammen med andre komponenter. Forsurer jord og vann og skader materialer.
Nitrogenoksider	NO _x	Gir luftveislidelser (særlig NO ₂). Bidrar til O ₃ -dannelse. Bidrar til forsurening og skader på materialer.
Ammoniakk	NH ₃	Bidrar til forsurening av vann og jord.
Flyktige organiske forbindelser unntatt metan	NM VOC	Kan inneholde kreftframkallende stoffer. Bidrar til O ₃ -dannelse.
Karbonmonoksid	CO	Øker risiko for hjerteproblemer hos hjerte-kar syke.
Svevestøv	PM ₁₀	Øker risiko for luftveislidelser sammen med andre komponenter.
Ozon (bakkenær)	O ₃	Gir luftveislidelser og skader vegetasjon.
Bly	Pb	Ingen helsevirkninger for dagens konsentrasjoner i luft i Norge.

Internasjonale miljøavtaler

Protokoller er de mest forpliktende miljøavtalene. Disse inneholder vanligvis konkrete forpliktelser for de enkelte landene.

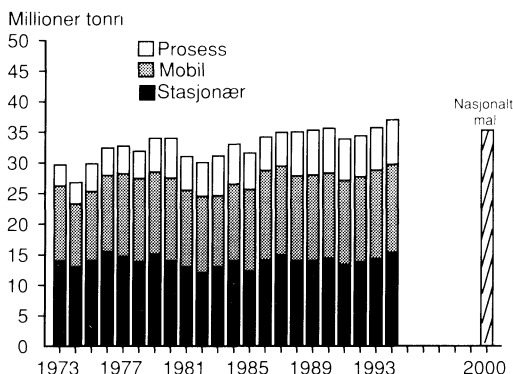
Protokoller:

Sofia	Stabilisering av NO _x -utslipp på 1987-nivå innen 1994.
Genève	30 prosent reduksjon av NMVOC-utslipp fra 1989 innen 1999. Gjelder fastlandet og økonomisk sone sør for 62° N.
Oslo	76 prosent reduksjon av SO ₂ -utslippet fra 1980 innen 2000.

2.1 Utviklingen i nasjonalt utslipps-nivå

Utslippene av klimagassen karbondioksid (CO₂) øker og foreløpige tall for 1994 viser at utslippene er 37,2 millioner tonn. Dette er klart høyere enn utslippene i årene 1989 og 1990 (figur 2.1 og vedleggstabell B1). I de mellomliggende årene har utslippene vært noe lavere. Hovedårsaken til dette var lavere forbruk av olje både til transport og fyring og reduserte prosessutslipp fra metall- og sementindustrien som følge av lavere produksjon. Nå har imidlertid oljeforbruket til transport steget samtidig som produksjonen i metall- og sementindustrien har økt. Reduserte utslipp i 1973 til 1974, 1979 til 1980 og 1990 til 1991 falt sammen med økninger i oljeprisen. Norge har et nasjonalt mål om å stabilisere utslippet på 1989-nivå innen år 2000. Muligheten for å greie dette målet avhenger først og fremst av om vi makter å begrense utslippene fra oljevirkomheten. De viktigste kildene for CO₂-utslipp i Norge er utslipp fra oljelerelatert virksomhet (30 prosent) og veitrafikk (24 prosent).

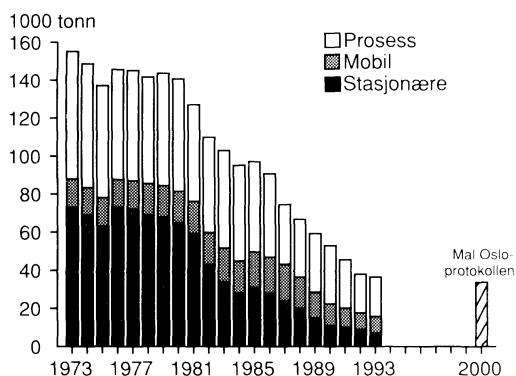
Figur 2.1. Utslipp av CO₂ etter kilde. 1973-1994*. Mill. tonn



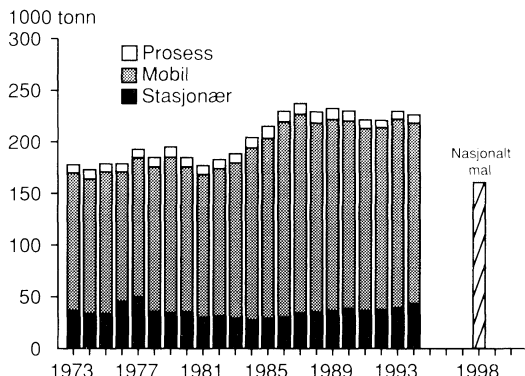
Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Utslippene av ammoniakk (NH₃) og klimagassen metan (CH₄) har vært stabile i de senere årene, mens utslipp av klimagassen lystgass (N₂O) har avtatt noe. For CH₄ er utslipp fra biologisk nedbryting av avfall (57 prosent) og husdyr/husdyrgjødsel (32 prosent) de viktigste kildene. Utslippene av lystgass (N₂O) og ammoniakk (NH₃) domineres av utslipp fra bruk av husdyr- og mineralgjødsel i landbruket. I tillegg er produksjon av salpetersyre en viktig kilde for N₂O-utslipp. Det er imidlertid knyttet stor usikkerhet til nivået på utslippene av disse komponentene.

Utslippene av svoveldioksid (SO₂) har avtatt med 77 prosent fra 1973 til 1993 (figur 2.2). Nedgangen fra 1980 til 1993 er på 67 prosent. Både målet i Helsinki-protokollen (30 prosent reduksjon fra 1980 til 1993) og det nasjonale målet (50 prosent reduksjon fra 1980 til 1993) er dermed innfridd. Helsinki-protokollen ble reforhandlet sommeren 1994, og har nå fått navnet Oslo-protokollen. I denne binder Norge seg til å redusere utslippene av SO₂ med 76 prosent fra 1980 til 2000. Nedgangen i SO₂-utslippene fra forbrenning kan forklares med en nedgang i svovelinnholdet i oljeproduktene,

Figur 2.2. Utslipp av SO₂ etter kilde. 1973-1993*.
1 000 tonn

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Figur 2.3. Utslipp av NO_x etter kilde. 1973-1994*.
1 000 tonn

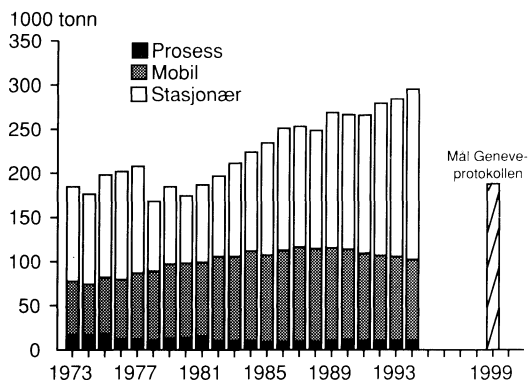
Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

en overgang mot bruk av lettere oljeprodukter og elektrisitet, samt flere og bedre rensesanlegg. Omtrent 57 prosent av SO₂-utslippene i 1993 stammet fra industriprosesser. Nedgangen i prosessutslippene siden begynnelsen av 1980-tallet skyldes pålegg om rensesanlegg i en rekke bedrifter, og at en del av de mer forurensende bedriftene er nedlagt.

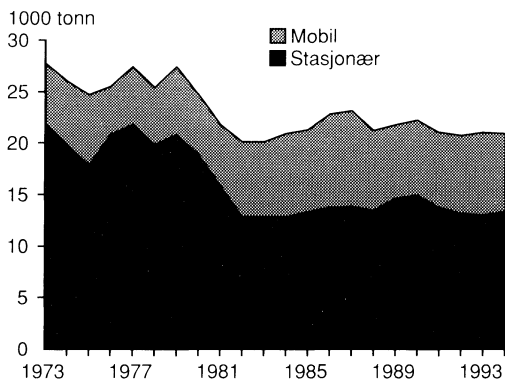
Utslippene av nitrogenoksider (NO_x) økte kraftig fram til 1987 (figur 2.3). Denne veksten skyldtes i hovedsak økt bruk av privatbiler. Ifølge Sofia-protokollen er Norge forpliktet til å stabilisere utslippene på 1987-nivå innen 1994. Fra 1987 til 1992 ble utslippet redusert med 7 prosent (se tabellvedlegg B1). Nedgangen skyldtes hovedsakelig redusert fakling i Nordsjøen, lavere bensinforbruk, flere biler med treveis katalysator, lavere forbruk av drivstoff innen fiske og sjøfart og mindre utslipp fra industriprosesser. I 1993 steg utslippet kraftig hovedsakelig pga. økt forbruk av auto-diesel og marint brennstoff. Foreløpige tall for 1994 viser imidlertid nedgang i utslippene fra 1993, og at utslippet nå er 5 prosent under 1987-nivået. Det meste av denne reduksjonen skyldes nedgang i forbruket av

marint brennstoff og redusert utslipp fra biltrafikken. Norge har i tillegg et nasjonalt mål på 30 prosent reduksjon av utslippene innen 1998 i forhold til utslippet i 1986. For å oppfylle dette målet må drivstofforbruket til transport reduseres, utskiftingen av bilparken til biler med treveis katalysator må forseres, og utslippet fra skipstrafikken må reduseres betraktelig. De viktigste kildene til utslipp av NO_x i Norge var i 1993 vei-trafikk (35 prosent) og sjøfart (35 prosent).

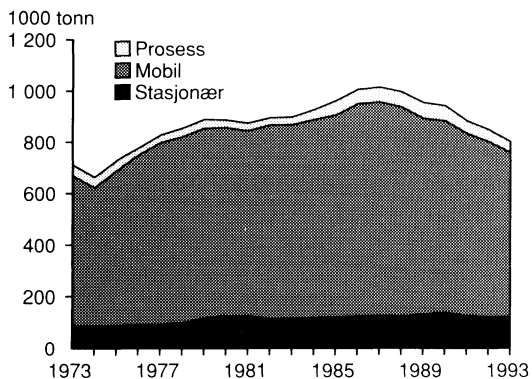
Utslippene av flyktige organiske forbindelser utenom metan (NMVOC) har økt kraftig siden slutten av 1970-årene (figur 2.4). De viktigste utslippskildene i Norge er fordampning fra lastning av råolje (40 prosent) og utslipp fra bensinkjøretøy og bensindistribusjon (28 prosent). Økningen i utslippet i perioden skyldes økt aktivitet i Nordsjøen, spesielt økt lastning av råolje, men også økt bruk av bensinbiler i perioden fra 1973 til 1987. For hele fastlandet og økonomisk sone sør for 62° N er Norge bundet av Genève-protokollen om 30 prosent reduksjon av utslippet innen 1999 i forhold til utslippet i 1989. For å redusere utslippene av NMVOC til dette nivået må det iverksettes ytterligere tiltak som reduserer utslippene

Figur 2.4. Utslipp av NMVOC etter kilde. 1973-1994*. 1 000 tonn

Kilde: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Figur 2.6. Forbrenningsutslipp av svevestøv etter kilde. 1973-1994*. 1 000 tonn

Kilde: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Figur 2.5. Utslipp av CO etter kilde. 1973-1994*. 1 000 tonn

Kilde: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

fra lasting av råolje. Mengden råolje som lastes, vil antakelig øke i årene som kommer, og vil derfor virke i mot dette. Den økende andelen nye bensinbiler med strengere avgasskrav og tiltak for å redusere fordampning av bensin vil bidra til en reduksjon i NMVOC-utslippene.

Utslippene av karbonmonoksid (CO) økte fra 1973 til midten av 1980-tallet (figur 2.5). Senere har det imidlertid vært en klar

nedgang. Nedgangen skyldes hovedsakelig forbedret teknologi og lavere forbruk av bensin. Den dominerende kilden for utslipp av CO er veitrafikk (75 prosent).

Utslippene av svevestøv fra forbrenning ble betydelig redusert fra 1973 til 1982 (figur 2.6). Dette kan forklares med mindre bruk av tungolje til oppvarming. Gjennom 1980-årene økte utslippene fra stasjonær forbrenning noe på grunn av økt forbruk av ved. I 1993 utgjorde utslipp fra stasjonær forbrenning 62 prosent av totalutslippet, mesteparten av dette stammet fra vedfyring. Det var i perioden 1973 til 1987 en økning i de mobile utslippene på grunn av økt vei- og skipstrafikk. Statistisk sentralbyrå og SFT beregner ikke utslipp av svevestøv fra prosesser (asfaltstøv fra piggdekkbruk o.l.).

Utslippene av bly er redusert med mer enn 95 prosent fra 1973 til 1994. Ved utgangen av 1994 utgjorde blyholdig bensin under tre prosent av bensinsalget. Blyforurensningen i luft ligger i dag betydelig under de nivåene som antas å kunne føre til helse-skader hos mennesker.

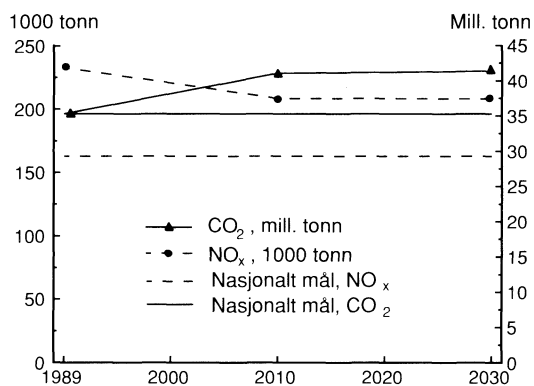
I OECD-landene har det vært en nedgang i SO₂-utslippene i de siste 20 årene. SO₂-utslippet pr. innbygger er lavere i Norge enn gjennomsnittet i OECD. Også CO₂-utslippet pr. innbygger er lavere i Norge (vedleggstabell B7). Dette skyldes i hovedsak at en stor andel av energiforbruket i Norge dekkes av elektrisitet produsert fra vannkraft. Imidlertid er gjennomsnittet pr. innbygger i verden bare halvparten av det norske utslippet. NO_x-utslippene pr. innbygger i Norge er høyere enn gjennomsnittet i OECD. Dette skyldes at Norge har en høy andel forbrenning i gasturbiner og mye kysttrafikk. Begge disse kildene gir høye NO_x-utslipp pr. enhet forbrent energivare.

Framtidige utslipp til luft

De siste offisielle framskrivninger av utslipp til luft ble foretatt ved hjelp av den makroøkonomiske likevektsmodellen MSG-5 (se del II for nærmere beskrivelse av modellen) i siste langtidsprogram. Det sentrale for utslippsbildet i en slik framskrivning er utviklingen i forbruket av olje og vareinnsats (som avhenger av generelt aktivitetsnivå), næringssammensetningen, sammensetningen og nivået på husholdningenes forbruk, substitusjonsmulighetene på energisiden, samt forutsetningene om teknisk endring og rensetiltak (Brendemoen mfl. 1994 og Holmøy mfl. 1994).

I framskrivningen (basisalternativet) vokser utslipp av forurensende stoffer til luft svake- re enn BNP og privat konsum. NO_x-utslippene går ned i beregningene. Nedgang for NO_x har sammenheng med at rensekraft til noen typer utslippskilder er innarbeidet i beregningene, en forutsatt nedtrapping av oljevirkomheten ved slutten av perioden og relativt betydelig bedring av teknologien. I tillegg antas det at produksjonen av tjenester vokser sterkere enn produksjonen av varer, oppvarmingsbehovet blir i økende grad dekket av elektrisitet, og veksten i bilbruk antas etter hvert å bli mindre. I basis-

Figur 2.7. Framskriving av utslipp til luft i Regjeringens langtidsprogram, basisalternativet

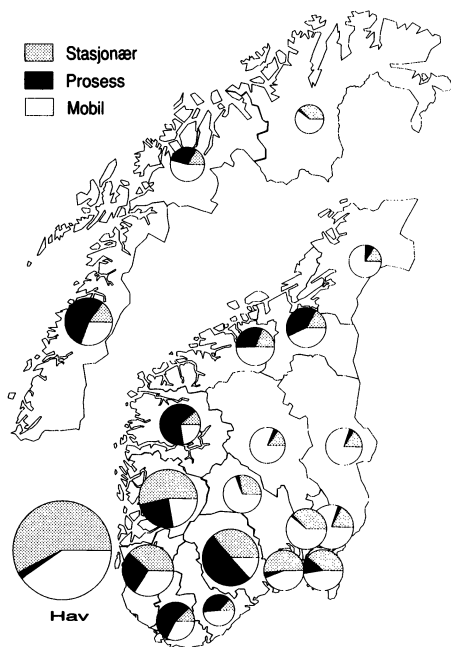
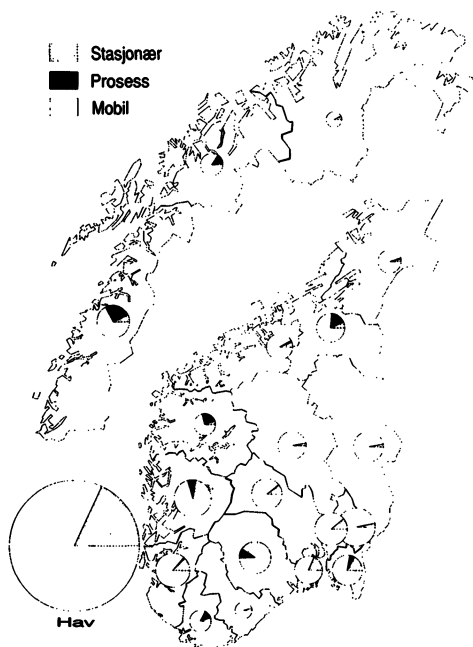


Kilde: St. meld. nr. 4 (1992-93)

alternativet blir imidlertid nåværende nasjonale målsettinger om CO₂- og NO_x-utslipp ikke oppfylt. I forbindelse med handlingsplanen for klimagasser og NO_x er det varslet strengere NO_x-krav til kystflåten, ferjene og fiskeflåten, som står for 1/3 av NO_x-utslippene.

2.2 Fylkesfordelte utslipp

På fastlandet er utslippene av CO₂ (figur 2.8) størst i Hordaland. Andre fylker med store CO₂-utslipp er Telemark, Rogaland og Nordland. Oljeraffinerier har det største utslippet i Hordaland. Alle fire fylker har forholdsvis store bidrag fra metallproduksjon. I tillegg bidrar gjødsel- og sementproduksjon og petrokjemisk industri mye i Telemark. Rogaland har høyest utslipp av CH₄ og NH₃. Dette er hovedsakelig på grunn av dobbelt så store utslipp fra husdyrhold og husdyrgjødsel som i de fleste andre fylkene. Svalbard bidrar med et stort enkeltutslipp av CH₄ fra kullgruvene. Prosessutslipp fra kunstgjødselproduksjon i Telemark og Nordland står for en drøy tredjedel av landets utslipp av N₂O. De største fastlandsutslippene av SO₂ står fylkene Hordaland, Østfold og

Figur 2.8. Kildefordelt CO₂-utslipp i 1992. FylkeFigur 2.9. Kildefordelt NO_x-utslipp i 1992. Fylke

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

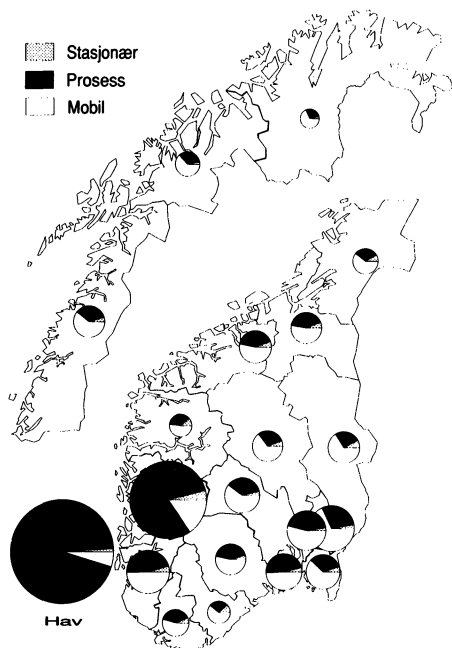
Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Nordland for (vedleggstabell B5). Raffinering, produksjon av ferrolegeringer og kjemisk industri er hovedkildene. I alle fylkene domineres NO_x-utslippene av de mobile kildene (figur 2.9), og i Akershus som har de største utslippene av NO_x, kommer 96 prosent av NO_x-utslippet fra mobile kilder. Bidraget fra industrien sørger likevel for at fylkene Rogaland, Telemark og Hordaland også finnes blant dem med størst NO_x-utslipp. Utslippene av NMVOC (figur 2.10) i Hordaland er tre ganger så høyt som i noe annet fylke. Det er hovedsakelig prosessutslipp fra lasting og raffinering av olje som bidrar til utslippet. Utslippene av CO skyldes i stor grad veitrafikk, og Akershus

er det fylket som bidrar mest. Svevestøvutslippene er størst i Hordaland, deretter følger Hedmark, Akershus og Rogaland. Kildene til dette utslippet er hovedsakelig vedfyring og biltrafikk.

Utslippene av CO₂ er store i havområdene, der en tredjedel av de samlede utslippene i Norge skjer (figur 2.8 og vedleggstabell B5). Stasjonær forbrenning på oljefeltene og utslipp fra skipstrafikken står for henholdsvis 57 og 38 prosent av dette utslippet. Havområdene gir også det største regionbidraget til de norske utslippene av SO₂, NO_x og NMVOC. Skipstrafikken er hovedkilden til SO₂ og NO_x, mens bøyelas-

Figur 2.10 Kildefordelt NMVOC-utslipp i 1992. Fylke



Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

ting på oljefeltene betyr mest for utslippene av NMVOC.

2.3 Luftkvalitet og utslipp lokalt

Innholdet av skadelige stoffer i lufta bestemmes av utslippsmengder og av vær- og terrengforhold. Lokale utslipp har vanligvis størst betydning for luftkvaliteten i byer og tettsteder. Langtransporterte utslipp spiller mindre rolle (om ozon, se avsnitt 2.4). I Norge er veitrafikk den viktigste kilden til lokal forurensning av NO_2 , og svevestøv. Industrianlegg er den viktigste kilden til høye konsentrasjoner av SO_2 .

Utslipp til luft etter kommune

Disse tallene inkluderer utslipp i norske områder fra norsk utenriks sjøfart, norsk utenriks luftfart og utenlandsk aktivitet i Norge. Tallene for nasjonalt utslippsnivå inkluderer derimot ikke disse aktivitetene. Beregningsmetodene for utslipp til luft er dokumentert i Bang mfl. (1993), Rypdal (1993 og 1995) og Daasvatn mfl. (1994).

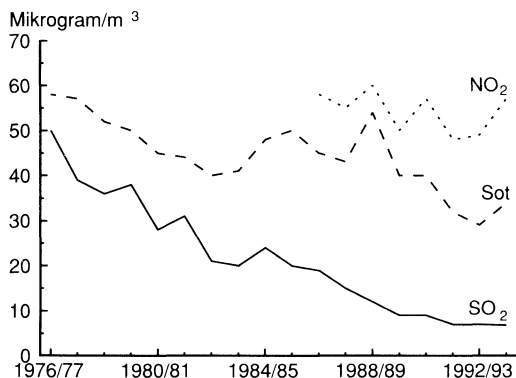
De største utslippene av NO_x fant sted i kommunene Oslo, Porsgrunn og Bergen i 1992. Som en første tilnærming til luftkvalitet kan man beregne utslipp pr. km^2 og pr. innbygger. Ser man på utslippet av NO_x pr. km^2 har Stavanger og Porsgrunn de høyeste verdiene (se figur 2.11). Generelt har kommuner med høy befolkningstetthet og med hovedveier størst utslipp pr. km^2 . Størst NO_x -utslipp pr. innbygger hadde Sørfold, deretter følger Lindås, Bremanger og Tysfjord. I disse kommunene er det industrien som står for de største utslippene. Enkelte kommuner med få innbyggere og hovedvei har også høyt NO_x -utslipp pr. innbygger. Vedleggstabell B6 viser utslippet til luft etter kommune.

På steder der utslippene kan føre til høye konsentrasjoner skjer det en rutinemessig overvåking av luftkvaliteten i regi av Norsk institutt for luftforskning (NILU). De fleste målestasjonene er plassert i trafikkerte bygater eller nær industribedrifter. Vinteren 1993/94 ble grensen for døgnmiddelverdier av NO_2 overskredet på åtte av elleve målestasjoner som var plassert i byer (vedleggstabell B11). De fleste stasjonene hadde høyere middelværdi enn i de foregående vintrene på grunn av kjøligere vær og dårligere spredningsforhold. SO_2 -nivået var lavt på de fleste stasjonene, men noen steder som påvirkes av industriutslipp, hadde konsentrasjoner over den anbefalte grensen.

Figur 2.11. NO_x-utslipp i 1992. Kommune. Tonn pr. km²

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Figur 2.12. Vintermiddelskonsentrasjoner av NO₂, svevestøv og SO₂ på åtte utvalgte stasjoner¹ 1976/77-1993/94. µg/m³



¹Fredrikstad, Oslo, Drammen, Skien, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Trondheim.

Kilde: Norsk institutt for luftforskning

Utviklingen i luftkvaliteten i de største byene har i stor grad fulgt utviklingen i utslippene (figur 2.12). Innholdet av SO₂ har avtatt betydelig i de siste årene, i takt med nedgangen i utslippene. Det har ikke vært store endringer i konsentrasjonen av svevestøv. Nedgangen etter 1989 kan ha sammenheng med milde vintre og gode spredningsforhold. I det siste har salget av bilbensin og autodiesel steget noe, og sammen med værforholdene førte dette til økte konsentrasjoner av svevestøv og NO₂ vinteren 1993/94.

2.4 Langtransporterte luftforurensninger

Norge er et av de landene i Europa som har lavest utslipp av SO₂ og NO_x. I forhold til innbyggertallet har imidlertid Norge et av de høyeste utslippene av NO_x, men fortsatt meget lave utslipp av SO₂. Det er særlig landene i Øst-Europa, tidligere Øst-Tyskland og Storbritannia som har høye utslipp av SO₂. Mye av SO₂-utslippene i Europa stammer fra enkeltanlegg, særlig kull- og

oljefyrte kraftverk. Man regner med at de hundre største anleggene dekker over 40 prosent av det totale europeiske utslippet (Acid News 1994). Av disse ligger 54 i Øst-Europa, 40 i EU-land (bl.a. 12 i Storbritannia og 12 i Tyskland), og 6 i Tyrkia. Det russiske smelteverket i Nikel, nær riksgrensen i Finmark, er rangert på 5. plass på denne listen. Smelteverket slipper årlig ut nesten 10 ganger så mye SO₂ som utslippene fra hele Norge.

Forurensninger som blir sluppet ut til luft, faller dels ned i nærheten av utslippskilden og blir dels transportert med luftstrømmer over lengre avstander. Svovel- og til en viss grad nitrogenkomponenter virker forsurende på jord og vann. Omfanget av skadevirkningene er avhengig av jordsmonn og vegetasjon. Norge har kalkfattig jord og sårbar vegetasjon som gjør at skadevirkningene av sur nedbør er større enn mange andre steder med høyere eksponering. Tålegrensene for forsuring er i dag overskredet for 37 prosent av Norges areal. De største skadevirkningene er knyttet til livet i ferskvann, og er særlig observert på Sørlandet, de sørlige delene av Vestlandet og Østlandet. Sør-Varanger er også belastet av sur nedbør fra kilder i Russland.

Nedfallet av forsurende svovel over Norge var i 1993 på 98 000 tonn (se vedleggstabell B10). Det er 5 ganger så mye som det Norge selv slipper ut av svovel. Rundt 20 prosent av svovelnedfallet over Norge kom fra Storbritannia. I tillegg var Tyskland og Russland også relativt store bidragsytere. Av svovelen som Norge slipper ut, var det om lag 5 prosent som falt ned i Norge, ellers mottok Sverige og havområder en stor del av nedfallet. Fra 1985 til 1993 ble nedfallet av svovel over Norge gjennomsnittlig redusert med 5 prosent årlig. Dette er på grunn av de stadig reduserte utslippene i Europa.

Nedfallet av *nitrogen* var i 1993 på 112 000 tusen tonn (se vedleggstabellene B8 og B9); 19 prosent av dette kom fra norske utslipp. Utslipp fra Storbritannia, etterfulgt av Tyskland var også viktige for nedfall i Norge. Nedfallet av nitrogenforbindelser har ikke endret seg mye i de siste årene.

Også bakkenær ozon kan transporteres fra Europa mot Sør-Norge med luftstrømmer, og kan forårsake vegetasjon- og helseskader. Bakkenær ozon dannes ved kjemiske reaksjoner mellom oksygen, NO_x og NMVOC i nærvær av sollys. I perioder i sommerhalvåret med vedvarende høytrykk og solskinn blir det registrert ozonkonsentrasjoner som er høyere enn anbefalte grenseverdier (ozonepisoder) både i Sør-Norge og i mesteparten av Europa. I forbindelse med EØS-avtalen er norske myndigheter nå forpliktet til å informere befolkningen når ozonkonsentrasjonen kommer over 180 µg/m³ (anbefalt grenseverdi i Norge er 100 µg/m³). For de siste årene kan det ikke sees noen tendens i antall ozonepisoder og maksimumskonsentrasjoner av ozon målt på norske bakgrunnsstasjoner (figur 2.13). Sommeren 1994 var det vedvarende høytrykk over Vest-Europa, og resultatet var svært store ozonmengder både i Mellom-Europa og i England. Foreløpige måleresultater for 1994 viser ingen konsentrasjoner over 180 µg/m³ på norske målestasjoner.

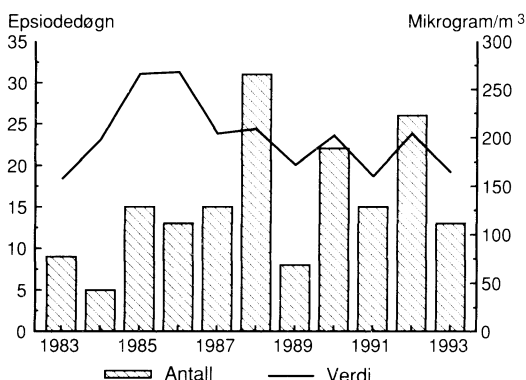
For at overskridelser av luftkvalitetskriteriene for bakkenær ozon ikke skal forekomme, er det nødvendig med mer enn 70 prosent reduksjon av både NMVOC- og NO_x-utslippene i store deler av Europa. Hittil er ikke disse utslippene blitt nevneverdig redusert.

2.5 Globale miljøproblemer

Nedbryting av ozonlaget

Atmosfærens ozonlag hindrer skadelig ultrafiolett (UV) stråling fra solen i å nå jorden. Om lag 90 prosent av gassen ozon (O₃)

Figur 2.13. Antall episodedøgn¹ og høyeste timemiddelverdier. Norge. 1983-1993. Antall og µg/m³



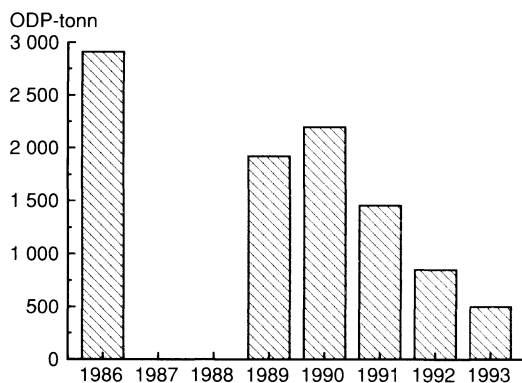
¹ Et episodedøgn er definert som et døgn med maksimal timemiddelverdi over 200 µg/m³ på ett målested eller over 120 µg/m³ på flere målesteder.

Kilde: SFT 1994

finnes i stratosfæren, 10 - 40 km over bakken. Dette laget med forhøyede konsentrasjoner av ozon betegnes vanligvis som ozonlaget. I ozonlaget foregår det hele tiden en naturlig nedbryting og dannelse av ozon. Ozon dannes ved ekvator og transporteres mot polene. Gjennom året er det naturlige variasjoner i ozonmengden i stratosfæren. Om våren kan det være dobbelt så mye ozon som om høsten.

I flere år har det i vårmånedene forekommet episoder med svært lite ozon i stratosfæren og høye nivåer av UV-innstråling over Antarktis. Det er også observert at mengden ozon i stratosfæren på midlere breddegrader og over nordområdene er redusert med rundt 3 prosent i løpet av 1980-årene (UNEP 1993). Denne nedbrytingen av ozon forårsakes bl.a. av menneskeskapte utslipp av klorfluorkarboner (KFK), hydroklorfluorkarboner (HKFK), haloner og andre gasser med klor- og bromforbindelser. Disse gassene blir transportert med luftstrømmer opp til ozonlaget i stratosfæren. Der kan de ved spesielle meteorologiske

Figur 2.14. Import av ozonnedbrytende stoffer. 1986 og 1989-1993. Norge. ODP-tonn



Kilde: Statens forurensningstilsyn

betingelser forårsake en kjemisk nedbryting av ozon som ikke forekommer naturlig. Resultatet av et fortynnet ozonlag er økning av UV-innstråling som kan øke hyppigheten av hudkreft, øyeskader og skader på immunsystemet. I tillegg kan planteveksten både på land og i havet (alger) reduseres.

Satellittmålinger av ozon i atmosfæren over Oslo, fra 1979 til 1993, viser at de totale ozonmengdene er redusert med om lag 0,7 prosent i året (NILU 1993). Nedgangen var særlig stor vinter/vårmånedene i 1992 og 1993 da det ble målt 10-20 prosent mindre ozon enn normalt over Oslo. Denne nedgangen i 1992 og 1993 er sannsynligvis en kombinasjon av nedbryting av ozon pga. menneskeskapte utslipp av klor- og bromholdige gasser, naturlige årsaker som ufordelaktig sirkulasjon i atmosfæren samt sulfatpartikler fra vulkanen Pinatubos utbrudd i 1991. Målinger av ozon over Oslo våren 1994 viser mer normale verdier.

Forbruket av ozonnedbrytende stoffer i Norge, målt ved importen (se figur 2.14), har gått ned fra midten av 1980-tallet målt i KFK-11 ekvivalenter (med hensyn på ozonnedbrytende evne; ODP-tonn). Det meste

av dette forbruket blir før eller siden sluppet ut til luft, bare små mengder blir destruert. I den reviderte Montreal-protokollen binder Norge seg bl.a. til å stoppe forbruket av nyproduserte haloner innen 1994 og av bl.a. KFK innen 1996. I tillegg binder Norge seg til tidsplaner for reduksjon i forbruket eller forbud mot bruk av flere andre ozonnedbrytende stoffer. En oversikt over dette og mer om ozonlaget og ozonnedbrytende stoffer finnes i SSB/SFT/DN (1994).

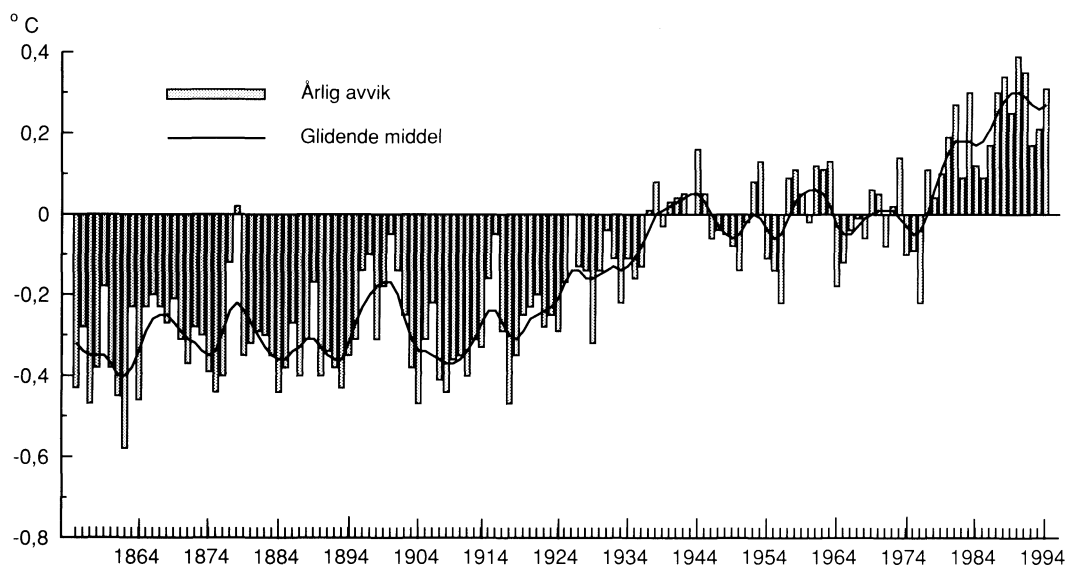
Klimaendringer

Atmosfærens drivhuseffekt er en viktig forutsetning for livet på jorden slik vi kjenner det. Uten denne ville jordens middeltemperatur vært -18°C og ikke 15°C som nå. Atmosfærens varmebalanse er avhengig av den kjemiske sammensetningen av atmosfæren. Menneskeskapte utslipp av de såkalte klimagassene karbondioksid (CO_2), metan (CH_4), lystgass (N_2O) og fluorholdige gasser kan forskyve denne kjemiske sammensetningen på en unaturlig hurtig måte. Klimaforholdene på jorden kan på grunn av dette endres raskere enn ved naturlige (dvs. ikke menneskeskapte) endringer i klimaet.

Veksten i CO_2 -konsentrasjonen i atmosfæren i løpet av 1980-årene har i snitt vært 0,4 prosent årlig. Dette svarer til at om lag halvparten av de antropogene utslippene av CO_2 blir værende i atmosfæren. Veksthastigheten avtok noe i 1991 - 1993, men har økt igjen i 1994. Analyser av observerte endringer i atmosfærens CO_2 -innhold fra iskjerner og fra direkte målinger i atmosfæren bekrefter at den observerte økningen virkelig skyldes utslipp fra menneskelig aktivitet. Også atmosfærens konsentrasjoner av andre klimagasser har økt og øker betydelig.

Den globale gjennomsnittstemperaturen har økt med mellom $0,3^{\circ}\text{C}$ og $0,6^{\circ}\text{C}$ i løpet av de siste 100 årene (figur 2.15). Dette er i store trekk i samsvar med modellberegnet

Figur 2.15. Variasjoner i global middeltemperatur i forhold til normalverdien for perioden 1951-1980, årlig og glattet. 1855-1994. Grader C



Kilde: P. D. Jones, University of East Anglia

temperaturøkning på grunnlag av økte konsentrasjoner av klimagasser i atmosfæren. Økningen er likevel ikke større enn at den kan ha sin årsak i naturlige variasjoner. Uavhengig av dette indikerer beregninger fra FNs klimapanel at jordens middeltemperatur vil kunne øke med 1,5 °C til 4,5 °C i løpet av de neste 100 årene. Det er store usikkerheter knyttet til effekten av en ytterligere temperaturøkning, men sannsynlige virkninger kan være endringer i nedbørmønstre, flere tilfeller av ekstreme værtyper, forflytning av klimasoner og en videre heving av havnivået. Dette kan få store virkninger på f.eks. verdens jordbruksproduksjon og for lavereliggende landområder.

Tabell 2.1. Totalt utslipp av drivhusgasser i Norge. 1989-1994*. Mill. tonn CO₂ ekvivalenter

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Andre ¹	Sum
GWP	1	24,5 ²	270	..	
1989	35,3	7,0	4,1	4,0	50,5
1990	35,5	7,1	4,2	3,8	50,6
1991	33,9	7,1	4,0	3,4	48,4
1992	34,4	7,2	3,5	1,9	46,9
1993*	35,7	7,1	3,7	2,0	48,6
1994*	37,2	..	..	..	..

¹ Hovedsakelig CF₄, C₂F₆, SF₆ og HFC.

² Inkludert indirekte effekter.

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

For å kunne sammenligne de ulike gassenes bidrag til en mulig økning av drivhuseffekten, blir begrepet globalt oppvarmingspotensial (GWP) benyttet. GWP-verdien for en gass defineres som den akkumulerte påvirk-

ningen på drivhuseffekten fra 1 tonn utslipp sammenlignet med 1 tonn utslipp av CO₂ over et spesifisert tidsrom (vanligst 100 år). For Norge er totale menneskeskapte utslipp av drivhusgasser summert

opp i tabell 2.1. Nedgangen er på om lag 4 prosent fra 1989 til 1993. En stor del av reduksjonen skyldes reduserte utslipp av fluorholdige gasser fra magnesium- og aluminiumsindustrien.

Norge har underskrevet FNs klimakonvensjon der alle industriland forplikter seg til å arbeide for å redusere antropogene utslipp av klimagasser og til samtidig å bevare klimagass-sluk (f.eks. skoger). I tillegg har Norge en nasjonal målsetting om å stabilisere utslipp av klimagassen CO₂ på 1989-nivå innen år 2000. Med en økonomisk aktivitet i stadig utvikling, og uten kraftige tiltak, kan dette vise seg å bli et vanskelig mål (se også kap. 2.1 om Langtidsprogrammets prognoser for CO₂-utslipp). Hovedvirkemidlet Norge hittil har benyttet for å nå dette målet, er en CO₂-avgift på en stor del av petroleumsforbruket. Det er imidlertid klart at denne avgiften alene ikke er nok for å stabilisere utslippene, og at den derfor må økes eller kombineres/erstattes med andre virkemidler for at Norge skal nå det oppsatte målet.

Mer informasjon: Ketil Flugsrud, Ola K. Hunnes og Kristin Rypdal

Litteratur:

Acid News (1994): The 100 worst emitters. Environmental Factsheet No. 5, December 1994. The Swedish NGO Secretariat on Acid Rain. Göteborg.

Bang, J., E. Figenbaum, K. Flugsrud, S. Larsen, K. Rypdal og C. Torp (1993): Utslipp fra veitrafikk i Norge. SFT-rapport 93:12. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

Brendemoen, A., M. I. Hansen og Bodil M. Larsen (1994): *Framskrivning av utslipp til luft i Norge. En modelldokumentasjon.*

Rapporter 94/18. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Daasvatn L., K. Flugsrud, O. K. Hunnes, og K. Rypdal (1994): Beregning av regionaliserte utslipp til luft. Notater 94/16, Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Holmøy, E., G. Nordén og B. Strøm: MSG-5 (1994): *A Complete Description of the System of Equations*. Rapporter 94/19. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

NILU (1993): *Overvåking av ozonlaget. Årsrapport 1992. Statlig program for forurensningsovervåking*. Rapport nr. 527, TA 971. Norsk institutt for luftforskning, Lillestrøm.

OECD (1993a): *OECD environmental data. Compendium 1993*. OECD. Paris.

OECD (1993b): "Indicators for the integration of environmental concerns into energy policies", *Environmental monographs N° 79*. OECD/GD (93)133. Paris.

Rypdal, K., (1993): *Anthropogenic emissions of the greenhouse gases CO₂, CH₄ and N₂O in Norway*. Rapporter 93/24. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Rypdal, K., (1995): *Anthropogenic emissions of SO₂, NO_x, VOC and NH₃ in Norway*. Kommer i serien Rapporter. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

SFT (1994): *Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1993*. SFT-rapport 583/94. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

St.meld. nr. 4 (1992-93): Langtidsprogrammet 1994 - 1997. Finans- og tolldepartementet, Oslo.

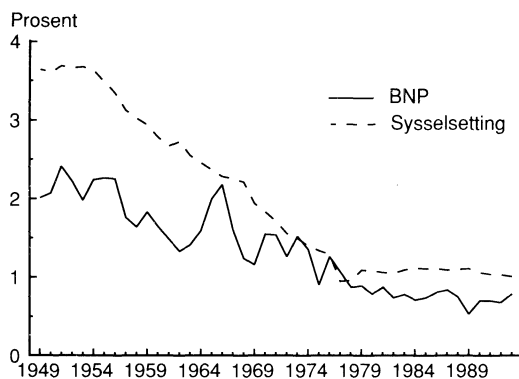
SSB/SFT/DN (1994): *Naturmiljøet i tall 1994*. Oslo: Universitetsforlaget.

Tuovinen, J. P., K. Barrett og H. Styve
(1994): Transboundary Acidifying Pollution
in Europe: Calculated fields and budgets
1985-93. EMEP/MSC-W Report 1/94. Det
norske meteorologiske institutt, Oslo.

UNEP (1993): *United Nations Environment
Programme. Environment data report, 1993-
94*. Oxford: Blackwell Publishers.

3. Fiske og fangst

Figur 3.1. Fiske, fangst og fiskeoppdrett. Andel av BNP og sysselsetting. 1949-1993. Prosent



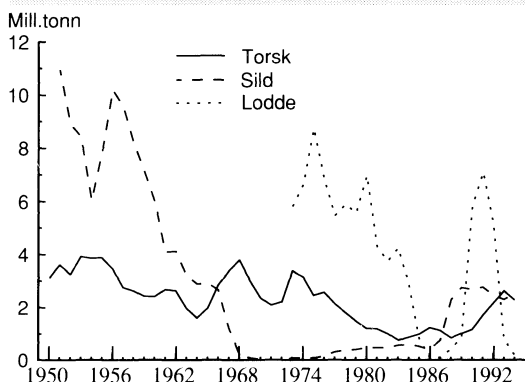
Kilde: Statistisk sentralbyrå, Nasjonalregnskapsstatistikk

Fiske- og fangstnæringens andel av brutto-nasjonalproduktet (BNP) har avtatt fra om lag 2 prosent i 1949 til 0,8 prosent i 1993. Andelen av landets sysselsetting har avtatt fra 3,6 prosent til 1 prosent i den samme perioden (figur 3.1).

3.1 Bestandsutvikling

Norsk vårgytende sild, lodde og norsk-arktisk torsk er tre av de viktigste fiskebestandene i norske farvann. Felles for disse bestandene er at de siden slutten av 1960-tal-

Figur 3.2. Bestandsutvikling for norsk-arktisk torsk¹, norsk vårgytende sild² og lodde i Barentshavet³. 1950-1994. Millioner tonn

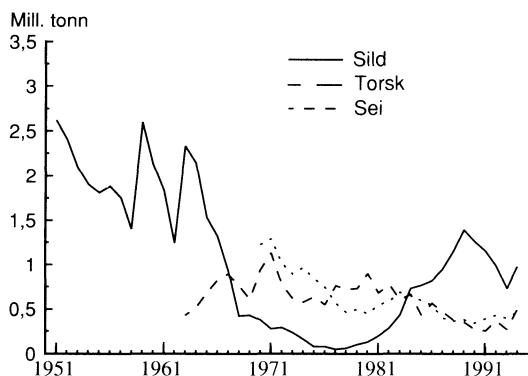


¹ Tre år og eldre fisk ² Gytebestand ³ Ett år og eldre fisk

Kilder: Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) og Havforskningsinstituttet

let i perioder har hatt historisk lave bestandsnivåer (figur 3.2). Sildebestanden ble fisket helt ned på slutten av 1960-tallet. Loddebestanden brøt sammen i 1986/87, delvis på grunn av beskatning, men også av naturlige årsaker. Torskebestanden lå på et lavt nivå gjennom hele 1980-tallet. Torske- og sildebestandene har i de senere årene vist en positiv utvikling (se også vedleggstabell C1). Loddebestanden i Barentshavet tok seg raskt opp etter sammenbruddet, men har nå på nytt hatt en kraftig ned-

Figur 3.3. Bestandsutvikling for torsk i Nordsjøen¹, sei i Nordsjøen¹ og nordsjøsild². 1951-1994. Millioner tonn



¹ Ett år og eldre fisk ² Gytebestand

Kilder: Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) og Havforskningsinstituttet

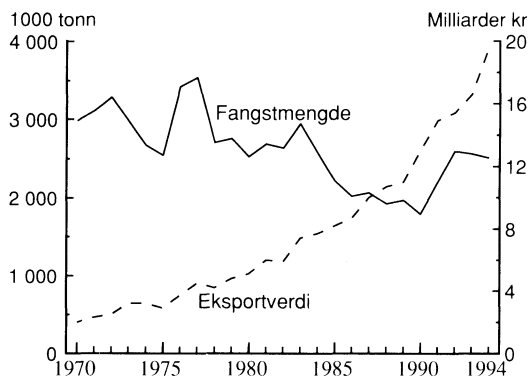
gang. Nedgangen skyldes en stor økning i naturlig dødelighet både på larver og eldre lodde. Beiting av spesielt torsk og sjøpattedyr på den voksne delen av bestanden, og av ungsild på loddeyngel, er årsaken til dette. Loddebestanden vil være svært liten i minst 2 til 3 år framover (Havforskningsinstituttet 1995).

Bestanden av nordsjøsild økte jevnt fra 1980, men i 1990-årene har gytebestanden avtatt betydelig (figur 3.3 og vedleggstabell C1). Bunnfiskbestandene i Nordsjøen er for tiden på et historisk lavmål, slik at den naturlige dødeligheten for ungsilda trolig ikke er så stor som man normalt kunne vente. Det foregår imidlertid et betydelig fiske etter småsild både i Skagerrak og Nordsjøen, som må begrenses for å få ny vekst i gytebestanden. Fiskepresset på den voksne bestanden bør også reduseres (Havforskningsinstituttet 1994a og 1995).

3.2 Fangst og oppdrett

Det totale fangstkvantumet i norske fiskerier (inkludert skalldyr, skjell og tang og

Figur 3.4. Fangstmengde og eksportverdi. 1970-1994*. 1 000 tonn og milliarder kroner



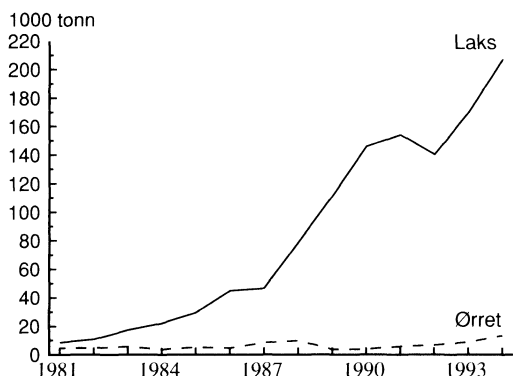
Kilder: Statistisk sentralbyrå og Fiskeridirektoratet

tare) var i 1994 2,5 millioner tonn (figur 3.4 og vedleggstabell C2) med en førstehåndsverdi på 7,3 milliarder kroner. Fangstkvantumet er om lag som i 1993, men verdien har økt med over 1 milliard kroner. Fangstene av sild og torsk i 1994 økte betydelig, mens loddefangsten ble kraftig redusert på grunn av stansen i fisket etter lodde i Barentshavet. Det vil heller ikke i 1995 bli fisket lodde i Barentshavet.

Produksjonen av oppdrettsfisk har økt sterkt siden virksamheten tok til i begynnelsen av 1970-årene. Slaktet mengde laks økte fra om lag 170 000 tonn i 1993 til hele

207 000 tonn i 1994 (figur 3.5). Norge stod i 1993 for 55 prosent av verdensproduksjonen av oppdrettet atlantehavslaks (Havforskningsinstituttet, 1994b). Produksjonen av ørret har vært mer stabil enn lakseproduksjonen, men økte i 1994 til rekordhøye 14 000 tonn.

De mest alvorlige bakterielle sykdommene i norsk fiskeoppdrett har vært vibriose, kaldtvannsvibriose og furunkulose. Det finnes nå effektive vaksiner mot både vibriose og kaldtvannsvibriose, og furunkulose er der-

Figur 3.5. Fiskeoppdrett. Slaktet mengde laks og regnbueørret. 1981-1994*. 1 000 tonn

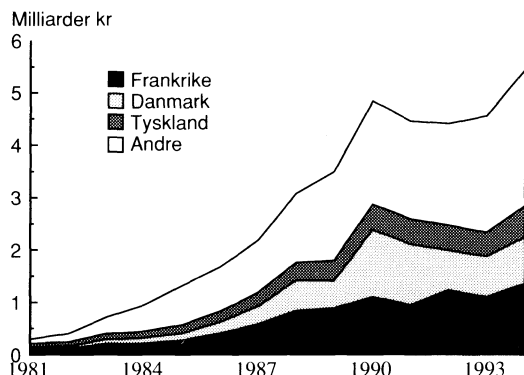
Kilder: Statistisk sentralbyrå, Norske fiskeoppdretteres forening og Kontali AS

for for tiden det største sykdomsproblemet, selv om det også vaksineres mot denne sykdommen (Havforskningsinstituttet, 1994b). Medisinbruken i oppdrettsnæringen er i de senere årene kraftig redusert. Nye vaksiner og bedre driftsrutiner er trolig hovedårsaken til dette. Forbruket av antibakterielle midler avtok fra over 27 tonn i 1992 til om lag 6 tonn i 1993. Forbruket i 1994 ble ytterligere redusert til 1,4 tonn (vedleggstabell C3). Begrensning og fornuftig bruk av antibiotika er viktig for å unngå spredning til andre organismer og for å hindre utvikling av resistente bakterier.

3.3 Eksport

Foreløpige tall viser at eksporten av fisk og fiskeprodukter i 1994 økte til om lag 1,5 millioner tonn med en verdi på 19,6 milliarder kroner (figur 3.4 og vedleggstabellene C4 og C5). Eksporten til EU-land var 11,7 milliarder kroner eller 60 prosent av total eksportverdi.

Eksporten av fersk og fryst oppdrettslaks var 154 080 tonn med en verdi på 5,4 milliarder kroner (figur 3.6 og vedleggstabell

Figur 3.6. Eksport av fersk, kjølt og fryst oppdrettslaks, etter viktige kjøperland. 1981-1994*. Millioner kroner

Kilde: Statistisk sentralbyrå, Utenrikshandelstatistikk

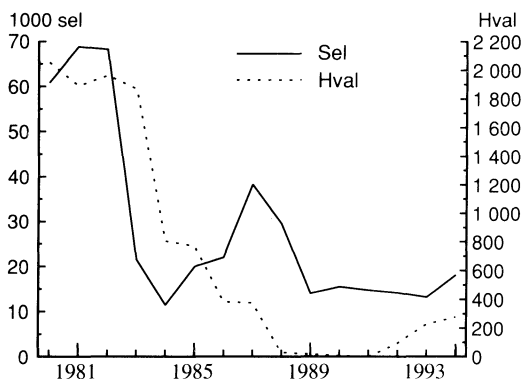
C6). I tillegg kommer eksport av røkt laks og laksefileter med en eksportverdi på over 1 milliard kroner, slik at total lakseeksport i 1994 utgjorde 6,5 milliarder kroner. Dette tilsvarer 33 prosent av verdien av den totale norske fiskeeksporten. Frankrike og Danmark har i en årrekke vært de viktigste kjøperlandene for oppdrettslaks. Lakseeksporten til USA har avtatt kraftig siden 1990 på grunn av høy importtoll på fiskevarer, mens eksporten til Japan har økt betydelig.

I alt utgjorde eksportverdien av fisk og fiskeprodukter i 1994 noe over 15 prosent av den tradisjonelle vareeksporten (dvs. eksport unntatt råolje, naturgass, skip og oljeplattformer) fra Norge. I perioden fra 1978 til 1990 varierte denne andelen mellom 10 og 13 prosent, mens den senere på 1990-tallet har ligget mellom 14 og 15 prosent.

3.4 Selfangst og hvalfangst

Norsk selfangst har siden 1983 bare foregått på fangstfeltene Vestisen (Jan Mayenområdet) og Østisen (Kvitsjøen). Fangstene har ligget på et lavt nivå, med et utbytte på 10 000 til 40 000 dyr pr. sesong (figur

Figur 3.7. Norsk fangst av sel og småhval¹. 1980-1994



¹ I perioden 1988-1992 kun forskningsfangst

Kilde: Fiskeridirektoratet

ner. Det er nå forbudt å eksportere hvalkjøtt.

Mer informasjon: Frode Brunvoll.

Litteratur:

Havforskningsinstituttet (1994a): Ressursoversikt 1994. Fisken og Havet, Særnummer 1 - 1994. Bergen.

Havforskningsinstituttet (1994b): Havbruksrapport 1994. Fisken og Havet, Særnummer 3 - 1994. Bergen.

Havforskningsinstituttet (1995): Ressursoversikt 1995. Fisken og Havet, Særnummer 1 - 1995. Bergen.

3.7). I 1994 ble det fanget i alt 18 113 dyr (17 621 grønlandssel og 492 klappmyss). Ungefangst har vært forbudt siden slutten av 1980-årene.

Fram til tidlig på 1980-tallet lå den årlige fangstverdien av selfangsten mellom 10 millioner og 40 millioner kroner. Deretter falt den til mellom 1 million og 3 millioner kroner, og fra og med 1989 er fangsten ikke omsatt.

Den norske småhvalfangsten har vesentlig bestått av fangst av vågehval. Kommersiell eller tradisjonell fangst opphørte etter sesongen 1987, men ble gjenopptatt i 1993, med en totalfangst på 226 hval (69 av disse inn gikk i forskningsfangsten). I 1994 ble det fanget i alt 278 vågehval. Av disse ble 205 tatt i den tradisjonelle fangsten og 73 i forskningsfangsten. Fangsten bestod av 53 prosent hanner og 47 prosent hunner.

De to siste årene før stansen i den kommersielle hvalfangsten var fangstverdien på om lag 20 millioner kroner, etter at den i 1983 hadde vært oppe i 45 millioner kroner. Fangstverdien i 1994 var 12 millioner kro-

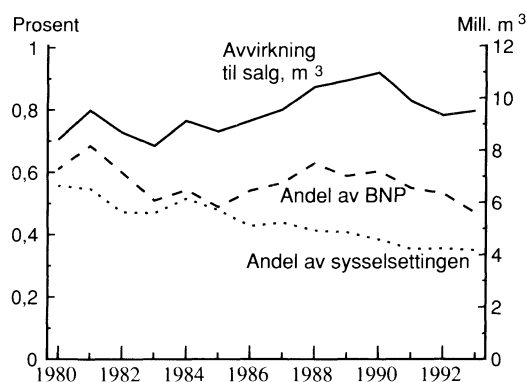
4. Skog

Arbeidsinnsatsen i skogbruket (ekskl. skog-industrien), målt i normalårsverk og medregnet lønnstakere og selvstendige næringsdrivende, har avtatt fra 9 400 årsverk i 1980 til 6 100 årsverk i 1993 (figur 4.1). Dette utgjorde 0,35 prosent av all sysselsetting. Skogbruket svarer nå for om lag 0,5 prosent av bruttonasjonalproduktet. I 1993 ble det avvirket 9,5 millioner m³ til salg og industriell produksjon (SSB 1995). Dette er en økning på om lag 2 prosent fra året før, men fortsatt 13 prosent under toppåret 1990. På tross av økningen i avvirkning, gikk verdien ned med 13 prosent fra 3,1 milliarder kroner til 2,7 milliarder kroner. Dette skyldes lavere priser.

4.1 Skogressurser

Det er i alt 119 000 km² skogareal i Norge. Av dette regnes om lag 72 000 km² som produktivt. Det produktive skogarealet er fordelt på 125 000 skogeiendommer. Enkelt personer eier 79 prosent av det produktive skogarealet, og mer enn halvparten av skogeiendommene blir drevet i kombinasjon med jordbruk. Skogen i Norge har gjennom flere hundre år vært utnyttet intensivt til eksport av tømmer, trelast, tretjære og til framstilling av trekull. I tillegg er det lange tradisjoner for utnytting av skogen til husdyrbeite og høsting av vilt. I dag er skogen

Figur 4.1. Skogbrukets sysselsetting og andel av BNP. Volum avvirket til salg og industriell produksjon 1980-1993. Prosent og millioner m³



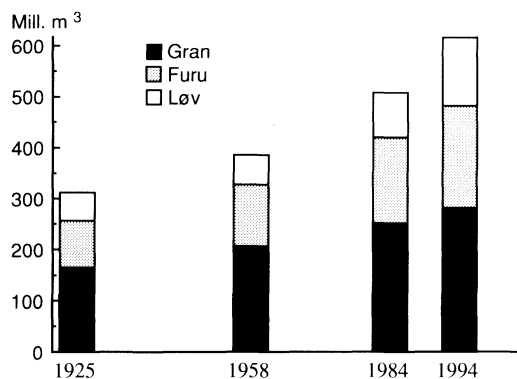
Kilde: Statistisk sentralbyrå

i økonomisk sammenheng først og fremst viktig for produksjon av råstoff til sagbruks- og treforedlingsindustrien. Skogen, og arts-mangfoldet i skogen, har også betydelig egenverdi som økologisk ressurs og som rekreasjonsområde for en stadig mer urbanisert befolkning.

Volum av stående skog

Resultater fra skogtakseringer og volumberegninger viser at volumet av stående skog under barskogsgrensen har økt med over 95

Figur 4.2. Taksert volum av stående skog i 1925, 1958 og 1984. Beregnet volum av stående skog 1994. Gran-, furu- og løvskog. Hele landet. Millioner m³ uten bark

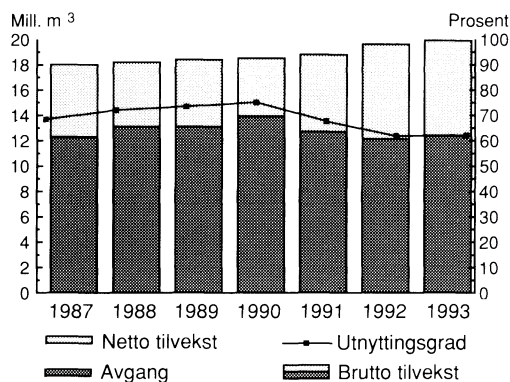


Kilder: Statistisk sentralbyrå og Landskogtakseringen

prosent fra 1925 til 1994 (figur 4.2). Økningen har vært særlig sterk i slutten av perioden. Et årlig regnskap over volum stående skog, *skogbalanse*, viser beregnet virkesforråd ved årets begynnelse og slutt. Den beregnede skogbalanse for 1994 viser at det totalt var 615 millioner m³ stående volum skog under barskoggrensa, regnet uten bark, ved utgangen av året. Dette volumet fordelte seg på 46 prosent gran, 33 prosent furu og 22 prosent løvtrær. I 1993 var *netto* tilvekst (tilvekst minus avgang) av stående skog 7,5 millioner m³ eller 1,3 prosent av totalt volum stående skog (figur 4.3 og vedleggstabeller D1 og D2). Nettotilveksten var størst for løv og furu. Årlig utnyttingsgrad av skogressursene kan beregnes som total årlig avgang av skogvolum i prosent av brutto volumtilvekst. Utnyttingsgraden har avtatt fra 1990 til 1993 og lå i 1993 på 62 prosent.

En utnyttingsgrad under 100 prosent betyr at skogens biomasse øker, slik at stadig mer CO₂ fra atmosfæren bindes i skogen. I 1993 var skogens nettobinding av CO₂ 12,2 mil-

Figur 4.3. Brutto tilvekst, total avgang og utnyttingsgrad av skogvolum. Hele landet. 1987-1993. Millioner m³ og prosent

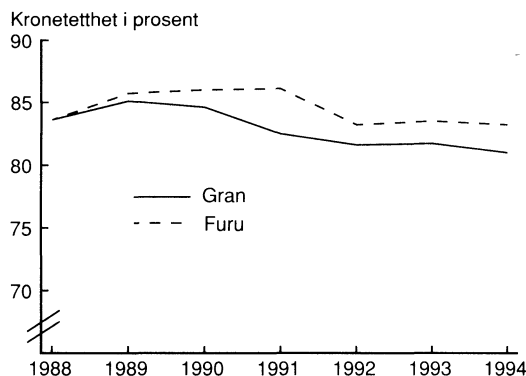


Kilde: Statistisk sentralbyrå

lioner tonn, som tilsvarende en tredjedel av Norges menneskeskapte CO₂-utslipp. Dette omfatter også binding i bark, røtter og annen biomasse.

4.2 Skogskader

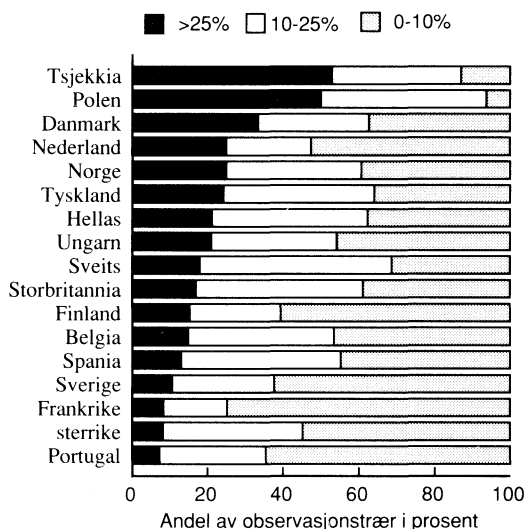
Resultater fra overvåkningsprogram for skogskader (NIJOS 1995) viser status for skogens helsetilstand, målt som gjennomsnittlig kronetetthet og kronefarge for hele landet (vedleggstabellene D3 og D4). Gjennomsnittlig kronetetthet for gran sank fra 85 til 81 prosent i årene 1989 til 1994 (figur 4.4). Gjennomsnittlig kronetetthet for furu lå rundt 86 prosent i årene 1989 til 1991, men sank til 83 prosent i 1992 og har ligget rundt dette nivået siden. For furu skjedde et sprang nedover på hele 10,1 prosentpoeng av andel trær i den beste krone-tetthetsklassen fra 1991 til 1992. Nedgangen for begge treslagene har hatt tyngdepunkt i Trøndelag og indre del av Østlandet. Kronefargen hos gran og furu har vært relativt stabil med små årlige variasjoner i perioden 1988 til 1994.

Figur 4.4. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran og furu. Norge. 1988-1994. Prosent

Kilde: Norsk Institutt for Jord- og Skogkartlegging

Bjørk har inngått i overvåkningsprogrammet siden 1992, med foreløpige registreringer av bjørk i barskog tilbake til 1990. I årene 1992 til 1994 sank gjennomsnittlig kronetetthet fra 73,8 til 70,4 prosent. Løvtrær reagerer imidlertid raskt på naturlige påvirkninger som tørke og insektangrep, og det er nødvendig med flere års observasjoner for å gi en fullgod vurdering av resultatene.

Det har siden 1985 foregått et internasjonalt samarbeid om registrering og overvåking av luftforurensningers virkning på skog. Om lag 70 prosent av Europas skogareal inngår i undersøkelsene, og treslagene furu, gran, edelgran, bok og eik utgjorde om lag to tredjedeler av observasjonstrærne. Erfaringer fra tidligere år tilsier at reduksjoner i løv- og barmassen på 20 til 25 prosent ikke nødvendigvis indikerer svekket sunnhetstilstand, men kan betraktes som trærnes normale tilpasning til variasjoner i klima og næringstilgang. Resultater viser imidlertid at 23 prosent av alle observasjonstrær hadde mer enn 25 prosent reduksjon av løv- eller barmassen (EC-UN/ECE 1994).

Figur 4.5. Fordeling av antall observasjonstrær etter forekomst av redusert løv- eller barmasse. Alle treslag. Noen europeiske land. 1993. Prosent

Kilde: EC-UN/ECE 1994

Resultater av målinger i de enkelte land viser at skadeomfanget er spesielt stort i Polen og den Tsjekiske republikken (figur 4.5). Anslaget for skogskader i Storbritannia er justert kraftig ned etter at målemetoden der er brakt i samsvar med de øvrige landene. I Portugal tok en langvarig tørkeperiode slutt, og andelen av svekkede trær sank fra 23 prosent til 7 prosent. Som de viktigste årsakene til skogskader regnes ugunstige klimaforhold, insekt- og soppangrep, skogbranner og luftforurensning.

Mer informasjon: Ketil Flugsrud.

Litteratur:

EC-UN/ECE (1994): Forest Condition in Europe. Results of the 1993 Survey. European Commission - United Nations Economic Commission for Europe, Brussel - Genève.

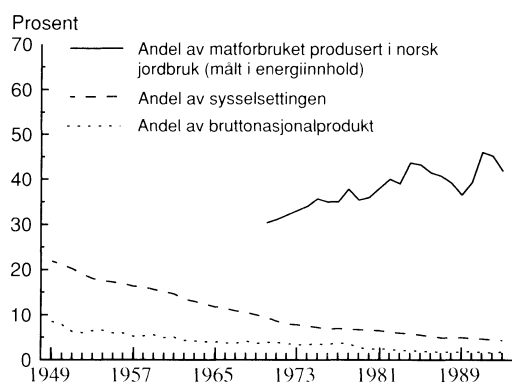
NIJOS (1995): *Landsomfattende representative registreringer av skogens vitalitet. Rapport 1994*. NIJOS Rapport 95/1. Norsk Institutt for Jord- og Skogkartlegging, Ås.

SSB (1994): *Skogavvirkning 1992/93*. NOS C 153. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

5. Jordbruk

Nasjonaløkonomisk har jordbruket spilt en stadig mindre rolle i etterkrigstiden. I 1949 var 21,8 prosent av landets sysselsetting i jordbruket. I 1993 hadde denne andelen sunket til 4,3 prosent (figur 5.1). I absolute tall sank antall normalårsverk i jordbruket fra om lag 300 000 i 1949 til om lag 75 000 i 1993. Jordbrukets andel av bruttonasjonalproduktet (BNP) har vært jevnt synkende i etterkrigstiden, fra 8,5 prosent i 1949 til 1,7 prosent i 1993. Dette er, for perioden sett under ett, omtrent samme relative nedgang som for sysselsettingen. Jordbruksproduksjonens andel av befolkningens matforbruk (målt i energi) økte fra 30 til 42 prosent i perioden 1970 til 1993 (Statens ernæringsråd, 1994).

Figur 5.1. Jordbrukets betydning. Noen indikatorer. 1949-1993. Prosent av nasjonale tall

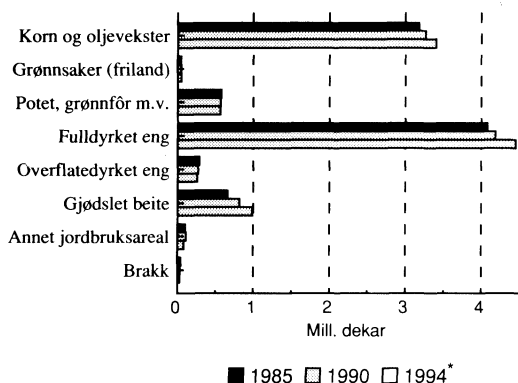


Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens ernæringsråd

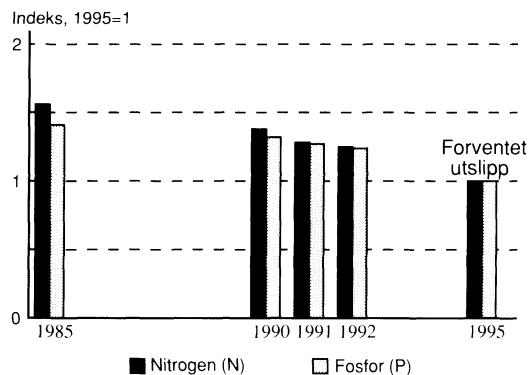
5.1 Arealbruk

Basert på oppgaver i søknader om produksjonstillegg var det i 1994 i alt 9,8 millioner dekar jordbruksareal i drift (figur 5.2 og vedleggstabell E1). Av dette lå 5,0 millioner dekar i området som er omfattet av Nordsjøavtalen. (Dette er en avtale der landene rundt Nordsjøen bl.a. besluttet å halvere sine utslipp av næringssalter fra 1985 til 1995. Det norske området består av fylkene Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vesfold, Telemark og Agder-fylkene, og er i det følgende

kalt Nordsjø-fylkene.) Korn til modning utgjorde 34,6 prosent av alt jordbruksareal i drift i 1994, mens fulldyrket eng omfattet 45,3 prosent. Fra 1985 til 1994 har kornarealet og fulldyrket engareal økt svakt, mens areal med overflatedyrket eng er redusert. Areal med gjødslet beite har økt hele 49 prosent i samme periode (vedleggstabell E1). En del av økningen kan forklares ved at en større andel av arealene er registrert i støtteordningene.

Figur 5.2. Bruken av jordbruksareal i drift. 1985, 1990 og 1994*. Millioner dekar

Kilde: Søknader om produksjonstillegg, Landbruksdepartementet

Figur 5.3. Beregnet utslipp av N og P til Nord-sjøen fra jordbruket i 1985 og 1990-1992, relatert til forventet utslipp i 1995. Indeks

Kilde: Statens forurensningstilsyn

5.2 Miljøpåvirkninger

Beregnete utslipp av næringssalter

Et av de alvorligste forurensningsproblemer som forårsakes av jordbruket, er utslipp til vann av næringssalter med nitrogen (N) og fosfor (P). Jordbruket har også betydelige utslipp av organisk materiale, jordpartikler og en del miljøgifter. Norske antropogene tilførsler av nitrogen og fosfor til Nord-sjøen var i 1992 anslagsvis 23 000 tonn nitrogen og 900 tonn fosfor. Av dette bidro jordbruket med anslagsvis 45 og 23 prosent av henholdsvis nitrogen- og fosfortilførslene. Figur 5.3 viser beregnede tilførsler av N og P fra jordbruket sett i forhold til forventet utslipp i 1995. Kildene for utslipp av næringssalter fra jordbruket kan deles i punktutslipp (lekkasje fra gjødsel og silo-lagre) og diffuse utslipp (arealavrenning). Beregninger viser at utslippene fordeler seg på 90 prosent fra arealavrenning og 10 prosent fra punktutslipp.

Næringsstoffbalanse

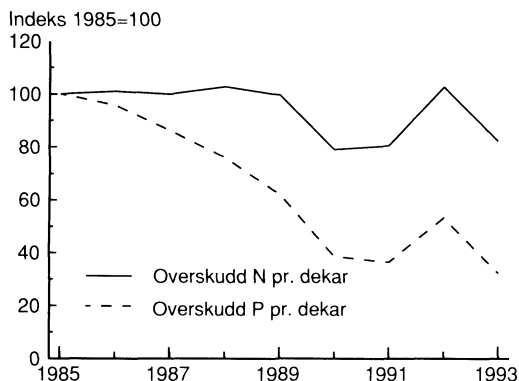
Næringsstoffbalanse for jordbruksarealene beregnes ved å lage et regnskap over meng-

de næringsstoffer som tilføres i handels- og husdyrgjødsel og fjernes fra jordbruksarealene i avling. Et stort overskudd indikerer større risiko for lekkasjer (forurensning) fra arealene. Figur 5.4 viser relativ utvikling i nitrogen- og fosforbalansen i årene 1985 til 1993. Balansen er korrigert for nitrogenetap fra husdyrgjødsel i form av ammoniakkfordampning, og nitrogen og fosfor utskilt på utmarksbeite.

Overskuddet av næringsstoffene kan enten lagres i jordsmonnet, renne vekk med over-skuddsvannet eller - for nitrogenets del - forsvinne til luft.

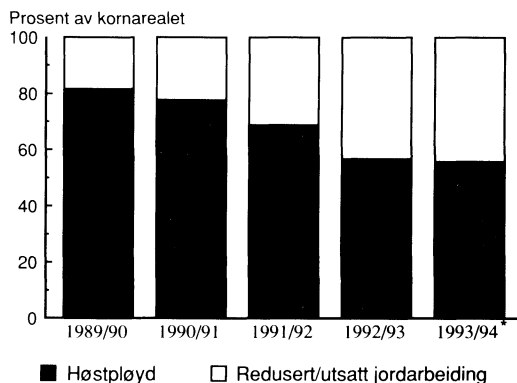
I 1985 var overskuddet 7,4 kg N og 2,0 kg P pr. dekar jordbruksareal etter denne beregningsmetoden. Av figuren ser en at overskudd pr. dekar relativt sett har gått ned mye mer når det gjelder fosfor enn nitrogen. Det skyldes først og fremst at bøndene nå sprer mye mindre fosfor i handelsgjødsel. De ujevne resultatene fra år til år skyldes at avlingene varierer på grunn av værforholdene. En del av grunnlagstallene til figur 5.4 er gitt i vedleggstabell E3.

Figur 5.4. Relativ utvikling i næringstoffbalanse pr. dekar jordbruksareal. Hele landet. 1985-1993. 1985 = 100



Kilder: Statkorn og Statistisk sentralbyrå

Figur 5.5. Andel av korn- og oljevekstareale som høstpløyes. 1989-1993*. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå

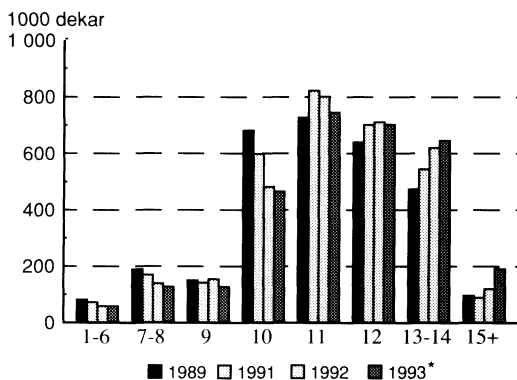
Jordarbeiding

Mindre jordarbeiding om høsten reduserer tapet av jordsmonn og næringsstoffer betydelig. Andelen høstpløyd kornareal ble redusert med 26 prosentpoeng fra høsten 1989 til høsten 1993, og var da nede i 56 prosent (figur 5.5 og vedleggstabell E2). Andel der *ingen* jordarbeiding (heller ikke harving) ble foretatt om høsten, var 42 prosent. Areal med høstsådd korn har økt fra 108 000 dekar i 1989/90 til 368 000 dekar i 1993/94 og utgjorde da om lag 10 prosent av kornarealet. Prognoser fra Statkorn for 1994/95 indikerer en svak reduksjon i arealet med høstsådd korn.

Gjødsling

For hele landet har omsetningen av fosfor i handelsgjødsel gått ned med 44 prosent fra 1984/85 til 1993/94, mens omsetningen av nitrogen i handelsgjødsel er lite endret. Sett i forhold til den lille økningen i jordbruksarealet i dette tidsrommet, betyr dette at gjennomsnittlig gjødslingsmengde fosfor pr. dekar har gått betydelig ned, mens det gjødsles litt mindre med nitrogen. Fra 1989 til 1992 viser utvalgstellingene at andelen av engarealene som gjødsles svært sterkt

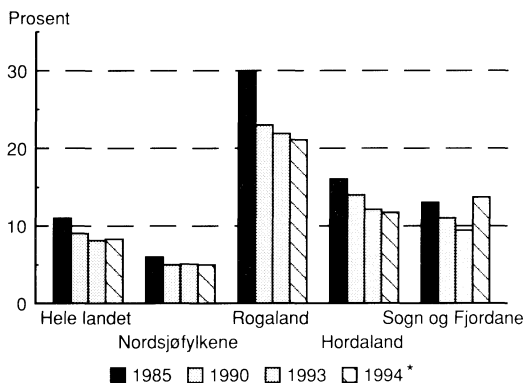
Figur 5.6. Areal med korn- og oljevekster etter kg nitrogen (N) handelsgjødsel pr. dekar. 1989, 1991, 1992 og 1993*. 1 000 dekar



Kilde: Statistisk sentralbyrå

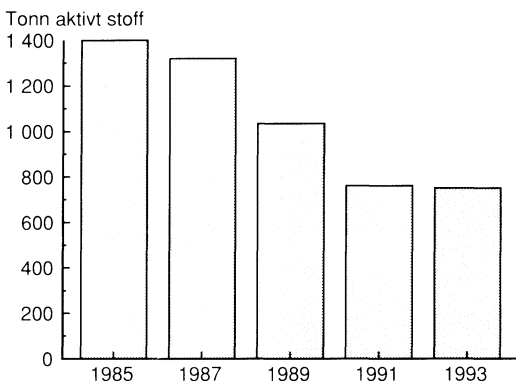
eller svært svakt er blitt mindre, men i 1993 økte igjen arealene med ekstremt lite eller mye gjødsling. Til korn har det vært en økning i nitrogengjødsling de siste årene (figur 5.6). En del av økningen kan forklares ved at hvetearialet har økt.

Figur 5.7. Andel overskytende gjødseldyrenheter. Hele landet og utvalgte fylker. 1985, 1990, 1993 og 1994*. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 5.8. Omsetning av aktive stoffer i plantevernmidler. 1985-1993. Tonn



Kilde: Statens tilsynsinstitusjoner i landbruket

Antall husdyr, og dermed mengden husdyrgjødsel, er lite endret fra 1985 til 1994. Andelen av husdyrgjødsel som ble spredd i vekstsesongen, regnet som N, har økt fra 80 prosent i 1989 til 86 prosent i 1993. Antall "overskytende gjødseldyrenheter" er en indikator på mulig manglende spredeareal for husdyrgjødsel i forhold til de krav myndighetene setter. Antall overskytende gjødseldyrenheter er redusert fra 11 prosent av alle gjødseldyrenheter i 1985 til 8 prosent av alle gjødseldyrenheter i 1994 (figur 5.7 og vedleggstabell E4). Det er store fylkesvis variasjoner. Rapporter fra fylkeslandbrukskontorene indikerer at lokale tilpasninger til spredearealkravene er kommet lengre enn disse beregningene på grunnlag av søknader om produksjonstillegg viser.

Bruk av plantevernmidler

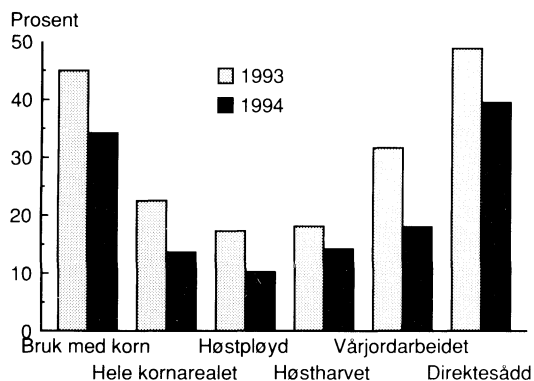
Rester av plantevernmidler i jord, vann og matprodukter, kan gi skader på helse og miljø. Uforsvarlig lagring og bruk av plantevernmidler kan gi betydelige forgiftningsskader lokalt hos den enkelte gårdbruker.

Totalt forbruk av plantevernmidler regnet som kg aktivt stoff, er sterkt redusert fra

1985 til 1993 (figur 5.8). Forbruket av soppmiddel er relativt konstant, mens de øvrige typer har hatt betydelig reduksjon. Statistikk over summerte mengder med ulike stoffer er egentlig en summering av "hummer og kanari", og en slik statistikk fanger heller ikke opp eventuelle endringer over tid i type aktivt stoff som brukes. Ulike stoffer har ulik nedbrytningstid, selektivitet og giftighet. Dette har stor betydning for hvordan de påvirker miljøet. Likevel gir utviklingen i totalt forbruk av plantevernmidler en indikasjon på om belastningen på miljøet er økende eller avtagende.

Utvalgstilling for landbruket viser at ca. 14 prosent av kornarealet i Nordsjøfylkene ble sprøytet mot rotugras høsten 1993 eller før såing våren 1994 (figur 5.9). Dette var en markert nedgang fra året før da denne andelen var 22 prosent. Tilsvarende tall for hele landet var hhv. 13 og 21 prosent. Den store nedgangen skyldes sannsynligvis sen og vanskelig innhøsting høsten 1993. 40 prosent av direktesådd kornareal ble sprøytet mot rotugras, mens bare 10 prosent av det høstpløyde arealet ble sprøytet.

**Figur 5.9. Andel av arealet sprøytet mot rot-
ugras etter former for jordarbeiding.
Nordsjøfylkene. 1993 og 1994. Prosent**



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Mer informasjon: Henning Høie.

Litteratur:

Statens ernæringsråd (1994): *Utvikling i norsk kosthold*. Oslo.

SSB (1995): *Resultatkontroll jordbruk 1995. Gjennomføring av tiltak mot forurensninger. Rapport 95/5*. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

SSB (1994): *Jordbruksstatistikk 1993. NOS C193*. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

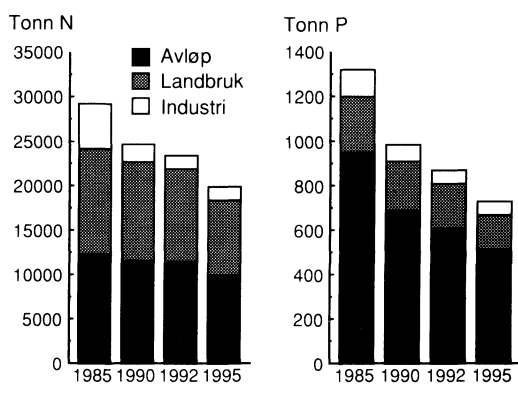
6. Avløp og rensing

Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn (SFT) samarbeider om en årlig registrering av data fra alle landets avløpsrenseanlegg. Dataprogrammet SSB-AVLØP er installert i alle fylkene hos fylkesmannens miljøvernavdeling. Miljøvernavdelingene er ansvarlige for innhenting av data fra kommunene. Miljøvernavdelingene rapporterer videre til Statistisk sentralbyrå på diskett. Fra og med 1994 ble rapporteringssystemet SSB-AVLØP utvidet med data om spredt bebyggelse, ledningsnett, økonomiske tall og et fullstendig forureningsregnskap.

Utslippstall fra SSB-AVLØP blir rapportert til Norsk institutt for vannforskning (NIVA). NIVA benytter tallene i en modell (TEOTIL) for å beregne de samlede fosfor- og nitrogenutslippene til Nordsjøområdet. Utslipp fra landbruk og industri blir også inkludert, og det blir tatt hensyn til *selvrensing* (retensjon) i fjorder og vassdrag.

I henhold til Nordsjøavtalen har Norge forpliktet seg til å redusere utslippene av fosfor (P) og nitrogen (N) til Nordsjøen (kyststrekningen fra svenskegrensa til Lindesnes) med 50 prosent innen 1995 med 1985 som basisår. Foreløpig ser det ut som om Norge vil oppnå en reduksjon i fosfor- og nitrogen-

Figur 6.1. Norske menneskeskapte tilførsler av N og P til Nordsjøen. 1985, 1990, 1992 og forventede tilførsler i 1995. Tonn



Kilde: Statens forurensningstilsyn

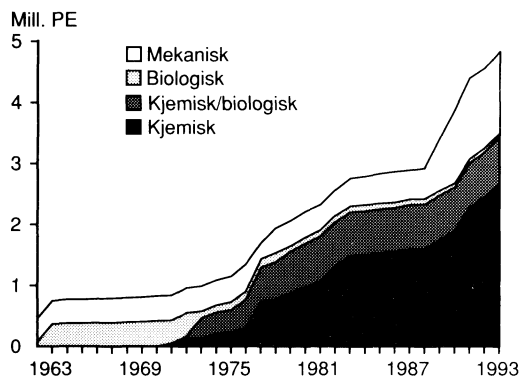
utslippene på henholdsvis 45 prosent og 30 prosent innen 1995 (figur 6.1).

Tilførslene av nitrogen og fosfor fra Norge til Nordsjøen er relativt beskjedne i forhold til tilførslene fra kontinentet (vedleggstabell F1).

6.1 Avløpsrenseanlegg

De fleste avløpsrenseanleggene i Norge er bygget de siste 30 årene (figur 6.2). De første anleggene hadde hovedsakelig meka-

Figur 6.2. Hydraulisk kapasitet etter renseprinsipp. 1962-1993. Millioner PE



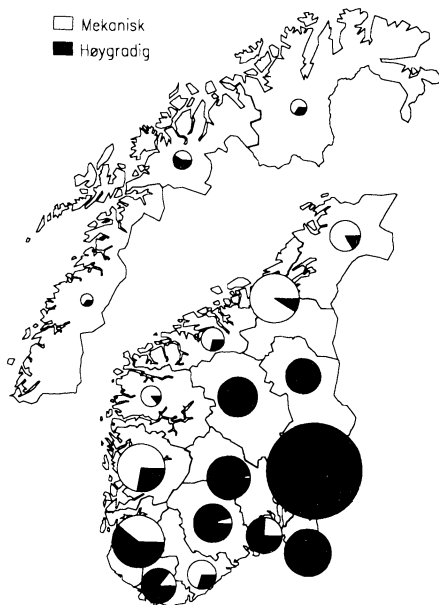
Kilde: Statistisk sentralbyrå

nisk og/eller biologisk rensing av avløpsvannet. Fra begynnelsen av 1970-årene ble det imidlertid mer vanlig å bygge anlegg med kjemisk rensetrinn for fjerning av fosfor. Fra slutten av 1970-årene har det vært en klar overvekt av anlegg med et kjemisk rensetrinn (høygradig rensing). Økningen i mekanisk renskapasitet fra 1988 til 1990 skyldes at man fra da av også registrerte sil og slamavskillere i denne kategorien. I Norge er fjerning av fosfor for å hindre algevekst i fjorder og vassdrag blitt prioritert, og man har derfor satset mye på kjemisk rensing av avløpsvann. I andre europeiske land er biologiske rensprosesser mer vanlig, da man der har lagt mer vekt på å fjerne organisk stoff (SFT 1995).

I Øst- og Sør-Norge blir en stor del av det kommunale avløpsvannet rensert i høygradige avløpsrenseanlegg (figur 6.3). Langs kysten fra og med Hordaland og nordover blir størstedelen bare rensert mekanisk.

Om lag 3,66 millioner personenheter (PE) avløpsvann ble behandlet ved kommunale renseanlegg i 1993. Av i alt 1822 anlegg som var registrert ved utgangen av 1993,

Figur 6.3. Hydraulisk kapasitet etter mekaniske og høygradige avløpsrenseanlegg. Fylke. 1993



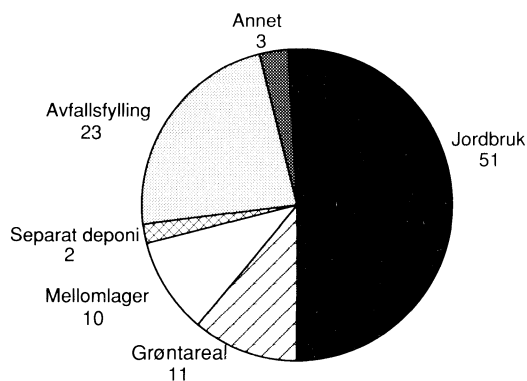
Kilde: Statistisk sentralbyrå

var 16 større enn 50 000 PE. Disse 16 anleggene behandler bortimot halvparten av det kommunale avløpsvannet.

6.2 Slam

Slam er et restprodukt fra rensprosessen ved avløpsrenseanleggene og inneholder både organisk materiale og plantenæringsstoffer som gjør det nyttig som et gjødsel- og jordforbedringsmiddel.

I 1993 ble det registrert 77 700 tonn slam, regnet som tørrstoff. Dette er en nedgang på 5 prosent i forhold til 1992. Det er oppgitt slammengder fra 438 anlegg, og disse

Figur 6.4. Slamdisponering. 1993. Prosent

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell 6.1. Tungmetaller i slam. 1993. mg pr. kg tørrstoff

Tungmetall	Antall anlegg	Snittverdi	Min.-verdi	Maks.-verdi	Stnd.-avvik
Kadmium	247	1,2	0,2	8,3	0,9
Bly	249	28,9	1,8	209,0	19,3
Kvikksølv	244	1,5	0,1	7,2	1,2
Nikkel	230	10,9	2,0	87,0	7,9
Sink	231	340,6	52,0	1820,0	181,5
Krom	231	21,5	3,1	198,0	19,6
Kopper	231	333,0	28,0	1750,0	278,0

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell 6.2. Næringssalter og organisk materiale i slam. 1993. Prosent av tørrstoff

	Antall anlegg	Snittverdi	Min.-verdi	Maks.-verdi	Stnd.-avvik
Organisk materiale	79	60,2	4,9	78,6	14,8
Nitrogen	156	2,5	0,0	5,1	1,0
Fosfor	100	1,3	0,1	4,0	0,6
Kalium	96	0,2	0,0	1,9	0,3
Kalsium	95	3,4	0,0	36,0	7,0

Kilde: Statistisk sentralbyrå

stod for 85 prosent av den samlede hydrauliske belastningen. Ved Vestfjordens Avløps-selskaps renseanlegg i Akershus (VEAS), som er landets største renseanlegg med hydraulisk kapasitet på 700 000 PE, ble en utråningstank for slam satt i drift i 1993. Dette medførte en reduksjon i slammengdene der på omtrent 30 prosent, fra 24 500 tonn i 1992 til 16 600 tonn i 1993. Jordbruket tar i mot mye av slammet, i 1993 var andelen 51 prosent (figur 6.4).

Sammensetningen av slammet fra avløpsrenseanleggene varierer svært mye fra anlegg til anlegg. Mengde og type avløpsvann renseanlegget mottar, er avgjørende for innholdet av tungmetaller (tabell 6.1) og næringssalter (tabell 6.2) i slammet. De ulike rensemetodene vil også innvirke på sammensetningen av slammet.

6.3 Ledningsnett

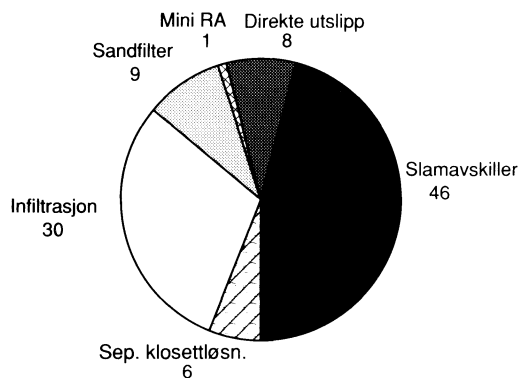
Rapporterte tall i 1993 for type avløpsnett, lengde, alder, materialtype, overløp og pumpestasjoner, er mangelfulle. Tall fra 172 kommuner (54 prosent av befolkningen) viser total lengde for avløpsnettet på 18 000 km, tilsvarende 8 meter pr. innbygger. Av dette utgjorde fellessystemer 24 prosent, separate spillvannssystemer 50 prosent og overvannsnett 26 prosent.

I en undersøkelse i 1984 (Brunvoll 1987) ble samlet lengde avløpsnett i Norge beregnet til 27 400 km, tilsvarende 6,5 meter pr. innbygger. Usikkerheten ved tallene for både 1984 og 1993 er imidlertid for stor til å si noe bestemt om utviklingen.

6.4 Spredt bebyggelse

Mens fylkesmannen er forurensningsmyndighet for kommunale utslipp, er kommunen forurensningsmyndighet for separate utslipp i spredt bebyggelse. Tillatelse til utslipp må gis i henhold til *forskrift om utslipp fra sepa-*

Figur 6.5. Renseprinsipp for avløp fra spredt bebyggelse. 1993. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå

rate avløpsanlegg, hvor det også er skissert hvilke behandlingsmetoder som kan benyttes.

I underkant av 300 000 separate avløpsanlegg for fast bosetning i spredt bebyggelse er registrert i 1993. Til disse var 870 000 personer tilknyttet, noe som gir en gjennomsnittlig tilknytning på 2,9 personer pr. anlegg. Det var da gitt tall fra 399 av 439

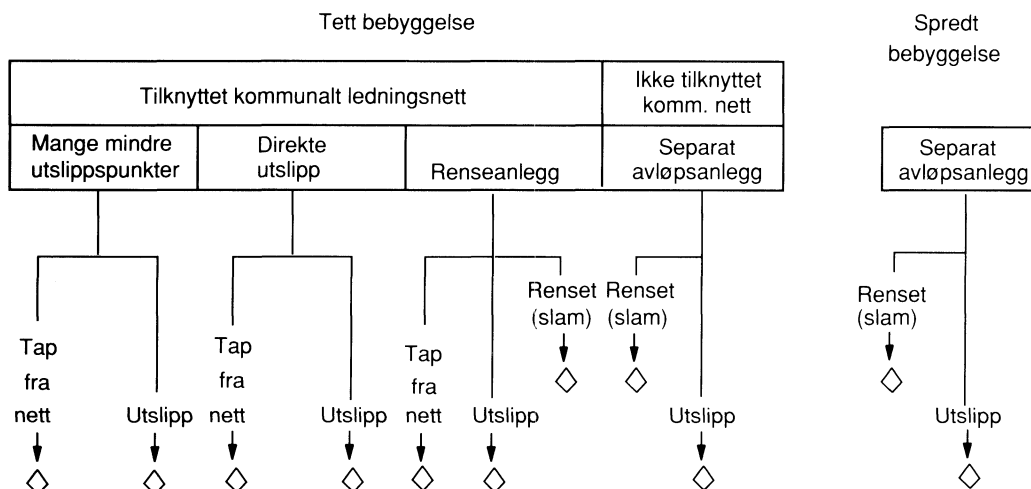
kommuner, tilsvarende 94 prosent av befolkningen.

Slamavskiller og infiltrasjon er de vanligste behandlingsmetodene for avløp fra spredt bebyggelse (figur 6.5).

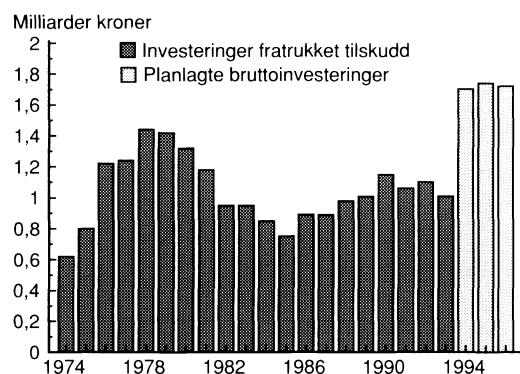
6.5 Fosforregnskap og -utslipp

Forurensningsregnskapet i SSB-AVLØP bygger på en oppdeling av tettbygde områder i rensedistrikter. Et geografisk område (i en kommune) som betjenes av et renseanlegg er definert som et rensedistrikt. Et rensedistrikt kan også ha direkte utslipp, og utslippspunktet er da å betrakte som et "renseanlegg" med 0 prosent rensing. I noen områder kommer utslippene fra flere mindre utslippspunkter. Summen av disse utslippspunktene i en kommune blir da regnet som ett rensedistrikt. Spredt bebyggelse er i SSB-AVLØP bebyggelse med separate avløpsanlegg (se boks), og som ligger utenfor de definerte rensedistriktene. Separate avløpsanlegg kan man også finne i tett bebyggelse. I figur 6.6 er avløpsstrømmene gitt skjematisk.

Figur 6.6. Flytskjema for avløp



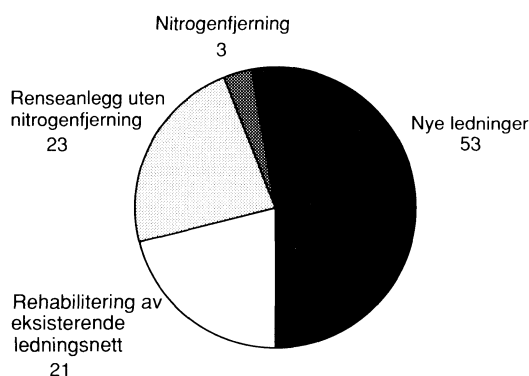
Figur 6.7. Kommunale avløp. Investeringer fratrasket tilskudd, 1974-1993. Planlagte bruttoinvesteringer 1994-1996. Hele landet. Milliarder 1993-kroner¹



¹ Ved omregningen til 1993-kroner er Statistisk sentralbyrås byggekostnadsindeks benyttet (boligblokk, totalt) for perioden 1978-1993. Byggekostnadsindeksen ble ikke utarbeidet før 1978. Det er forutsatt at prisstigningen var konstant i perioden 1974-1978.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 6.8. Kommunale avløp. Investeringer etter type tiltak. Hele landet. 1993. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå

I Nordsjøfylkene (Østfold t.o.m. Vest-Agder) er gjennomsnittlig rensing av fosfor ved avløpsrenseanleggene hele 87 prosent. Det er de store og avanserte rensesanleggene som er årsak til den høye renseseffekten, og utslip-

pene av fosfor i dette området er lavere enn i resten av landet. I Norge er spredt bebyggelse en stor utslippskilde, og den har økt i betydning (relativt) etter hvert som man har redusert de kommunale utslippene (SFT 1995).

6.6 Kommunal økonomi i avløpssektoren

Investeringer

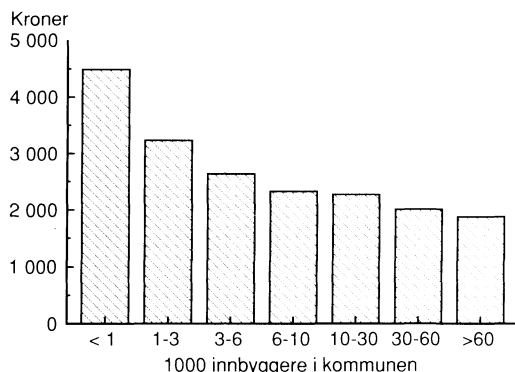
I perioden 1974 til 1993 har de samlede investeringene fratrasket tilskudd i kommunale avløp vært om lag 21 milliarder 1993-kroner (figur 6.7). Investeringene nådde en topp på slutten av 1970-tallet. Økningen i investeringene på 1990-tallet henger sammen med oppfølgingen av Nordsjødeklarasjonen. I følge plantall fra kommunene for 1994 til og med 1996 vil de samlede bruttoinvesteringene i denne perioden være i overkant av 5 milliarder 1993-kroner.

I 1993 utgjorde utbygging og rehabilitering av ledningsnett til sammen om lag 74 prosent av investeringene i kommunale avløp (figur 6.8). Investeringene i rensesanlegg med nitrogenfjerning utgjorde bare 3 prosent i 1993. I følge SFTs tiltaksplan for reduksjon av næringssalter til Nordsjøen, kan en regne med høyere investeringer i nitrogenrensing i årene som kommer (SFT 1992).

Årskostnader og innkrevde avgifter

Kommunene krever inn avgifter i form av tilknytnings- og årsavgifter. De har anledning til å kreve inn et samlet beløp som dekker kostnadene til kapital, beregnet med grunnlag i investeringer fratrasket tilskudd, og til drift. I 1993 dekket avgiftene som ble krevet inn, bare 80 prosent av kostnadene til kommunale avløp på 3,1 milliarder kroner. Av dette utgjorde driftskostnadene 1,5 milliarder kroner og kapitalkostnadene 1,6 milliarder kroner.

Figur 6.9. Kommunale avløp. Årskostnad pr. abonnent¹ etter kommunestørrelse. Veid middel. 1993. Kroner



¹ Tilknyttet næringsvirksomhet er regnet om til husstandsabonnenter: 1 abonnent tilsvarer 3 personekvivalenter (pe).

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Kostnadene til administrasjon og vedlikehold av kommunale avløp skal inngå i driftskostnadene. Da kostnader til administrasjon er samlet under *fellesadministrasjon* i kommuneregnskapet, kan det være vanskelig for kommunene å skille ut delen som skal belastes avløpssektoren. Driftskostnadene kan derfor være underestimert. På den andre siden har noen av kommunene ikke skilt ut og trukket i fra tilskudd ol., som ikke skal inngå i beregningsgrunnlaget for avgiftene. Anslaget for investeringene fra trukket tilskudd, og dermed kapitalkostnadene, kan derfor være for høye.

Årskostnad pr. abonnent

Årskostnadene til avløpsrensing fordelt på abonnenter tilknyttet ledningsnett var i gjennomsnitt om lag 2 200 kroner i 1993. Både kommunestørrelse og geografisk plassering er avgjørende for kostnadsnivået i kommunen (figur 6.9). I Nordsjøfylkene var gjennomsnittlig årskostnad pr. abonnent om lag 2 600 kroner, mens gjennomsnittet for resten av landet var om lag 1 600 kro-

ner. De høye kostnadene i Nordsjøfylkene skyldes strengere renskrav.

Mer informasjon: Bjørn-Vidar Grande og Toril Austbø.

Litteratur:

Brunvoll, F. (1987): *VAR Statistikk for vannforsyning, avløp og renovasjon*. Rapporter 87/7. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

NSTF (1993): *North Sea Quality Status Report 1993*. North Sea Task Force. Oslo and Paris Commissions, London.

SFT (1992): *Nordsjø-deklarasjonen. Tiltak for å redusere næringssalttilførslene*. SFT-rapport 92:14. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

SFT (1995): *Avløpsstatistikk. FAKTA Nr. 1* - januar 1995. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

SSB (1994): *Kommunale avløpsanlegg: God renskapasitet i Øst- og Sør-Norge. Ukens statistikk 50/94*. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Avløpsrenseanlegg deles tradisjonelt inn i tre grupper etter renseprinsipp: mekanisk, kjemisk og biologisk. I tillegg kommer kombinasjoner av disse grunntypene.

Mekaniske avløpsrenseanlegg omfatter slamavskillere, rister, siler, sandfang og sedimenteringsanlegg og fjerner de største partiklene fra avløpsvannet.

Høygradige avløpsrenseanlegg omfatter anlegg med biologiske og/eller kjemiske rensetrinn. Ved biologisk rensing fjernes hovedsakelig lett nedbrytbart organisk stoff ved hjelp av mikroorganismer. Ved kjemisk rensing tilføres kjemikalier i renseprosessen for å fjerne fosfor. Høygradige avløpsrenseanlegg reduserer mengden fosfor og andre forurensende stoffer mer effektivt enn mekaniske.

Personekvivalenter (pe) er avløp fra industri, institusjoner o.l. omregnet til avløp fra et tilsvarende antall personer.

Personenheter (PE) er summen av antall fastboende personer og antall personekvivalenter i et område.

Hydraulisk kapasitet er den mengden avløpsvann et renseanlegg er dimensjonert til å behandle.

Hydraulisk belastning er den mengden avløpsvann et renseanlegg faktisk behandler.

Et separat avløpsanlegg er et anlegg beregnet på å motta avløpsvann som i mengde eller sammensetting tilsvarende avløp fra inntil 7 bolig- eller hytteenheter.

Investeringer fratrukket tilskudd er de investeringene som kan inngå i kommunenes avgiftsgrunnlag og dekkes av abonnentene gjennom avgifter. Investeringene i kommunale avløp kan også finansieres på andre måter som ved tilskudd fra Miljøverndepartementet, andre statstilskudd, private tilskudd, refusjon etter plan- og bygningsloven og anleggsbidrag. Kostnadene som dekkes på denne måten, skal ikke inngå i avgiftsgrunnlaget.

Ved beregning av *kapitalkostnadene* er nedskrivningstiden for investeringene 20 år og rentebelastningen 10 prosent. Dette er i samsvar med modellen kommunene bruker ved beregning av avgiftsgrunnlaget.

7. Avfall

Avfall representerer et forurensningsproblem og kan karakteriseres som ressurser på avveie. Problemene knytter seg både til eksisterende og tidligere avfallsbehandling.

Statistisk sentralbyrå deler avfallet i to hovedkategorier etter opprinnelse: *Næringsavfall* og *husholdningsavfall*. Næringsavfallet kan videre inndeles etter hvilket næringsområde det stammer fra (landbruksavfall, industriavfall, avfall fra bygge- og anleggsvirksomhet mv.). Husholdningsavfall er avfall fra normal virksomhet i en husholdning og består av bl.a. matrester, emballasje og papir og i tillegg kasserte møbler og hageavfall.

Forurensningsloven deler avfallet inn i tre hovedtyper:

- *Forbruksavfall* er vanlig avfall, også større gjenstander som inventar o.l., fra husholdninger, mindre butikker og kon-torer. Det samme gjelder avfall av tilsvarende art og mengde fra annen virksomhet.
- *Produksjonsavfall* er avfall fra næringsvirksomhet og tjenesteyting som i art eller mengde skiller seg vesentlig fra forbruksavfall.

- *Spesialavfall* er avfall som ikke hensiktsmessig kan behandles sammen med forbruksavfall fordi det kan medføre alvorlige forurensninger eller fare for skade på mennesker eller dyr.

Samlebetegnelsen *kommunalt avfall* omfatter alt avfall som tas hånd om i de kommunale renovasjonsordningene. I det kommunale avfallet inngår det meste av forbruksavfallet og varierende mengder produksjonsavfall.

7.1 Generering av avfall

Med generering av avfall menes hvilke mengder avfall som oppstår i forbindelse med produksjon og forbruk. På grunn av lagring, eksport/import og ulovlig disponering kan det være betydelige forskjeller på hvilke mengder som årlig genereres og hvilke mengder som årlig behandles/deponeres.

Vi mangler en fullstendig statistikk over genererte mengder, men kan gi beregnede tall for husholdninger, for industrien og for de deler av spesialavfallet som er underlagt forskrifter.

7. Avfall

Avfall representerer et forurensningsproblem og kan karakteriseres som ressurser på avveie. Problemene knytter seg både til eksisterende og tidligere avfallsbehandling.

Statistisk sentralbyrå deler avfallet i to hovedkategorier etter opprinnelse: *Næringsavfall* og *husholdningsavfall*. Næringsavfallet kan videre inndeles etter hvilket næringsområde det stammer fra (landbruksavfall, industriavfall, avfall fra bygge- og anleggsvirksomhet mv.). Husholdningsavfall er avfall fra normal virksomhet i en husholdning og består av bl.a. matrester, emballasje og papir og i tillegg kasserte møbler og hageavfall.

Forurensningsloven deler avfallet inn i tre hovedtyper:

- *Forbruksavfall* er vanlig avfall, også større gjenstander som inventar o.l., fra husholdninger, mindre butikker og kon-torer. Det samme gjelder avfall av tilsvarende art og mengde fra annen virksomhet.
- *Produksjonsavfall* er avfall fra næringsvirksomhet og tjenesteyting som i art eller mengde skiller seg vesentlig fra forbruksavfall.
- *Spesialavfall* er avfall som ikke hensiktsmessig kan behandles sammen med forbruksavfall fordi det kan medføre alvorlige forurensninger eller fare for skade på mennesker eller dyr.

Samlebetegnelsen *kommunalt avfall* omfatter alt avfall som tas hånd om i de kommunale renovasjonsordningene. I det kommunale avfallet inngår det meste av forbruksavfallet og varierende mengder produksjonsavfall.

7.1 Generering av avfall

Med generering av avfall menes hvilke mengder avfall som oppstår i forbindelse med produksjon og forbruk. På grunn av lagring, eksport/import og ulovlig disponering kan det være betydelige forskjeller på hvilke mengder som årlig genereres og hvilke mengder som årlig behandles/deponeres.

Vi mangler en fullstendig statistikk over genererte mengder, men kan gi beregnede tall for husholdninger, for industrien og for de deler av spesialavfallet som er underlagt forskrifter.

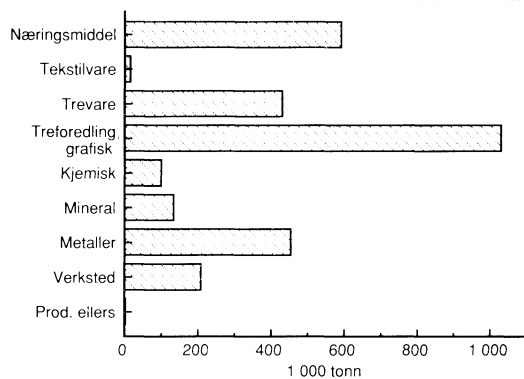
Utvikling av en landsdekkende, offisiell statistikk over avfall og gjenvinning er et prioritert område hos miljøvernmyndighetene. Statistikk over kommunalt avfall og næringsavfall blir utviklet av Statistisk sentralbyrå i samarbeid med Statens forurensningstilsyn (SFT). I 1993 rapporterte alle landets kommuner og avfallsanlegg opplysninger om kommunalt avfall og avfallsbehandling. I 1994 ble det bare innhentet opplysninger fra et utvalg av kommuner som grunnlag for beregninger av landstall. For næringsavfall innen næringene olje og bergverk, industri og bygg/anlegg ble det gjennomført en intervjubasert utvalgsundersøkelse av bedrifter i 1994. For spesialavfall er det i løpet av de siste årene foretatt landsomfattende registreringer av gamle deponier og årlig innlevert mengde spesialavfall i regi av henholdsvis SFT og Norsas AS (Norsk kompetansesenter for avfall og gjenvinning). Det er imidlertid behov for en mer helhetlig sammenstilling av avfallsstatistikk, og Statistisk sentralbyrå vil i 1995 starte arbeidet med å utvikle et nasjonalt avfallsregnskap.

Internasjonalt er det vanskelig å sammenligne avfallsmengder fordi avfallstypene omfatter ulikt avfall i de forskjellige landene. Både ECE og EU har i lengre tid arbeidet med å lage en felles klassifisering, men har ennå ikke kommet fram til noen endelig anbefaling.

Husholdningsavfall

Statistisk sentralbyrå har beregnet at det i 1993 ble generert 1,13 millioner tonn avfall i husholdningene. Dette tilsvarer 262 kg pr. innbygger. Da er følgende forutsetninger lagt til grunn:

Figur 7.1. Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall generert i industrien, etter næringsområde. 1993. Tonn



Kilde: Statistisk sentralbyrå

- at husholdninger tilknyttet den kommunale renovasjonsordningen leverte alt sitt avfall, og at dette senere ble registrert som husholdningsavfall
- at husholdningene uten tilknytting genererte like mye avfall som de som var tilknyttet
- at tilknyttingsgraden var den samme i 1993 som i 1992.

For 1992 ble generert mengde husholdningsavfall pr. innbygger beregnet til 250 kg (SSB/SFT/DN 1994). Tidlig på 1980-tallet ble mengden husholdningsavfall anslått til 198 kg pr. innbygger (Halmø 1984).

Industriavfall

Med industriavfall menes alt avfall som oppstår innen industrivirksomhet (avgrenset til næringshovedområde D i Statistisk sentralbyrås Standard for næringsgruppering). Dette inkluderer produksjonsavfall, forbruksavfall (f.eks. kantineavfall, kontoravfall og emballasje) og spesialavfall. *Materialgjenvinning og ombruk under eget tak er ikke inkludert.*

I 1993 oppstod det 2,97 millioner tonn produksjons- og forbruksavfall i industrien

Tabell 7.1. Beregnet mengde spesialavfall generert i industrien, etter spesialavfallsgruppe. 1993. Tonn

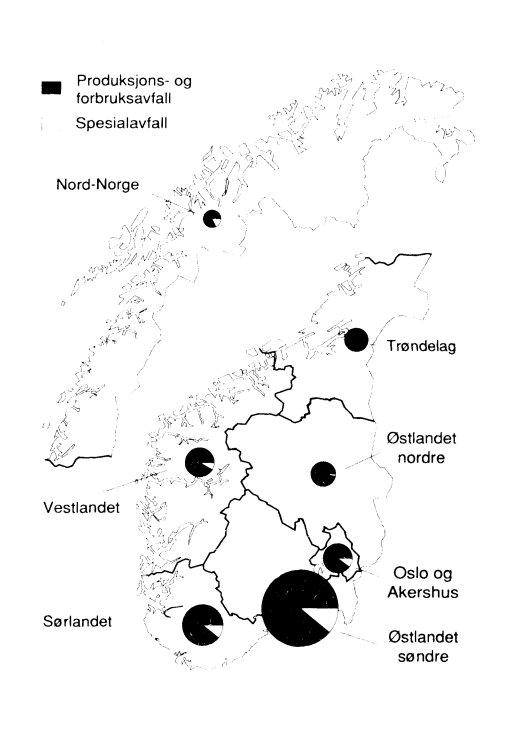
I alt	320300
1 Spillolje, smøreolje o.l.	11600
2.1 Oljeavfall fra renseanlegg	5900
2.2 Oljeboringsavfall	200
3 Oljeemulsjoner	1800
4.1 Organiske løsemidler med halogen	700
4.2 Organiske løsemidler uten halogen	20700
5 Maling, lim, lakk og trykkfarge	9800
6/7 Destillasjonsrester og tjæreavfall	600
8/9 Tungmetallholdig avfall/batterier	17300
10 Cyanidholdig avfall	6000
11 Kasserte plantevernmidler	0
12 PCB-holdig avfall	0
13 Isocyanater	0
14 Annet organisk avfall	44800
15 Sterke syrer	175900
16 Sterke baser	6200
17 Annet uorganisk avfall	18700
18 Spraybokser	0
19 Laboratorieavfall	100
20 Ukjent	0

Kilde: SSB 1994a

(figur 7.1 og vedleggstabeller G5, G6 og G7). I tillegg ble det generert 320 000 tonn spesialavfall (tabell 7.1 og vedleggstabell G8 og G9). Når industriavfallet ble fordelt geografisk (se figur 7.2), viste det seg at 54 prosent av avfallet oppstod i region Østlandet søndre (Telemark, Buskerud, Vestfold og Østfold). Nord-Norge (Nordland, Troms og Finnmark) bidro med minst industriavfall (3 prosent).

Dersom man ser på generert mengde pr. bedrift, oppstod det mest produksjons- og forbruksavfall innen metallproduksjon (tabell 7.2). Det var mest spesialavfall pr. bedrift innen kjemisk industri etterfulgt av metallproduksjon. I begge næringsgrupper dro imidlertid én bedrift gjennomsnittet for spesialavfall opp. Som hovedregel var det sammenheng mellom avfallsmengde og an-

Figur 7.2. Beregnet mengde industriavfall, etter regioner. 1993



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell 7.2. Beregnet mengde spesialavfall og produksjons- og forbruksavfall pr. industribedrift. 1993. Tonn

Næringsområde	Prod.- og forbr.avfall	Spesialavfall
Alle	2500	271
Næringsm., drikke- og tobakkvarer	2400	17
Tekstil-, bekledn., lær og lærvarer	300	5
Produksjon av trevarer	3300	6
Treforedl., grafisk prod. og forlagsv.	6600	40
Kjemiske-, mineralolje-, kull-, gummi- og plastprodukter	1100	2623
Produksjon av mineralske produkter	2800	7
Produksjon av metaller	16800	1876
Produksjon av verkstedprodukter	500	37
Industriproduksjon ellers	100	2

Kilde: Statistisk sentralbyrå

tall ansatte, selv om det var store variasjoner mellom næringsområdene.

Treforedlingsindustrien (inklusive grafisk produksjon) bidro med 35 prosent av avfallet, næringsmiddelindustrien med 20 prosent og metallproduksjon med 15 prosent. Resten av industrien bidro med 30 prosent til sammen.

Når det gjelder materialsammensetningen av produksjons- og forbruksavfallet i industrien, stod treavfall for den største andelen med 30 prosent. Mat-, slakt- og fiskeavfall stod for 15 prosent, papir og papp 7 prosent, mens rene masser som stein og grus bidro med 5 prosent.

Av i alt 320 000 tonn spesialavfall bidro kjemisk industri med 76 prosent. Over halvparten av spesialavfallet bestod av syre; her bidro imidlertid én bedrift med 93 prosent. Annet organisk spesialavfall stod for 14 prosent, mens oljeavfall til sammen bidro med bare 6 prosent.

Emballasje utgjorde 5 prosent (150 900 tonn) av produksjons- og forbruksavfallet. Papir, papp og kartong utgjorde 62 300 tonn, mens glass utgjorde 40 900 tonn.

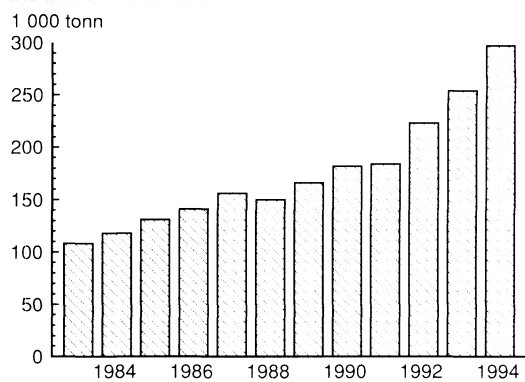
Spesialavfall

Dersom bedriftenes egenbehandling holdes utenfor, viser beregninger foretatt av Norsas at det oppstod 150 000 tonn spesialavfall i 1993 (den såkalte system-mengden) (Norsas 1995a). Norsas inkluderer bare avfall som dekkes av forskrift om spesialavfall, og dette gir betydelig avvik i forhold til Statistisk sentralbyrås tall for industrien (se ovenfor).

7.2 Gjenvinning

Med gjenvinning menes nyttiggjøring av avfall og andre restprodukter. Gjenvinning kan igjen inndeles i ombruk, materialgjen-

Figur 7.3. Innsamlet papir og papp. 1983-1994.
1000 tonn



Kilder: Statistisk sentralbyrå og Treforedlingsindustriens bransjeforening

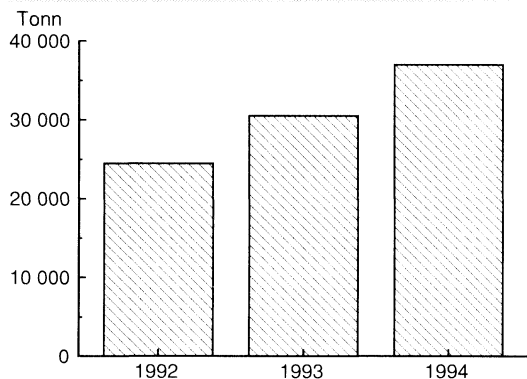
vinning og energigjenvinning. Det finnes ingen total oversikt over hvor mye avfall som gjenvinnes, men Norsas arbeider med å etablere løpende rutiner for dette. Under punkt 7.1 og 7.3 redegjøres det for hvilke mengder som leveres til gjenvinning fra industrivirksomhet og fra kommunal renovasjon. På grunn av den uklare grensen mellom avfall og returråstoff er det særlig vanskelig å kvantifisere hva som går til intern gjenvinning i bedriftene (gjenvinning under eget tak).

Ombruk

Retur av flasker for øl, mineralvann, vin og brennevin er de viktigste etablerte ordningene for ombruk i Norge. Mellom 95 og 100 prosent av øl- og mineralvannflaskene leveres tilbake, mens returandelen for vin- og brennevinsflasker ligger på mellom 65 og 70 prosent (SSB 1994c). I alt utgjorde ombruksemballasje av glass i Norge 400 000 tonn i 1991 (St. meld. 44 1991-92).

Materialgjenvinning

I 1992 var det over 200 mottaksanlegg for ulike typer sortert avfall i Norge (SFT 1992a). Alle fylker hadde mottaksordninger for returpapir, og bare Finnmark manglet mottak for skrapjern.

Figur 7.4. Innsamlet glass. 1992-1994. 1000 tonn

Kilde: Norsk Glassgjenvinning AS

For papir og papp føres det løpende statistikk, som viser at innsamlet mengde har vært jevnt økende i det siste tiåret (figur 7.3). Innsamlet mengde som andel av forbruket begynte å øke i 1989 og passerte for første gang 30 prosent i 1992.

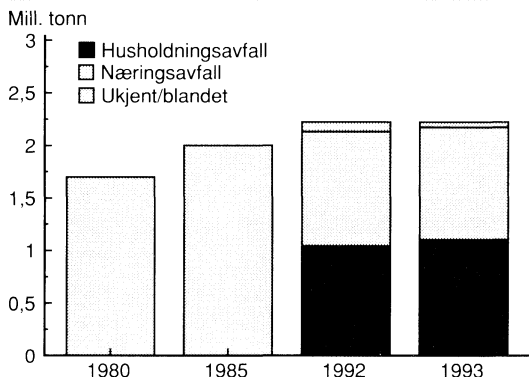
Siden 1992 har det vært en betydelig økning i mengden av glasskår til gjenvinning (se fig 7.4). Regnet av årlig totalkonsum på 48 700 tonn emballasjeglasse, var gjenvinningsgraden kommet opp i 76 prosent i 1994.

Årlig blir det innlevert rundt 300 000 tonn skrapjern til norske stålverk og støperier. En økende andel av skrapjernet består av "shredder", dvs. skrap som er slått ned til små biter. I 1993 utgjorde shredder fra bilvrak og hvitevarer 20 prosent av innlevert skrapjern.

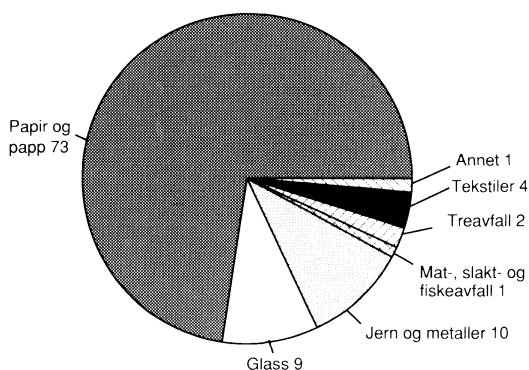
7.3 Avfallshåndtering

Kommunalt avfall

I 1993 ble det tatt hånd om i alt 2,22 millioner tonn avfall i de kommunale renovasjonsordningene. Av dette stammer 1,10 millioner tonn fra husholdningene, 1,07 millioner tonn fra næringslivet og 0,05 milli-

Figur 7.5. Kommunalt avfall i alt. 1980, 1985, 1992 og 1993. Millioner tonn

Kilde: Statistisk sentralbyrå

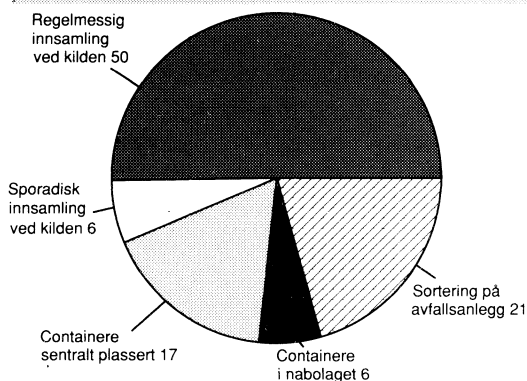
Figur 7.6. Husholdningsavfall levert til materialgjenvinning, etter materiale. 1993. Prosent

Kilde: Statistisk sentralbyrå

oner tonn fra ukjent/blandet kilde. Total avfallsmengde var omtrent den samme som for 1992, men det var noe mer husholdningsavfall og noe mindre ukjent/blandet avfall og næringsavfall (figur 7.5). I gjennomsnitt ble det tatt hånd om 513 kg kommunalt avfall pr. innbygger. Av dette var 254 kg husholdningsavfall.

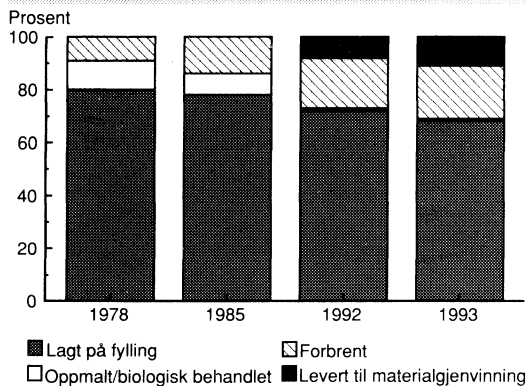
Det ble levert 240 000 tonn kommunalt avfall til materialgjenvinning i 1993. Dette utgjorde 11 prosent av det kommunale avfall-

Figur 7.7. Kommunalt avfall til materialgjenvinning, etter sorteringsmetode. 1993. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 7.8. Kommunalt avfall etter behandlingsmetode. 1978, 1985, 1992 og 1993. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå

let, og er en økning på 3 prosentpoeng sammenlignet med 1992. Av husholdningsavfallet ble 14 prosent (155 000 tonn) levert til materialgjenvinning. Dette er en økning på 5 prosentpoeng sammenlignet med 1992. Papir og papp utgjorde 73 prosent og glass 9 prosent av husholdningsavfallet som ble levert til gjenvinning (figur 7.6). Av næringsavfall som inngår i det kommunale avfallet ble om lag 85 000 tonn levert til materialgjenvinning. Papir og papp utgjorde

Alt som leveres til gjenvinning blir sannsynligvis ikke gjenvunnet, bl.a. på grunn av varierende kvalitet på materialet. Vi har pr. i dag ingen oversikt over differansen mellom hva som leveres til materialgjenvinning og hva som faktisk gjenvinnes.

34 prosent, jern og metaller 22 prosent og treavfall 19 prosent.

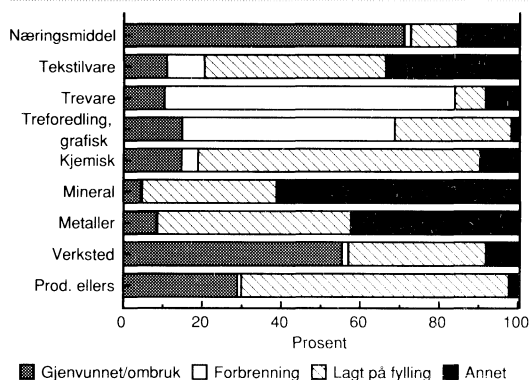
Om lag 56 prosent av det som ble levert til materialgjenvinning, ble sortert der avfallet oppstod. Resten ble enten sortert i containere plassert i nabolaget, ved kjøpesentra o.l. eller på avfallsanlegget (figur 7.7). For papir og papp ble vel 70 prosent sortert der avfallet oppstod.

Mesteparten av det kommunale avfallet blir lagt på fylling. Regnet som første gangs håndtering ble i 1992 72 prosent lagt direkte på fylling, mens 19 prosent ble forbrent, 8 prosent ble levert til materialgjenvinning og 1 prosent ble biologisk behandlet. I 1993 ble 11 prosent av det kommunale avfallet levert til materialgjenvinning. Samme år ble ifølge SFT 20 prosent av det kommunale avfallet brent. Det ble ikke registrert hvor mye som ble lagt på fylling eller som ble biologisk behandlet. Under forutsetning av at andelen som ble biologisk behandlet var den samme som for 1992, ble 68 prosent av det kommunale avfallet lagt direkte på fylling i 1993 (figur 7.8).

Avfallsgebyrer for kommunalt avfall

Om lag 97 prosent av befolkningen er tilknyttet offentlige renovasjonsordninger (SSB 1994b). En normalabonnent, med en sekk eller beholder som blir tømt en gang i uken, betalte i gjennomsnitt ca. 810 kr pr. år i 1993 (SFT 1994). Fylkesgjennomsnittene varierte fra 685 kr pr. år i Rogaland til 1076 kr pr. år i Oslo. For å levere avfall

Figur 7.9. Produksjons- og forbruksavfall fra industrien, etter næringsområde og håndteringsmetode.¹ 1993. Prosent



¹ Gjelder avfall levert til eksterne anlegg pluss avfall tatt hånd om ved eget anlegg.

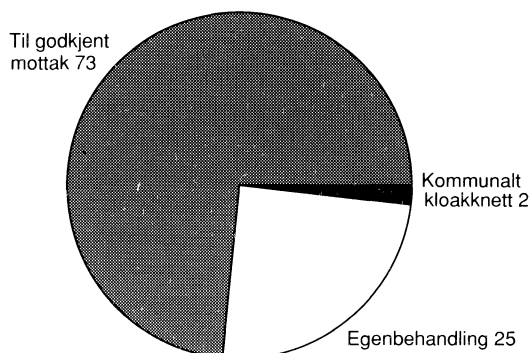
Kilde: Statistisk sentralbyrå

direkte på avfallsplassen måtte en i gjennomsnitt betale ca. 390 kr pr. tonn. Gebyrsatsene er oppgitt uten merverdiavgift.

Gebyr nivået er blant annet avhengig av behandlingsmetode. Kommuner med komposteringsanlegg og/eller forbrenningsanlegg har høyere gebyrer enn kommuner som deponerer avfallet på fylling. Gebyrene er også noe høyere i kommuner som deltar i interkommunale renovasjonsordninger. Det er også grunn til å tro at de interkommunale selskapene kjenner bedre til kostnadene ved avfallshåndteringen og at kostnadene derfor i større grad inngår i beregningsgrunnlaget for avgiftene. Forbrenning og kompostering er mest vanlig på interkommunale anlegg.

Prinsippet om at forurenseren betaler, blir fra og med 1995 lagt til grunn for miljøvernmyndighetenes avfallspolitikk. Forurensningsloven pålegger nå kommunene å dekke alle kostnadene til avfallshåndtering gjennom gebyrene (full kostnadsdekning). SFT antar at svært få kommuner tidligere har gjennomført full kostnadsdekning for

Figur 7.10. Beregnet mengde spesialavfall fra industrien, etter håndteringsmetode. 1993. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå

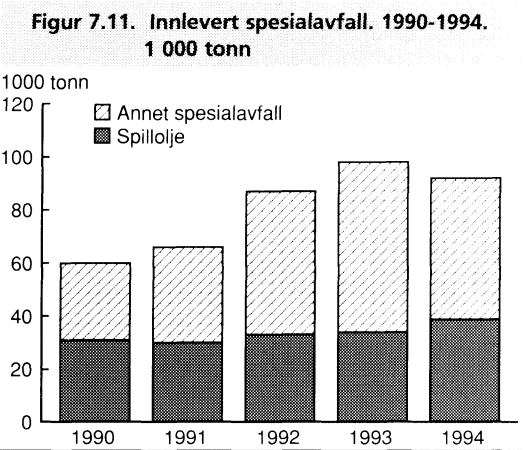
avfallstjenestene og at satsene for avfallsgebyrer derfor vil øke i 1995.

Industriavfall

I 1993 ble 26 prosent av det samlede produksjons- og forbruksavfallet fra industrien (se under 7.1) levert til materialgjenvinning, mens 29 prosent ble forbrent og 28 prosent havnet på kommunal eller privat fylling. Resten, 17 prosent, ble enten biologisk behandlet, brukt som fyllmasse eller håndtert på annen måte (figur 7.9).

I alt ble 46 prosent av produksjons- og forbruksavfallet fra industrien deponert/behandlet i egen regi; det vil si lagt på egen fylling, forbrent ved eget anlegg, brukt som fyllmasse på eget område, lagret eller spylt ned i kloakkanlegg. Av i alt 850 000 tonn som gikk til deponi, ble om lag 500 000 tonn tatt hånd om på industriens egne fyllinger.

Det var størst andel jern og metall som gikk til gjenvinning. I alt ble 88 prosent av dette avfallet levert til gjenvinning i 1993. Av papir/papp ble 75 prosent levert til gjenvinning, mens 2 prosent ble forbrent og resten



Kilder: Statens forurensningstilsyn og Norsas AS

havnet på fylling. Av glass ble 80 prosent levert til gjenvinning, og av mat-, slakt- og fiskeavfall 81 prosent. Det aller meste av treavfallet ble forbrent (81 prosent).

Næringsmiddelindustrien leverte 71 prosent av avfallet sitt til gjenvinning, mens trevare-industri forbrente 74 prosent og kjemisk industri (inklusive produksjon av gummi- og plastprodukter) deponerte 71 prosent av avfallet sitt.

73 prosent av spesialavfallet ble levert til godkjent mottak, mens 25 prosent ble egen-behandlet (figur 7.10). Egenbehandling innebærer blant annet lagring, forbrenning eller at avfallet er gitt til ansatte for privat bruk. Det ble ikke registrert at spesialavfall havnet på egne fyllinger. 2 prosent av spesialavfallet (5 800 tonn) ble spylt ut i det kommunale kloakknett.

Spesialavfall

Norsas sammenstiller data om den delen av spesialavfallet som er underlagt forskrift om spesialavfall og som innleveres til godkjent mottak. Spesialavfall fra alle typer næringer fanges opp. Enkelte større leveranser fra industrien dekkes ikke av forskriften (f.eks.

Tabell 7.3. Innlevert spesialavfall til spesialavfallsystemet. Norge. 1994*. Tonn

I alt	91963
1 Spillolje	38916
2.1 Oljeavfall fra renseanlegg	12790
2.2 Oljeboringsavfall	19867
3 Oljeemulsjoner	2813
4.1 Organiske løsemidler med halogen	1425
4.2 Organiske løsemidler uten halogen	3440
5 Maling, lim, lakk og trykkfargeavfall	2773
6/7 Destillasjonsrester og tjæreavfall	889
8/9 Tungmetallholdig avfall/batterier	1390
10 Cyanidholdig avfall	24
11 Kasserte plantevernmidler	52
12 PCB-holdig avfall	909
13 Isocyanater	38
14 Annet organisk avfall	1647
15 Sterke syrer	778
16 Sterke baser	355
17 Annet uorganisk avfall	3771
18 Spraybokser	5
19 Laboratorieavfall	64
20 Ukjent	17

Kilde: Norsas 1995b

avfallet som går til Langøya i Oslofjorden) og er derfor ikke inkludert.

Mengden innlevert spesialavfall har, etter flere års økning, gått litt ned fra 1993 til 1994 (figur 7.11 og vedleggstabell G10). Nedgangen skyldes mindre oljeboringsavfall, som blir levert til mottak på Vestlandet.

På grunn av høye konsentrasjoner av miljøgifter innebærer spesialavfallet en betydelig miljørisiko, selv om mengden spesialavfall er liten i forhold til alminnelig avfall.

Oljeavfall og oljeboringsavfall utgjør til sammen om lag 81 prosent av totalt innlevert mengde spesialavfall (tabell 7.3). Oljeboringsavfallet omfatter oljeholdig borekaks fra petroleumsvirksomhet. Selv om oljeboringsavfallet holdes utenfor, er Hordaland og Rogaland de fylkene der det leveres

Tabell 7.4. Innlevert spesialavfall etter næring. 1994*. Tonn

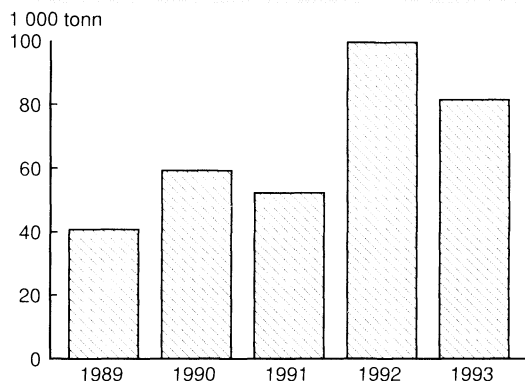
Næring	Mengde
I alt	91963
Jordbruk, skogbruk, fiske og fangst	205
Oljeutvinning og bergverksdrift	26086
Industri	21353
Kraft- og vannforsyning	1221
Bygge- og anleggsvirksomhet	2724
Varehandel, hotell- og restaurantvirksomhet	12066
Transport, lagring, post og telekommunikasjon	8886
Bank- og finansieringsvirksomhet, forsikring, eiendomsdrift mm.	1602
Offentlig, sosial og privat tjenesteyting	14026
Ikke fordelt etter næring	3794

Kilde: Norsas 1995b

inn størst mengder spesialavfall (se vedleggstabell G11).

For 1994 kunne 96 prosent av spesialavfallet fordeles etter leverandørens næringstilhørighet. Oljeutvinning og bergverksdrift hadde størst samlet leveranse, men industri, varehandel, hotell- og restaurantnæringen og offentlig og privat tjenesteyting lå også høyt (tabell 7.4). Dersom oljeboringsavfallet holdes utenfor, leverte hver bedrift i gjennomsnitt 4 800 kg spesialavfall i 1994. Gjennomsnittsliveransen varierte mye med antall sysselsatte i bedriften og var betydelig større for store bedrifter med mange sysselsatte enn for små bedrifter.

En stor del av spesialavfallet behandles av norske bedrifter med tillatelse fra SFT (figur 7.12). Det er flere årsaker til at årlig behandlet mengde avviker fra årlig innsamlet mengde; eksport utenom spesialavfallsystemet, lagring i systemet, manglende deklaring og lignende. De fleste behandlingsbedriftene har ikke spesialavfallsbehandling som sin hovedfunksjon. Ofte utnyttes spill-

Figur 7.12. Behandlet spesialavfall i Norge. 1989-1993. 1000 tonn

Kilde: Norsas AS

Tabell 7.5. Eksport og import av spesialavfall. 1986-1993. Tonn

	Total eksport	Av dette spillolje	Total import
1986	1700	-	-
1987	18000	12000	-
1988	4000	-	-
1989	8000	4800	-
1990	21800	12500	-
1991	14600	-	2400
1992	14500	-	6300
1993	17000	200	15200

Kilde: Statens forurensningstilsyn

olje og annet organisk avfall som energitilskudd, eller avfall behandles gjennom eksisterende produksjonsutstyr.

7.4 Eksport/import av avfall

Etter tillatelse fra SFT har det jevnlig vært eksportert spesialavfall fra Norge til behandling i andre land (tabell 7.5).

Mengde og sammensetning kan variere mye fra år til år. I 1992 utgjorde eksempelvis blyakkumulatorer og tjæreavfall 87 prosent av samlet eksportmengde. Fra og med 1991 har det også blitt importert en del spesialavfall, hvorav storparten har vært spillolje.

Tabell 7.6. Fyllinger og forurenset grunn med spesialavfall etter rangering og lokalitetstype¹. Februar 1995

Lokalitetstype	Gruppe					
	I alt	1	2*	2	3	4
I alt	2854	89	46	524	1446	748
Avfallsfyllinger						
Kommunale	1034	12	1	150	535	337
Industri	613	25	15	141	272	160
Andre	608	17	6	78	254	251
Forurenset grunn						
Industri	361	13	19	70	259	-
Annen	121	7	1	35	78	-
Avfallsfyllinger og forurenset grunn	117	15	4	50	48	-

¹ 40 urangerte lokaliteter i Finnmark kommer i tillegg.

Kilde: Statens forurensningstilsyn

Det føres ingen statistikk over inn- eller utførsel av alminnelig avfall, men dette omfatter ifølge SFT bare mindre kvanta.

7.5 Eldre fyllinger og forurenset grunn

Lokaliteter med spesialavfall er rangert i fem grupper etter opplysninger om mengde og type spesialavfall, konflikt med omkringliggende miljø og behovet for oppfølgende undersøkelser og tiltak:

Gruppe 1: Snarlig behov for undersøkelser eller tiltak.

Gruppe 2*: Saken er til vurdering i SFT.

Gruppe 2: Behov for undersøkelser.

Gruppe 3: Behov for undersøkelser ved endret bruk av areal eller resipient.

Gruppe 4: Ingen undersøkelser behøves.

Tabell 7.7. Fyllinger og forurenset grunn med spesialavfall¹, etter status for tiltaks gjennomføring. 1993

	Ikke påbegynt	Under søkels pågår	Tiltak pågår	Avsluttet
Gruppe 1	31	26	11	3
Gruppe 2*	12	24	5	4

¹ Forsvarets lokaliteter er ikke inkludert.

Kilde: Statens forurensningstilsyn

Av totalt 2 854 lokaliteter er det påvist, eller mistanke om, spesialavfall på 2 106 lokaliteter (Gruppe 1 - 3) (tabell 7.6). Av disse er 33 prosent kommunale fyllinger, 22 prosent industrifyllinger og 23 prosent forurenset grunn. Industri og annen næringsvirksomhet er årsak til de fleste av tilfellene hvor det er mistanke om spesialavfallsdeponier eller forurenset grunn. Andelen av industrirelaterte lokaliteter er høyest i Gruppe 1 og 2*, og her dominerer særlig kjemisk industri og metallproduksjon. Spesialavfallstypene i kommunale fyllinger gjenspeiler ofte mindre og mellomstore næringsvirksomhet, da større næringsvirksomhet i mange tilfeller har etablert egne deponier. Mange lokaliteter er sannsynligvis fortsatt ikke avdekket.

Resultatene fra den landsomfattende kartleggingen av spesialavfall i deponier og forurenset grunn har dannet grunnlaget for å utarbeide en handlingsplan for opprydding av deponert og etterlatt spesialavfall, forurenset grunn og forurensede sedimenter (SFT 1992b). Tiltakene som er foreslått, strekker seg fram til år 2000, og har som mål å redusere faren for alvorlige forurensninger fra disse områdene til et minimum. I 1993 var arbeidet i de prioriterte gruppene 1 og 2* påbegynt for henholdsvis 56 prosent og 74 prosent av lokalitetene (tabell 7.7).

Mer informasjon: Astrid Busengdal (kommunalt avfall), Åse Kaurin (næringsavfall) og Ole Osvald Moss (spesialavfall og avfall generelt).

Litteratur:

Halmø, T. M. (1984): *Fast avfall. Håndbok og lærebok*. Universitetet i Trondheim. Trondheim: Tapir forlag.

Norsas (1995a): Spesialavfallsmengder i Norge. Kommer som rapport. Norsk kompetansesenter for avfall og gjenvinning AS, Oslo.

Norsas (1995b): Årbok for innlevert spesialavfall 1994. Norsk kompetansesenter for avfall og gjenvinning AS, Oslo.

SFT (1992a): Informasjon om avsetningsmuligheter for sortert avfall. Prosjekt nr. 261. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

SFT (1992b): *Deponier med spesialavfall, forurenset grunn og forurensede sedimenter. Handlingsplan for opprydding*. SFT-rapport 92:32. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

SFT (1994): *Avfallsgebyr i kommunene*. SFT-rapport 94:14. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

SSB (1994a): Næringsmiddelindustrien leverer mest avfall til gjenvinning. *Ukens statistikk* 49/94. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

SSB (1994b): *Avfallsstatistikk. Kommunalt avfall 1992*. NOS C 145. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

SSB (1994c): *Statistisk årbok 1994*. NOS C 161. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

SSB/SFT/DN (1994): *Naturmiljøet i tall 1994*. Oslo: Universitetsforlaget.

St. meld. nr. 44 (1991-92): Om tiltak for reduserte avfallsmengder, økt gjenvinning og forsvarlig avfallsbehandling. Miljøvern-departementet, Oslo.

Del II Ressurs- og miljø- økonomisk forskning



1. Oversikt

Mye av den økonomiske aktiviteten belaster miljøet og forutsetter bruk av fornybare og ikkefornybare ressurser. Miljøbelastningen vil på den annen side påvirke den økonomiske aktiviteten bl.a. ved at forurensninger øker sykefraværet, og sur nedbør sliter på bygninger. Det har derfor vært en voksende bevissthet omkring nødvendigheten av å se sammenhengen mellom en ønsket økonomisk utvikling og en forsvarlig forvaltning av våre naturressurser og vårt miljø. Alt tidlig i dette århundre ble ressursutnyttning og forurensning viet oppmerksomhet i økonomisk teori, men ikke i noe større omfang før de siste 20-25 årene.

Norge har en lang tradisjon i bruk av store makroøkonomiske modeller basert på nasjonalregnskapet i arbeidet med nasjonalbudsjett og langtidsprogram (en beskrivelse av den makroøkonomiske modellen MSG, Multi Sectoral Growth, er gitt i egen boks). Forskningsavdelingen i Statistisk sentralbyrå har vært sentral i utviklingen av disse modellene, og en pionér når det gjelder å knytte ressurs- og miljøstørrelser til slike modeller. Dette har vært mulig, bl.a. fordi ressursregnskapet og miljøstatistikken, som presenteres i del I av denne publikasjonen, har brukt definisjoner og standarder som er konsistent med nasjonalregnskapet.

Videreutvikling og anvendelse av modellapparatet til å studere hvilke økonomiske og miljømessige konsekvenser ulike politikendringer vil få, er en hovedaktivitet i forskningen. Utnyttelse av nyere teorier og utvikling av nye modeller er også en viktig del av forskningen. Samtidig arbeides det med å forbedre modellene, både når det gjelder beskrivelse av økonomien og hvilke miljøvariable som inkluderes. Dette vil gå fram av de arbeidene som presenteres nedenfor.

Forholdet mellom miljø og økonomisk vekst har vært gjenstand for mange diskusjoner. På den ene siden kan økonomisk vekst føre til økte miljøbelastninger. Enkelte har derfor argumentert for at nullvekst er en forutsetning for å bevare miljøet. På den andre siden fører veksten til at vi får bedre råd til å verne miljøet. Andre, bl.a. Brundtlandkommisjonen, hevder derfor at videre vekst er en forutsetning for å kunne bevare miljøet.

Statistisk sentralbyrås modellapparat kan ikke gi noen endelig avklaring av denne diskusjonen, men kan bidra til å kaste lys over den. En kan både studere forventet utvikling uten spesielle tiltak, samt konsekvensene for miljø og økonomisk utvikling ved

ulike tiltak. Nedenfor omtales flere analyser som illustrerer slik bruk av modellene. Analysene som omtales, særlig under overskriften "miljø og økonomisk vekst" omfatter studier av effektene av skatte- og avgiftsendringer. En ser da både på miljøvirkningene og de rene økonomiske virkningene. Videre omtales utvidelser av teorigrunnlag og modellverktøy; bl.a. makroøkonomiske framskrivninger av avfall og studier av sammenhengen mellom infrastruktur og vekst.

Interessen for en bærekraftig utvikling og for miljøspørsmål generelt har satt søkelyset på landets oppfølging av miljøproblemer. Ideelt sett ville metoder for å måle slitasje på miljøet og tapping av naturressurser i verdi og fysiske enheter vise miljøkonsekvensene av menneskelige aktiviteter. Disse forholdene kan det imidlertid være vanskelig å måle på en enhetlig måte. Som et hjelpemiddel til å kvantifisere utviklingen i miljøtilstanden nasjonalt og internasjonalt, og for å identifisere viktige miljøsaker, har derfor miljøindikatorer fått økt oppmerksomhet. Det refereres kort fra det nordiske arbeidet med slike indikatorer. For å kunne sammenligne data internasjonalt, enten for bruk i miljøindikatorer eller for kontroll av om nasjonale mål og internasjonale avtaler oppfylles, er det stadig behov for forbedring av datagrunnlaget og standardisering av beregningsmetoder. I arbeid 3.2 gis et eksempel på forbedringer av metoden for beregning av løsemiddelutslipp.

Utnyttelse av naturressurser som skog, fisk, vann, olje, gass og mineraler skaper store inntekter og inntektsmuligheter for Norge. Naturressurser eller videreforedlede produkter fra naturressurser utgjør i dag nesten 3/4 av norsk eksport. I et av arbeidene blir grunnrenten fra ressursene beregnet, dvs. den andelen av inntekten fra ressursbaserte næringer som direkte kan tilskrives ressursen. Andre arbeider studerer forvaltning

av vannkraftressursene og fiskeressursene.

Miljøressurser som f.eks. ren luft er det vanskeligere å anslå kroneverdien av, fordi slike goder ikke omsettes i noen markeder. Skal vi kunne føre en bærekraftig politikk er effektene på miljøet likevel en viktig del av beslutningsgrunnlaget. I arbeid 4.3 omtales et prosjekt som ser på hva som er det mest hensiktsmessige beslutningsgrunnlag.

Mange miljøproblemer er internasjonale, og det kan være nyttig å se miljøpolitikken i ulike land i sammenheng. Et eksempel på at miljøbelastningen er av internasjonal karakter er økt drivhuseffekt, der skadevirkningene for det enkelte land er avhengig av de globale utslippene av drivhusgasser. For Norges vedkommende vil også andre lands tiltak mot økt drivhuseffekt kunne få konsekvenser ved at det påvirker oljeprisen. Det refereres fra et arbeid som anslår hvor stor effekt dette vil få på den norske petroleumsformuen. I et annet arbeid studeres gevinsten av mer handel med energi i Norden.

Også andre utslipp til luft har konsekvenser for flere land, bl.a. er størsteparten av den sure nedbøren over Norge forårsaket av utslipp, særlig svovel, i utlandet. Videre henger miljøproblemene sammen, slik at tiltak mot CO₂-utslipp også vil påvirke utslippene av SO₂ og NO_x. Det refereres fra studier av hvilke konsekvenser en foreslått karbon-skatt samt en omlegging av kraftproduksjonen har for målsetningene om reduserte svovelutslipp.

Presentasjonene av prosjektene i del II er en kortfattet gjennomgang av ressurs- og miljøøkonomiske analyser som er gjennomført i Statistisk sentralbyrå i 1994. Artiklene er ment som en oversikt. For hvert avsnitt vil det bli henvist til hvor en kan finne mer utførlig dokumentasjon.

MSG-Modellen

Flere av forskningsarbeidene som er utført i 1994, baserer seg på bruk av MSG, som er en flersektors likevektsmodell for norsk økonomi. Denne modellen har i ulike versjoner vært brukt av Finansdepartementet siden slutten av 1960-tallet til analyser av langsiktige utviklingstrekk ved norsk økonomi, det vil si utviklingen i makroøkonomiske hovedstørrelser og næringsutviklingen. Statistisk sentralbyrå vedlikeholder og utvikler to hovedversjoner av modellen; MSG-5 og MSG-EE. Sistnevnte modellversjon er spesielt egnet til å analysere naturressurs- og miljøspørsmål. Spesielt er transport spesifisert i flere sektorer.

Veksten i total produksjon bestemmes i modellen av forutsetningene om teknologisk endring, krav til avkastningen av kapitalen, total timeverkestilgang og tilgang på råvarer og naturressurser. Tilbud blir lik etterspørsel i alle markeder pr. forutsetning, og forbrukere og produsenter utnytter de ressurser som eksisterer. Spesielt betyr dette at all tilbudt arbeidskraft blir utnyttet. Modellen egner seg derfor ikke til å analysere kortsiktige omstillingsproblemer eller utviklingen i arbeidsledigheten.

De sentrale forutsetningene i modellberegningene som modellbrukeren gir anslag på, er total vekst i antall utførte timeverk, teknologisk endring i de ulike produksjonssektorer, utviklingen i produksjon og inntekt i petroleumssektoren, offentlig kjøp av varer og tjenester, utviklingen i internasjonal økonomi, prisene på verdensmarkedet, avkastningskrav til realkapitalinvesteringer, krav til utvikling i driftsbalanse og finansielle balanser for husholdninger og offentlig forvaltning, og skatte-, avgifts- og stønadsregler.

På grunnlag av disse forutsetningene beregner modellen blant annet utviklingen i samlet produksjon og fordelingen av denne på næringer, sysselsetting etter næring, utviklingen i realkapitalbeholdningen, privat konsum, priser på norskproduserte varer og utviklingen i lønninger.

Modellen gir også en forholdsvis detaljert beskrivelse av produksjon og bruk av energi i Norge. Det er også utviklet en tilleggsmodell som beregner utslipp av ulike forurensende stoffer fra bruk av fossile brensler og ulike industrielle prosesser. Modellen kan derfor brukes til å vurdere utviklingen i økonomi, energibruk og enkelte miljøforhold i sammenheng.

MSG er basert på tall og definisjoner fra nasjonalregnskapet, noe som gjør det lett å sammenligne resultatene med den historiske utviklingen. Den detaljerte sektorinndelingen gir grunnlag for å studere næringsstruktur og omstillinger i en vekstprosess.

2. Miljø og økonomisk vekst

2.1 Bærekraftig økonomi?

Alternativ Framtid og Norges Naturvernforbund har gått sammen om et større prosjekt som tar sikte på å utforske mulighetene for en bærekraftig økonomisk utvikling i Norge. Som en del av prosjektet har Statistisk sentralbyrå utført enkelte makroøkonomiske framskrivninger basert på modellapparatet som benyttes av blant annet Finansdepartementet i arbeidet med langtidsprogram og andre offentlige utredninger. Formålet har ikke vært å lage detaljerte prognoser for framtiden. Derimot kan analysene kaste lys over vekstpotensialet og sammensetningen av den økonomiske veksten, gitt antakelser om teknologisk utvikling og ressurstilgang. Analysene viser at det er flere veier å gå for å redusere de forurensende utslippene. Valg av "favorittalternativ" vil være bestemt av hvor skadelig man tror de ulike utslipp er, og hvordan man vurderer disse skadene opp mot de økonomiske kostnadene som følger med tiltakene.

Det er kun en liten del av det svært brede begrepet "bærekraftig utvikling" makro-modellen MSG kan belyse. Modellanalysene kan likevel kaste lys over viktige veiskiller Norge står overfor i nærmeste framtid. Ved å sammenligne prosjektets alternative analyser med det såkalte basisalternativet i siste langtidsprogram¹, har man muligheten

for å illustrere hva enkelte alternative politiske tiltak kan bety for noen sider ved miljøet og den økonomiske utviklingen framover.

I prosjektet er følgende forhold belyst ved hjelp av simuleringer med den makroøkonomiske likevektsmodellen MSG-5:

- Betydningen av å redusere olje- og gassutvinningen i sårbare områder.
- Betydningen av en høy CO₂-avgift.
- Betydningen av å frita enkelte sektorer for CO₂-avgiften.
- Betydningen av redusert arbeidskrafttilgang som følge av økt fritid.

Redusert olje- og gassutvinning har først og fremst virkning på NMVOC-utslippene. CO₂-utslippene reduseres noe, mens utslippsnivået for SO₂ øker. En høy CO₂-avgift virker bra på CO₂- og SO₂-utslippene, men har alene svært uheldige virkninger for kraftkrevende industri. Fritak for CO₂-avgift i kraftkrevende industri gjør at CO₂-utslippene øker moderat, mens SO₂-utslippene øker mye i forhold til scenariet med lik CO₂-avgift for alle sektorer. En annen måte å

¹ Langtidsprogrammet 1994-1997, St. meld. nr. 4 (1992-93), Finans- og tolldepartementet.

unngå de verste utslagene for kraftkrevende industri på, vil være å redusere avgiften noe, men kombinere dette med redusert aktivitet i petroleumssektoren.

Arbeidstidsforkortelse med 10 prosent reduserer alle utslipp med fra 3 til 7 prosent. Redusert arbeidstid er imidlertid en kostbar måte å redusere utslippene på, målt ved reduksjon i BNP. Det er da ikke tatt hensyn til nytten folk vil kunne ha av økt fritid. Spørsmålet om en slik strategi er bra eller ikke, vil derfor avhenge av hvordan folk verdsetter økt fritid.

En høy CO₂-avgift er opplagt å foretrekke ut fra et klimagass-synspunkt, og også på bakgrunn av SO₂-forurensing på grunn av den sterke reduksjonen som finner sted i aktiviteten til kraftkrevende industri. Imidlertid er langt fra alle kostnadene forbundet med mer eller mindre å nedlegge kraftkrevende industri tatt med her. Modellen prosjektet benytter tar ikke hensyn til omstillingskostnader. Sett på bakgrunn av NMVOC-utslipp foretrekkes alternativene som mest direkte retter seg mot petroleumssektoren.

Alt i alt tyder prosjektets beregninger på at en strategi med ren og høy CO₂-avgift, uten fritaksordninger, er å foretrekke. Det må imidlertid tas hensyn til omstillingskostnadene ved en sterk reduksjon i aktiviteten i kraftkrevende industri (omplussing av arbeidere, skraping av kapital- og kunnskapsbasis, mulighetene for alternativ anvendelse av ressursene som nå brukes i denne industrien osv.). Videre vil inntektsbortfallet som finner sted i alle alternativene, samt utslippsreduksjonene man oppnår, måtte veies opp mot de vanskeligheter man vil ha med å finansiere for eksempel eldreomsorgen framover. På den annen side er det i beregningene ikke tatt hensyn til egenverdien av økt fritid, eller av å redusere

miljøtrusler i havområder der det drives petroleumsvirksomhet.

Prosjektmedarbeidere: Knut H. Alfsen, Bodil M. Larsen og Haakon Vennemo.

Finansiering: Alternativ Framtid, Norges Naturvernforbund.

Dokumentasjon: Alfsen, K. H., B. M. Larsen og H. Vennemo (1995): *Bærekraftig økonomi? Noen alternative modellscenarier for Norge mot år 2030*. Kommer i serien Rapporter. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

2.2 Framskriving av avfall i Norge

Avfall er en kilde til store miljøproblemer; bl.a. ved at nedbryting av avfall gir utslipp av klimagasser, sigevann fra lagringsplasser inneholder miljøgifter, fyllingene tar opp store arealer og forbrenning av avfall gir forurensende utslipp. Mye av avfallet representerer også sløsing med fornybare så vel som ikke fornybare ressurser. For å kunne innføre politiske tiltak har forvaltningen behov for å tallfeste utviklingen i framtidig avfallsmengde. Prosjektets framskriving av spesialavfall i Norge viser en økning i mengde på nærmere 40 prosent i perioden 1993 til 2010.

Prosjektet har i første omgang som målsetting å anslå utviklingen og sammensetningen i spesialavfall i perioden fram til år 2010. Spesialavfallet er delt inn i tre hovedgrupper: olje- og oljeboringsavfall, organisk avfall forøvrig og uorganisk avfall.

Framskrivingen tar utgangspunkt i statistikk for innlevert spesialavfall fra Norsas AS (Norsk kompetansesenter for avfall og gjenvinning). I første omgang er det forutsatt et konstant forhold mellom generert avfall og produksjon i en sektor, der produksjonen i

den enkelte sektor er framskrevet ved hjelp av den makroøkonomiske likevektsmodellen MSG-EE. Utviklingen i sentrale økonomiske variable bygger på forutsetningene som ligger til grunn for Langtidsprogrammet 1994-97.

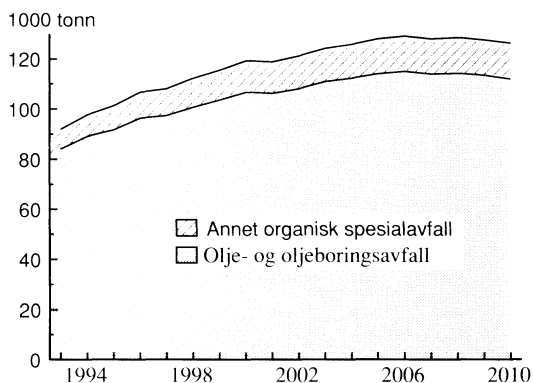
Gitt et fast forhold mellom produksjon og generert avfall, øker olje- og oljeboringsavfall med i overkant av 30 prosent fram til år 2010. Av den totale mengden spesialavfall utgjør olje- og oljeboringsavfall mellom 80 og 85 prosent i framskrivingsperioden. Store deler av dette avfallet blir forbrent, og representerer derved ikke noe lagringsproblem. Forbrenningen forårsaker imidlertid utslipp til luft. I figur 2.2.1 ser vi at økningen i olje- og oljeboringsavfallet avtar etter år 2005. Den viktigste årsaken til dette er den forventede nedgangen i produksjon av olje og gass i Nordsjøen. Nye olje- og gassfunn og ny boreteknologi kan endre denne utviklingen.

Organisk avfall forøvrig øker med vel 80 prosent fram til år 2010, fra nær 8 tusen tonn til vel 14 tusen tonn (under forutsetning om fast forhold mellom produksjon og generert avfall). Også her er det en tendens til at økningen avtar rundt år 2005. Sektoren som produserer mineralolje-, kull-, gummi- og plastprodukter står for rundt regnet 50 prosent av organisk avfall forøvrig i perioden.

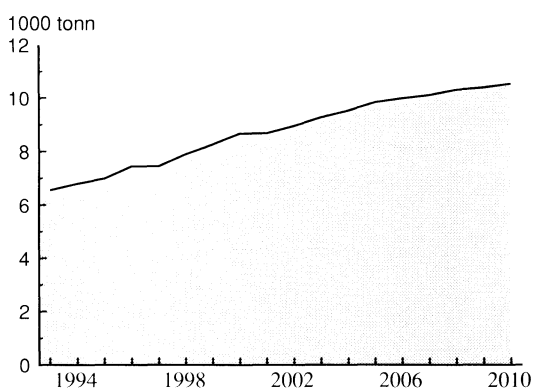
Ved tilsvarende fast forhold mellom produksjon og generert avfall er økningen for uorganisk avfall vel 60 prosent, se figur 2.2.2. Verkstedproduksjon står for mellom 20 og 30 prosent av denne typen avfall i perioden. Ellers fordeler avfallet seg over de fleste produksjonssektorer.

Tilsvarende framskrivninger skal gjøres for kommunalt avfall og næringsavfall. Materialet skal brukes som et utgangspunkt for å

Figur 2.2.1. Framskrivning av organisk spesialavfall. 1000 tonn



Figur 2.2.2. Framskrivning av uorganisk spesialavfall. 1000 tonn



studere virkninger av mulig teknologisk utvikling, planlagt politikk på avfallsområdet og miljømessige og økonomiske konsekvenser av ulike måter å håndtere avfallet på. Dette vil gi mer realistisk informasjon om framtidig utvikling i avfallsmengdene.

Prosjektmedarbeidere: Annegrete Bruvoll og Gina Spurkland.

Finansiering: Norges forskningsråd over programmet MILFOR.

Dokumentasjon: Bruvoll, A. og G. Spurkland (1995): *Avfall i Norge fram til 2010*. Rapporter 95/8. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

2.3 Virkninger av CO₂-avgiften

I Norge har vi hatt CO₂-avgift i fire år. De samlede utslippene av CO₂ i Norge var jevnt stigende i siste halvdel av 1980-årene. Fra 1990 til 1991 ble imidlertid utslippene redusert med om lag 5 prosent. Siden CO₂-avgiften ble innført i 1991, kan man lett bli ledet til å trekke den konklusjon at avgiften har hatt stor virkning. I et samfunn i utvikling er det imidlertid mange forhold som kan påvirke utslippene; teknologier endres, priser endres, nye næringer oppstår osv. I dette prosjektet viser en at årsakene til endringer i CO₂-utslipp er svært sammensatt, og at CO₂-avgiften kun er en av flere faktorer som påvirker CO₂-utslippene.

Miljøbevisstheten i Norge er generelt høy, og en er opptatt av å finne kostnadseffektive virkemidler i miljøpolitikken. Avgiftssystemet for fossile brenslers omfatter nå de fleste petroleumsprodukter gjennom bensin- og mineraloljeavgiften¹. I 1991 ble det innført en eksplisitt avgift rettet mot karboninnholdet i disse oljene. Ulike fritaksordninger innebærer at om lag 60 prosent av totale CO₂-utslipp er dekket av avgiften. I dette prosjektet analyseres ulike kilder til CO₂-utslipp. Utslipp fra stasjonære kilder er utslipp som skyldes bruk av olje til oppvarming, utslipp fra mobile kilder er utslipp fra alle typer transport, mens utslipp fra prosesser er alle andre typer utslipp (f.eks. bensindamp og reduksjon av malm til metaller).

¹ Mineraloljeavgiften omfatter alle typer petroleumsprodukter som kan nyttes til fyring eller drivstoff (med unntak av bensin, som har egne avgiftssatser). Avgiften har vært sammensatt av en grunnavgift og en sovevlgradert tilleggsavgift, og fra 1991 en CO₂-avgift.

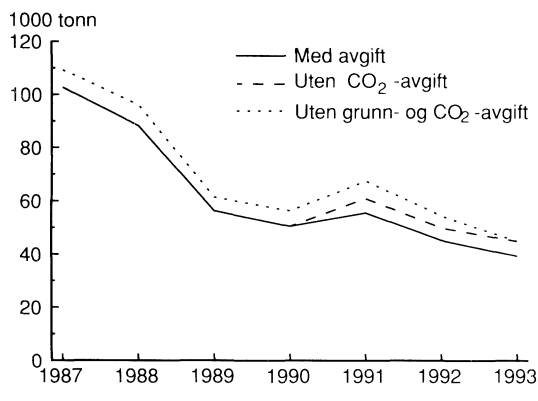
Kull og koks til bruk i industrielle prosesser er fritatt for CO₂-avgift og grunnavgift. I den totale sammenheng er det likevel interessant å se hvordan endringer i disse utslippene (av andre årsaker enn CO₂-avgift) bidrar til de totale endringene i CO₂-utslippene.

Utslipp av CO₂ fra mobile kilder utgjør om lag 40 prosent av de totale utslippene, og utviklingen i disse utslippene er derfor viktig. I prosjektet dekomponeres endringen i utslipp fra transport pr. produsert enhet (heretter kalt CO₂-intensiteten) på endring i sammensetning av næringene, endring i energiforbruk pr. produsert enhet (heretter kalt energiintensitet) og endring i sammensetning av drivstofforbruket. En CO₂-avgift påvirker i ulik grad produksjonskostnadene i industri og tjenesteyting, idet ulike næringer har svært forskjellige innslag av transport i sin produksjon. Dette innebærer at utslippene fra transport blant annet avhenger av hvilke næringer som vokser. Avgiften kan også påvirke energiintensiteten, ved for eksempel teknisk fremgang eller overgang til transportformer hvor det brukes mindre drivstoff for å utføre den samme transporttjenesten. For en enkelt sektor er det nesten utelukkende endring i energiintensitet som forklarer endring i CO₂-intensitet, fordi det er vanskelig å erstatte bruk av fossilt brensel med annet drivstoff i transportmidler.

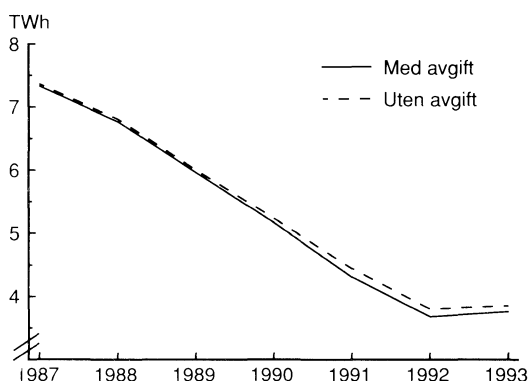
Resultatene viser at reduksjonen i CO₂-intensiteten i transport fra 1988 til 1992 (gjennomsnittlig 3 prosent pr. år) hovedsakelig skyldes endring i næringssammensetningen. CO₂-avgiften har trolig påvirket næringssammensetningen ved at næringer med høy CO₂-intensitet ble hardt rammet av avgiften, mens lønnsomheten i andre næringer ikke ble påvirket i samme grad.

Utslipp av CO₂ fra stasjonære kilder i industri og tjenesteyting er analysert ved å

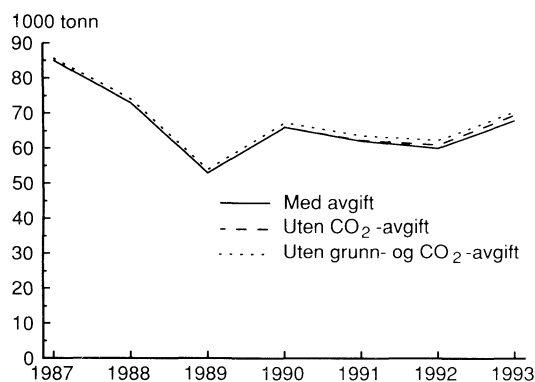
**Figur 2.3.1. Oljeforbruk til oppvarming i trefor-
edling, ved oljepris med og uten
avgifter. 1000 tonn**



**Figur 2.3.3. Samlet faktisk energiforbruk av
parafin/olje i husholdningene med
CO₂-avgift, og beregnet energifor-
bruk uten CO₂-avgift. TWh**



**Figur 2.3.2. Oljeforbruk til oppvarming i vare-
handel, ved oljepris med og uten
avgifter. 1000 tonn**



størrelsen på avgiftene), eller med 0,1 til 0,3 prosent av samlede norske CO₂-utslipp. Dette er imidlertid lave anslag, da det i prosjektet er forutsatt at samlet energiforbruk er upåvirket av avgiften.

Virkningene av CO₂-avgiften på stasjonært energiforbruk i husholdningene bygger på en analyse av energiforbruk pr. husholdning (Nesbakken og Strøm 1993). Resultatene viser at virkningen av en CO₂-avgift på samlet energiforbruk til boligoppvarming er beskjedne. Imidlertid er det bare om lag 23 prosent av husholdningene som har brukt oppvarmingsutstyr basert på olje og parafin. Dersom en ser på endring i energiforbruk kun i forhold til forbruket av olje og parafin, er reduksjonen som følge av CO₂-avgift 3 til 4 prosent i året med høyest avgift (se figur 2.3.3). Avgiften kan derfor ha hatt noe virkning. I analysen er elektrisitetsforbruket holdt konstant og det er tatt hensyn til temperaturforskjeller. Sentralfyr er holdt utenfor, og det medfører at virkningene av CO₂-avgiften på oljeforbruket i husholdningene undervurderes noe.

bruke de estimerte ligningene for energietterspørsel i den makroøkonomiske modellen MSG-EE (se Mysen 1991). Effekten av CO₂-avgiften i de enkelte produksjonssektorene varierer (se figur 2.3.1 og 2.3.2), noe som gjenspeiler ulike muligheter til å veksle mellom å bruke olje og elektrisitet. Resultatene viser at CO₂-utslippene, som følge av CO₂-avgift og grunnavgift, er redusert med mellom 50 000 og 100 000 tonn pr. år i perioden fra 1987 til 1993 (avhengig av

Prosjektmedarbeidere: Torstein Bye, Mona I. Hansen, Tor Arnt Johnsen, Bodil M. Larsen og Runa Nesbakken.

Finansiering: Miljøverndepartementet.

Dokumentasjon: Larsen, B. M. og R. Nesbakken (1995): *Norske CO₂-utslipp 1986-1993. En studie av CO₂-avgiftens effekt.* Kommer i serien *Rapporter*. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Referanser:

Mysen, H. T. (1991): *Substitusjon mellom olje og elektrisitet i produksjonssektorene i en makromodell.* *Rapporter 91/7.* Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Nesbakken, R. og S. Strøm (1993): *Energiforbruk til oppvarmingsformål i husholdningene.* *Rapporter 93/10.* Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

2.4 Utslippsavgifter og velferdseffekter

Tidligere norske analyser antyder tap i BNP ved innføring av nasjonale utslippsavgifter. I denne analysen utnyttes en makroøkonomisk modell for blant annet å vise at en ved innføring av for eksempel CO₂-avgifter, kan få endringer i priser og kvanta på eksport- og importsiden (terms of trade effekter). Endringer i BNP korrigert for disse endringer i vare- og tjenestebalansen målt i norske priser, gir endringene i brutto nasjonalinntekt for Norge (BNI). Analysen viser at under gitte forutsetninger kan BNI og privat konsum for Norge øke ved innføring av CO₂-avgifter. Videre viser analysen at ulike husholdningstyper kan komme svært ulikt ut ved en endring av slike avgifter, for eksempel kom rike husholdninger relativt bedre ut enn fattige husholdninger.

Flere nasjonale og internasjonale studier har de siste ti-årene analysert effekten på BNP i et enkelt land eller flere land samlet som følge av å introdusere utslippsavgifter, som for eksempel avgift på CO₂. Hovedkonklusjonene i disse studiene har vært at nedgangen i BNP vil være liten. Enkelte studier supplerer med å vise at nytten av reduserte forurensninger, ved for eksempel reduserte helse-, korrosjons- og trafikkskader etc., kan oppveie nedgangen i BNP.

I studien fokuseres det på effekten på andre økonomiske mål enn BNP, som for eksempel BNI og privat konsum for Norge. Det viser seg at ved bruk av slike mål kan konklusjoner endres. Fordelingseffekter mellom ulike husholdningstyper som følge av innføring av CO₂-avgifter studeres også. I beregningene forutsettes det at internasjonale oljepriser ikke endres som følge av norske avgifter. CO₂-avgiften forutsettes også kompensert ved lettelser i andre skatter.

Det er vanlig å tenke seg at enkeltbedrifter ikke kan påvirke prisene på verdensmarkedet for de produkter de selv produserer (de er pristakere). Det vil si at ved en kostnadsøkning i produksjonen innenlands, for eksempel som følge av økning i CO₂-avgiften, vil man måtte redusere andre kostnader (eventuelt redusere profitten) for å få solgt produktene sine. Man kan ikke ta igjen denne kostnadsøkningen ved å øke prisen.

En økning i CO₂-avgiften vil ikke påvirke bare en enkelt bedrift, men hele næringer. Enkelte norske næringer er så store at en nedgang i produksjonen kan bidra til å øke verdensmarkedsprisen på produktet. Samtidig vil kostnadsøkningene vri næringsstrukturen i retning av sektorer hvor en kan oppnå høyere avkastning av de ulike innsatsfaktorene. Over tid viser det seg at norske eksportkonkurrerende næringer har vært i stand til å hente inn kostnadsøkninger

nasjonalt gjennom økte gjennomsnittlige eksportpriser på sine produkter, se Lindquist (1993) og Naug (1994).

BNP er et kvantumsmål, dvs. at en nedgang i BNP betyr at det blir produsert mindre, mens prisøkningen på produktene ikke vil bli reflektert. Ved å analysere endringer i BNI i stedet for endringer i BNP vil man ta hensyn til slike mulige prisendringer. I prosjektet har man beregnet effekten på BNI som følge av en økning i nasjonale CO₂-avgifter innenfor rammen av den makroøkonomiske modellen MSG-EE. Hovedkonklusjonen er at en avgift som gir stabilisering av CO₂-utslippene for Norge på 1989-nivå i år 2020, gir en nedgang i BNP på 0,7 prosent mens man har beregnet en oppgang i BNI på vel 1 prosent. Basert på historiske data har man altså beregnet at prisendringene kan være sterke nok til å snu konklusjonen om at CO₂-avgifter virker negativt på norsk økonomi.

Samtidig med at man får en oppgang i BNI, og dermed også i konsumet, skjer det endringer i relative priser hos både produsenter og konsumenter. Disse vil vri forbruket av goder bort fra de produkter som blir relativt sett dyrere mot produkter som blir relativt sett billigere. For konsumentene betyr dette at endringen i deres materielle levestandard (deres nytte målt i penger), blir mer positiv enn konsumutviklingen målt i faste priser skulle tilsi. Dessuten vil endringen i levestandarden til de ulike husholdningsgruppene (rike, fattige, enslige, ektepar med barn etc.) bli forskjellig siden produkter som vil få sterk prisøkning (for eksempel bensin og fyringsoljer) har ulik budsjettandel i de forskjellige husholdningstypene.

Disse endringene kan en beregne gjennom det detaljerte empirisk baserte konsumsystemet innebygget i den makroøkonomiske

modellen MSG-EE, se Aasness og Holtsmark (1993). Beregninger av den totale effekten av endring i BNI og sammensetningseffekten i konsumet viser at alle husholdningsgrupper kommer positivt ut ved en økning i CO₂-avgiften, men at rike husholdninger kommer bedre ut enn fattige husholdninger, og at husholdninger med flere husholdningsmedlemmer kommer bedre ut enn enslige.

Prosjektmedarbeidere: Jørgen Aasness, Torstein Bye og Hans Terje Mysen.

Finansiering: Norges forskningsråd gjennom programmet SAMMEN.

Dokumentasjon: Aasness, J., T. Bye and H. T. Mysen (1995): Welfare Effects of Emission Taxes in Norway. Kommer som Discussion Papers. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Referanser:

Aasness, J. and B. Holtsmark (1993): Consumer Demand in a General Equilibrium Model for Environmental Analyses. Discussion Papers No. 105. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Alfsen, K. H., T. Bye and E. Holmøy (1995): *An Integrated Energy Environment General Equilibrium Model of the Norwegian Economy*. Kommer i serien Sosiale og økonomiske studier (SØS). Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

Lindquist, K. G. (1993): Testing for Market Power in the Norwegian Primary Aluminium Industry. Discussion Papers No. 132. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Naug, B. E. (1995): En økonometrisk modell for norsk eksport av industrielle råvarer. Rapport 95/2. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

2.5 Virkninger på norsk økonomi av reduksjon i NO_x-utslipp ved tekniske rensetiltak

De samfunnsøkonomiske kostnader ved NO_x-rensetiltak knyttet til innføring av strengere avgassbestemmelser for biler og strengere krav til industrien er små, målt ved reduksjon i BNP eller husholdningenes private konsum. Samtidig kan utslippsreduksjonene være store. Beregningene er utført ved hjelp av den makroøkonomiske likevektsmodellen MSG-EE. Hovedhensikten har vært å fokusere på eventuelle endringer i økonomiske variable utover de direkte kostnadene ved tiltakene for den berørte bedrift.

Utslipp av nitrogenoksider (NO_x) har skadevirkninger for både mennesker og natur, bl.a. ved å føre til økning i forekomsten av luftveissykdommer og forsuring av jord og vann. De viktigste kildene til utslipp av NO_x i Norge er veitrafikk (35 prosent) og sjøfart (35 prosent). Utslippene av NO_x økte kraftig i perioden 1980 til 1987, vesentlig som følge av økt bruk av privatbiler. Norge har forpliktet seg til å stabilisere NO_x-utslippene på 1987-nivå innen 1994 (Sofia-protokollen). Denne målsettingen ser ut til å være innfridd. Norge har også uttrykt et nasjonalt mål om 30 prosent reduksjon av utslippene i forhold til utslippsnivået i 1986 innen 1998. Miljøverndepartementet regner imidlertid med en reduksjon på kun 15 prosent innen år 2000. For å oppnå ytterligere reduksjon må nye tiltak, spesielt mot veitrafikk, skipstrafikk og oljevirkosomhet, iverksettes.

På grunnlag av kostnadsanslag fra Statens forurensningstilsyn er de økonomiske virkningene av følgende krav (som alle innebærer tekniske rensetiltak) analysert ved hjelp av MSG-EE:

1. California-1995 krav til personbiler

California-1995 krav vil, for norske kjøretøyer som oppfyller gjeldende norske avgasskrav, innebære at NO_x-utslippene fra det enkelte kjøretøy skal reduseres med om lag 60 prosent. Bare en liten del av personbilparken i Norge oppfyller dagens avgasskrav, som ble innført i 1989 for bensinbiler og i 1990 for dieselmotorer. Utslippene vil dermed reduseres betydelig etter hvert som bilparken skiftes ut, også uten nye tiltak.

2. Elektrisk oppvarmet katalysator til personbiler

Tiltaket går ut på oppvarming av katalysatoren før start ved bruk av elektriske varme-tråder eller lignende. I forhold til California-kravet vil utslippene av NO_x fra personbiler reduseres med ytterligere 50 prosent.

3. USA-1994 krav til varebiler¹

Gjeldende norske avgasskrav for tyngre diesel- og bensindrevne varebiler ble innført 1.10.92. En ytterligere skjerping av avgasskravene for varebiler vil innebære en reduksjon i NO_x-utslippene fra den enkelte varebil på om lag 23 prosent.

4. USA-1998 krav til tunge kjøretøyer

Norge har fra 1. oktober 1993 innført EUs Fase 1 krav til tyngre kjøretøy, med en grenseverdi for NO_x-utslipp på 9 g/kWh. Fase 2 vil bli innført i EU og Norge fra 1. oktober 1996. US-98 kravet vil innebære motortekniske modifikasjoner for å redusere NO_x-utslippet fra tunge kjøretøyer til maksimalt 5,6 g/kWh, dvs. en reduksjon i utslippene fra det enkelte kjøretøy på 20 prosent utover Fase 2.

5. Krav til kysttrafikk og fiske

NO_x-reduserende tiltak overfor skipsfart og fiske vil være motortekniske endringer, noe

¹ Tiltakene rettet mot varebiler og tyngre kjøretøy er behandlet under ett (kalt tungtrafikk i figur 2.5.1).

som vil redusere NO_x-utslippene fra den eksisterende norske flåten med om lag 8 prosent ved full effekt, dvs. om lag 2,5 prosent reduksjon i samlede NO_x-utslipp.

6. Krav til petrokjemianlegg

Kravet gjelder installering av katalytisk avgassrensseanlegg ved Hydro Rafnes. En reduksjon i NO_x-utslippene ved Hydro Rafnes på 70 - 90 prosent er mulig, dvs. 0,2 prosent reduksjon i samlede NO_x-utslipp.

7. Krav til raffinerier

Tiltaket går ut på katalytisk avgassrensing ved Statoil Mongstad, som står for om lag 65 prosent av NO_x-utslippene fra raffineriene i Norge. Renseanlegget vil kunne redusere Statoil Mongstads NO_x-utslipp med 50 prosent, og de samlede NO_x-utslippene med om lag 0,5 prosent.

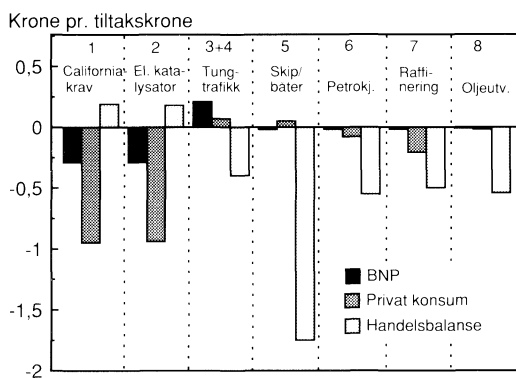
8. Krav til oljeutvinning

Tiltaket går ut på installering av lav-NO_x-turbiner på plattformene, noe som kan redusere utslippet fra hver enkelt turbin med 25 - 80 prosent. Samlede NO_x-utslipp i Norge vil dermed kunne reduseres med 1 - 5 prosent.

Virkninger for norsk økonomi

Figur 2.5.1 sammenstiller endringer i BNP, privat konsum og vare- og tjenestebalansen med tiltakskostnadene². BNP og privat forbruk reduseres etter innføring av tiltak for reduksjon av NO_x-utslipp. BNP øker i tiltaket rettet mot varebiler og tyngre kjøretøy (tiltak 3 og 4). Årsaken er økte investeringer og økt import av transportmidler, noe som bidrar til økt innkreving av indirekte skatter (spesielt særavgifter på import). Krav om renseanlegg i petrokjemisk industri, raffinering og oljeutvinning (tiltak 6 -

Figur 2.5.1. Relative virkninger av tiltak. Krone pr. tiltakskrone



8), samt krav til skip og båter (tiltak 5) gir svært små virkninger på resten av økonomien. Tiltakene rettet mot tunge kjøretøy (tiltak 3 og 4) har en noe større, men fremdeles beskjeden virkning på økonomien. Tilbakevirkningene på resten av økonomien er noe større for tiltakene mot personbiler (tiltak 1 og 2), målt ved endringer i BNP eller privat konsum pr. krone i tiltak.

Prosjektmedarbeidere: Knut H. Alfsen, Bodil M. Larsen og Haakon Vennemo.

Finansiering: Miljøverndepartementet.

Dokumentasjon: Larsen, B. M. (1994): Reduksjon av norske NO_x-utslipp. Makro-økonomiske virkninger analysert ved hjelp av en likevektsmodell. *Økonomiske analyser* 6/94, 64-69.

2.6 Er miljøet en bremsekloss for økonomisk vekst og velferd?

Økonomiske analyser har tradisjonelt tatt lite hensyn til samspillet mellom økonomi og miljø. I denne studien baserer en seg på mo-

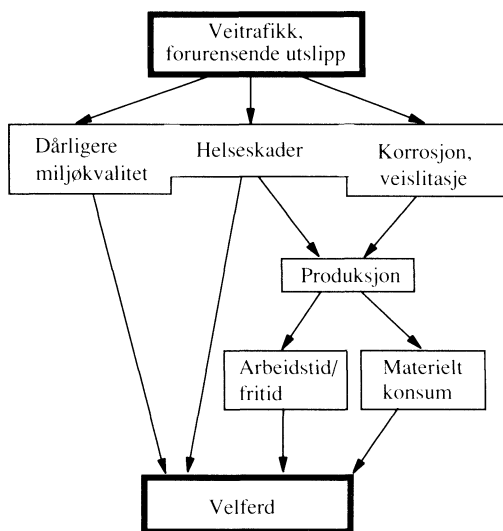
² Med tiltakskostnader menes de direkte kostnadene for den berørte bedrift eller konsument knyttet til investering i renseanlegg osv.

dellen DREAM - Dynamic Resource/Environment Applied Model - en modell for Norge som spesielt tar hensyn til dette samspillet. Modellen er langsiktig for å kunne fange opp at naturressursene er avgrenset over tid og at miljøskadene hoper seg opp. Ved å sammenligne denne modellen med en tilsvarende modell som ikke tar hensyn til miljøet, kan man illustrere hva miljøet kan bety for velferd og økonomisk vekst.

Velferdsbegrepet som blir brukt i analysen er ikke ment å være altomfattende, men peke på i hvilken retning velferden utvikler seg når man også tar hensyn til fritid og miljøkvalitet ved siden av materielt konsum. Formuen indikerer hvor rike vi er og beskriver den materielle velferden. Velferdsbegrepet i studien tilsvarer et slikt formuesbegrep, der også fritid og miljøkvalitet er inkludert. Kildene til miljøbelastning i modellen er veitrafikk og utslipp til luft, som fører til blant annet korrosjon, veislitasje og skader på bygninger og helse. Disse skadene reduserer produksjonsevnen i økonomien. I neste omgang reduseres så velferden ved at det materielle konsumet blir lavere. Samtidig fører helseskader og dårligere kvalitet på miljøopplevelsene til lavere velferd. Modellen tar også hensyn til at man kan få økt velferd av mer fritid. Disse mekanismene er illustrert i figur 2.6.1.

Studien viser at den samlede velferden reduseres med nesten 10 prosent når man inkluderer miljøvirkningene. Av dette er 90 prosent det direkte velferdstapet knyttet til et dårligere miljø. Resten av reduksjonen i velferd skyldes lavere materielt konsum. Miljøkostnadene består først og fremst i helseskader på grunn av NO_x-utslipp, økt tidsbruk i forbindelse med kødannelser i trafikken og trafikkulykker med person- og materielle skader. Disse miljøskadene reduserer den årlige veksten i bruttonasjonalprodukt (BNP) med om lag 0,1 prosent. Dermed blir

Figur 2.6.1. Illustrasjon av samspillet mellom økonomi og miljø i DREAM



BNP i løpet av 100 år inntil 9 prosent lavere enn om miljøet ikke virket tilbake på økonomien. Ved lavere verdiskaping får man mindre å konsumere. Men samtidig arbeider man ikke så mye, slik at økt fritid trekker i retning av noe mindre velferdstap.

Det samlede framtidige velferdstapet summerer seg til rundt 700 milliarder 1989-kroner. Med andre ord; dersom man rydder opp i alle negative tilbakevirkninger fra miljøet, vil samfunnets velferd øke med dette beløpet fratrasket kostnadene ved å rydde opp. En fullstendig eliminasjon av miljøskader er trolig hverken ønskelig eller realistisk. Likevel kan studien indikere velferdsgevinsten av reduserte miljøskader. Ved å ta langsiktige miljøskader og verdsetting av miljøet inn i analysen, kan man få et bredere bilde av konsekvensene av dagens politiske tiltak.

Prosjektmedarbeidere: Annegrete Bruvoll, Solveig Glomsrød og Haakon Vennemo.

Finansiering: Norges forskningsråd gjennom forskningsprogrammet Økonomi og Økologi, Metodeprogrammet.

Dokumentasjon: Bruvoll, A., S. Glomsrød og H. Vennemo (1995): The Environmental Drag on long-term Economic Performance: Evidence from Norway. Kommer som Discussion Papers. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Vennemo, H. (1994): *A Growth Model of Norway with a Two-way Link to the Environment*. Rapporter 94/5. Statistisk sentralbyrå, Oslo- Kongsvinger.

2.7 Skattereforens virkning på økonomi og miljø

Målsettingen med den norske skattereforen av 1992 var å redusere sløsing med samfunnets ressurser. Men reformen har også en miljøside, fordi politikk som påvirker økonomien også påvirker miljøet. Dette prosjektet studerer den norske skattereforens virkninger på økonomi og miljø. Konklusjonen er at reformen øker forbruksmulighetene uten å belaste miljøet!

Målsettingen med reformen var å redusere sløsing med landets menneskelige og materielle ressurser, slik at produksjon og forbruk øker. På den annen side kan en frykte at skattereforen vil øke miljøskadene, fordi høyere produksjon og forbruk erfaringsmessig belaster miljøet. Totalvurderingen av skattereforen vil da avhenge av størrelsen på miljøbelastningen i forhold til den økonomiske gevinsten.

For å analysere problemstillingen bruker prosjektet den økonomiske likevektsmodellen DREAM -Dynamic Resource/Environ-

ment Applied Model. Dette er en modell for Norge som spesielt tar hensyn til gjensidig avhengighet mellom økonomisk aktivitet og miljøet. Prosjektet fokuserer på langsiktig reduksjon i sløsing med ressurser, og langsiktige miljøbelastninger som måtte følge av det.

De aspektene ved skattereforen man tar hensyn til i analysen er: Redusert marginalskatt på kapitalinntekt, økt skattegrunnlag for kapitalinntektsskatt, redusert marginalskatt på lønnsinntekt, redusert arbeidsgiveravgift, høyere moms og beskatning av CO₂-utslipp (med differensierte satser).

Analysen tyder på at skattereforen gir anledning til 0,9 prosent høyere forbruk hvert år framover. Noe av dette tas imidlertid ut som redusert arbeidstid. Miljøet blir faktisk ikke nevneverdig påvirket av forbruksøkningen. Rett nok øker forbrukernes kjøp av fyringsolje, bensin og private transportmidler, men det viser seg ifølge analysen at industriens bruk av fossile brenslere går ned i et omfang som oppveier forbrukernes økte etterspørsel.

Grunnen til at industriforbruket faller er dels at beskatning av CO₂-utslipp gjør fossile brenslere dyrere enn de ellers ville vært, noe bedriftene på lang sikt tilpasser seg til ved å redusere sitt forbruk i forhold til hva de ellers ville brukt. Dels spiller det inn at økte personlige forbruksmuligheter forsterker tendensen til redusert arbeidstid over tid.

Prosjektet går også inn på hvordan de ulike komponentene av skattereforen bidrar til utfallet. Redusert marginalsatt på kapital i kombinasjon med høyere skattegrunnlag bidrar isolert sett til lavere produksjon og forbruk, og bedre miljø. Grunnen er at denne delen av reformen gjør det mindre lønnsomt å arbeide, noe som over tid reduserer

produksjonen, men sparer miljøet. Redusert marginalsatt på lønn oppmuntrer til arbeid. Denne komponenten fører dermed til økt sysselsetting og dårligere miljø over tid. Effekten av CO₂-skatten er så å redusere bruken av fossile brenslere, slik at miljøbelastningen i modellberegningene elimineres. Gevinsten i form av økt forbruk beholdes. Dermed er vi fremme ved effekten av den fulle reformen, som altså er å øke forbruksmulighetene uten miljøbelastning.

Prosjektmedarbeider: Haakon Vennemo.

Finansiering: Norges forskningsråd over programmet Økonomi og Økologi, Metodeprogrammet.

Dokumentasjon: Haakon Vennemo (1994): Welfare and the Environment. Implications of a recent tax reform in Norway. Documents 94/1. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

2.8 Investeringer i infrastruktur og økonomisk vekst

En betydelig andel av de totale investeringer i Norge er investeringer i infrastruktur, som f.eks. veibyggning, eller investeringer i flyplasser og telekommunikasjoner. I den internasjonale økonomiske litteraturen og i politiske kretser diskuteres hvorvidt investeringer i infrastruktur skaper økonomisk vekst, eller om disse investeringene bare tilfeldigvis samvarierer med økonomisk vekst. I dette prosjektet foretas en kritisk gjennomgang av noen tidligere studier av sammenhengen mellom infrastrukturinvesteringer og økonomisk vekst. Noen tidligere og noen nye hypoteser om disse sammenhengene testes med utgangspunkt i norske data. Prosjektet viser at resultatene er svært avhengig av estimeringsmetodene som brukes. Satsing på bedring og utviding av transportinfrastrukturen i løpet av de siste 20 årene har ifølge denne analysen

hatt betydning for avkastningen man har oppnådd på andre innsatsfaktorer.

Ifølge nasjonalregnskapet har Norge investert om lag 9 milliarder kroner pr. år i infrastrukturprosjekter i transportsektoren de siste 10 årene. Kapitalen nedlagt i transportinfrastruktur er 40 prosent høyere enn kapitalen i industrien, og i 1991 utgjorde investeringer i slik infrastruktur 10 prosent av alle investeringer i Fastlands-Norge. I den offentlige debatten framstår ofte investeringer i transportinfrastruktur som et satsingsområde for å skape økt økonomisk vekst. Blant annet var dette gjenstand for diskusjon både i "Vegplanen", "Jernbanemeldingen" og i diskusjonen omkring ny hovedflyplass. Denne debatten har dels bakgrunn i internasjonale studier som viser at mye av nedgangen i økonomisk vekst på 1970- og 1980-tallet, f.eks. i USA, kan skyldes nedgang i investeringene i infrastruktur.

Med utgangspunkt i norske data for investeringer i fem typer transportinfrastruktur (veier, flyplasser, jernbane, havner og telekommunikasjoner), og produksjonsutviklingen på nasjonalt nivå og sektornivå har prosjektet gjennomgått ulike statistiske metoder for å teste årsaks-sammenhengen mellom disse investeringene og økonomisk vekst. Prosjektet viser at flere av de internasjonale studiene er misvisende, da modellene som har vært benyttet har vært for enkle. Mange av de internasjonale analysene har også betydelige statistiske metodeproblemer, da det ikke er korrigert tilstrekkelig for trender i det observerte datamaterialet. I denne analysen har en videreutviklet modellene, og en utnytter nyere statistiske metoder for å forsøke å unngå skjevheter i resultatene på grunn av trender i datamaterialet.

Prosjektets analyser viser at det på nasjonalt nivå er en sammenheng mellom

satsing på investeringer i infrastruktur og økonomisk vekst. Infrastrukturinvesteringer bidrar til å redusere kostnadene i produksjonen av varer og tjenester ved at de øker produktiviteten av de private innsatsfaktorene arbeidskraft og privat realkapital. Dette på tross av at de nasjonale tallene opplagt inneholder flere ulønnsomme vei- og tunnelprosjekter, spesielt i utkantstrøk, og enkelte klart ulønnsomme flyplasser.

Prosjektet har også testet sammenhengene mellom infrastrukturinvesteringer og økonomisk vekst på sektornivå. De ulike sektorene i norsk økonomi er i varierende grad avhengig av vei-investeringer, investeringer i havner og telekommunikasjoner osv. Ifølge analysen har investeringer i veier og tunneler liten virkning på kostnadsutviklingen i petroleumssektoren og vannkraftsektoren i norsk økonomi. Virkningen på produktiviteten i industrien og tjenesteytende virksomhet er imidlertid betydelig.

Prosjektmedarbeidere: Alexandra Katz, Torstein Bye og Solveig Glomsrød.

Finansiering: Norges forskningsråd gjennom programmet SAMMEN.

Dokumentasjon: Katz A. and T. Bye (1995): Returns to Public-Owned Transport Infrastructure Investment. A Cost Function/Cost Share Approach for Norway, 1971-1991. Til vurdering for publisering som Discussion Papers. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Katz, A. og T. Bye (1995): Avkastning av offentlige investeringer i transportinfrastruktur. En økonometrisk analyse av kostnadsbesparelser i norske produksjonssektorer, 1971-1991. Til vurdering for publisering i *Norsk Økonomisk Tidsskrift*, Sosialøkonomenes Forening, Oslo.

3. Miljøtilstanden

3.1 Miljøindikatorer

En miljøindikator kan defineres som en parameter eller en størrelse avledet av parametre, som gir informasjon om miljøet og har en betydning ut over den en direkte kan avlede av de målte egenskapene (parametrene) den bygger på. Formålet med slike indikatorer er å gi en forenklet presentasjon av miljøsituasjonen, slik at antall måledata og parametre som normalt trengs for å gi en god presentasjon av situasjonen reduseres.

Fra og med 1994 skal Nordens miljøtilstand rapporteres årlig ved hjelp av miljøindikatorer. Dette er slått fast i *Den nordiske miljøstrategi* som er undertegnet av de nordiske miljøvernministrene.

I løpet av 1994 ble det av et nordisk redaksjonsutvalg på oppdrag fra Nordisk ministerråd utarbeidet en pilotrapport, som etter en høringsrunde tidlig i 1995 skal videreutvikles til den første offisielle nordiske miljøindikatorrapporten.

Miljøindikatorene som brukes i rapporten (figur 3.1.1), kan refereres til ulike deler av en årsak-virkningskjede og betegnes som *Pressur-State-Respons (PSR)* konseptet (påvirkning-tilstand-respons). Menneskelige aktiviteter *påvirker* miljøet på forskjellige måter gjennom utslipp og andre påvirk-

ninger, og dette gjenspeiles i endret kvalitet og kvantitet av naturressurser (*tilstand*). Samfunnets *respons* for å hindre disse endringene eller utbedre miljøskader, utgjør det tredje leddet i PSR-kjeden.

Et første kjernesett med miljøindikatorer som blant annet er tenkt brukt som et redskap for å evaluere OECD-landenes miljøpolitikk og miljøhandlinger (*Environmental performance reviews*), ble i 1994 publisert i rapporten *Environmental Indicators OECD Core Set* (OECD 1994). Arbeidet med de nordiske indikatorene er lagt nær opp til OECDs indikatorutvikling. De områdene eller problemene som skal belyses med indikatorer (f.eks. klima, eutrofiering, miljøgifter osv.) er de samme. Selve indikatorvalget er også ofte sammenfallende med OECD-settet, men indikatorer for nordiske forhold er i noen tilfeller brukt, selv om de ikke er inkludert i OECD-settet.

Eksempel på emne: Eutrofiering

Eutrofiering er betegnelsen på en prosess i vannforekomster med utvikling mot et miljø rikt på plantenæringsstoffer og stor planteproduksjon. Eutrofieringsprosessen vil føre til endring i økosystemet i vannforekomstene, og ved særlig store tilførsler av næringsstoffer vil algeveksten ta overhånd; algeproduksjonen vil bli mye større enn det de

Figur 3.1.1. Nordiske miljøindikatorer

Område	Påvirkning	Tilstand	Respons
Klima	Utslipp av CO ₂	Global middeltemperatur Årsmiddeltemperatur i hovedstedene	Endring i bruk av fossile brensler
Ozonlaget	Forbruk av ozonnedbrytende stoffer	Totalozon på utvalgte målestasjoner	Målsettinger om reduksjon i bruk av ozonnedbrytende stoffer
Eutrofiering	Overskuddstilførsel av nitrogen og fosfor i gjødsel	Algeklorofyll Siktedyp	Vintergrønt åkerareal Tilknytting til høygradige avløpsrenseanlegg
Forsuring	Avsetning av forsurende forbindelser	Arealer med overskredet tålegrense for svovel	Kalking av vann og vassdrag
Miljøgifter	Kadmium i mose	Tungmetaller i utvalgte organismer Organiske miljøgifter i utvalgte organismer	Innsamling av kvikksølv, kadmium og PCB
Bymiljø	Antall person- og varebiler i hovedstedene	Antall personer utsatt for vegtrafikkstøy over 55 dBA i hovedstedene	Antall vognkilometer kollektivtrafikk i hovedstedene
Biologisk mangfold	Total veglengde pr. arealenhet	Truede og sårbare arter	Vernede områder
Kultur- og naturlandskap	Skogsgrofter og drenert areal	Totalt våtmarksareal	Restaurering av våtmarker
Avfall	Mengde husholdningsavfall pr. innbygger		Andel av det kommunale avfallet som legges på fylling
Skogressurser	Uttak i forhold tilvekst	Endring i stående volum	Skogplanting og -tilsåing
Fiskeressurser	Beskatning - fiskedødelighet	Utvikling i gytebestand	Kvoter

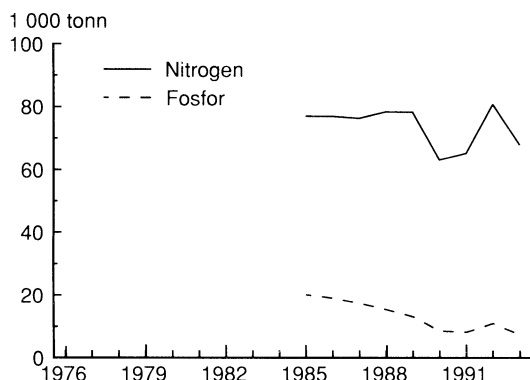
Kilde: Statistisk sentralbyrå

organismer som beiter på algene kan omsette. Oppblomstring av giftproduserende alger kan i verste fall også bli et resultat av overgjødning. Når algene dør, vil det organiske materialet bli brutt ned av sopp og bakterier. Denne prosessen krever mye oksygen, og resultatet blir lavt oksygeninnhold i vannet. Synlige virkninger av eutrofiering er uklart misfarget vann, overgrodd bunn og strand og rask gjengroing. Fiskedød, ødelagte gyteområder og slamlag på bunnen kan også bli resultatet.

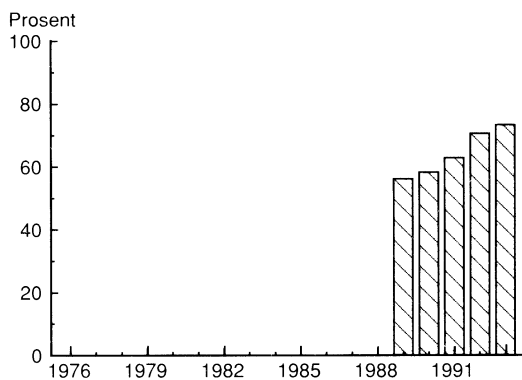
Påvirkning - P: Avrenning fra jordbruksmark og utslipp fra kommunale renseanlegg utgjør de viktigste kildene for de menneskeskapte tilførselene av næringssalter av nitrogen og fosfor til vann. Disse tilførselene fører til uønsket økt algevekst i innsjøer, elver og

fjorder. I dag tilføres jordbruksarealene langt mer næringsstoffer enn det som jordbruksvekstene tar opp (figur 3.1.2). Overskuddet av nitrogen økte helt fram mot 1990, men har senere stabilisert seg. Fosforoverskuddet er nå mer enn halvert siden begynnelsen av 1980-tallet. Dette overskuddet kan enten lagres i jordsmonnet eller lekke ut av systemet og bli en tilførsel til vannforekomster.

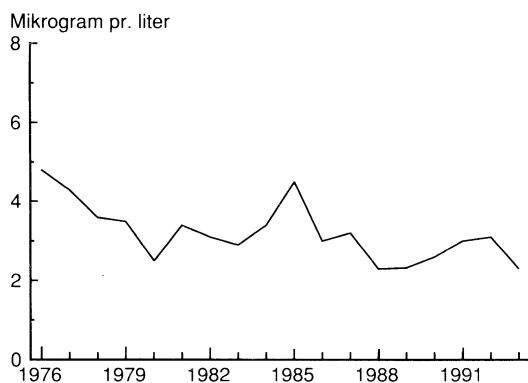
Tilstand - S: Innholdet av algeklorofyll i vannmassene er et mål på planteproduksjonen, og benyttes ofte, sammen med blant annet fosforkonsentrasjon, nitrogenkonsentrasjon og siktedyp, for å vurdere vannkvaliteten med hensyn på eutrofiering. Tilstanden i Norges største innsjø, Mjøsa, har bedret seg betydelig siden de første omfat-

Figur 3.1.2. Netto tilførsel av nitrogen og fosfor. 1985-1993. Norge. 1 000 tonn

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 3.1.4. Vintergrønt åker- og engareal i Norge. 1989-1993. Prosent

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Figur 3.1.3. Algeklorofyll i Mjøsa. 1976-1993. Mikrogram pr. liter

Kilde: Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

tende forurensningsbegrensende tiltak ble satt i verk i forbindelse med *Aksjon Mjøsa* i tidsrommet 1971 til 1981 (figur 3.1.3). Mjøsa har nå samme vannkvalitet med hensyn på eutrofiering som i begynnelsen av 1950-årene.

Respons - R: I Nordsjødeklarasjonen binder Norge seg til å halvere tilførslene av nitrogen og fosfor til Nordsjøen i forhold til 1985 innen 1995. For landbrukssektoren

går tiltakene hovedsakelig ut på bedringer i lagringsforhold for husdyrgjødsel, riktigere bruk av gjødsel og arealbruksendringer. Viktige arealbrukstiltak er å utsette pløying/jordarbeiding til våren, eller å så kornet om høsten i de deler av landet der dette er mulig. Dette gjør at åkrene har et plantedekke gjennom vinteren (vintergrønt), og dette bidrar til å redusere både erosjon og avrenning av næringssalter. Andelen vintergrønt åker- og engareal i Norge har økt fra om lag 56 prosent i 1989 til om lag 73 prosent i 1993 (figur 3.1.4).

Prosjektmedarbeidere: Frode Brunvoll og Ola K. Hunnes.

Finansiering: Nordisk Ministerråd.

Dokumentasjon: Brunvoll, F., O. K. Hunnes, B. Chytræus, B. Røndell, E. Hermannsdóttir, L. Nurmela og J. Holten-Andersen (1994): Nordiske miljøindikatorer. Høringsutkast. Utarbeidet for Nordisk miljøovervåkings- og datagruppe, Nordisk Ministerråd. Statistisk sentralbyrå. Oslo.

Referanser:

OECD (1994): Environmental Indicators. OECD Core Set. OECD, Paris.

3.2 Materialstrømanalyse: Løsemidler

Utslipp til luft av flyktige organiske forbindelser (NMVOC) fra bruk av løsemidler og varer som inneholder løsemidler er store i de fleste land. I Norge er dette den tredje viktigste årsaken til utslipp av NMVOC etter bøyelasting av råolje i Nordsjøen og bensindrevne personbiler. Noen utslipp stammer fra store industribedrifter, men mange små utslippskilder betyr mest. Eksempler er bruk av maling og white spirit. Norge har forpliktet seg til å redusere utslippene av NMVOC med 30 prosent fra 1989 til 1999. For å ha et best mulig grunnlag for å vurdere hvordan utslippene kan reduseres må man vite hvor store utslippene er og årsakene til dem. Det er også viktig å vite hvordan utslippene endrer seg fra et år til et annet.

Utslippene kan kartlegges på ulike måter. For større kilder, slik som utslipp fra enkelte industribedrifter, bør utslippene kartlegges ut fra en massebalanse eller målinger i hver enkelt bedrift. Siden utslippskildene ofte er små er dette ikke noen god fremgangsmåte for å bestemme utslippene fra hele Norge. I dette arbeidet har vi ved hjelp av en løsemiddelbalanse, en materialstrømanalyse av løsemidler, forsøkt å kartlegge hva som brukes av løsemidler og varer som inneholder løsemidler i Norge, og hvor stor andel av dette som slippes ut til luft. I tillegg har vi utnyttet informasjon fra Statens forurensningstilsyn om utslipp fra større industribedrifter.

Løsemidler brukt i et land må enten importeres eller produseres. Mesteparten av det som brukes av løsemidler slippes ut til luft. Løsemidler som ikke slippes ut til luft blir enten eksportert, brukt som råstoff, destruert ved forbrenning eller brutt ned i vann. Løsemiddelbalansen følger flyt av løsemidler og varer som inneholder løsemidler fra import og produksjon, via omforming til andre produkter, til eksport, destruksjon eller forbruk.

Utgangspunktet for balansen er varer som inneholder løsemidler i varelisten til Toll- og avgiftsdirektoratet. Eksempler på viktige varer er white spirit og maling som ikke er vannbasert. Hver av disse varene følges gjennom balansen. Utslippene fra bruk av hver vare blir fordelt på næringer.

Følgende data inngår i løsemiddelbalansen:

- *Import og eksport* hentet fra Statistisk sentralbyrås Utenrikshandelstatistikk.
- *Produksjon i Norge* hentet fra Statistisk sentralbyrås Industristatistikk.
- *Destruksjon* av rester av løsemidler, maling og lakk slik det er rapportert til NORSAS og Statens forurensningstilsyn.
- *Løsemidler brukt som råstoff* hentet fra Statistisk sentralbyrås Industristatistikk.
- *Løsemiddelinnhold* i varene er bestemt fra ulike kilder, bl.a. Produktregisteret.
- *Utslippsandel*, andelen som slippes ut til luft.
- *Utslipp fra større industribedrifter* er levert fra Statens forurensningstilsyn.

Så langt det er mulig benyttes årlig oppdaterbare data i balansen. Denne metoden viser derfor utviklingen i utslipp.

Bruk av maling og lakk er den viktigste årsaken til løsemiddelutslipp i Norge i dag (tabell 3.2.1). Denne kilden utgjør omtrent en fjerdedel av totalutslippet. Bruk av white spirit og andre petroleumsprodukter som løsemidler er også viktig. Andre vesentlige utslippskilder er bruk av etere, trykkfarger og frostvæske. I 1976 var bildet litt annerledes: bruk av white spirit og petroleumsprodukter som løsemidler var viktigst, med maling og lakk på andre plass. Bruk av aro-mater (f.eks. kreosot) og plantevernmidler var også av de viktigste utslippskildene i 1976.

Totalutslippet var 61 000 tonn i 1976 og ca. 43 000 tonn i årene 1988 til 1992

**Tabell 3.2.1. Utslipp av NMVOC fra bruk av løse-
midler etter vare. Gjennomsnitt
1988-1992. 1000 tonn.**

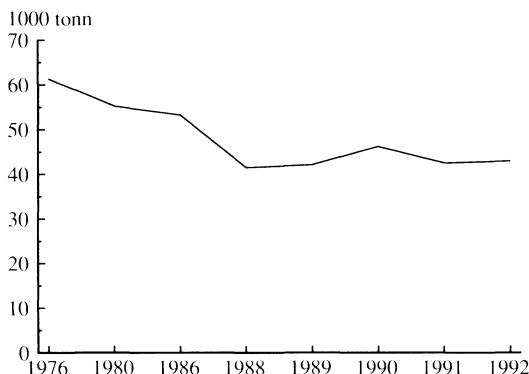
I alt	43,0
Alkoholer	1,7
Aromater	1,1
White spirit og ekstraksjonsbensin	7,6
Asfalt og bitumen	1,9
Hydrokarboner	2,3
Etere	3,0
Ketoner	0,4
Maling og lakk	11,5
Kitt, sparkel og lim	1,2
Trykkfarger og tusj	4,4
Oljer og kosmetikk	2,1
Plantevernmidler	1,7
Blandede oppløsningsmidler	1,1
Frost- og avisingsvæske	1,7
Annet	1,3

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

(figur 3.2.1). Reduksjonen i utslipp har vært på 30 prosent fra 1976 til 1992. Denne reduksjonen fant sted i årene mellom 1976 og 1988. I årene 1988 til 1992 har utslippene vært relativt konstante.

Forbruket av noen varer har fulgt den økonomiske utviklingen; en økning fram til slutten av 1980-tallet og deretter et avtagende eller konstant forbruk. For andre varer er forbruket bestemt av produktvridninger som følge av informasjon og reguleringer pga. helse- og miljøskader. Utviklingen i utslippet følger stort sett utviklingen i forbruket (figur 3.2.2). For vannbasert maling og lakk har det også vært en nedgang i løsemiddelinholdet. Den viktigste årsaken til nedgangen i utslipp i perioden 1976 til 1988 har vært redusert forbruk av white spirit, aromater, blandede oppløsningsmidler og plantevernmidler. Reduksjonen i utslippet fra bruk av maling og lakk har ikke vært stor i denne perioden. Det har vært en økning i det totale malingforbruket som til dels har oppveid økt bruk av vannbasert maling og en lavere andel organiske løse-

**Figur 3.2.1. Utslipp av NMVOC fra bruk av
løsemidler. 1976-1992. Tonn**



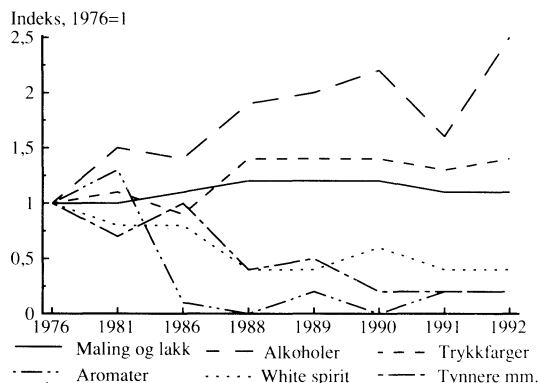
Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

midler i vannbasert maling. Registrert mengde løsemidler som er destruert eller gjenfunnet, har økt i de siste årene. Uten destruksjon ville utslippet i 1988 vært ca. 5 prosent høyere enn det som nå er beregnet.

Ikke alle kjemiske forbindelser som inngår i et NMVOC-utslipp trenger å være like skadelige. For hver vare er derfor utslippet rangert etter potensialet for å danne bl.a. - *bakkenær ozon*. I 1988 falt ca. 47 prosent av utslippet i gruppen "meget viktig". Bare 6 prosent falt i gruppen "minst viktig". Fra 1976 til 1988 har det vært en klar endring av fordelingen. Utslipp i gruppen "mindre viktig" har økt på bekostning av de to andre gruppene. Dette skyldes økt utslipp av alkoholer og etere, og et lavere utslipp av aromater, white spirit og klorerte hydrokarboner. Dette betyr at den mest skadelige andelen av utslippet kan være redusert mer enn totalreduksjonen i utslipp.

Bygg og anlegg er den viktigste *næringen* med en fjerdedel av utslippet. Over halvparten av utslippet skyldes bruk av maling og lakk. Husholdningene bidrar med 16 prosent av totalutslippet. Bruk av maling og lakk, rene løsemidler, frostvæske og typiske

Figur 3.2.2. Forbruk av løsemidler. 1976-1992.
Indeks 1976=1



Kilde: Statistisk sentralbyrå

husholdningsprodukter er de viktigste utslippskildene. Omtrent 40 prosent av utslippene skjer i industrien. De viktigste industri-næringene er grafisk-, mekanisk- og tre-vareindustri. Det er bruk av trykkfarger, maling og lakk samt white spirit som bidrar mest til utslippene i industrien. Fordelingen av utslipp på næring er imidlertid usikker.

Prosjektmedarbeider: Kristin Rypdal.

Finansiering: Statens forurensningstilsyn.

Dokumentasjon: Rypdal, K. (1995): *Løsemiddelbalanse for Norge. Utslipp, forbruk og metode*. SFT-rapport 95:02. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

4. Forvaltning av miljø- og naturressurser

4.1 Grunnrente av norske naturressurser

Grunnrenten forteller oss noe om den andel av inntektene fra ressursbaserte næringer som ikke kan tilskrives produksjonsfaktorene arbeid og kapital. Beregninger basert på tall fra nasjonalregnskapet viser at grunnrenten fra norske naturressurser utgjorde 43 milliarder kroner i 1991, og dette tilsvarer 6 prosent av bruttonasjonalproduktet. Nærmere 90 prosent av den totale grunnrenten fra naturressursene inntjenes i petroleumssektoren.

Utvinning av naturressurser kan gi opphav til hva en i økonomisk terminologi kaller *grunnrente*. Grunnrente kan sees på som en ekstra inntekt utover det en vanligvis vil tjene innen konkurranseutsatt virksomhet. Antar en for eksempel at et fat olje omsettes for US\$15, og utvinningen inkludert lønns- og kapitalkostnader koster US\$10, så er de siste US\$5 grunnrente og kan tilskrives ressursen olje. *Naturressursformue* kan beregnes som nåverdien av framtidig inntekt. En enkel antagelse er at framtidig inntekt fra naturressursen er lik grunnrenten i et basisår. Med denne forutsetningen blir naturressursformuen i 1991 beregnet til 654 milliarder kroner.

Norge har en ressursbasert økonomi. I dag skjer nærmere 25 prosent av total verdiskapning i ressursbaserte næringer, og naturressurser eller videreforedledede produkter fra naturressursene utgjør om lag 70 prosent av norsk eksport. Beregninger av grunnrente kan være en måte å synliggjøre de faktiske inntektsforholdene i ressursnæringene. Anslagene kan også gi et inntrykk av hvilke økonomiske fordeler naturressursene gir oss. I tillegg kan beregninger av grunnrente fra forskjellige naturressurser si noe om størrelsen på de ulike komponentene av naturressursformuen.

Generelt er grunnrenten definert som:

$$\begin{aligned} & \text{Faktorinntekt} \\ + & \text{Indirekte særavgifter} \\ - & \text{Subsidier} \\ - & \text{Lønnskostnader} \\ - & \text{Normalavkastning på kapital} \\ = & \text{Grunnrente} \end{aligned}$$

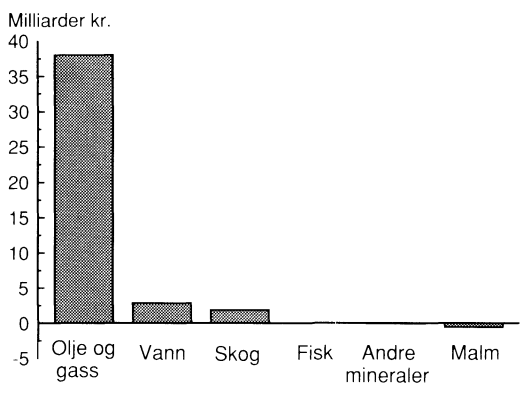
Inntekten som tilfaller produksjonsfaktorene kalles faktorinntekten. For å komme frem til sektorens verdiskapning (nettoproduktet) korrigerer en faktorinntekten for mottatte subsidier og betalte særavgifter. Trekker en lønnskostnadene fra nettoproduktet kommer en fram til total avkastning

i sektoren. Grunnrenten beregnes så ved å trekke ut kapitalens bidrag til den løpende inntekten, og dette gjøres ved å trekke fra den avkastningen sektorens realkapital ville hatt i en annen sektor. En vanlig forutsetning i norske offentlige utredninger er å anta en normalavkastning på 7 prosent.

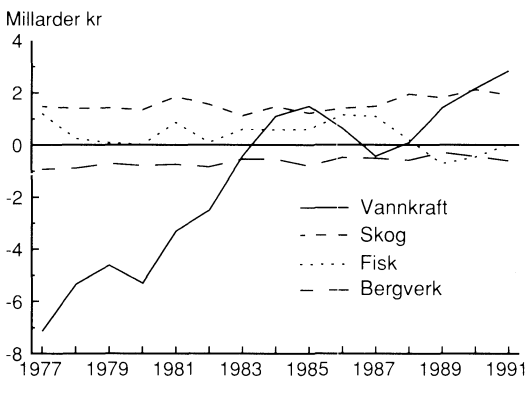
Prosjektet har beregnet grunnrenten fra naturressursene vann, skog, fisk, petroleum og mineraler i perioden 1977 til 1991 med utgangspunkt i tall fra nasjonalregnskapet. Dette gir et inntrykk av hvordan inntekter fra naturressursene blir bokført i offisielle tall for samfunnets verdiskapning. Det er viktig å være oppmerksom på at disse beregningene gir ufullstendig informasjon om hvilke potensielle inntektsmuligheter som ligger i de ulike naturressursene.

Grunnrenten fra norske naturressurser utgjorde totalt 43 milliarder kroner i 1991. Figur 4.1.1 viser grunnrenten for ulike ressurser. 38 milliarder kroner eller nærmere 90 prosent av disse naturressursinntektene inntjenes i petroleumssektoren. Grunnrenten fra vannkraft og skog var henholdsvis 2,8 og 2 milliarder kroner, grunnrenten fra både fisk og utvinning av mineraler eksklusive malm var null, mens grunnrenten fra malmutvinning var negativ. I perioden 1977 til 1991 er hovedårsakene til fluktuationene i petroleumsrenten endringer i priser og produksjonsaktivitet. I figur 4.1.2 ser vi at vannkraftrenten har vokst kraftig i perioden. Veksten skyldes i hovedsak den endring i energipolitikk¹ som fulgte etter Stortingets energimelding i 1979 til 1980. Kraftkrevende industri og treforedling får fortsatt kraft til lave priser, og dette kan gi grunnlag for å hevde at noe av vannkraftrenten tilfaller denne industrien.

Figur 4.1.1. Grunnrente for alle naturressurser. 1991. Milliarder kroner



Figur 4.1.2. Grunnrente for vannkraft, skog, fisk og bergverk. 1977-1991. Milliarder kroner



Grunnrenten for skog har ligget relativt stabilt. Grunnrenten for bergverksdrift har totalt bidratt negativt til økonomien, og dette skyldes at malmdriften har gått med underskudd i hele perioden. Imidlertid har underskuddet blitt gradvis mindre utover i perioden. Årsaken til det reduserte underskuddet ligger trolig i at malmdriften har mindre omfang, og at de minst lønnsomme gruve- ne er blitt lagt ned først.

¹ St. meld. nr. 54 (1979-80) skisserte en omlegging av prissettingen for elektrisk kraft som gikk ut på å trappe opp elektrisitetspris til alminnelig forsyning slik at prisen tilsvarte langtidsgrensekostnad (kostnaden knyttet til utvidelse av produksjonskapasiteten).

Fiskerenten har fluktuert sterkt, og beregningene viser at Norge de siste årene ikke har tjent noe på fiskeressursene utover det som trengs for å dekke lønn og normalavkastning på kapital. En underliggende forklaring på reduksjonen i fiskerente mellom 1977 og 1991 er redusert fangstmengde, mens svingninger i prisen fiskeren får for fangsten er hovedårsaken til de store fluktuationene i perioden. Hvis en antar at framtidig inntekt er lik fiskerenten i 1991 og beregner fiskeformuen utfra denne størrelsen, vil dette gi som resultat at fiskeformuen er lik null. At fiskeformuen er null betyr ikke at fisken har liten verdi, men at kostnadene ved fangsten er store. Dette trenger ikke å bety at en sløser bort fiskeressursene, men kan istedet tolkes som at tilgangen på naturressurser gjør at en i Norge er istand til å tilfredstille andre samfunnsøkonomiske målsetninger, for eksempel når det gjelder sysselsetting og bosetting i distriktene.

Prosjektmedarbeider: Hilde Lurås.

Finansiering: Norges forskningsråd gjennom forskningsprogrammet Økonomi og Økologi, Metodeprogrammet.

Dokumentasjon: Lurås, H. (1994): Grunnrente og formue av norske naturressurser. *Økonomiske analyser* 8/94, 9-17.

4.2 Variasjon i kraftetterspørsel og -priser over året

Utvidet eksport og import av elektrisitet mellom Norge og Europa vil kunne påvirke kraftpriser og forbruksmønster i Norge. Det er av stor betydning for elektrisitetsprisene hvorvidt kraftintensiv industri opprettholder sine langsiktige kraftkontrakter eller ikke. Dette gjelder dersom eksport fra Norge i høylastperiodene motsvares av import i lavlastperiodene (kraftutveksling), men spesielt dersom

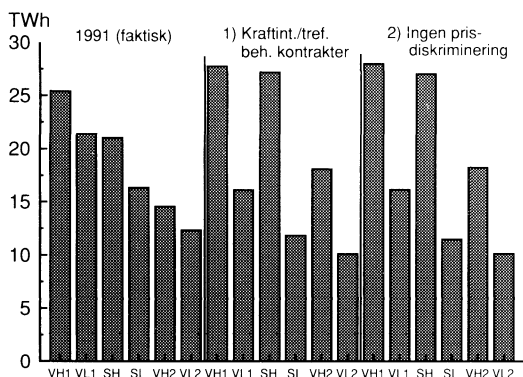
Norge ensidig øker sin nettoeksport. Mer omfattende kraftutveksling med utlandet får store følger for produksjonsfordelingen over sesong, uke og døgn i Norge.

Elektrisitetsetterspørselen varierer over døgn, uke og år som følge av temperaturvariasjoner, døgnrytmer, konjunkturforløp og andre forhold. Dersom produksjonskapasiteten skal bli utnyttet best mulig, bør elektrisitetsprisene variere med etterspørsel og tilsigsforholdene i Norge og med prisendringer i utlandet. For å studere kraftmarkedet i Norge med tidsvariable priser, er det i dette prosjektet etablert en simuleringsmodell der året er delt inn i tre sesonger; første vinterperiode, sommerperiode og annen vinterperiode. Hver sesong er inndelt i en høy- og en lavlastperiode, hvor høylast omfatter tidspunkter med høy etterspørsel etter elektrisitet og lavlast omfatter nattid og helgedager.

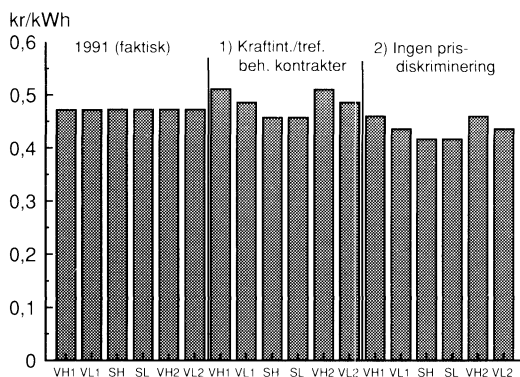
Flere av de eksportkontrakter som er forhandlet frem av norske krafteksportører har som hovedformål såkalt kraftutveksling. Med dette menes at eksport i høylastperiodene skal oppveies av import i lavlastperiodene slik at nettoeksport blir nær null. Det er foretatt et beregningseksempel med den nyutviklede modellen, hvor eksport og import av kraft settes slik at overføringskapasiteten mot utlandet er fullt utnyttet i hver periode. Overføringskapasiteten til/fra Sverige, Danmark og Finland er i dag 3050 MW. I tillegg er kabelforbindelsen til Tyskland på 600 MW (planlagt ferdig i 1998) inkludert. Brutto eksport og import er om lag 15 TWh.

Figur 4.2.1 viser total kraftproduksjon i de seks lastperiodene i modellen, hvor VH1 betyr høylast i første vinterperiode osv. Figuren viser faktisk realisert produksjon i 1991, samt situasjon 1) hvor metallindustrien, kjemisk industri og treforedling beholder sine langsiktige kontrakter med lave pri-

Figur 4.2.1. Total kraftproduksjon. TWh



Figur 4.2.2. Kjøperpris på elektrisitet til husholdninger inkl. alle avgifter. Kr/kWh



ser mens prisene til andre sektorer blir kostnadsbestemt, og situasjon 2) hvor det ikke forekommer prisdiskriminering. Innføring av mer omfattende kraftutveksling med utlandet får dramatiske følger for produksjonsfordelingen over sesonger og lastperioder i Norge. Utenlandske kraftprodusenter benytter i dette tilfellet det norske kraftsystemet for å unngå store svingninger i sin varmekraftproduksjon. Norsk kraftproduksjon vis kraftig i retning av høylastperiodene. Det eksisterende kraftsystemet har likevel stor nok effektkapasitet til å tilfredsstille en slik produksjonsfordeling over året.

Figur 4.2.2 viser at prisene til husholdninger faller om sommeren og øker om vinteren i scenariet hvor kraftintensiv industri/treforedling beholder sine kontrakter. Gjennomsnittsprisen for husholdninger øker med 1 til 2 øre/kWh. Dersom de langsiktige kraftkontrakter til kraftintensiv industri og treforedling fjernes, faller prisen til husholdninger for alle perioder sammenlignet med situasjonen i 1991, og i gjennomsnitt faller kjøperprisen for husholdninger med 3 til 4 øre/kWh. Det skyldes at den innenlandske krafttilgangen i dette alternativet blir meget god. Lavere priser til alminnelige forbrukere fører til at det reduserte forbruket i kraft-

tintensiv industri og treforedling absorberes innenlands. Samlet innenlandsforbruk øker når en kraftutveksling kommer i stand. Kraftprisene faller for de fleste sektorer, og fører til overgang fra olje og over mot elektrisitet.

Prosjektmedarbeidere: Tor Arnt Johnsen og Bodil Merethe Larsen.

Finansiering: Norges forskningsråd gjennom SAMMEN-programmet.

Dokumentasjon: Johnsen, T. A. og B. M. Larsen (1995): *Kraftmarkedsmodell med energi- og effektdimensjon*. Kommer i serien Rapporter. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

4.3 Politiske beslutninger, prosjektvurderinger og miljø

Hvis miljøhensyn skal med i en nytte-kostnadsanalyse, må de aktuelle miljøgodene verdsettes i kroner og øre. Økonomer har derfor arbeidet mye med å utvikle metoder for slik verdsetting. Dette arbeidet viser imidlertid at det kan være rasjonelt for en politiker å ikke bry seg om resultatet fra nytte-kostnadsana-

lysen. For å kunne ta velbegrunnede avgjørelser, vil politikere generelt trenge informasjon om hvordan ulike prosjekter vil påvirke forskjellige grupper, og hvordan tilbudet av miljøgoder og andre fellesgoder endrer seg. Ut fra den teoretiske rammen som presenteres her, er det ikke opplagt at det er hensiktsmessig å verdsette miljøgodene i kroner og øre.

Nytte-kostnadsanalyse er en metode som brukes til å vurdere den samfunnsmessige lønnsomheten ved ulike tiltak, spesielt offentlige investeringsprosjekter. Denne metoden har imidlertid vært kritisert fordi den bygger på implisitte, kontroversielle verddivurderinger (se Brekke mfl. 1993, også referert i Statistisk sentralbyrå 1994, s. 96-98). Analysemetoden kan begrunnes ut fra det verdisynet at samfunnets velferd bestemmes av summen av individuell nytte, samt en antakelse om at alle har like stor nytte av å få en krone mer. Det du er villig til å betale for å få et bestemt gode blir da et mål på din nytte av dette godet. Disse forutsetningene tillater f. eks. ikke at det anses som viktigere å unngå inntektstap for fattige enn for rike grupper. Metoden begrunnes av og til i stedet ved at den kan identifisere prosjekter der vinnerne vil være i stand til å kompensere taperne, slik at ingen til slutt taper på prosjektet. Forutsetningene bak dette resonnementet vil imidlertid sjelden være oppfylt i praksis, se Brekke mfl. (1993).

I Brekke mfl. (1994) og Nyborg (1995) presenteres en alternativ tilnærmingssåte ved prosjektanalyser. Denne er utarbeidet spesielt med tanke på de tilfeller der prosjektbeskrivelsen skal inngå som bakgrunnsmateriale i en politisk beslutningsprosess. Ved hjelp av en teoretisk modell har vi sett på følgende spørsmål: Hvilken informasjon trenger en politiker for å kunne danne seg en *velbegrunnet* oppfatning om ulike tiltak, og *samtidig* også ta hensyn til sitt eget politiske eller etiske grunnsyn?

Vi antar at beslutningen om hvilke prosjekter som skal gjennomføres tas av et politisk organ, f.eks. Stortinget. Et sentralt trekk ved politiske beslutningsprosesser er at deltakerne i prosessen ikke nødvendigvis er enige om hva som er til samfunnets beste. Slik uenighet kan ha sin bakgrunn i ulike vurderinger av hva som faktisk vil bli konsekvensene av et gitt vedtak, men kan også skyldes forskjeller i mer grunnleggende politisk eller etisk syn. I økonomi formaliseres slike grunnleggende syn på hva som bør være samfunnets målsettinger i form av *velferdsfunksjoner*. Vi antar at ulike politikere kan ha forskjellige velferdsfunksjoner. I analysen leter vi etter indikatorer som kan brukes som *input* i en vilkårlig velferdsfunksjon. Selve rangeringen av ulike tiltak kan vi da la være opp til politikerne. Nytte-kostnadsanalyse, i likhet med enkelte andre analysemetoder, kan tolkes som *output* fra én spesiell velferdsfunksjon.

Når en politiker skal vurdere hvor bra en gitt situasjon er for samfunnet som helhet, vil han eller hun antakelig være opptatt av hvor godt de enkelte samfunnsmedlemmene har det i denne situasjonen. Individuell velferd er imidlertid ikke noe en uten videre kan måle og sammenlikne mellom personer. I den økonomiske litteraturen er det kommet fram flere forslag til målemetoder, men ingen som har fått allmenn tilslutning.

Det er likevel liten tvil om at de fleste av oss i dagliglivet foretar intuitive vurderinger av hvor bra vi tror andre har det, og hvor viktig vi tror ulike forhold vil være for dem. Ut fra dette antar vi her følgende: Hvis en politiker har fått informasjon om person A's *inntekt*, hans/hennes *tilgang til fellesgoder* (f.eks. miljø), og hans/hennes *karakteristika*, da er politikeren i stand til å gjøre seg opp en mening om hvor godt stilt person A er, og hvor viktig en gitt endring vil være for ham/henne. Med karakteristika mener

vi forhold som f.eks. alder, familiestatus, bosted eller andre kjennetegn. Vi forutsetter ikke at alle politikere kommer til samme konklusjon her. Det er ikke engang sikkert at det er mulig for dem å sammenlikne synspunkter, siden slike intuitive velferdsvurderinger vanskelig kan uttrykkes i noen objektiv enhet.

Vi antar altså at politiske beslutningstakere faktisk foretar subjektive vurderinger både av hva de tror er viktig for den enkeltes velferd, og hvilke hensyn de mener bør veie tyngst for samfunnet som helhet. For å foreta disse vurderingene på en velbegrunnet måte, vil de trenge informasjon. I tillegg antar vi at det er grenser for hvor mye informasjon politikerne kan ta imot. De kan ikke vite alt, men må nøye seg med et visst antall indikatorer, dvs. oppsummerende informasjon, om hvert prosjekt. Alle politikere skal motta den samme informasjonen.

Nedenfor skal vi referere noen av de viktigste konklusjonene om hva slags indikatorer politikerne generelt vil trenge for å kunne danne seg velbegrunnede oppfatninger. For en grundigere forklaring og begrunnelse av disse resultatene, henviser vi til Brekke mfl. (1994) og Nyborg (1995).

1. Hvis analyseresultatet gis i form av en nytte-kostnadsbrøk¹, kan det være rasjonelt for politikerne å ikke legge vekt på tallene som gis. De politikerne som føler seg trygge på at analysens vekting av ulike forhold er i tråd med deres egne prioriteringer, vil støtte det prosjektet som har høyest nytte-kostnadsbrøk. Politikere som ikke tror at forutsetningene i analysen samsvarer med deres egen vurdering av hva som er viktig for et godt samfunn, vil derimot ikke kunne

basere seg på nytte-kostnadsbrøken. Der-
som ingen annen informasjon er gitt, står
de i praksis uten noen informasjon.

2. Indikatorene bør ha et middels høyt aggregeringsnivå. Hvis en gir svært mye detaljinformasjon, blir beslutningstakerne lett mer forvirret enn opplyst. På den annen side vil en alltid miste informasjon ved aggregering, og det er alltid en mulighet for at noen politikere er svært opptatt av akkurat den informasjonen.

3. Følgende informasjon bør komme fram:

- Hvordan vil miljøstandarden og andre fellesgoder bli påvirket av prosjektet? Informasjon om dette gis ved beskrivende data, gjerne fysiske indikatorer.
- Er det grupper som vil få spesielt store inntektsendringer hvis prosjektet blir gjennomført?
- Er det grupper som det kan være grunn til å anta vil bli spesielt sterkt berørt av endringene i tilgangen på fellesgoder? Hvis prosjektet f.eks. gir endret luftkvalitet, kan astmatikere være en slik gruppe.
- Er det berørte grupper som det er grunn til å anta er spesielt følsomme for inntektsendringer? Her kan det f.eks. være naturlig å se på grupper med særlig lav inntekt i utgangspunktet, eller grupper med stor forsørgelsesbyrde.

Det bør altså komme fram hvilke grupper som taper og vinner på prosjektet, og hvordan.

Vi merker oss videre at verdsetting av miljøgoder i kroner og øre ikke er nevnt her. Ved bruk av nytte-kostnadsanalyser står slik informasjon sentralt, da verdsetting er nødvendig for at miljøhensyn skal kunne integreres i slike analyser. Ved metoden vi har skissert over, kreves ikke dette. Undersøkelser om betalingsvillighet kan likevel under bestemte forutsetninger være nyttig informa-

¹ En nytte-kostnadsbrøk blir vanligvis definert som nåverdien av prosjektets nytte, der nytte måles ved summen av individuell betalingsvillighet, delt på nåverdien av prosjektets kostnader. Den presise definisjonen kan variere noe.

sjon, men vil ikke stå i noen særstilling i forhold til andre typer beskrivende data.

Det kan kanskje innvendes at den typen informasjon som er skissert i de tre punktene over ikke representerer noe nytt. Selv om mange økonomer har argumentert for at nytte-kostnadsanalyser bør brukes i større grad, er fortsatt det mest vanlige at offentlige tiltak beskrives ved hjelp av en liste over tiltakets viktigste virkninger, uten at det gjøres noe formelt forsøk på å veie nytte mot kostnader. I økonomiske lærebøker fremstilles ofte dette som en mindre ideell framgangsmåte sammenliknet med nytte-kostnadsanalyse, siden den ikke gir noen klart definert rangering av ulike forslag til tiltak. Teorien som er presentert her, kan betraktes som en velferdsteoretisk begrunnelse for at slike enkle lister faktisk kan være å foretrekke, nettopp fordi selve rangeringen da kan overlates til beslutningstakerne selv. Teorien kan også gi visse holdpunkter for hvilken informasjon det er viktig å få med i en slik liste.

Modellen som er brukt her, er relativt generell. Den kan for eksempel også brukes til å begrunne at det ikke nødvendigvis er ønskelig å lage et "grønt BNP" for å gjøre bruttonasjonalproduktet til et bedre velferdsmål. Siden beslutningstakerne neppe er enige om hva "velferd" er, kan det være mer hensiktsmessig å utvikle et indikatorsett, inkludert både økonomiske indikatorer og fysiske miljøindikatorer, som ulike politikere kan bruke til å danne sin egen vurdering. I tiden framover vil metoden bli videreutviklet og forsøkt anvendt på konkrete problemstillinger.

Prosjektmedarbeidere: Kjell Arne Brekke, Hilde Lurås og Karine Nyborg.

Finansiering: Norges forskningsråd, programmet Økonomi og Økologi ved Metodeprogrammet

Dokumentasjon:

Brekke, K. A., H. Lurås og K. Nyborg (1994): Sufficient Welfare Indicators: Allowing Disagreement in Evaluations of Social Welfare. Discussion Papers No. 119, Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Nyborg, Karine (1995): Project Evaluations and Decision Processes. Kommer som Discussion Papers. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Referanser:

Brekke, K., A. Bruvoll, H. Lurås og K. Nyborg (1993): Nytte-kostandsanalyser og miljøprising. En moralfilosofisk kritikk. *Sosialøkonomen* nr. 7/8. 1993.

Statistisk sentralbyrå (1994): *Naturressurser og miljø 1993*. Statistiske analyser 2. Statistisk sentralbyrå, Oslo - Kongsvinger.

4.4 Forvaltning av lodde og torsk i Barentshavet

Dette arbeidet belyser forvaltningen av lodde og torsk i Barentshavet ved en enkel to-bestands modell. Beregningene tyder på at for loddebestander på under 7 millioner tonn, er lodda mer verdifull som fôr for torsken enn fisket og solgt. Først ved større bestander er det lønnsomt å fiske lodde. Modellberegningene tyder videre på at den optimale beskatningen av torsken skal være større for små bestander av lodde enn for store bestander.

Det er under prosjektet utviklet en modell for optimal forvaltning av torske- og loddebestandene i Barentshavet. Modellen er utviklet som et ledd i et eksperiment hvor man vil studere hvordan beslutningstakere bruker ulike typer modellverktøy som hjelpemiddel til å foreta beslutninger under usikkerhet.

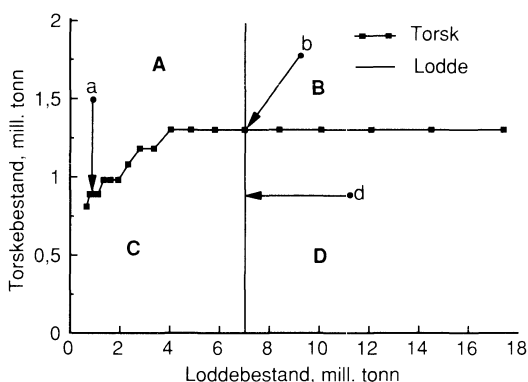
Størrelsen på hver bestand er representert ved tonn biomasse (henholdsvis torsk og

lodde). Vekstraten for hver bestand er avhengig av størrelsene på bestandene, og tar hensyn til at torsken spiser lodda. For store bestander av en art, vil det oppstå konkurranse om næringen, noe som vil begrense veksten. Den årlige veksten i biomasse er antatt usikker, men med kjent sannsynlighetsfordeling. Modellen har en svært forenklet beskrivelse av det biologiske systemet; det er ingen årsklasser eller geografisk inndeling. Det er heller ikke tatt hensyn til at med mye lodde, vil torskens magemål begrense hvor mye av denne maten den klarer å nyttiggjøre seg.

Prosjektet har antatt at biomassen torsk vil vokse ca. 1 kg pr. inntak av 2 kg lodde¹. Med kilopriser på 6 kroner for torsken og 0,5 kroner for lodda, tilsier dette at lodda har størst verdi som torskemat. Selv om fangstkostnadene er ulike for lodde og torsk, endrer ikke dette nevneverdig på konklusjonen. For store loddebestander vil likevel egenkonkurransen innen loddebestanden gjøre det lønnsomt å fiske lodde, men først for bestander over 7 millioner tonn. Det er grunn til å tro at dette tallet hadde blitt betydelig redusert om man hadde tatt hensyn til torskens magemål, da torsken i praksis bare i liten grad vil være i stand til å utnytte den ekstra loddetilgangen ved så store bestandstall.

Modellen beregner den fiskestrategien som maksimerer forventet nåverdi av fremtidig ressursrente fra det samlede fisket av lodde og torsk. Det viser seg at den optimale strategien er å sette målsettinger for hvor store bestandene skal være etter at fiskesesongen er slutt. For lodda finner man at det optimale er å etterlate en bestand på 7 millioner tonn, mens den optimale bestanden av

Figur 4.4.1 Optimale fiskestrategier



torsk, varierer fra 0,8 til 1,3 millioner tonn, avhengig av loddebestanden.

Strategien er illustrert i figur 4.4.1. I område A er torskebestanden høyere enn målsettingen, mens loddebestanden er lavere. I dette tilfellet tilsier strategien at man ikke fisker lodde, og at torsken fiskes ned til bestandsstørrelsene angitt ved kurven for torsk. For eksempel er torskebestanden i punktet a, høyere enn målsettingen, mens loddebestanden er lavere. Strategien går da ut på å fiske slik at torskebestanden reduseres ned til linjen, men lodda er konstant, som illustrert ved pilen. Omvendt vil man i område D bare fiske lodde, og da ned til en bestand lik 7 millioner tonn, som illustrert ved pilen fra punkt d. I område B vil man fiske på begge bestandene, slik at man kommer til skjæringspunktet mellom linjene, som illustrert ved pilen fra punkt b. For bestandsstørrelser i området C tilsier strategien at det ikke fiskes i det hele tatt.

For torsken vil det optimale fisket altså avhenge av loddebestanden. For svært lave loddebestander - under 1 million tonn - vil torskebestanden vokse sakte. For bestandsstørrelser over 0,8 millioner tonn torsk, vil den verdien torsken representerer, gi større

¹ Parameterene i modellen har ikke direkte blitt estimert på empiriske data, men i stedet valgt slik at de fører en mer detaljert modell utviklet av Moxnes (1993).

avkastning om torsken fiskes og pengene plasseres i finansobjekter. For store loddebestander derimot (over 4 millioner tonn) vil torsken vokse raskere. Ved bestander under 1,3 millioner tonn torsk, vil tilveksten være stor nok til at torsken gir større avkastning i havet enn om en fisker den og pengene plasseres i finansobjekter.

Det understrekes at modellen har en svært forenklet beskrivelse av det biologiske systemet. Det er heller ikke tatt hensyn til at det er en målsetting for fiskeripolitikken å bevare bosetningen i nordområdene. Den konkrete strategien må derfor ikke oppfattes som en anbefaling, men snarere som et utgangspunkt for videre analyser og en illustrasjon av at det kan være viktig å ta hensyn til hvordan ulike arter påvirker hverandre, og at lodda kan ha betydelig alternativ verdi som torskemat.

Prosjektmedarbeider: Kjell Arne Brekke.

Finansiering: Norges forskningsråd. Arbeidet er en del av tverrprosjektet "Beslutninger under usikkerhet med ulike verktøy" under forskningsprogrammet Økonomi og Økologi.

Dokumentasjon: Brekke, K. A.: Optimal Quotas in a Stochastic Two-Species Fishery Model of the Barents Sea. Upublisert notat. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Referanser:

Moxnes, E. (1993): *Multispecies Management under Uncertainty*. SNF-rapport 41/93. Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.

5. Internasjonale analyser

5.1 CO₂-avgifter og petroleumsformue

En internasjonal CO₂-avgift vil kunne ha betydelig innvirkning på markedene for olje og gass. I dette prosjektet har vi studert i hvilken grad en avgift vil føre til lavere pris for olje- og gassprodusentene. Effekten av forskjellige CO₂-avgifter blir undersøkt. Resultatene tyder på at den norske petroleumsformuen vil kunne bli betydelig redusert ved innføring av en internasjonal CO₂-avgift.

Som ledd i forsøkene på å begrense utslipp av CO₂, er det i flere land diskutert å innføre en CO₂-avgift. Dersom en slik avgift blir innført, enten via en internasjonal avtale eller i de største OECD-landene, vil dette kunne ha store innvirkninger på de internasjonale petroleumsmarkedene. En avgift vil nødvendigvis måtte føre til at forbrukerne må betale en høyere pris, eller at produsentene vil motta en lavere pris, alternativt begge deler. På grunn av Norges store petroleumsreserver, vil det være av stor betydning å få mer kjennskap til i hvilken grad en CO₂-avgift vil føre til lavere produsentpriser.

For å studere virkningen av en CO₂-avgift har vi i prosjektet valgt å bruke en enkel, dynamisk modell (såkalt Hotelling-modell). Siden olje og gass er ressurser som ikke er

fornybare, vil en dynamisk modell fange opp et viktig aspekt, nemlig at det er vesentlig å bestemme når det er optimalt å utvinne og selge ressursen. Modellen bygger forøvrig på enkle forutsetninger, noe som medfører at de numeriske resultatene referert nedenfor ikke kan tas som annet enn nokså enkle indikasjoner.

Fra den teoretiske analysen finner man at innføring av en varig, konstant CO₂-avgift leder til at det er optimalt for produsentene å endre produksjonstakten, og at avgiftsbyrden umiddelbart vil bli delt mellom forbrukere og produsenter. Gitt verdens oljereserver, må totalt forbruk over tid, med og uten avgift, være det samme. Dersom prisen til forbruker alltid forblir høyere med, enn uten avgift, vil imidlertid etterspørselen alltid være lavere, og en vil ikke få omsatt de totale oljereservene. Det betyr at for å gi det samme forbruk over tid, må prisen forbrukerne betaler, på et eller annet tidspunkt være lavere enn i en situasjon uten avgift. På det tidspunktet, er prisen produsentene mottar, redusert med mer enn avgiftens størrelse.

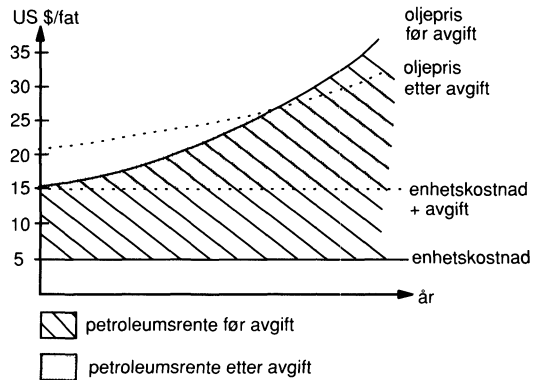
I prosjektet er det videre utført numeriske analyser på modellen, og effekten på oljeprisen av å innføre en konstant CO₂-avgift er studert. Tre ulike nivåer på avgiften er

benyttet. I tillegg har man her utført en analyse med sikte på å finne fram til hvordan en optimal internasjonal avgiftsbane vil kunne se ut. Med dette menes en avgiftsbane som forsøker å ta hensyn til de langsiktige virkningene på det globale klimaet ved at forbruk av fossile brensler fører til økt drivhuseffekt i atmosfæren. Virkningen på oljeprisen av en slik avgiftsbane er så undersøkt.

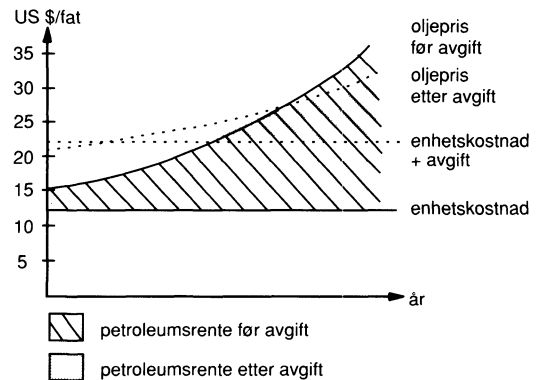
Ifølge resultatene vil forbrukerne i en startperiode betale den største delen av en varig CO₂-avgift. Resultatene indikerer likevel at effekten på den globale oljeformuen, dvs. den neddiskonterte verdien av petroleumsrenten til verdens oljeprodusenter, vil kunne bli betydelig. I EU diskuteres det å innføre en kombinert energi/CO₂-avgift som skal stige fra US\$3 til US\$10 pr. fat olje. Ved en global avgift på US\$3 pr. fat, antyder analysen at verdien av verdens oljeformue kan bli redusert med i overkant av ti prosent. Innføres en avgift på US\$10 pr. fat, vil mer enn en tredel av formuen kunne gå tapt ifølge analysen. Dette er illustrert i figur 5.1.1. For å redusere CO₂-utslippene i tilstrekkelig grad, kan en CO₂-avgift på US\$ 20 pr. fat olje være nødvendig. Resultatene av analysen indikerer at en slik avgift kan innebære en reduksjon for den globale oljeformuen på rundt to tredeler.

Prosjektet forutsetter at Norges petroleumsrente er lavere enn gjennomsnittet i verden, på grunn av relativt høye kostnader ved norsk olje- og gassproduksjon. Dessuten har man på bakgrunn av tidligere studier (f.eks. ECON 1990) antatt at produsentprisen for norsk gass følger produsentprisen for olje, både før og etter innføring av en CO₂-avgift. Dette innebærer at virkningen på Norges petroleumsformue vil kunne bli enda større enn det som er referert over. En avgift på US\$3 pr. fat olje vil kunne redusere formuen med drøyt 15 prosent ifølge analysen, mens en CO₂-avgift på

Figur 5.1.1. Virkning på global oljeformue ved en CO₂-avgift på US\$10 pr. fat olje. US\$/fat



Figur 5.1.2. Virkning på norsk petroleumsformue ved en CO₂-avgift på US\$10 pr. fat olje. US\$/fat



US\$10 kan eliminere omkring halvparten av formuen (se illustrasjon figur 5.1.2). En avgift på US\$20 vil ifølge modellanalysen kunne føre til at mer eller mindre hele den resterende petroleumsformuen forsvinner.

Formen på den optimale avgiftsbanen man har kommet fram til, avhenger bl.a. av hvilke forutsetninger som gjøres om kostnader ved klimaendringer. Prosjektet behandler to alternative formuleringer. Den

første er basert på at kostnaden er en funksjon av *konsentrasjonen* av klimagasser i atmosfæren. Simuleringene tyder her på at avgiften først vil stige, for så å avta med tiden. På grunn av den store usikkerheten og den lange tidshorizonten knyttet til drivhuseffekten, er det stor uenighet om nivået på en slik optimal avgiftsbane. Arbeidet har i dette tilfellet basert seg på to ulike studier; Fankhauser (1994) og Hoel og Isaksen (1994). Basert på disse to ulike studiene finner man at avgiftsbanene indikerer en reduksjon av den norske petroleumsformuen på om lag 15 prosent i det første tilfellet og 50 prosent i det andre.

Den andre formuleringen betrakter kostnaden ved klimaendringer som en funksjon av *endringer* i takten i den atmosfæriske konsentrasjonen av klimagasser, på grunn av kostnader ved å tilpasse seg skiftende klima. Simuleringer basert på en slik antakelse samt beregninger av Hoel og Isaksen (1994) tyder på at man i starten får relativt høye avgifter, men at de så reduseres og blir negative på svært lang sikt, før de til slutt nærmer seg null. En implementering av denne avgiftsbanen antyder dermed en reduksjon av Norges petroleumsformue på noe over 30 prosent.

En av svakhetene ved analysen er at modellen ikke tar hensyn til vekselvirkninger mellom ulike brenselstyper. Det kan f.eks. være grunn til å tro at en CO₂-avgift vil føre til bedre prisutvikling for naturgass enn det som er forutsatt i denne analysen, siden gass slipper ut mindre CO₂ enn olje og kull pr. energienhet. På bakgrunn av dette er det planlagt å utvide modellen til å omfatte flere brenselstyper simultant.

Prosjektmedarbeidere: Snorre Kverndokk, Kjell Arne Brekke, Tom Karlsen og Knut Einar Rosendahl.

Finansiering: Norges forskningsråd, Program for samfunnsfaglig petroleumsforskning.

Dokumentasjon:

Karlsen, T. (1994): "Optimal karbonbeskatning og virkningen på norsk petroleumsformue". Hovedoppgave ved Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo.

Rosendahl, K. E. (1994): Carbon Taxes and the Petroleum Wealth. Discussion Papers No. 128, Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Referanser:

ECON (1990): Virkninger av klimapolitikk på olje- og gassmarkedene. ECON-rapport 10/90. ECON, Oslo.

Fankhauser, S. (1994): The Social Costs of Greenhouse Gas Emissions: An Expected Value Approach. *Energy Journal* 15(2), 157-184.

Hoel, M. og I. Isaksen (1994): The Environmental Costs of Greenhouse Gas Emissions. Arbeid presentert på presentert på 5. EAE-RE-konferanse, i Dublin, 22.-24. juni 1994.

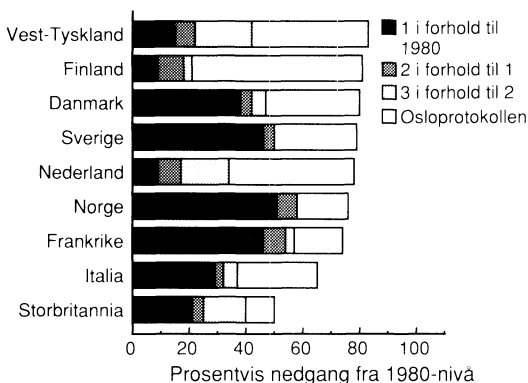
5.2 Oslo-protokollen for reduksjon av svovelutslipp i Europa

Den internasjonale avtalen om reduksjon av svovelutslipp til luft i Europa er nylig reforhandlet, og ble undertegnet i Oslo sommeren 1994. Ambisjonsnivået er økt, og de fleste vest-europeiske land har nå påtatt seg å redusere sine utslipp med over 70 prosent i forhold til utslippsnivået i 1980 innen årtusenskiftet. Beregninger Statistisk sentralbyrå har gjort viser at en overgang fra kullbasert til naturgassbasert kraftproduksjon i Vest-Europa vil kunne gi vesentlige bidrag til å oppnå målene i Oslo-protokollen. Også en felles karbon- og energiskatt i Vest-Europa, som foreslått for EU-landene, vil gi en reduksjon i svovelutslippene.

Sommeren 1994 ble den internasjonale avtalen om reduksjon av svovelutslipp til luft i Europa fornyet i Oslo. I avtalen forplikter de fleste land i Vest-Europa seg til å redusere utslippene med over 70 prosent i forhold til 1980 innen år 2000. Dette prosjektet analyserer hvordan EUs foreslåtte karbon- og energiskatt og en omlegging av kraftproduksjonen i Vest-Europa kan bidra til oppnåelse av den nye avtalen for reduksjon av svovelutslipp. Analysen er gjennomført ved beregninger med modellen SEEM - Sectoral European Energy Model. SEEM anslår framtidig etterspørsel etter faste brenslere, olje, gass og elektrisitet i 5 økonomiske sektorer i 9 vest-europeiske land. I SEEM-modellen er etterspørselen etter brenslene særlig avhengig av prisene og skattene på de ulike energitypene, samt av den økonomiske veksten. Energi brukt i prosessindustri er ikke inkludert i SEEM. På grunnlag av den beregnede energibruken fra SEEM-modellen, brukes sur nedbør-modellen RAINS - Regional Acidification Information and Simulation Model - til å anslå utslipp av SO₂ i Europa.

Modellene brukes til å se på tre utviklingsbaner, med tidshorisont til år 2000. *Bane 1* er en referansebane basert på en forholdsvis moderat økonomisk vekst. *Bane 2* er som referansebanen bortsett fra at EUs foreslåtte karbon- og energiskatt innføres fra og med 1993 i alle 9 land. Forslaget til EU-skatt går ut på å gradvis innføre en skatt på energivarer tilsvarende US\$10 pr. fat olje fram mot år 2000. *Bane 3* er som 2 med unntak av at det antas en omlegging av kraftproduksjonen i Vest-Europa. I de to første banene følger investeringer og produksjon i kraftsektoren planer lagt av myndighetene i de enkelte land. Av hensyn til leveringssikkerhet og sysselsetting prioriteres bruk av energibærere som er produsert innenlands. Dette favoriserer bruken av kull i kraftproduksjonen i flere land. I bane 3 antar man at ønsket om å lage elektrisitet

Figur 5.2.1. Nedgang i utslipp fra 1980-nivå i år 2000 sett i forhold til kravene i Oslo-protokollen. Prosent



billigst mulig vil være avgjørende i valget mellom å bygge ut kull- eller gassfyrte kraftverk. Dette vil favorisere gass.

Figur 5.2.1 illustrerer noen av beregningsresultatene. I figuren viser total lengden på stolpene den nødvendige prosentvise reduksjonen som må til for å oppnå de nye målene for utslipp av SO₂ (Oslo-protokollen) for hvert land i år 2000 sett i forhold til 1980-nivået. For de nordiske land, Frankrike, Nederland og Vest-Tyskland¹ innebærer Oslo-kravene en reduksjon på over 70 prosent. Storbritannia må kun redusere sine utslipp med 50 prosent i forhold til 1980-nivået innen år 2000. Videre illustrerer figuren de landvise SO₂-utslipp i år 2000 i de ulike scenariene sett i forhold til 1980-nivået.

Den første delen av hver stolpe angir hvor mye lavere utslippene er i bane 1 i år 2000 enn i 1980. Utslppsreduksjonene fra 1980 til 2000 i referansebanen skyldes bl. a. en overgang fra bruk av tunge til lettere

¹ Målet gjelder Tyskland samlet, i figuren er det knyttet til Vest-Tyskland. Det tidligere Øst-Tyskland er ikke med i SEEM.

oljekvaliteter med mindre svovelinhold samt en vekst i markedsandelen til tilnærmet svovelfri naturgass. Det er store forskjeller landene imellom. Norge, Frankrike, Sverige og Danmark ligger best an i forhold til Oslo-protokollen. For Norge ser det ut til at om lag to tredjedeler av målsettingens reduksjon nås i referansebanen. Finland, Nederland og Vest-Tyskland når en svært liten del av målsettingen. Årsaken er økning i elektrisitetsproduksjonen basert på kull og andre faste brenslere i disse landene i referansebanen. Utslippene fra denne produksjonen utgjør en stor del av totale SO₂-utslipp.

De neste feltene i stolpediagrammene viser reduksjonen i SO₂-utslipp som følge av EU-skatt på karbon- og energi (bane 2). EU-skatten gjør alle energibærerne dyrere og reduserer således bruken av dem, slik at SO₂-utslippene avtar. Skatten gjør at landene kommer mellom 4 og 9 prosentpoeng nærmere målene i Oslo-protokollen.

For noen land er utslippseffekten av en overgang til mer kostnadsbasert varmekraftutbygging større enn virkningen av EU-skatten. Det tredje feltet av figurstolpene indikerer dette (bane 3). I land med relativt stor varmekraftproduksjon (Vest-Tyskland, Nederland og Storbritannia) reduseres SO₂-utslippene med hele 15 til 20 prosent i forhold til 1980-nivået som følge av endret atferd i kraftsektoren. Energibruken i varmekraftproduksjon vises bort fra svovelholdig kull til naturgass.

Scenariene indikerer at tiltak som først og fremst er tenkt å redusere CO₂-utslippene og gjøre kraftproduksjonen billigere også vil gi vesentlige bidrag til å oppnå de nye målsettingene for SO₂-utslipp. Bidragene kan for enkelte land utgjøre over en tredjedel av de utslippsreduksjoner som blir påkrevet i Oslo-protokollen. Som figur 5.2.1 indikerer, vil de de effektene man her har sett på,

ikke være tilstrekkelige til at utslippsmålene i Oslo-protokollen nås i år 2000 ifølge denne analysen. Med forbehold om det betydelige elementet av usikkerhet som beregningene er beheftet med, vil derfor ytterligere tiltak for reduksjon av svovelutslipp være påkrevet. Dette er imidlertid avhengig av blant annet de anslagene som er brukt for økonomisk vekst, prisutvikling for fossile brenslere samt rensetiltak i beregningene. En utvikling med mer moderat økonomisk vekst samt strengere rensetiltak og krav til reduksjon av svovelinholdet i brenslene fram mot år 2000, kan gi mindre utslipp.

Prosjektmedarbeidere: Knut H. Alfsen og Morten Aaserud.

Finansiering: Bidrag fra Statoil.

Dokumentasjon: Alfsen, K. H. og M. Aaserud (1994): Klimapolitikk, kraftproduksjon og sur nedbør. Økonomiske analyser 8/94, 18-26.

5.3 Naturgass i et nordisk kraftmarked

Flere av de nordiske land har gjennomført, eller planlegger, å deregulere sine nasjonale elektrisitetsmarkeder. Foruten å endre de nasjonale markedene kan dette få betydning for handelen med elektrisitet mellom de nordiske landene. For Norge vil reformene kunne gi bedre muligheter for eksport av elektrisitet basert på naturgass eller direkte eksport av naturgass til de nordiske land. På sikt vil også fordelingen av utslipp av klimagassen CO₂ innen Norden bli endret.

Norge deregulerte sitt nasjonale elektrisitetsmarked i 1991. Sverige har foreløpig utsatt sin deregulering, og Finland vil antakelig deregulere sitt kraftmarked sommeren 1995. Debatten om deregulering synes å skyte fart

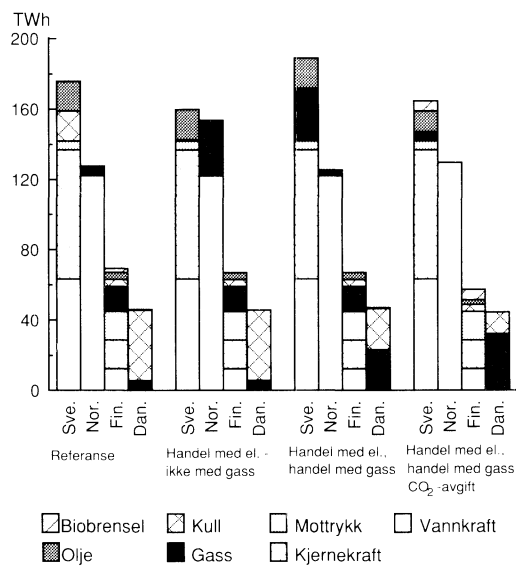
også i Danmark. Prisen på elektrisk kraft er forskjellig i disse landene. Dette danner et godt utgangspunkt for økt handel. Samtidig er produksjonssystemene i disse fire nordiske landene ulike. Det innebærer forskjellige kostnader ved å produsere elektrisitet både på kort og lang sikt. Dette skaper grunnlag for handel på kort og lang sikt. Et tredje moment er at tilgangen av primære energibærere som naturgass og biobrensel (ved, skogsavfall, halm, torv etc.) er ulik i de nordiske landene. I den sammenheng vil eksport av naturgass eller gasskraft fra Norge til Danmark, Sverige og Finland være aktuelt.

I Statistisk sentralbyrå er det utviklet en nordisk energimarkedsmodell. Modellen spesifiserer atferden til fem brukergrupper, og har en detaljert beskrivelse av teknologien for produksjon av elektrisitet i hvert av landene. Transportkostnader mellom landene er spesifisert for både elektrisitet og naturgass. I modellen kan brukeren spesifisere restriksjoner på handelen med elektrisitet og gass, spesifisere nye produksjonsteknologier og innføre politiske virkemidler som for eksempel avgifter på utslipp av CO₂.

Arbeidet omfatter en studie der modellen er benyttet til å utarbeide fire scenarier der man ser nærmere på konsekvensene av fri krafthandel, handel med naturgass og økte CO₂-avgifter i Norden fram mot år 2010.

En overgang fra nasjonalt atskilte kraftmarkeder til fri handel med kraft i Norden gir ifølge beregningene en økt total kraftproduksjon i Norden med 2 prosent i år 2010. Kraftproduksjonen i Norge øker med 20 prosent (26 TWh gasskraft). I Finland og Sverige reduseres kraftproduksjonen, siden fri handel gjør det billigere å importere kraft fra Norge enn å produsere innenlands. Importen fra Norge erstatter kullstøvbaset kraftproduksjon i Sverige og kraft produsert fra biobrensel i Finland. Den norske eks-

Figur 5.3.1. Kraftproduksjon i de nordiske landene etter teknologi i fire scenarier. TWh



porten er 26 TWh i år 2010. Fri handel gir en utjevning i kraftprisene mellom landene. Som nettoeksportør vil Norge også i dette tilfellet ha de laveste prisene. Handelen med kraft fører til at produksjonen av kraft i Norden sett under ett skjer på billigste måte. Likeledes blir alle kraftforbrukere stilt overfor de samme transportkorrigererte priser. Dermed eksisterer det ikke lenger ulik verdsetting av kraft mellom forbrukere og alle byttegevinster er uttømt. Den samlede velferdsgevinsten for alle fire landene er om lag 1,5 milliarder norske kroner pr. år. Det skjer stor intern omfordeling ved at kraftprodusentene i importlandene taper inntekter mens forbrukerne tjener på lavere kraftpriser. I Norge bidrar høyere kraftpriser til tap for kraftkjøperne og gevinst for produsentene. Utslippene av CO₂ i Norden sett under ett er nær uendret. Handelen fører imidlertid til at norske utslipp øker med over 100 prosent, mens svenske utslipp reduseres med 25 prosent. Utslippene

i Sverige er i referansebanen (i år 2010) fire ganger så høye som i Norge (transportutslipp og prosessutslipp er ikke inkludert i disse utslippstallene).

Det kan også i modellen åpnes for eksport av naturgass fra Norge til de andre landene i Norden. Innenfor kapasiteten til de eksisterende overføringslinjene fra Norge til Sverige og Danmark vil det være billigere å transportere kraft enn å transportere naturgass til utlandet for produksjon av kraft der. Må det investeres i nye overføringslinjer vil det være billigere å transportere gassen til utlandet via rørledninger fremfor å produsere gasskraft i Norge. I tillegg vil spillvarmen fra gasskraftproduksjon i Sverige, Finland og Danmark kunne anvendes i eksisterende fjernvarmenett. Det bedrer lønnsomheten i et gasskraftverk i utlandet i forhold til i Norge hvor verdien av spillvarme er mer usikker. Naturgasshandel fører med våre forutsetninger til at det aller meste av gasskraftproduksjonen skjer i Danmark og Sverige i stedet for i Norge, se figur 5.3.1. Kraftproduksjonen i dette scenariet krever så store mengder naturgass at det vil forsvare utbygging av gassrørledning framfor videre ekspansjon av de elektriske transportnett til Danmark og Sverige. Total kraftproduksjon i Norden øker svakt som følge av naturgasshandel. Det gjennomsnittlige prisnivået faller noe som følge av at flere land får tilgang til norsk naturgass. De nordiske CO₂-utslippene reduseres med 7 prosent. Utslippene i Norge og Sverige blir om lag som i referansebanen, mens utslippene i Danmark reduseres siden naturgass erstatter kull i kraftproduksjonen. Prisene jevnnes ytterligere ut når naturgasshandel tillates. Fortsatt er prisen lavest i Norge og høyest i Finland.

Ved innføring av en felles nordisk CO₂-avgift på 350 kr/tonn CO₂ (samme nivå som en i dag har for bensin i Norge) vil kraftproduksjonen i Norden gå ned med 8 pro-

sent (32 TWh). Avgiften som rammer alle fossile brenslere (kull, olje og gass) fører til at prisene på elektrisitet i de nordiske land i gjennomsnitt øker med om lag 30 prosent. Selv med høyere priser fører avgiften til at norsk gasskraftproduksjon blir ulønnsom. Økte kraftpriser fører imidlertid til at mer vannkraft bygges ut, se figur 5.3.1. I år 2010 er i alt 129,5 TWh vannkraft bygget mot dagens normalårs produksjonsnivå på om lag 112 TWh. I de andre landene hvor det ikke finnes tilgang på mer vannkraft, er det produksjonen av kraft basert på biobrensel som øker. Slik kraftproduksjon har imidlertid høye faste kostnader. Dermed må det en kraftig prisoppgang til for å begrense etterspørselen. Velferden målt ved summen av produsent- og konsumentoverskudd i elektrisitetmarkedet vil gå ned med vel 40 milliarder kroner pr. år. For forbrukerne øker prisene og etterspørselen reduseres. Det reduserer konsumentoverskuddene. Vann- og kjernekraftprodusenter får økt produsentoverskudd. Andre kraftprodusenter som benytter fossile brenslere får imidlertid høyere kostnader og lavere omsatt kvantum. Det reduserer produsentoverskuddet. Inntektene fra CO₂-avgiften vil for Norden sett under ett utgjøre vel 20 milliarder kroner. Nyten av reduserte CO₂-, SO₂- og NO_x-utslipp må derfor være minst 20 milliarder kroner for at det skal være lønnsomt å innføre en slik CO₂-avgift.

Prosjektmedarbeidere: Torstein Bye, Tor Arnt Johnsen og Hans Terje Mysen.

Finansiering: Nordisk Ministerråd.

Dokumentasjon:

Bye, T., E. Gjelsvik, T. A. Johnsen, S. Kvern-dokk og H. T. Mysen (1995): *CO₂-utslipp og det nordiske elektrisitetmarkedet. En model-lanalyse.* Kommer som rapport fra Nordisk ministerråd, København.

Bye, T., T. A. Johnsen og H. T. Mysen
(1994): Naturgass i et nordisk kraftmarked.
Foredrag presentert på konferansen "Natur-
gass i Europa" i regi av svensk-norsk han-
delskammer, Voksenåsen 20. oktober 1994.

Bye, T., T. A. Johnsen og H. T. Mysen
(1995): Naturgass i et nordisk kraftmarked.
Sosialøkonomen nr. 2. 1995. Sosialøkonome-
nes Forening, Oslo.

Del III Tabellvedlegg



Tabell A1. Reserveregnskap for råolje. Utbygde og besluttet utbygde felt. 1988-1994. Mill. tonn

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Reserver pr. 1/1	855	1000	982	1111	1112	1222	1209
Nye felt	143	-	103	93	94	4	28
Omvurderinger	58	56	108	2	123	97	109
Uttak	-56	-74	-82	-93	-107	-114	-129
Reserver pr. 31/12	1000	982	1111	1112	1222	1209	1216
R/P-rate	18	13	14	12	11	11	9

Kilder: Oljedirektoratet og Statistisk sentralbyrå

Tabell A2. Reserveregnskap for naturgass. Utbygde og besluttet utbygde felt. 1988-1994. Milliarder Sm³

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Reserver pr. 1/1	1247	1265	1261	1233	1274	1381	1356
Nye felt	10	-	15	54	138	1	2
Omvurderinger	38	27	-15	14	-2	2	17
Uttak	-30	-31	-28	-27	-29	-28	-30
Reserver pr. 31/12	1265	1261	1233	1274	1381	1356	1346
R/P-rate	42	41	44	47	48	49	45

Kilder: Oljedirektoratet og Statistisk sentralbyrå

Tabell A3. Reserveregnskap for kull. 1988-1994*. Mill. tonn

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994*
Reserver pr. 1/1	13,1	13,6	13,3	13,0	4,5	4,1	4,0
Omvurderinger	0,7	0,1	-	-8,2	-	0,2	-
Uttak	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3
Reserver pr. 31/12	13,6	13,3	13,0	4,5	4,1	4,0	3,7
R/P-rate	68	33	43	15	11	15	12

Kilde: Årsmeldinger, Store Norske Spitsbergen Kulkompani

Tabell A4. Utvinning, omforming og bruk¹ av energivarer. 1993*. PJ. Endring i prosent

	Kull og koks	Ved, tre- avfall, avlut, avfall	Rå- olje	Natur- gass	Petro- leums- pro- dukt ²	Elek- trisi- tet	Fjern- varme	I alt	Gjennomsnittlig årlig endring i prosent	
									1976- 1991	1992- 1993
Uttak av energivarer	8	-	4839	1141	73 ³	430	-	6491		
Energibruk i uttaks- sektorene	-	-	-	-125 ⁴	-13	-7	-	-145		
Import og norske kjøp i utlandet	45	0	57	-	247	2	-	352		
Eksport og utenlandske kjøp i Norge	-11	0	-4283	-1002	-440	-30	-	-5767		
Lager (+Ned, -Opp)	2	.	-31	.	-4	.	.	-34		
Primærtilgang	43	0	583	13	-138	395	-	897		
Oljeraffinerier	7	-	-579	-	541	-2	-	-33		
Andre energisektorer, annen tilgang	-1	38	-	-	18	0	6	61		
Registrerte tap, statistiske feil	-1	0	-3	-13	2	-27	-2	-45		
Registrert bruk utenom energisektorene	49	38	-	-	423	366	4	880	0,9	-
Innenlandsk bruk	49	38	-	-	292	366	4	748	1,2	3,2
Landbruk og fiske	0	-	-	-	25	2	0	28	-0,2	-
Kraftintensiv industri	36	-	-	-	55	101	0	192	1,2	3,2
Annen industri og bergverk	12	20	-	-	23	64	1	119	-0,8	5,3
Andre næringer	-	-	-	-	116	81	2	199	1,7	5,3
Private husholdninger	0	18	-	-	74	118	1	211	2,3	0,5
Utenriks sjøfart	-	-	-	-	132	-	-	132	-0,4	-14,8

¹ Inkl. energivarer brukt som råstoff.² Inkl. gass gjort flytende, raffinerigass, brenngass og metan. Petrolkoks er ført under koks.³ Våtgass og kondensat fra Kårstø.⁴ Inkl. gassterminal.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell A5. Bruk av energivarer utenom energisektorene og utenriks sjøfart. 1976-1994*. PJ. Endring i prosent

Energivarer	1976	1980	1985	1987	1989	1990	1991	1992	1993*	1994*	Gjennomsnittlig årlig endring i prosent	
											1976- 1987	1987- 1994
I alt	607	679	737	758	728	737	726	725	748	760	2,0	0,0
Elektrisitet	241	269	329	335	340	349	356	358	366	368	3,0	1,4
Fast kraft	232	265	312	321	320	324	330	330	336	349	3,0	1,2
Tilfeldig kraft	9	4	17	15	20	24	27	28	30	19	4,8	3,4
Olje i alt	300	294	263	278	255	245	237	233	239	246	-0,7	-1,7
Olje utenom transportolje	159	138	80	84	64	58	51	45	44	53	-5,6	-6,4
Bensin	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	.	-
Parafin	17	16	9	11	8	7	7	7	7	7	-3,9	-6,3
Mellomdestillater	66	63	43	45	38	36	31	28	28	31	3,4	-5,2
Tungolje	66	56	28	29	18	16	13	10	9	15	-7,2	-9,0
Olje til transport	141	156	183	194	191	186	186	188	195	193	2,9	-0,1
Bil-, jetbensin, jetparafin	74	81	92	102	103	100	97	96	96	97	3,0	-0,7
Mellomdestillater	64	70	83	84	82	83	86	90	96	94	2,5	1,6
Tungolje	3	5	7	8	6	4	3	2	3	2	9,3	-18,0
Gass ¹	1	41	52	56	43	52	47	47	53	49	44,2	-1,9
Fjernvarme	.	.	2	3	3	3	4	4	4	4	.	4,2
Fast brensel	65	74	91	86	87	88	81	83	86	93	2,6	1,1
Kull, koks	47	48	57	50	51	50	45	45	49	55	0,6	1,4
Ved, treavfall, avlut, avfall	18	26	34	35	36	38	36	38	38	38	6,2	1,2

¹ Omfatter gass gjort flytende. Fra 1990 også brenngass og deponigass.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell A6. Netto forbruk¹ av energi i energisektorene. 1976-1994*. PJ

	1976	1979	1980	1983	1985	1987	1989	1990	1991	1992	1993*	1994*
I alt	34	57	65	66	75	82	96	122	154	164	173	185
Herav:												
Elektrisitet	4	6	6	6	8	7	7	7	8	8	9	12
Naturgass	12	30	30	43	45	55	68	79	113	118	125	134

¹Inkluderer ikke energiforbruk til omvandling.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell A7. Elektrisitetsbalanse¹. 1975-1994*. TWh. Endring i prosent

	1975	1980	1985	1990	1992	1993*	1994*	Gjennomsnittlig årlig endring i prosent	
								1975- 1985	1985- 1994
Produksjon	77,5	84,1	103,3	121,8	117,5	120,0	113,6	2,9	1,1
+ Import	0,1	2,0	4,1	0,3	1,4	0,6	4,9	47,6	1,9
- Eksport	5,7	2,5	4,6	16,2	10,1	8,4	5,0	-2,1	0,8
= Brutto innenlandsk forbruk	71,9	83,6	102,7	105,9	108,8	112,2	113,5	3,6	1,1
- Pumpekraft	0,1	0,5	0,8	0,3	0,6	0,6	1,5	20,8	7,4
- Forbruk i kraftstasjonene, - tap og statistisk differanse	7,1	0,8	10,0	7,9	7,8	8,7	8,7	3,6	-1,6
= Netto innenlandsk forbruk	64,7	75,1	91,9	97,7	100,4	102,9	103,3	3,6	1,3
- Tilfeldig kraft	3,2	1,2	4,8	6,7	7,8	8,3	5,3	4,0	1,2
= Netto fastkraftforbruk	61,4	73,9	87,1	91,0	92,6	94,6	97,9	3,6	1,3
- Kraftintensiv industri	26,2	27,9	30,0	29,6	27,5	27,6	28,2	1,4	-0,7
= Forbruk, alminnelig forsyning	35,2	46,0	57,1	61,5	65,2	67,0	69,7	4,9	2,3
Forbruk, alminnelig forsyning, temperaturkorrigert	36,3	45,1	54,6	65,4	67,5	67,2	70,2	4,2	2,8

¹ Statistisk sentralbyrås elektrisitetsstatistikk er brukt til og med 1992, med Statistisk sentralbyrås temperaturkorrigering. For 1993 og 1994 er NVEs tall brukt, også for temperaturkorrigering, men vi har justert import- og eksporttalene i henhold til Statistisk sentralbyrås tall for utenrikshandel.

Kilder: Statistisk sentralbyrå og NVE

Tabell A8. Gjennomsnittspriser¹ på elektrisitet² og noen utvalgte oljeprodukter. Tilført energi. 1984-1994*

Energivare	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993*	1994*
Fyringsprodukter:											
Pris i øre/kWh											
Elektrisitet ³	30,5 (26,5)	32,7 (28,5)	35,6 (31,6)	37,9 (34,3)	41,7 (37,2)	43,5 (38,6)	45,7 (41,4)	46,5 (42,2)	46,6 (41,6)	48,7 (43,0)	47,5 (42,0)
Fyringsparafin	32,5	32,8	24,8	25,0	25,7	28,3	33,9	40,1	37,4	37,8	37,6
Fyringsolje 1	26,9	27,2	19,4	19,6	19,7	21,6	26,6	31,9	28,3	28,0	28,2
Fyringsolje 2	25,7	25,7	18,1	18,3	18,8	20,7	25,7	30,8	27,2	26,9	27,1
Tungolje	18,3	18,4	10,9	13,1	12,3	15,2	19,4	23,2	23,0	22,4	22,4
Transportprodukter:											
Pris i øre/liter											
Bensin, bly høy oktan	520,9	512,8	476,0	510,0	536,0	578,5	642,8	741,0	795,0	836,2	851,0
Bensin, blyfri 98 oktan	-	-	-	-	-	-	622,1	705,0	747,0	787,1	791,0
Bensin, blyfri 95 oktan	-	-	457,0	489,0	503,0	540,5	594,4	677,0	717,0	757,4	761,0
Autodiesel	280,3	282,0	207,6	210,0	214,0	233,0	285,9	341,0	326,0	402,5	649,0

¹ Alle avgifter inkludert ² Husholdninger og jordbruk

³ Tallene i parentes utgjør den variable del av prisen (energileddet i en H4-tariff)

Kilder: Statistisk sentralbyrå, NVE, Norsk Petroleumsinstitutt

Tabell A9. Energivareforbruk til forbrenning. Kristiansand kommune. 1991 og 1992. MWh teoretisk energiinnhold

	1991		1992	
	Fossil energibruk	Bioenergi	Fossil energibruk	Bioenergi
I alt	534920	102002	529845	99109
Stasjonær forbrenning	166278	102002	159930	99109
Industri og energisektorer	49458	-	60709	-
Offentlig tjenesteyting	17453	-	14736	-
Privat tjenesteyting	35846	-	35448	-
Primærnæringer	1005	-	763	-
Private husholdninger	62515	102002	48274	99109
Avfall og deponigass	-	0	-	0
Mobil forbrenning	368643	-	369916	-
Veitrafikk	310634	-	314382	-
-Private husholdninger	144043	-	142325	-
-Offentlig kommunikasjon	26752	-	28102	-
-Annen transport	139839	-	143955	-
Motorredskap og traktorer	22603	-	21720	-
-Husholdninger	422	-	422	-
-Andre næringer	22181	-	21298	-
Jernbane	331	-	500	-
Luftfart under 1000 m	30948	-	28812	-
Skip og båter ¹	4127	-	4502	-

¹ Energiforbruk regnet i havn og fra havn ut til grunnlinjen. Energiforbruk for utenriks skipsfart er ikke inkludert.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell A10. Total primær energitilførsel. Verden. 1970-1992. Millioner toe

	1970	1980	1990	1991	1992	Pr. enhet BNP (1992) (toe/1000 US\$)	Pr. innbygger (1992) (toe/innbygger)
	Mtoe	Mtoe	Mtoe	Mtoe	Mtoe		
Hele verden	4860,9	6454,9	7821,3	7922,5	7932,5	..	..
OECD	3054,6	3712,0	4084,7	4164,6	4194,8	0,39	4,84
Norge	13,9	18,9	21,5	21,9	21,3	0,32	4,96
Danmark	20,2	19,5	18,3	20,2	19,4	0,30	3,75
Finland	18,1	25,0	28,5	28,9	28,0	0,50	5,56
Sverige	38,0	41,0	47,8	49,3	46,7	0,43	5,38
Frankrike	147,3	190,7	220,7	232,0	231,2	0,37	4,03
Storbritannia	207,7	201,2	211,8	217,8	216,2	0,41	3,74
Tyskland	304,6	359,2	355,1	347,4	340,3	0,40	4,22
Tyrkia	12,2	31,9	53,2	54,0	55,5	0,73	0,94
Canada	132,1	194,4	211,5	211,0	216,3	0,55	7,88
USA	1545,9	1801,0	1920,6	1959,4	1984,1	0,43	7,78
Japan	257,8	347,1	432,6	443,0	451,1	0,26	3,63
Etiopia	0,6	0,7	1,1	1,1	1,2	0,20	0,02
Guatemala	0,8	1,4	1,6	1,5	1,5	0,19	0,16
India	63,0	93,8	182,8	192,9	205,6	0,60	0,22
Bangladesh	1,3	2,8	6,6	6,2	6,5	0,32	0,06

Kilder: OECD/IEA 1993 og OECD/IEA 1994

Tabell B1. Utslipp til luft. 1973-1994*. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt

	CO ₂ Mill. tonn	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	NO _x	NH ₃	NM VOC	CO	Pb Tonn	Sveve- støv ²	Kad- mium Kg
1973	29,7	216,0 ¹	12,2 ¹	155,2	177,7	..	184,8	711,2	886	27,9	..
1974	26,8	..	..	148,6	172,5	..	176,4	663,9	831	26,0	..
1975	29,7	..	..	137,2	178,6	..	198,2	726,6	924	24,8	..
1976	32,4	..	..	145,7	178,4	..	201,7	775,4	759	25,5	..
1977	32,7	..	..	145,2	192,2	..	207,7	826,7	761	27,5	..
1978	31,9	..	..	141,6	184,9	..	167,9	852,5	784	25,4	..
1979	34,0	..	..	143,6	194,6	..	184,7	888,2	826	27,4	..
1980	33,9	264,0	14,3	140,5	184,3	..	174,3	886,3	775	24,7	..
1981	31,0	..	..	127,1	177,2	..	186,5	873,1	566	21,9	..
1982	30,1	..	..	109,8	182,5	..	196,6	893,7	632	20,1	..
1983	31,1	..	..	102,9	188,1	..	211,2	896,7	534	20,1	..
1984	33,0	..	..	95,0	203,6	..	223,6	926,3	369	20,9	..
1985	31,5	..	..	97,4	214,8	..	233,8	961,9	374	21,4	402
1986	34,1	..	..	90,7	229,2	..	250,8	1006,9	307	22,9	..
1987	34,7	280,7	15,1	74,4	237,0	..	252,9	1013,7	301	23,1	..
1988	35,0	280,5	15,1	67,0	228,6	39,1	248,5	997,2	302	21,2	..
1989	35,3	287,4	15,4	58,9	232,3	39,5	268,2	954,6	278	21,8	438
1990	35,5	289,7	15,5	53,5	229,7	39,4	266,1	941,2	230	22,2	416
1991	33,9	289,1	14,8	45,4	220,8	40,0	265,7	880,8	182	21,0	434
1992	34,4	292,7	13,0	37,2	220,3	40,7	278,8	848,6	150	20,7	425
1993*	35,7	290,4	13,8	36,2	229,3	40,3	283,7	805,3	107	21,0	440
1994*	37,2	..	..	..	225,9	..	295,2	789,0	31	20,9	..

¹ Gjelder 1970.² Utslipp er ikke beregnet for prosesser.

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Tabell B2. Utslipp til luft etter næring, 1992. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	NO _x	NH ₃	NM-VOC	CO	Pb	Svevestøv ³
	Mill. tonn								Tonn	
I alt	34,4	292,7	13,0	37,2	220,3	40,7	278,8	848,6	150	20,7
Energisektorene	10,0	18,4	0,2	4,0	37,9	0,0	119,9	7,9	2	0,5
Uvinning av olje og gass ¹	7,8	11,7	0,1	0,6	33,3	0,0	110,3	5,9	0	0,2
Utvinning av kull	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Oljeraffinering	2,0	0,2	0,1	2,6	3,0	0,0	9,0	0,0	0	0,1
Elektrisitets- og vannforsyning ²	0,2	0,1	0,0	0,8	1,6	0,0	0,5	1,9	2	0,2
Industri og bergverk	9,2	1,5	5,0	23,5	24,1	0,4	22,9	57,3	3	1,7
Oljeboring	0,3	0,3	0,0	0,2	5,5	0,0	0,4	0,4	0	0,1
Treforedling	0,2	0,3	0,4	2,1	1,4	0,0	0,7	1,6	0	0,3
Produksjon av kjemiske råvarer	1,7	0,9	4,2	5,5	2,2	0,4	2,3	32,4	0	0,0
Mineralsk produksjon	1,4	0,0	0,1	1,7	4,5	0,0	1,3	0,6	0	0,2
Produksjon av jern, stål og ferrolegeringer	2,7	0,0	0,0	7,5	5,5	0,0	1,6	0,0	2	0,0
Produksjon av andre metaller	1,9	0,0	0,0	4,0	1,2	0,0	0,0	14,1	0	0,1
Produksjon av metallvarer, båter, skip og plattformer	0,2	0,0	0,0	0,2	0,7	0,0	3,7	1,4	0	0,0
Produksjon av tre-, plast-, gummi-, grafiske og kjemiske varer	0,3	0,1	0,1	0,9	1,2	0,0	11,1	4,9	0	0,7
Produksjon av forbruksvarer	0,6	0,0	0,1	1,4	1,9	0,0	1,8	1,9	0	0,2
Andre	15,2	272,7	7,8	9,7	158,3	40,3	136,0	783,4	145	18,5
Bygg og anlegg	0,5	0,0	0,0	0,4	5,7	0,0	11,4	4,7	1	0,6
Jordbruk og skogbruk	0,8	94,9	6,5	0,6	8,2	39,9	4,5	9,4	1	1,1
Fiske og fangst	1,3	0,4	0,1	1,1	27,7	0,0	1,0	2,5	0	0,5
Landtransport, innenriks	2,3	0,1	0,3	1,8	25,4	0,0	5,2	21,6	2	2,6
Sjøtransport, innenriks	1,3	0,4	0,1	2,4	28,2	0,0	1,6	2,0	0	0,5
Lufttransport, innenriks	1,0	0,0	0,1	0,1	3,0	0,0	1,6	2,5	2	0,1
Annen privat tjenesteyting	1,9	0,3	0,2	0,9	14,9	0,1	25,2	120,3	27	0,5
Offentlig kommunal virksomhet	0,3	165,7	0,0	0,2	0,2	0,0	0,9	0,5	0	0,0
Offentlig statlig virksomhet	0,6	0,1	0,1	0,3	4,9	0,0	1,3	2,5	0	0,1
Private husholdninger	5,3	10,9	0,5	1,9	40,1	0,3	83,2	617,4	112	12,4

¹ Inkluderer gassterminal, transport- og supplyskip. ² Inkluderer utslipp fra søppelforbrenningsanlegg.

³ Utslipp er ikke beregnet for prosesser.

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Tabell B3. Utslipp til luft etter kilde, 1992. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	NO _x	NH ₃	NM-VOC	CO	Pb	Svevestøv
	Mill. tonn								Tonn	
I alt	34,4	292,7	13,0	37,2	220,3	40,7	278,8	848,6	150	20,7
Stasjonær forbrenning	13,8	12,8	1,4	8,3	37,2	-	10,4	120,8	2	13,1
Oljeutvinning	6,8	2,5	0,1	0,2	23,4	-	0,9	5,0	0	0,1
--Naturgass	5,7	2,2	0,0	-	15,4	-	0,6	4,2	-	-
--Dieselbruk	0,2	0,1	0,0	0,2	4,2	-	0,3	0,3	0	0,1
--Fakling	0,8	0,2	0,0	-	3,8	-	0,0	0,5	-	-
Gassterminal og oljeraffinerier	2,2	0,3	0,1	0,1	3,4	-	0,9	0,2	0	0,1
Annen industri	2,7	0,4	0,8	5,8	7,0	-	0,7	6,2	0	1,4
Boliger, kontorer mm.	1,9	9,6	0,5	1,9	2,3	-	7,6	108,4	0	10,8
Avfallsforbrenning	0,1	0,1	0,0	0,3	1,2	-	0,3	0,3	1	0,0
Prosessutslipp	6,7	276,9	10,6	20,2	7,0	40,3	172,2	46,3	2	..
Olje- og gassvirksomhet	0,4	9,2	-	2,5	-	-	117,2	-	-	..
--Venting, lekkasjer mm.	0,0	5,2	-	-	-	-	3,6	-	-	..
--Oljelasting	0,3	3,6	-	-	-	-	104,7	-	-	..
--Gassterminal og oljeraffinerier	0,0	0,4	-	2,5	-	-	8,9	-	-	..
Bensindistribusjon	0,0	-	-	-	-	-	8,9	-	-	..
Treforedling	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	..
Kjemisk produksjon	1,0	0,8	4,2	5,1	1,0	0,4	0,9	32,3	-	..
Sement og annen mineralisk prod.	0,6	-	-	0,4	-	-	-	-	-	..
Metallproduksjon	4,3	-	-	11,1	6,0	-	1,3	14,0	2	..
--Ferrolegeringer	2,5	-	-	7,3	5,1	-	1,3	-	-	..
--Aluminium	1,5	-	-	3,0	0,6	-	-	-	-	..
--Annen produksjon	0,3	-	-	0,8	0,2	-	-	14,0	2	..
Landbruk	0,2	94,8	6,4	-	-	39,9	-	-	-	..
Avfallsdeponier	0,1	165,5	-	-	-	-	-	-	-	..
Løsemidler	0,1	-	-	-	-	-	-23	-	-	..
Andre prosessutslipp	0,0	6,6	-	0,3	-	-	0,9	-	-	..
Mobil forbrenning	13,9	2,9	1,0	8,7	176,2	0,4	96,2	681,5	146	7,6
Biltrafikk	8,0	1,6	0,6	3,3	79,4	0,4	76,6	638,1	140	4,2
-Bensindrevne	5,1	1,6	0,3	1,0	48,9	0,4	72,0	621,1	140	0,7
--Personbiler	4,8	1,5	0,3	0,9	44,5	0,4	66,4	574,8	130	0,6
--Varebiler	0,3	0,1	0,0	0,1	3,9	0,0	5,0	40,1	9	0,0
--Lastebiler og busser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,6	6,3	1	0,0
-Dieseldrevne	2,8	0,1	0,3	2,3	30,5	0,0	4,6	17,0	0	3,5
--Personbiler	0,3	0,0	0,0	0,2	1,0	0,0	0,3	1,3	0	0,5
--Varebiler	0,3	0,0	0,0	0,3	1,3	0,0	0,5	1,5	0	0,7
--Lastebiler og busser	2,2	0,0	0,3	1,8	28,1	0,0	3,8	14,2	0	2,3
Motorsykler, moped, snøscootere	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	5,3	13,6	2	0,0
Motorredskap	0,7	0,1	0,0	0,6	11,9	0,0	1,8	6,1	0	1,5
Jernbane	0,1	0,0	0,0	0,1	1,5	-	0,1	0,3	0	0,1
Luftfart	1,3	0,0	0,1	0,1	3,8	-	0,6	3,2	2	0,2
Skip og båter	3,7	1,1	0,2	4,5	79,6	-	11,9	20,2	3	1,6
--Kysttrafikk. småbåter mm.	2,2	0,6	0,1	3,2	46,5	-	10,4	17,3	3	1,0
--Fiske	1,3	0,4	0,1	1,1	27,7	-	1,0	2,5	0	0,5
--Mobile oljerigger mm.	0,2	0,1	0,0	0,2	5,4	-	0,4	0,4	0	0,1

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Tabell B4. Utslipp til luft etter kilde. 1993*. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	NO _x	NH ₃	NM- VOC	CO	Pb	Sve- støv
	Mill. tonn								Tonn	
I alt	35,7	290,4	13,8	36,2	229,3	40,3	283,7	805,3	107	21,0
Stasjonær forbrenning	14,3	12,8	1,4	6,8	39,5	-	10,6	121,3	2	13,0
Oljeutvinning	7,1	2,5	0,1	0,2	24,6	-	1,0	5,2	0	0,1
--Naturgass	6,0	2,3	0,0	-	16,0	-	0,6	4,3	-	-
--Dieselbruk	0,3	0,1	0,0	0,2	4,6	-	0,3	0,3	0	0,1
--Fakling	0,9	0,1	0,0	-	4,1	-	0,1	0,5	-	-
Gassterminal og oljeraffinerier	2,3	0,3	0,1	0,1	3,5	-	0,9	0,3	0	0,1
Annen industri	2,8	0,4	0,7	4,5	8,1	-	0,7	6,4	0	1,4
Boliger, kontorer mm.	1,9	9,6	0,5	1,7	2,3	-	7,6	108,4	0	10,7
Avfallsforbrenning	0,1	0,1	0,0	0,3	0,9	-	0,3	0,3	1	0,0
Prosessutslipp	6,9	274,6	11,3	20,7	7,4	39,8	178,4	44,2	2	..
Olje- og gassvirksomhet	0,4	9,9	-	2,1	-	-	124,2	-	-	..
--Venting, lekkasjer mm.	0,0	5,4	-	-	-	-	3,1	-	-	..
--Oljelasting	0,3	4,0	-	-	-	-	112,2	-	-	..
--Gassterminal og oljeraffinerier	0,0	0,5	-	2,1	-	-	8,9	-	-	..
Bensindistribusjon	0,0	-	-	-	-	-	8,7	-	-	..
Treforedling	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	..
Kjemisk produksjon	1,1	0,9	5,0	4,9	1,2	0,3	1,0	35,2	-	..
Sement og annen mineralisk prod.	0,8	-	-	0,7	-	-	-	-	-	..
Metallproduksjon	4,1	-	-	12,2	6,2	-	1,4	9,0	2	..
--Ferrolegeringer	2,4	-	-	9,7	5,4	-	1,4	-	-	..
--Aluminium	1,5	-	-	1,8	0,6	-	-	-	-	..
--Annen produksjon	0,2	-	-	0,6	0,2	-	-	9,0	2	..
Landbruk	0,2	93,6	6,3	-	-	39,5	-	-	-	..
Avfallsdeponier	0,1	165,2	-	-	-	-	-	-	-	..
Løsemidler	0,1	-	-	-	-	-	42,1	-	-	..
Andre prosessutslipp	0,0	5,0	-	0,2	-	-	0,9	-	-	..
Mobil forbrenning	14,5	3,0	1,1	8,8	182,5	0,5	94,8	639,8	104	8,0
Biltrafikk	8,4	1,6	0,7	3,9	81,2	0,5	75,1	596,2	99	4,6
-Bensindrevne	5,1	1,5	0,3	1,6	47,1	0,5	70,0	577,3	98	0,7
--Personbiler	4,8	1,4	0,3	1,5	42,8	0,5	64,5	531,8	91	0,6
--Varebiler	0,3	0,1	0,0	0,1	3,8	0,0	4,9	39,0	6	0,0
--Lastebiler og busser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,6	6,5	1	0,0
-Dieseldrevne	3,3	0,1	0,4	2,3	34,1	0,0	5,1	18,8	0	3,9
--Personbiler	0,4	0,0	0,0	0,2	1,3	0,0	0,4	1,5	0	0,6
--Varebiler	0,4	0,0	0,0	0,3	1,6	0,0	0,6	1,8	0	0,8
--Lastebiler og busser	2,5	0,1	0,4	1,7	31,2	0,0	4,1	15,5	0	2,5
Motorsykler, moped, snøscootere	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	5,3	13,6	1	0,0
Motorredskap	0,8	0,1	0,0	0,5	11,9	0,0	1,8	6,1	0	1,5
Jernbane	0,1	0,0	0,0	0,1	1,5	-	0,1	0,4	0	0,1
Luftfart	1,3	0,0	0,1	0,2	3,6	-	0,6	3,1	2	0,2
Skip og båter	3,9	1,1	0,2	4,1	84,1	-	12,0	20,5	2	1,7
--Kysttrafikk. småbåter mm.	2,5	0,7	0,2	3,0	52,3	-	10,7	17,7	2	1,1
--Fiske	1,2	0,4	0,1	0,9	27,3	-	1,0	2,5	0	0,5
--Mobile oljerigger mm.	0,2	0,1	0,0	0,1	4,6	-	0,3	0,3	0	0,1

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Tabell B5. Utslipp¹ til luft etter fylke. 1992. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt

	CO ₂ Mill. tonn	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	NO _x	NH ₃	NM- VOC	CO	Pb Tonn	Sveve- støv ²	Kad- mium Kg
I alt	34,7	293,0	13,0	48,1	247,4	40,7	279,7	849,9	149	21,1	446
Av dette utenriks luft- og sjøfart	1,4	0,4	0,1	11,0	29,8	-	1,1	2,5	0	0,5	16
Østfold	1,1	12,3	0,6	3,6	6,9	1,9	9,3	46,7	9	1,1	21
Akershus	1,4	17,6	0,4	0,8	11,2	1,5	16,6	87,7	17	1,4	16
Oslo	1,1	2,6	0,1	1,1	8,1	0,0	12,4	55,2	12	0,6	14
Hedmark	0,8	14,7	0,6	0,5	7,0	2,9	8,1	49,6	9	1,5	17
Oppland	0,7	20,7	0,7	0,4	6,1	3,8	7,4	42,9	8	1,1	14
Buskerud	0,9	12,8	0,4	1,4	7,2	1,1	10,0	50,6	10	1,0	16
Vestfold	1,1	9,4	0,3	1,2	6,0	1,0	10,6	40,0	8	0,8	17
Telemark	2,9	9,1	2,9	1,1	7,8	1,0	7,5	47,1	6	0,8	39
Aust-Agder	0,4	7,0	0,1	2,8	2,2	0,5	4,1	49,3	3	0,9	8
Vest-Agder	0,9	10,9	0,2	1,8	3,5	0,9	5,7	25,6	4	0,8	17
Rogaland	2,2	37,7	1,1	2,0	8,9	6,6	14,8	63,2	12	1,3	33
Hordaland	3,2	29,2	0,6	3,9	10,6	2,3	47,2	69,7	11	2,4	41
Sogn og Fjordane	1,1	11,9	0,4	2,4	3,6	2,3	4,1	22,1	3	0,9	42
Møre og Romsdal	0,9	15,5	0,6	0,9	5,3	3,2	8,4	38,6	7	1,0	27
Sør-Trøndelag	1,0	14,5	0,6	3,0	6,3	3,3	7,8	43,0	7	0,9	12
Nord-Trøndelag	0,5	12,6	0,7	0,6	4,1	3,8	5,2	29,4	5	0,9	9
Nordland	1,8	19,9	2,0	3,9	8,1	2,5	7,9	38,9	9	1,0	37
Troms	0,6	9,2	0,2	0,9	3,8	1,1	4,8	24,3	5	0,5	6
Finnmark	0,3	6,6	0,2	0,8	1,9	1,1	2,9	12,7	2	0,3	5
Svalbard	0,1	6,5	0,0	0,4	0,2	0,0	0,1	0,3	0	0,1	8
Kontinentalsokkelen	11,8	12,4	0,4	14,5	128,4	-	84,6	13,0	1	1,9	49

¹ Inkluderer ikke utslipp i luftrom over 1000 meter.² Utslipp er ikke beregnet for prosesser.

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Tabell B6. Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC
Total	35876	57504	255302	267020	36199	48281	251323	280010
Av dette utenriks sjø- og luftfart	1977	12137	34465	1337	1840	11080	30976	1218
Østfold	1226	5147	7198	9679	1096	3606	6924	9339
Halden	78	305	659	993	72	74	597	953
Moss	156	1002	724	960	164	699	763	948
Sarpsborg	405	2564	1828	1839	314	1762	1651	1701
Fredrikstad	284	1101	1556	2436	248	930	1478	2349
Hvaler	11	4	66	394	11	4	66	389
Aremark	6	3	57	63	6	3	58	58
Marker	17	9	151	168	16	8	154	166
Rømskog	2	1	16	17	2	1	16	16
Trøgstad	18	10	155	181	18	9	155	178
Spydeberg	17	9	144	185	16	7	143	185
Askim	40	25	229	361	36	15	224	363
Eidsberg	39	21	339	432	38	18	338	414
Skiptvet	8	4	73	90	8	4	73	93
Rakkestad	29	16	236	290	29	15	236	280
Råde	34	16	316	399	35	16	323	394
Rygge	51	40	352	538	48	25	347	535
Våler	15	7	138	154	15	7	139	152
Hobøl	17	9	159	179	17	8	163	165
Akershus	1452	949	11164	16806	1428	840	11154	16569
Vestby	43	21	386	634	43	20	387	611
Ski	63	33	515	781	63	30	515	823
Ås	60	29	545	665	61	28	550	669
Frogn	31	15	228	595	31	14	235	571
Nesodden	25	12	152	743	25	11	151	730
Oppegård	43	23	341	534	42	21	336	548
Bærum	340	140	2281	3193	339	135	2291	3351
Asker	138	70	1105	1915	139	75	1123	1824
Aurskog-Høland	42	22	352	479	41	20	352	469
Sørums	50	23	430	581	50	22	435	546
Fet	27	13	225	299	26	12	223	281
Rælingen	41	161	291	239	36	143	259	232
Enebakk	17	9	137	194	16	7	133	178
Lørenskog	53	33	375	725	49	25	360	675
Skedsmo	145	164	1021	1689	133	105	999	1543
Nittedal	43	22	362	483	42	20	358	454
Gjerdrum	9	5	75	105	9	4	75	98
Ullensaker	115	48	882	1077	116	46	898	1111
Nes	53	28	435	534	52	25	438	532
Eidsvoll	82	61	751	982	83	59	763	988

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC
Nannestad	22	14	177	237	21	13	177	222
Hurdal	11	5	97	124	10	5	96	114
Oslo	1115	1298	8325	12990	1090	1067	8133	12355
Hedmark	785	547	6971	8342	790	495	7024	8113
Kongsvinger	61	37	541	732	61	34	564	714
Hamar	75	51	528	779	74	45	518	779
Ringsaker	123	94	1018	1374	128	89	1015	1320
Løten	28	18	274	299	29	18	280	297
Stange	87	52	779	907	90	49	779	849
Nord-Odal	15	9	140	186	15	8	142	186
Sør-Odal	40	26	333	369	39	22	335	358
Eidskog	28	22	266	320	27	22	267	318
Grue	25	17	234	281	24	14	231	274
Åsnes	33	19	311	353	34	18	310	345
Våler	21	26	174	213	19	13	168	200
Elverum	63	38	548	677	63	35	555	642
Trysil	31	32	313	379	32	35	320	379
Åmot	21	15	206	219	21	13	209	224
Stor-Elvdal	33	19	342	293	34	19	352	289
Rendalen	16	10	169	156	17	9	173	151
Engerdal	9	5	84	108	9	5	86	103
Tolga	10	9	87	85	9	5	87	84
Tynset	32	23	296	285	31	17	300	278
Alvdal	17	13	167	153	17	12	171	150
Folldal	8	8	75	76	9	8	76	81
Os	9	5	84	99	9	5	85	92
Oppland	688	468	6097	7576	695	445	6138	7424
Lillehammer	66	48	501	807	66	44	497	837
Gjøvik	95	58	773	1107	93	50	760	1035
Dovre	25	20	237	228	25	19	237	221
Lesja	18	13	177	146	18	12	185	135
Skjåk	13	7	127	136	13	7	130	134
Lom	11	6	109	124	12	6	111	120
Vågå	18	13	167	185	18	13	170	189
Nord-Fron	25	19	225	252	26	20	230	237
Sel	30	17	271	300	32	17	272	294
Sør-Fron	14	8	135	147	15	8	140	139
Ringebu	32	18	318	321	33	17	325	312
Øyer	26	14	256	272	27	14	262	282
Gausdal	19	12	174	205	19	11	174	196
Østre Toten	46	52	356	459	47	53	358	453

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC
Vestre Toten	38	29	311	496	36	20	309	463
Jevnaker	17	11	126	201	17	8	126	210
Lunner	26	28	273	324	26	35	292	339
Gran	41	22	366	461	41	21	366	455
Søndre Land	24	15	205	253	23	12	201	237
Nordre Land	23	13	214	273	23	12	214	266
Sør-Aurdal	15	9	153	159	16	9	155	153
Etnedal	8	4	75	81	8	4	76	85
Nord-Aurdal	30	16	274	326	30	15	274	326
Vestre Slidre	9	5	80	86	9	5	80	85
Øystre Slidre	12	7	113	130	12	7	111	127
Vang	8	5	83	94	8	5	83	93
Buskerud	913	1385	7113	10103	893	1439	7216	9969
Drammen	143	88	1036	1667	134	74	1012	1600
Kongsberg	73	60	542	856	74	57	544	856
Ringerike	105	86	856	1148	99	66	856	1156
Hole	28	13	252	286	28	13	255	280
Flå	13	6	127	139	13	6	127	134
Nes	16	8	143	181	16	8	143	164
Gol	20	11	183	219	20	11	184	210
Hemsedal	13	7	122	128	13	7	124	125
Ål	21	27	166	215	21	26	164	205
Hol	22	12	202	235	23	12	205	233
Sigdal	15	9	139	173	15	9	139	179
Krødsherad	18	9	161	206	18	8	160	192
Modum	38	22	309	446	38	25	310	428
Øvre Eiker	68	48	574	658	68	47	582	647
Nedre Eiker	49	27	333	717	45	22	329	728
Lier	118	155	823	1364	115	145	818	1395
Røyken	32	16	232	391	30	16	227	393
Hurum	85	763	567	676	89	870	689	656
Flesberg	13	7	127	145	13	7	129	139
Rollag	8	4	76	82	8	4	77	81
Nore og Uvdal	14	7	141	171	15	7	142	167
Vestfold	1088	1779	6005	10062	1071	1173	5954	10600
Borre	52	30	394	679	54	34	403	654
Holmestrand	77	26	317	376	80	21	316	366
Tønsberg	379	590	1353	3357	417	597	1606	4124
Sandefjord	123	184	720	1139	97	45	660	1079
Larvik	171	415	1222	1735	156	228	1133	1688
Svelvik	53	181	242	181	48	10	121	165
Sande	78	273	482	540	63	165	445	505
Hof	12	6	103	121	12	6	98	126

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVOC
Våle	28	14	256	313	29	14	260	300
Ramnes	10	5	94	112	10	5	92	108
Andebu	12	6	108	146	12	6	105	143
Stokke	35	19	312	375	35	17	313	375
Nøtterøy	35	19	233	555	35	16	230	551
Tjøme	10	4	57	307	10	4	58	296
Lardal	12	6	114	124	12	6	115	120
Telemark	2904	1353	9018	7598	2882	1095	7835	7488
Porsgrunn	1911	869	4984	1288	1919	658	3995	1302
Skien	117	257	823	1301	113	246	795	1233
Notodden	39	21	327	489	40	20	329	487
Siljan	6	3	51	82	6	3	50	72
Bamble	625	20	967	1781	602	20	944	1772
Kragerø	38	55	257	698	37	43	239	695
Drangedal	13	8	123	151	13	8	122	160
Nome	24	37	165	220	22	32	160	223
Bø	13	7	109	153	13	7	109	152
Sauherad	15	7	137	155	15	7	138	156
Tinn	21	25	287	276	18	9	163	259
Hjartdal	9	5	85	99	9	5	86	98
Seljord	14	7	132	173	14	7	133	178
Kviteseid	13	7	124	150	13	7	124	159
Nissedal	7	4	64	74	7	3	66	72
Fyresdal	5	3	48	76	5	3	48	72
Tokke	12	6	121	146	12	7	122	139
Vinje	22	12	211	286	22	11	213	260
Aust-Agder	427	3078	2232	4201	429	2849	2221	4133
Risør	20	17	155	323	20	16	156	322
Grimstad	40	25	306	683	39	22	305	653
Arendal	175	1690	665	1366	171	1599	658	1325
Gjerstad	10	6	96	138	10	5	96	135
Vegårshei	5	3	43	63	5	3	42	64
Tvedestrand	19	11	158	307	19	10	158	303
Froland	11	7	110	134	11	7	112	133
Lillesand	86	1251	230	519	93	1117	220	516
Birkenes	21	42	127	175	22	44	130	181
Åmli	8	5	78	100	8	4	78	100
Iveland	2	1	19	28	2	1	20	27
Evje og Hornnes	12	11	92	140	12	12	93	135
Bygland	7	4	59	82	7	3	60	81
Valle	6	3	53	82	6	3	53	84
Bykle	5	2	40	63	5	3	40	74

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVO _C	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVO _C
Vest-Agder	859	2339	3658	5742	874	1754	3543	5735
Kristiansand	278	1524	1580	2106	299	1121	1556	2131
Mandal	28	19	227	477	29	18	230	478
Farsund	185	449	302	391	186	316	234	438
Flekkefjord	27	36	232	404	26	18	196	415
Vennesla	36	217	272	374	34	205	278	355
Songdalen	14	7	123	185	14	7	122	175
Søgne	19	10	159	321	19	10	161	321
Marnardal	6	4	62	69	6	4	62	72
Åseral	2	1	21	27	3	1	23	29
Audnedal	5	3	45	60	5	3	46	59
Lindesnes	16	8	141	486	17	8	142	456
Lyngdal	24	25	181	309	21	11	181	305
Hægebostad	5	3	44	65	5	2	44	66
Kvinesdal	208	27	200	380	203	25	198	348
Sirdal	7	4	69	88	8	4	70	87
Rogaland	2301	2400	9814	14868	2184	2001	8911	14791
Eigersund	83	178	524	487	96	290	525	478
Sandnes	137	80	1161	1628	132	71	1093	1638
Stavanger	248	183	1865	3077	244	182	1880	2973
Haugesund	59	63	561	785	55	63	487	740
Sokndal	29	62	207	172	29	66	115	164
Lund	15	8	146	183	15	8	150	182
Bjerkreim	17	12	159	180	17	8	160	171
Hå	52	52	384	530	47	24	387	518
Klepp	56	57	383	522	53	44	375	543
Time	34	20	277	452	34	17	276	451
Gjesdal	27	20	232	303	26	18	208	319
Sola	285	707	667	2489	287	320	670	2493
Randaberg	14	8	114	197	14	7	113	218
Forsand	5	3	46	61	5	2	47	60
Strand	22	13	147	261	23	13	145	244
Hjelmeland	15	10	143	151	12	6	105	146
Suldal	13	7	121	166	14	7	118	169
Sauda	320	27	619	255	242	20	71	236
Finnøy	14	14	57	117	13	10	56	118
Rennesøy	14	8	103	145	14	7	103	144
Kvitsøy	1	0	4	26	1	0	4	26
Bokn	5	2	45	84	5	2	45	89
Tysvær	352	16	767	1182	317	16	748	1255
Karmøy	457	838	883	1136	464	789	828	1132
Utsira	1	0	2	20	1	0	2	25
Vindafjord	23	12	198	258	24	11	199	257

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC
Hordaland	2822	3859	9768	40951	3180	3928	10604	47241
Bergen	498	559	4017	6366	494	512	3964	6366
Etne	14	9	124	166	15	9	125	173
Ølen	8	5	71	130	8	5	71	131
Sveio	12	7	114	187	13	6	113	182
Bømlo	14	9	105	298	14	8	102	316
Stord	25	15	182	432	25	14	182	409
Fitjar	6	5	47	118	6	5	47	122
Tysnes	5	3	43	139	5	3	41	135
Kvinnherad	182	316	288	528	190	289	280	498
Jondal	2	1	14	40	2	1	14	40
Odda	415	263	662	380	382	180	586	350
Ullensvang	11	7	109	172	12	7	109	177
Eidfjord	7	4	71	85	7	4	72	87
Ulvik	4	2	33	46	4	2	34	49
Granvin	6	3	59	84	6	3	60	71
Voss	44	27	386	512	45	26	386	520
Kvam	182	812	651	411	177	823	637	418
Fusa	9	5	76	176	9	5	75	164
Samnanger	8	4	78	116	9	4	79	113
Os	26	16	205	385	26	14	202	401
Austevoll	7	5	47	177	7	4	47	156
Sund	7	4	52	133	7	4	51	130
Fjell	34	18	252	467	35	17	250	496
Askøy	50	112	343	445	58	146	355	412
Vaksdal	17	14	140	213	17	11	144	216
Modalen	1	1	6	8	1	1	7	8
Osterøy	12	8	98	197	13	8	97	181
Meland	7	5	56	141	7	4	56	134
Øygarden	74	4	47	22572	91	3	47	28166
Radøy	9	6	71	141	9	6	71	150
Lindås	1110	1603	1213	5466	1475	1797	2195	6243
Austrheim	5	3	38	91	5	3	38	86
Fedje	1	1	3	29	1	1	3	30
Masfjorden	7	4	64	102	7	4	64	110
Sogn og Fjordane	1058	3194	3507	4107	1067	2379	3575	4116
Flora	28	20	198	365	28	18	198	362
Gulen	8	5	64	93	9	6	65	103
Solund	3	2	12	44	4	3	13	44
Hyllestad	5	3	42	79	5	3	42	74
Høyanger	146	187	179	189	146	287	175	186
Vik	7	4	62	99	7	4	61	95
Balestrand	9	6	67	87	9	6	66	85
Leikanger	7	5	62	85	7	4	62	90

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC
Sogndal	19	13	140	225	18	10	137	208
Aurland	9	5	89	103	9	5	91	99
Lærdal	10	6	90	102	10	6	92	108
Årdal	416	2136	311	170	375	1404	250	165
Luster	13	8	117	173	13	8	118	191
Askvoll	7	5	61	105	8	5	61	119
Fjaler	7	6	65	87	7	6	65	96
Gaular	12	7	117	130	12	7	117	117
Jølster	12	7	111	131	11	6	111	131
Førde	29	21	211	365	29	20	213	366
Naustdal	8	5	74	93	8	4	75	91
Bremanger	204	607	633	275	239	369	739	303
Vågsøy	30	91	174	200	44	155	195	206
Selje	7	5	65	106	7	5	63	109
Eid	18	12	154	230	17	11	152	223
Hornindal	4	2	35	51	4	2	35	53
Gloppen	18	11	155	216	18	11	154	204
Stryn	25	15	222	305	24	14	224	289
Møre og Romsdal	909	1048	5287	8420	927	903	5296	8421
Molde	50	27	417	655	51	26	412	678
Kristiansund	29	17	205	458	29	16	198	460
Ålesund	94	75	744	1470	102	83	736	1451
Vanylven	18	44	130	119	20	45	168	130
Sande	6	4	55	107	7	4	56	106
Herøy	29	72	183	226	38	115	194	236
Ulstein	11	6	87	250	11	6	85	255
Hareid	8	5	70	140	9	5	67	147
Volda	15	8	125	198	15	8	125	211
Ørsta	27	22	251	349	27	19	239	358
Ørskog	9	5	84	100	9	4	86	96
Norddal	7	5	73	74	7	4	58	74
Stranda	14	9	107	183	14	7	106	181
Stordal	3	2	25	70	3	2	25	66
Sykkylven	15	9	117	277	15	8	116	271
Skodje	17	9	146	185	18	9	149	184
Sula	23	54	128	185	14	9	113	183
Giske	13	6	92	161	14	5	92	175
Haram	21	21	150	286	18	9	144	301
Vestnes	21	13	173	278	20	11	173	263
Rauma	33	23	308	374	34	20	319	385
Neset	12	6	110	144	12	6	111	135
Midsund	4	2	37	74	4	2	37	79
Sandøy	2	1	14	42	2	1	14	49
Aukra	5	3	39	89	5	2	38	82
Fræna	25	15	217	292	25	14	202	284
Eide	9	6	83	106	11	7	117	108

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NOx	NMVOC
Averøy	12	8	97	139	13	8	96	135
Frei	8	5	70	121	8	4	69	108
Gjemnes	12	6	116	153	12	6	116	144
Tingvoll	11	6	99	142	11	6	101	134
Sunndal	299	527	343	283	303	406	343	285
Surnadal	18	10	158	275	19	10	158	260
Rindal	7	7	65	84	7	6	65	92
Aure	7	4	59	100	7	3	58	94
Halsa	5	3	43	67	5	3	46	60
Tustna	2	1	20	43	2	1	20	43
Smøla	6	3	46	119	6	3	46	119
Sør-Trøndelag	1096	3765	6391	7969	1032	3045	6269	7818
Trondheim	358	735	1953	3312	330	657	1968	3374
Hemne	178	1027	586	260	168	693	548	241
Snillfjord	7	3	65	86	7	3	65	74
Hitra	11	7	94	130	11	6	92	127
Frøya	10	8	65	141	9	5	62	133
Ørland	15	7	90	126	15	6	88	123
Agdenes	5	3	53	65	5	3	54	62
Rissa	21	11	195	255	21	11	195	242
Bjugn	18	35	140	175	20	44	140	163
Åfjord	11	6	96	140	10	6	96	120
Roan	3	2	31	40	3	2	31	43
Osen	3	2	27	39	3	2	26	36
Oppdal	30	17	280	312	30	16	281	311
Rennebu	19	10	199	195	20	10	204	183
Meldal	13	7	105	156	12	6	105	142
Orkdal	218	1783	712	471	189	1482	605	420
Røros	17	10	147	212	18	9	147	229
Holtålen	8	5	81	93	8	4	79	93
Midtre Gauldal	27	19	289	314	28	15	282	300
Melhus	49	27	479	523	50	27	496	509
Skaun	20	11	189	230	20	10	189	226
Klæbu	7	4	63	90	7	4	62	86
Malvik	33	18	316	407	34	17	321	384
Selbu	11	7	104	154	11	6	101	145
Tydal	3	2	32	43	3	2	32	50
Nord-Trøndelag	551	583	4253	5324	507	562	4143	5241
Steinkjer	74	61	642	887	71	40	643	780
Namsos	30	28	217	361	28	20	212	359
Meråker	77	206	261	154	33	245	139	129
Stjørdal	90	81	613	811	94	78	631	898
Frosta	6	4	54	70	6	4	56	77
Leksvik	9	5	87	157	9	5	88	147

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVOC
Levanger	67	59	576	713	66	52	584	705
Verdal	48	46	386	513	49	29	379	485
Mosvik	3	2	27	34	3	2	27	32
Verran	8	6	65	102	9	7	64	104
Namdalseid	9	5	89	106	9	5	88	104
Inderøy	21	17	176	198	22	14	175	203
Snåsa	14	9	153	128	15	9	155	133
Lierne	7	4	66	88	7	4	68	83
Røyrvik	5	3	33	37	4	2	23	38
Namsskogan	11	7	125	87	11	7	125	84
Grong	18	11	193	181	19	11	196	185
Høylandet	8	4	74	85	8	4	75	84
Overhalla	14	8	122	165	14	7	122	162
Fosnes	3	2	25	31	3	2	25	30
Flatanger	3	2	29	46	3	2	29	46
Vikna	8	5	65	117	8	4	64	124
Nærøy	17	10	157	212	16	9	158	206
Leka	2	1	16	41	2	1	17	43
Nordland	1720	4569	8167	7902	1772	3905	8094	7896
Bodø	97	62	587	1064	99	56	591	1025
Narvik	47	31	365	526	47	28	360	512
Bindal	6	4	55	83	6	4	57	76
Sømna	7	4	55	63	6	3	53	64
Brønnøy	18	11	134	176	18	10	133	221
Vega	3	2	23	61	3	2	23	56
Vevelstad	1	1	12	15	1	1	12	15
Herøy	3	2	22	47	3	2	22	46
Alstahaug	19	12	129	190	19	10	128	198
Leirfjord	8	5	69	87	8	4	69	77
Vefsn	284	344	493	440	285	383	466	447
Grane	16	11	184	133	17	10	188	131
Hattfjelldal	8	9	76	100	7	7	72	101
Dønna	4	3	32	55	4	2	32	55
Nesna	4	3	35	42	4	3	36	50
Hemnes	17	11	160	205	18	11	157	196
Rana	410	1813	1270	1051	506	1817	1491	1070
Lurøy	4	3	33	58	4	3	33	58
Træna	1	1	4	16	1	0	4	17
Rødøy	4	2	31	61	4	2	31	61
Meløy	19	51	360	162	20	24	436	157
Gildeskål	9	5	80	111	9	5	80	109
Beiarn	4	3	33	40	3	2	33	40
Saltadal	22	15	216	246	23	15	229	233
Fauske	32	22	296	349	31	18	281	334
Skjerstad	4	2	37	45	4	2	37	47
Sørfold	272	1909	900	279	301	1362	987	307

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVO _C	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVO _C
Steigen	10	6	77	109	9	5	73	111
Hamarøy	13	7	124	137	13	7	128	128
Tysfjord	184	97	812	72	107	4	401	78
Lødingen	8	5	61	86	8	5	64	81
Tjeldsund	7	4	57	66	7	4	59	68
Evenes	16	7	103	106	16	6	104	109
Ballangen	12	8	121	131	12	7	105	118
Røst	1	1	9	16	1	1	9	17
Værøy	1	1	7	22	1	1	6	18
Flakstad	4	3	31	38	4	2	30	37
Vestvågøy	28	17	218	293	27	15	215	315
Vågan	21	13	154	224	21	11	154	224
Hadsel	21	13	155	203	22	12	155	199
Bø	9	6	78	93	9	5	78	93
Øksnes	11	7	78	95	11	7	76	98
Sortland	27	19	219	293	27	16	220	283
Andøy	23	12	158	194	24	10	162	197
Moskenes	2	1	14	20	2	1	14	20
Troms	609	1247	3764	5100	603	949	3798	4830
Harstad	50	36	356	599	50	33	367	562
Tromsø	136	165	840	1542	124	104	825	1379
Kvæfjord	10	7	88	106	11	6	88	106
Skånland	12	8	108	131	12	7	109	130
Bjarkøy	1	1	10	17	1	1	10	16
Ibestad	4	4	30	45	5	3	30	42
Gratangen	7	4	59	64	7	4	60	64
Lavangen	5	3	42	50	5	3	44	50
Bardu	20	12	147	226	20	12	155	205
Salangen	7	5	58	81	7	4	57	79
Målselv	39	22	270	404	40	20	280	379
Sørreisa	13	9	82	151	13	8	86	131
Dyrøy	3	3	30	42	4	2	30	43
Tranøy	6	5	57	65	6	4	56	65
Torsken	3	2	26	26	3	2	25	26
Berg	4	3	37	36	4	3	35	36
Lenvik	193	898	736	423	196	677	742	431
Balsfjord	32	19	270	318	33	18	272	319
Karlsøy	7	4	56	89	7	4	57	86
Lyngen	9	7	65	94	10	6	66	92
Storfjord	11	6	98	132	11	6	99	122
Kåfjord	10	6	87	113	10	6	87	112
Skjervøy	4	3	28	67	5	3	29	71
Nordreisa	17	11	137	198	17	9	138	203
Kvænangen	6	4	49	80	6	4	51	81

Tabell B6 (forts.). Utslipp til luft etter kommune. 1991 og 1992. Tonn, CO₂ i 1000 tonn

	1991				1992			
	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVOC	CO ₂ 1000 tonn	SO ₂	NO _x	NMVOC
Finnmark	320	1093	2002	2865	309	780	1917	2894
Vardø	8	7	35	58	7	5	35	59
Vadsø	28	71	122	200	31	84	128	203
Hammerfest	20	26	104	211	20	25	108	217
Guovdageaidnu-Kautokeino	13	8	117	196	14	8	121	203
Alta	52	36	384	586	46	28	303	592
Loppa	2	2	15	33	2	2	15	34
Hasvik	3	2	17	25	3	2	19	28
Kvalsund	9	5	80	99	10	5	81	99
Måsøy	4	4	21	42	4	4	21	42
Nordkapp	14	29	64	105	9	8	57	94
Porsanger	25	13	161	267	25	11	162	262
Kárás johka - Karasjok	10	6	85	149	11	6	86	150
Lebesby	5	4	40	63	5	4	41	62
Gamvik	5	4	26	41	4	3	25	46
Berlevåg	4	2	30	46	4	2	30	46
Tana	15	9	125	180	15	9	126	174
Unjárga - Nesseby	7	4	65	87	7	4	66	85
Båtsfjord	6	5	31	48	6	4	31	49
Sør-Varanger	88	856	480	430	84	566	463	449
Andre regioner	13033	17403	134569	76415	13371	15066	132572	85035
Spitsbergen	102	447	193	127	104	448	188	121
Bjørnøya	0	0	1	0	0	0	1	0
Hopen	0	0	0	0	0	0	0	0
Jan Mayen	0	0	1	0	0	0	1	0
Sokkelen sør for 62°N	10203	13923	101076	74892	10564	12196	101117	83592
Sokkelen nord for 62°N	1357	2868	29556	1117	1252	2276	27307	1027
Luftrom over 1000 m	1371	165	3743	279	1450	147	3959	295

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn

Tabell B7. Internasjonale utslipp av CO₂ fra energibruk. Millioner tonn CO₂. Utslipp pr. BNP og pr. innbygger

	1970	1975	1980	1985	1990	Pr. enhet BNP (tonn/1000 US\$) ¹ 1990	Pr. innbygger (tonn/innbygger) 1990
Hele verden	14640	15744	18792	19580	21562	..	4,1
OECD	8848	9321	10150	9694	10361	0,86	12,1
Norge	28	28	32	30	32	0,55	7,5
Danmark	64	56	64	64	56	0,91	12,7
Finland	41	47	60	53	55	0,89	11,4
Sverige	98	85	75	65	56	0,48	6,5
Frankrike	443	462	499	395	385	0,49	7,1
Italia	307	342	382	369	411	0,54	7,2
Nederland	161	175	184	167	183	0,95	12,8
Portugal	16	22	27	28	43	0,63	4,2
Storbritannia	662	614	601	574	598	0,82	10,6
Sveits	39	39	42	41	44	0,38	6,6
Tyskland	1018	994	1092	1039	989	..	12,0
Canada	342	402	439	406	437	1,05	16,1
USA	4267	4444	4913	4732	5038	1,12	19,9
Japan	781	912	937	912	1060	0,57	8,7

¹ BNP uttrykt i 1985-priser

Kilder: OECD 1993a og OECD 1993b

Tabell B8. Nedfall av redusert nitrogen i Norge. 1985-1993*. 1000 tonn som N. Årlig gjennomsnittlig endring i prosent

Utslipp fra	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993*	Gj. endring 1985-1993*	Gj. endring ¹ 1992-1993*
Norge	16,7	16,8	17,1	16,8	16,8	17,4	15,7	-0,8	-9,8
Sverige	1,4	1,5	0,9	1,1	1,1	1,0	1,3	-0,9	30,0
Finland	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	-3,5	50,0
Danmark	3,3	4,0	3,3	3,9	2,9	3,2	2,6	-2,9	-18,8
Nederland	2,2	2,7	2,0	2,7	2,1	2,0	1,4	-5,5	-30,0
Storbritannia	3,0	3,2	4,4	4,3	3,2	3,3	2,0	-4,9	-39,4
Tyskland	5,4	6,7	5,2	5,2	4,2	3,8	3,0	-7,1	-21,1
Frankrike	2,1	2,0	2,1	2,8	1,3	1,5	1,2	-6,8	-20,0
Belgia	0,6	0,7	0,5	0,8	0,5	0,4	0,3	-8,3	-25,0
SUS	2,3	2,0	1,0	1,3	1,6	0,8	2,4	0,5	200,0
Polen	2,2	3,0	1,8	1,7	2,6	1,3	1,6	-3,9	23,1
Tsjekkia og Slovakia	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4	0,0	-20,0
Andre land	1,9	1,3	1,9	2,0	1,3	1,8	1,3	-4,6	-27,8
Ubestemt	11,9	10,6	14,6	15,3	12,1	12,9	9,4	-2,9	-27,1
SUM	53,8	55,1	55,4	58,5	50,4	50,1	42,9	-2,8	-14,4

¹ For 1992 og 1993 er utslippene som ligger til grunn for beregningene like. Endringene kan derfor tilskrives klimatiske forhold.

Kilde: Tuovinen mfl. 1994

Tabell B9. Nedfall av oksidert nitrogen i Norge. 1985-1993*. 1000 tonn som N. Årlig gjennomsnittlig endring i prosent

Utslipp fra	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993*	Gj. endring 1985-1993*	Gj. endring ¹ 1992-1993*
Norge	5,5	6,2	6,2	5,8	6,2	6,1	5,4	-0,2	-11,5
Sverige	5,3	5,1	3,5	3,9	3,7	3,5	4,8	-1,2	37,1
Finland	1,5	1,0	0,9	1,2	0,9	0,9	1,3	-1,8	44,4
Danmark	2,6	3,5	2,8	3,1	3,3	3,1	2,8	0,9	-9,7
Nederland	2,4	4,4	3,2	4,5	3,6	3,3	2,4	0,0	-27,3
Storbritannia	14,5	20,0	26,1	26,7	21,6	22,3	14,5	0,0	-35,0
Tyskland	12,2	18,2	13,8	13,3	13,3	11,7	10,1	-2,3	-13,7
Frankrike	2,6	3,9	4,1	6,0	2,8	3,4	2,3	-1,5	-32,4
Belgia	1,1	1,9	1,6	2,1	1,5	1,6	1,1	0,0	-31,3
SUS	2,5	2,4	1,1	1,8	1,7	1,0	2,6	0,5	160,0
Polen	3,0	4,1	2,2	2,1	3,5	1,9	2,3	-3,3	21,1
Tsjekkia og Slovakia	1,6	1,9	1,4	1,7	2,3	1,7	1,6	0,0	-5,9
Hav	2,5	3,0	2,9	3,4	2,6	2,6	2,1	-2,2	-19,2
Andre land	2,0	1,4	2,8	3,0	1,5	2,3	1,7	-2,0	-26,1
Ubestemt	16,5	15,0	18,9	20,6	16,4	16,1	13,7	-2,3	-14,9
SUM	75,8	92,0	91,5	99,2	84,9	81,5	68,7	-1,2	-15,7

¹ For 1992 og 1993 er utslippene som ligger til grunn for beregningene like. Endringene kan derfor tilskrives klimatiske forhold.

Kilde: Tuovinen mfl. 1994

Tabell B10. Nedfall av oksidert svovel i Norge. 1985-1993*. 1000 tonn som S. Årlig gjennomsnittlig endring i prosent

Utslipp fra	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993*	Gj. endring 1985-1993*	Gj. endring ¹ 1992-1993*
Norge	11,6	8,2	7,0	6,2	5,5	4,9	4,4	-11,4	-10,2
Sverige	5,3	4,3	2,1	1,9	1,6	1,4	1,9	-12,0	35,7
Finland	2,2	1,2	0,8	1,1	0,7	0,6	0,9	-10,6	50,0
Danmark	3,3	3,7	2,4	2,5	3,0	2,8	2,6	-2,9	-7,1
Nederland	1,2	2,1	1,3	1,6	1,0	0,9	0,6	-8,3	-33,3
Storbritannia	21,6	27,5	35,1	36,2	25,1	24,6	15,4	-4,1	-37,4
Tyskland	22,2	27,9	19,1	18,6	16,4	11,6	13,0	-6,5	12,1
Frankrike	2,4	3,0	2,8	3,7	1,8	1,9	1,4	-6,5	-26,3
Belgia	1,7	2,4	1,8	2,6	1,6	1,1	0,8	-9,0	-27,3
SUS	18,1	13,4	10,6	11,7	11,5	8,8	10,4	-6,7	18,2
Polen	8,0	11,4	6,8	5,1	8,1	4,1	5,4	-4,8	31,7
Tsjekkia og Slovakia	4,1	4,8	3,3	3,9	4,4	2,8	3,0	-3,8	7,1
Hav	2,4	3,0	3,0	3,4	2,6	2,6	2,0	-2,3	-23,1
Naturlige utsl. ²	3,1	2,7	3,7	3,6	3,0	3,2	2,1	-4,8	-34,4
Andre land	3,6	2,1	3,9	4,6	2,6	3,0	2,5	-4,5	-16,7
Ubestemt	37,0	34,7	43,4	44,8	37,5	39,2	31,2	-2,1	-20,4
SUM	147,8	152,4	147,1	151,5	126,4	113,5	97,6	-5,1	-14,0

¹ For 1992 og 1993 er utslippene som ligger til grunn for beregningene like. Endringene kan derfor tilskrives klimatiske forhold. ² Utslipp fra naturlige kilder i havområder.

Kilde: Tuovinen mfl. 1994

Tabell B11. Innhold av NO₂ og SO₂ i luft. Vinteren 1993/94 og middel for vintrene 1988/89 - 1992/93.
µg/m³

Målested	Plass- ering ¹	NO ₂				SO ₂			
		Middel- verdi 88/89- 92/93	Middel- verdi 93/94	Høyeste døgn- middel- verdi 93/94	Antall dager over grense- verdi ²	Middel- verdi 88/89- 92/93	Middel- verdi 93/94	Høyeste døgn- middel- verdi 93/94	Antall dager over grense- verdi ²
Plassering ¹									
Halden	G	34	27	67	-	9	..	..	..
Fredrikstad	G	47	52	105	20	9	8	44	-
Oslo	G	59	53	118	17	15	12	29	-
Lillehammer	G	60	44	111	12	10	..	..	..
Drammen	G	68	75	134	80	11	6	26	-
Skien	G	55	58	105	29	9	7	24	-
Kristiansand	G	31	30	68	-	6	3	41	-
Stavanger	G	59	63	146	45	..	..	..	..
Bergen	G	49	63	204	51	8	..	..	..
Trondheim	G	51	61	135	38	6	5	27	-
Tromsø	G	26	26	55	-	6	..	..	..
Sarpsborg	I	..	..	..	..	42	19	135	1
Øvre Årdal	I	..	..	..	..	28	17	50	-
Pasvik	I	..	..	..	..	21	8	196	2

¹ Plassering: G=gate, I=nær industri.
² Grenseverdiene for døgnmiddel er 75 µg/m³ for NO₂ og 90 µg/m³ for SO₂.
Kilde: Norsk institutt for luftforskning

Tabell C1. Bestandsutvikling for noen viktige fiskeslag. 1976-1994. 1 000 tonn

År	Norsk- arktisk torsk ¹	Norsk- arktisk hyse ¹	Nordlig sei ²	Blå- kveite ¹	Lodde i Barents- havet ³	Norsk vår- gytende sild ⁴	Nordsjø- sild ⁴
1976	2570	470	610	130	6790	150	80
1977	2130	310	470	110	5460	300	50
1978	1800	280	460	90	5890	370	60
1979	1490	290	420	120	5560	410	100
1980	1200	250	540	90	6970	470	130
1981	1200	190	530	100	4290	480	200
1982	1010	120	470	100	3750	470	280
1983	750	70	480	120	4230	560	430
1984	870	60	400	110	2860	610	730
1985	1000	160	370	110	820	530	760
1986	1240	270	350	110	120	410	820
1987	1120	250	360	110	100	780	940
1988	830	160	360	110	430	2300	1150
1989	1020	130	330	110	870	2750	1390
1990	1170	120	410	100	5830	2680	1260
1991	1690	150	510	100	7100	2760	1150
1992	2170	230	590	60	5150	2450	990
1993	2620	310	620	70	800	2310	730
1994	2280	290	700	60	200	2520	970
	Torsk i Nord- sjøen ³	Hyse i Nord- sjøen ⁵	Sei i Nord- sjøen ³	Hvitling i Nord- sjøen ⁵	Rød- spette ³	Tunge ³	Kolmule (nordlig og sørlig bestand) ⁵
1976	550	870	740	1080	450	50	..
1977	760	560	560	750	480	60	..
1978	720	640	460	730	480	60	..
1979	730	650	490	910	470	50	..
1980	900	1220	450	810	490	40	..
1981	680	660	540	610	490	50	5170
1982	770	820	590	470	560	60	4090
1983	600	730	690	500	550	70	3660
1984	670	1450	650	470	560	70	3430
1985	430	830	590	430	550	60	3430
1986	560	650	540	630	650	50	3580
1987	470	1040	400	520	630	60	3040
1988	370	410	360	410	620	70	2660
1989	350	360	380	540	580	100	2570
1990	270	310	340	460	540	120	2550
1991	250	720	390	450	460	110	3500
1992	370	610	430	450	470	110	3040
1993	270	990	400	460	420	100	2600
1994	500	670	460	510	410	100	2560

¹ Fisk som er 3 år og eldre. ² Fisk som er 2 år og eldre. ³ Fisk som er 1 år og eldre. ⁴ Gytebestand. ⁵ Fisk som er 0 år og eldre.

Kilder: ICES arbeidsgrupperapporter og Havforskningsinstituttet

Tabell C2. Norsk fangst, etter grupper av fiskeslag.1986-1994*. 1 000 tonn

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993*	1994*
I alt	1790	1804	1686	1725	1519	1949	2354	2328	2280
Torsk	270	305	252	186	125	164	219	276	375
Hyse	58	75	63	39	23	25	40	45	73
Sei	131	152	148	145	112	140	167	188	187
Brosme	33	30	23	32	28	27	26	27	20
Lange/blålange	28	25	24	29	24	23	21	20	19
Blåkveite	8	7	9	11	24	33	12	15	13
Uer	24	18	25	27	41	56	38	32	26
Andre og uspesifiserte	24	34	29	29	30	44	31	32	30
Lodde	273	142	73	108	92	576	807	530	113
Makrell	157	159	162	143	150	179	207	224	258
Sild	331	347	339	275	208	201	227	351	536
Brisling	5	10	12	5	6	34	33	47	44
Annen industrifisk ¹	450	500	526	696	655	447	526	541	587

¹ Inkluderer strømsild/vassild, øyepål, tobis, kolmule og hestmakrell.

Kilde: Fiskeridirektoratet

Tabell C3. Forbruk av antibakterielle midler til oppdrettsfisk. 1981-1994. Kilogram aktiv substans

År	I alt	Oxytetra cyklin- klorid	Nifura- zolidon	Oksolin- syre	Trimetoprim + sulfadiazin (Tribrissen)	Sulfa- merazin	Flume- quin	Flor- fenikol
1981	3640	3000	-	-	540	100	-	-
1982	6650	4390	1600	-	590	70	-	-
1983	10130	6060	3060	-	910	100	-	-
1984	17770	8260	5500	-	4000	10	-	-
1985	18700	12020	4000	-	2600	80	-	-
1986	18030	15410	1610	-	1000	10	-	-
1987	48570	27130	15840	3700	1900	-	-	-
1988	32470	18220	4190	9390	670	-	-	-
1989	19350	5014	1345	12630	32	-	329	-
1990	37432	6257	118	27659	1439	-	1959	-
1991	26798	5751	131	11400	5679	-	3837	-
1992	27485	4113	-	7687	5852	-	9833	-
1993	6144	583	78	2554	696	-	2177	56
1994	1396	341	-	811	3	-	227	14

Kilde: Norsk medisinaldepot

Tabell C4. Eksport av noen hovedgrupper av fiskevarer. 1981-1994*. 1 000 tonn

År	Fersk	Rund- fryst	Filet	Saltet eller røkt	Klippfisk og tørrfisk	Herme- tikk	Fiske- mel	Fiske- olje
1981	24,6	58,7	74,0	13,6	86,2	15,0	266,5	107,3
1982	46,2	100,2	76,3	14,9	68,8	11,2	228,6	101,1
1983	91,5	62,6	91,6	24,9	59,4	22,4	283,9	128,0
1984	72,9	78,7	98,5	24,6	69,5	22,7	248,9	76,9
1985	74,5	79,5	95,9	20,3	64,6	23,4	173,9	114,3
1986	139,4	98,8	95,2	22,7	62,9	24,4	92,6	38,8
1987	189,6	114,2	105,0	38,0	40,6	24,3	88,3	71,3
1988	212,5	126,7	105,1	36,9	47,0	22,9	68,9	45,6
1989	215,1	159,8	95,2	46,2	48,0	23,2	45,4	39,1
1990	238,8	263,4	71,0	34,6	50,6	23,9	45,3	42,7
1991	249,6	366,9	68,7	48,6	50,3	23,0	110,8	58,5
1992	258,8	351,6	103,2	48,0	57,4	23,9	140,1	53,7
1993	309,1	412,4	141,3	66,4	62,6	23,9	139,6	62,0
1994*	307,8	518,4	195,3	100,2	66,6	26,4	72,0	63,5

Kilde: Statistisk sentralbyrå, Utenrikshandelstatistikk

Tabell C5. Utførsel av fisk og fiskeprodukter, etter viktige mottakerland. 1983-1994*. Millioner kroner

År	I alt	EU-land i alt	Av dette					Av dette	
			Frank- rike	Dan- mark	Stor- britannia	Tysk- land	Andre land i alt	Japan	Sverige
1983	7367,7	3186,2	568,8	337,2	1022,1	515,0	4181,3	334,5	893,7
1984	7675,2	3233,3	530,3	350,3	1026,7	545,8	4442,1	408,2	908,0
1985	8172,3	3605,0	605,1	377,1	1202,0	632,8	4567,8	463,8	872,5
1986	8749,4	4293,9	781,0	626,9	1014,2	705,5	4455,5	408,8	852,0
1987	9992,3	5597,0	1114,1	926,7	1059,1	754,2	4395,3	501,0	939,4
1988	10693,1	6107,2	1318,6	1115,1	987,2	932,3	4585,9	808,0	889,2
1989	10999,2	6416,1	1305,5	1196,0	1019,5	892,9	4583,1	755,7	918,9
1990	13002,4	8119,2	1617,1	2046,3	868,8	1046,5	4883,3	1067,5	1191,9
1991	14940,4	9114,8	1534,8	2021,9	991,0	1196,1	5825,6	1797,7	1421,5
1992	15385,2	10180,2	1850,7	1794,1	1388,9	1309,3	5205,0	1366,3	1171,1
1993	16619,1	10365,3	1835,9	1690,1	1542,3	1369,2	6253,8	1810,3	1088,4
1994*	19576,8	11734,6	2250,8	1770,1	1496,6	1700,2	7842,2	2003,8	1283,5

Kilde: Statistisk sentralbyrå, Utenrikshandelstatistikk

Tabell C6. Eksport av fersk og fryst oppdrettslaks. 1981-1994*. 1 000 tonn og millioner kroner

År	I alt		Fersk eller kjølt		Fryst	
	Mengde 1000 t	Verdi Mill. kr	Mengde 1000 t	Verdi Mill. kr	Mengde 1000 t	Verdi Mill. kr
1981	7,4	292,9	5,5	211,4	1,9	81,5
1982	9,2	395,3	7,9	330,8	1,3	64,5
1983	15,4	709,1	13,0	582,6	2,4	126,5
1984	19,7	944,9	17,3	819,1	2,4	125,8
1985	24,0	1308,3	21,4	1160,6	2,6	147,8
1986	38,9	1663,7	34,4	1458,6	4,5	205,1
1987	43,2	2174,4	39,2	1967,3	4,0	207,1
1988	66,0	3079,7	56,0	2594,9	10,0	484,8
1989	95,5	3486,1	81,1	2954,6	14,4	531,5
1990	130,7	4834,9	92,8	3423,8	37,9	1411,1
1991	126,6	4449,6	91,3	3149,3	35,4	1300,3
1992	122,1	4399,9	107,1	3881,8	15,0	518,1
1993	131,0	4553,2	117,9	4087,4	13,1	466,0
1994*	154,1	5434,2	140,9	4949,3	13,2	484,9

Kilde: Statistisk sentralbyrå, Utenrikshandelsstatistikk

Tabell D1. Skogbalanse 1993. Hele landet. 1 000 m³ uten bark

	I alt	Gran	Furu	Løv
Volum pr. 1/1	588092	273721	193447	120924
Avgang i alt	12352	8090	2576	1686
Herav avvirk i alt	10322	7046	2132	1144
Salgsvirke ekskl. ved	9053	6711	2026	316
Ved til salg og privat	1067	188	58	821
Virke til eget bruk	202	147	48	8
Annen avgang i alt	2029	1044	444	542
Avgang topp og avfall	665	423	128	114
Avgang naturlig	1364	621	316	427
Tilvekst i alt	19890	10353	5263	4274
Volum pr. 31/12	595630	275983	196135	123512

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell D2. Stående kubikkmasse under bark og årlig tilvekst. Hele landet og fylker. 1993. 1 000 m³ uten bark

	Stående kubikkmasse				Årlig tilvekst			
	I alt	Gran	Furu	Løvtre	I alt	Gran	Furu	Løvtre
1933	322635	170960	90002	61673	10447	5835	2535	2077
1967	435121	226168	133972	74981	13200	7131	3364	2706
1990	560303	263859	185824	110620	18524	9702	4890	3932
1993	595630	275983	196135	123512	19890	10353	5263	4274

Fylke

Østfold	25444	12794	9278	3373	972	559	260	152
Akershus/Oslo	37381	22838	8660	5883	1615	1037	256	322
Hedmark	110914	56428	43967	10519	4008	2228	1367	413
Oppland	68562	46267	13289	9006	2220	1553	373	293
Buskerud	59433	29658	21587	8188	1927	993	584	349
Vestfold	12884	6497	2250	4137	531	288	53	189
Telemark	52112	22980	19544	9588	1640	784	490	366
Aust-Agder	31531	8985	16071	6475	894	291	408	195
Vest-Agder	22529	3793	11229	7508	712	224	254	234
Rogaland	9076	1402	4206	3469	379	118	128	133
Hordaland	19173	4995	8270	5908	775	363	213	198
Sogn og Fjordane	19065	3850	7248	7967	651	233	178	240
Møre og Romsdal	16908	2952	8304	5652	573	205	191	177
Sør-Trøndelag	32372	16427	10684	5262	867	490	239	137
Nord-Trøndelag	41954	28320	6088	7546	1114	765	110	239
Nordland	18476	7536	1623	9317	501	205	38	258
Troms	15009	262	1773	12974	441	15	63	363
Finnmark	2807	1	2064	741	70	0	55	15

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell D3. Kronetetthet fordelt på 10%-klasser for gran. Hele landet. 1988-1994. Prosent

År	Kronetetthetsklasser										Gj.- snitt	Antall trær
	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0		
1988	51,9	20,5	10,8	6,6	2,9	2,9	2,2	0,9	0,8	0,3	83,6	2007
1989	57,5	18,7	9,7	5,5	2,7	2,4	1,2	1,1	0,8	0,5	85,1	4399
1990	57,1	17,8	9,7	5,1	3,2	2,4	2,0	1,3	0,8	0,8	84,6	4340
1991	52,6	18,2	10,2	6,2	4,2	3,2	2,6	1,5	0,8	0,5	82,5	4228
1992	47,9	19,2	12,4	7,4	4,4	3,8	2,2	1,4	0,8	0,6	81,6	4065
1993	48,2	21,1	12,2	6,6	3,1	2,8	2,3	1,7	1,3	0,7	81,7	4049
1994	47,6	20,9	11,2	6,8	4,0	3,3	2,6	2,0	1,1	0,5	81,0	3835

Kilde: NIJOS

Tabell D4. Kronetetthet fordelt på 10%-klasser for furu. Hele landet. 1988-1994. Prosent

År	Kronetetthetsklasser										Gj.- snitt	Antall trær
	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0		
1988	47,5	25,7	12,4	7,1	1,9	2,2	2,0	0,7	0,3	0,2	83,6	1163
1989	50,7	28,3	12,6	4,6	1,5	0,9	0,5	0,4	0,3	0,2	85,7	3053
1990	51,5	27,7	12,8	4,4	1,2	0,9	0,4	0,4	0,3	0,3	86,0	2998
1991	50,4	29,9	11,6	4,3	1,5	1,1	0,7	0,2	0,1	0,2	86,1	2938
1992	40,3	30,3	16,6	7,4	2,5	1,3	0,8	0,4	0,2	0,2	83,2	2972
1993	39,8	33,8	15,2	5,4	2,3	2,0	0,7	0,4	0,1	0,3	83,5	2908
1994	37,9	33,9	16,5	6,8	2,2	1,1	0,9	0,3	0,2	0,2	83,2	2845

Kilde: NIJOS

Table E1. Jordbruksareal i drift etter bruken av arealet. Hele landet og fylker. 1985 og 1994. Dekar

	Jord- bruks- areal i drift i alt	Korn og olje- vekster til mod- ning	Grønn- saker på friland	Poteter, grønn- fôr og silo- vekster	Full- dyrket eng til slått og beite	Overflate- dyrket eng til slått og beite	Gjødslet beite	Annet jord- bruks- areal i drift	Brakk
Hele landet									
1985	8960715	3176930	46791	574576	4074097	288884	657632	101372	40433
1994	9830284	3400514	49861	563267	4451137	260591	983876	92395	28643
Fylke 01-10									
1985	4592700	2711339	32952	249028	1274817	81633	146173	70877	25882
1994	4985232	2878416	37679	268754	1418203	76220	226654	62719	16587
01 Østfold									
1985	719086	606346	3825	25403	57993	4099	10421	9547	1452
1994	755308	638234	5063	22496	63508	4909	13308	6439	1351
02/03 Akershus/Oslo									
1985	731326	602875	2218	21660	77351	5782	12582	5415	3443
1994	793086	660772	2461	16870	81375	4009	19417	5389	2793
04 Hedmark									
1985	948160	550225	4808	70132	271635	8558	23099	12370	7333
1994	1024511	586473	4676	83927	295509	7569	32726	9788	3843
05 Oppland									
1985	865331	261724	3534	65660	459266	20818	47648	3272	3408
1994	961215	266376	4096	78498	501829	23086	82486	2866	1978
06 Buskerud									
1985	445976	258076	6512	17161	119417	11330	19543	10466	3472
1994	494949	280678	6437	16978	139532	9954	29890	9089	2391
07 Vestfold									
1985	401152	316750	7348	21048	26963	2586	4874	20037	1545
1994	422805	323859	10308	24226	36142	2612	5829	18539	1290
08 Telemark									
1985	217468	92904	1275	11081	83125	11993	8164	5604	3322
1994	237158	102610	832	9964	93685	9919	12321	6047	1780
09 Aust-Agder									
1985	99329	14427	2489	7914	63152	3580	3891	2756	1122
1994	110327	12462	2916	6283	77023	2753	5331	2968	591
10 Vest-Agder									
1985	164874	8013	944	8969	115915	12887	15951	1409	786
1994	185873	6952	890	9512	129600	11409	25346	1594	570
11 Rogaland									
1985	745612	36721	4497	75362	373877	15841	235101	3108	1106
1994	891524	30699	4658	100244	409579	15685	326414	3190	1055

Tabell E1 (forts.). Jordbruksareal i drift etter bruken av arealet. Hele landet og fylker. 1985 and 1994.
Dekar

	Jord- bruks- areal i drift i alt	Korn og olje- vekster til mod- ning	Grønn- saker på friland	Poteter, grønn- fôr og silo- vekster	Full- dyrket eng til slått og beite	Overflate- dyrket eng til slått og beite	Gjødset beite	Annet jord- bruks- areal i drift	Brakk
12 Hordaland									
1985	417988	1225	667	10299	253562	58339	80495	12644	756
1994	453185	587	240	6845	263347	55204	114666	11778	518
14 Sogn og Fjordane									
1985	408825	1615	1449	10823	271728	47649	65100	9754	708
1994	457565	1056	1252	6856	293884	38835	106079	8861	742
15 Møre og Romsdal									
1985	545761	19566	1325	22336	435837	21333	41370	1429	2566
1994	589666	17991	375	14578	469171	20006	64132	1627	1786
16 Sør-Trøndelag									
1985	665756	132685	646	47938	445828	12054	23023	919	2663
1994	722734	155832	462	37303	469476	12775	43446	1230	2210
17 Nord-Trøndelag									
1985	774425	269681	3285	90699	374675	10121	20909	1976	3079
1994	852285	312872	3720	71907	416983	10792	30915	1989	3107
18 Nordland									
1985	489187	4012	1285	43895	377502	25067	34667	399	2360
1994	531370	3044	1108	26742	426944	19232	52286	552	1462
19 Troms									
1985	230886	74	590	18050	190465	12435	8507	261	505
1994	251584	17	337	22028	204814	8490	14879	429	590
20 Finnmark									
1985	89575	12	96	6147	75807	4412	2287	8	808
1994	95140	-	30	8010	78736	3352	4405	21	586

Kilde: Søknader om produksjonstillegg, Landbruksdepartementet

Tabell E2. Areal med korn og oljevekster etter jordarbeidingsmetode. Høstsådd korn. Hele landet og utvalgte fylker. 1989/90, 1992/93 og 1993/94*. Dekar

	Korn og oljevekster til modning i alt	Av dette høstsådd	Høstpøyd areal	Høstharvet uten høst- pøying	Areal med all jord- arbeiding om våren	Direkte sådde korn og olje- vekstarealer	Uspesifi- sert jord- arbeiding ¹
Hele landet							
1989/90	3649601	110465	2977341	..	..	9335	662970
1992/93	3668456	365735	2070250	140440	1434485	23291	..
1993/94	3643411	367500	2028636	99501	1489411	25862	..
Fylke 01-10							
1989/90	3071938	107853	2563424	..	..	8829	499749
1992/93	3109574	363803	1878226	136557	1073765	21046	..
1993/94	3081343	364136	1725418	92926	1238320	24680	..
01 Østfold							
1989/90	660337	35139	604733	..	..	3371	52212
1992/93	691565	137185	500796	19329	167770	3676	..
1993/94	676580	138400	458915	16036	196322	5308	..
02/03 Akershus/Oslo							
1989/90	699503	25012	626148	..	..	1203	72168
1992/93	684334	94230	448830	28653	203342	3509	..
1993/94	691314	104353	425108	22181	239551	4474	..
04 Hedmark							
1989/90	657356	7082	496208	..	..	470	160710
1992/93	657517	16520	365388	35011	254493	2597	..
1993/94	641123	13628	305895	24477	307236	3515	..
05 Oppland							
1989/90	287309	7548	214449	..	..	1081	71814
1992/93	286823	5103	139748	15165	129509	2410	..
1993/94	283593	3396	131821	8013	140721	3038	..
06 Buskerud							
1989/90	306307	10993	250370	..	..	447	55489
1992/93	307442	32363	158931	14428	130068	4024	..
1993/94	306085	29812	143175	9365	149268	4277	..
07 Vestfold							
1989/90	327163	16923	275099	..	..	2236	49823
1992/93	342658	69091	203902	17589	117067	4111	..
1993/94	350696	62579	204370	8830	134143	3353	..
08 Telemark							
1989/90	107438	4456	79454	..	..	20	27966
1992/93	110681	8404	50061	4894	55470	258	..
1993/94	106313	10189	46186	3264	56691	172	..

Tabell E2 (forts.). Areal med korn og oljevekster etter jordarbeidingsmetode. Høstsådd korn. Hele landet og utvalgte fylker. 1989/90, 1992/93 og 1993/94*. Dekar

	Korn og oljevekster til modning i alt	Av dette høstsådd	Høstpløyd areal	Høstharvet uten høstpløying	Areal med all jordarbeiding om våren	Direkte sådde korn og oljevekstarealer	Uspesifisert jordarbeiding ¹
09 Aust-Agder							
1989/90	16319	700	11812	..	..	-	4511
1992/93	18211	530	7260	1093	9409	461	..
1993/94	16347	813	6710	239	8890	509	..
11 Rogaland							
1989/90	50788	32	4881	..	..	344	45553
1992/93	39235	132	3162	-	35730	345	..
1993/94	39461	692	4434	187	34500	341	..
16 Sør-Trøndelag							
1989/90	165710	111	123439	..	..	105	42183
1992/93	166985	322	54316	2724	109458	478	..
1993/94	168305	376	88993	1906	77246	160	..
17 Nord-Trøndelag							
1989/90	327353	1371	268567	..	..	57	58706
1992/93	328013	1479	130098	980	196021	916	..
1993/94	331523	2296	201515	3794	125676	539	..

¹ Areal med korn- og oljevekster, der det ikke er mulig med årlig sammenligning av jordarbeidingsmetode.

Kilde: Statistisk sentralbyrå, Utvalgstilling for landbruket.

Tabell E3. Næringsstoffbalanse for jordbruksarealene. Norge. 1985 - 1993. 1000 tonn

År	1000 tonn nitrogen				1000 tonn fosfor		
	I husdyrgjødsel	NH ₃ -tap	Kunstgjødsel	Fjernet i avling	I husdyrgjødsel	Kunstgjødsel	Fjernet i avling
1985	72,03	25,65	110,80	86,01	11,82	24,83	17,90
1986	71,66	25,51	106,01	80,46	11,79	22,75	16,65
1987	70,08	24,95	109,81	83,97	11,58	21,95	17,44
1988	68,55	24,41	111,21	81,86	11,33	19,70	16,72
1989	68,23	24,33	110,14	80,68	11,21	17,38	16,54
1990	69,04	24,30	110,42	96,77	11,36	16,00	19,88
1991	69,33	24,77	110,79	94,99	11,39	15,19	19,38
1992	70,41	25,22	110,88	79,60	11,58	14,82	15,97
1993	69,06	24,24	109,30	92,23	11,34	13,72	18,67

Kilder: Statistisk sentralbyrå, Landbruksdepartementet og Statens landbrukstilsyn

Tabell E4. Husdyrbruk med mindre enn 4 dekar fulldyrket spredeareal pr. gjødseldyrenhet (gde). Overskytende gde i prosent av alle gde. Hele landet og fylker. 1985 og 1994

	Husdyrbruk med mindre enn 4 dekar fulldyrket spredeareal pr. gde								Over- skyt- ende gde i prosent av alle gde
	Bruk i alt		Bruk med 1-9 gde		Bruk med 10-20 gde		Bruk med mer enn 20 gde		
	Antall bruk	Prosent av alle husdyr- bruk	Antall bruk	Prosent av alle bruk med 1-9 gde	Antall bruk	Prosent av alle bruk med 10-20 gde	Antall bruk	Prosent av alle bruk med mer enn 20 gde	
Hele landet									
1985	12662	18	4274	11	3353	19	5035	35	11
1994	9148	17	2628	12	2294	15	4226	26	8.3
Fylke 01-10									
1985	1959	8	723	5	550	9	686	16	6
1994	1364	7	362	5	287	5	715	14	5.0
01 Østfold									
1985	123	7	25	3	21	5	77	14	10
1994	107	7	14	3	15	5	78	13	8.4
02/03 Akershus/Oslo									
1985	81	5	25	3	18	5	38	8	6
1994	72	6	21	4	9	4	42	8	5.5
04 Hedmark									
1985	252	6	94	4	56	5	102	10	4
1994	180	6	39	3	27	3	114	10	3.4
05 Oppland									
1985	574	9	165	5	206	9	203	16	3
1994	368	7	89	5	98	5	181	12	3.2
06 Buskerud									
1985	205	8	107	7	60	9	38	15	4
1994	125	7	46	5	35	6	44	13	3.7
07 Vestfold									
1985	83	8	13	2	16	8	54	20	7
1994	86	11	4	1	11	7	71	20	8.2
08 Telemark									
1985	237	12	131	9	52	15	54	39	8
1994	136	9	50	5	30	9	56	31	7.0
09 Aust-Agder									
1985	125	10	53	6	38	15	34	31	7
1994	89	9	24	4	24	9	41	28	7.1
10 Vest-Agder									
1985	279	12	110	7	83	18	86	36	12
1994	201	11	75	8	38	8	88	28	8.0

**Tabell E4 (forts.) Husdyrbruk med mindre enn 4 dekar fulldyrket spredeareal pr. gjødseldyrenhet (gde).
Overskytende gde i prosent av alle gde. Hele landet og fylker. 1985 og 1994**

	Husdyrbruk med mindre enn 4 dekar fulldyrket spredeareal pr. gde								Over- skyt- ende gde i prosent av alle gde
	Bruk i alt		Bruk med 1-9 gde		Bruk med 10-20 gde		Bruk med mer enn 20 gde		
	Antall bruk	Prosent av alle husdyr- bruk	Antall bruk	Prosent av alle bruk med 1-9 gde	Antall bruk	Prosent av alle bruk med 10-20 gde	Antall bruk	Prosent av alle bruk med mer enn 20 gde	
11 Rogaland									
1985	4451	64	671	31	970	70	2810	84	30
1994	3496	56	467	30	752	58	2277	68	21.1
12 Hordaland									
1985	2018	30	970	20	555	43	493	70	16
1994	1523	28	748	23	382	29	393	50	11.7
14 Sogn og Fjordane									
1985	2204	33	1049	25	777	43	378	60	13
1994	1462	28	610	22	575	32	277	37	13.7
15 Møre og Romsdal									
1985	743	11	273	7	220	13	250	21	5
1994	459	9	159	7	140	9	160	12	3.5
16 Sør-Trøndelag									
1985	293	6	77	4	92	5	124	9	3
1994	190	5	39	3	46	3	105	7	2.3
17 Nord-Trøndelag									
1985	256	6	43	3	61	4	152	9	3
1994	222	6	32	4	41	4	149	8	3.8
18 Nordland									
1985	398	8	248	8	72	5	78	9	3
1994	236	6	106	6	40	3	90	9	3.1
19 Troms									
1985	255	8	157	8	48	6	50	18	4
1994	147	7	68	7	28	4	51	14	4.1
20 Finnmark									
1985	85	10	63	11	8	5	14	9	5
1994	49	8	37	13	3	2	9	6	3.9

Kilde: Søknad om produksjonstillegg, Landbruksdepartementet

Tabell F1. Tilførsel av fosfor (P) og nitrogen (N) til Nordsjøen¹. 1990². 1000 tonn

	P			N		
	I alt	Tilførsel fra elver	Direkte tilførsler	I alt	Tilførsel fra elver	Direkte tilførsler
I alt	55	48	7	1451	907	544
Belgia ³	2,0	2,0	..	30	30	..
Danmark	2,8	1,9	0,9	64	59	5
Frankrike	8,4	8,4	..	112	110	2
Nederland ⁴	24,1	21,0	3,1	346	330	16
Norge	1,9	1,1	0,8	58	48	10
Sverige	1,4	1,3	0,1	39	35	4
Storbritannia	2,9	0,8	2,1	187	105	82
Tyskland ⁴	11,1	11,0	0,1	190	190	0
Atmosfærisk nedfall	.	.	.	425	..	425

¹ Inkludert Den engelske kanal, Kattegat og Skagerrak.

² 1991-tall for Norge.

³ Direkte tilførsler ubetydelige i forhold til tilførsler via Scheldt.

⁴ Inkludert tilførsler fra land oppstrøms.

Kilde: NSTF 1993

Tabell F2. Kommunale avløp. Hydraulisk kapasitet (PE) og antall anlegg etter størrelsesgrupper og renseprinsipp. 1993

Renseprinsipp	I alt	Størrelsesgrupper (PE)					
		50-99	100-499	500-1999	2000-9999	10000-49999	50000-
PE i alt	4837378	24575	176171	306882	791410	1193740	2344600
Mekanisk	1281715	10859	93033	104453	318230	411140	344000
Kjemisk	2685047	950	6263	59894	314740	727600	1575600
Biologisk	61320	975	16190	35155	9000	-	-
Kjemisk / biologisk	752460	1350	31870	102800	136440	55000	425000
Ukonvensjonelt	48977	10157	28040	2280	8500	-	-
Annet / ukjent	7859	284	775	2300	4500	-	-
Antall anlegg i alt	1822	367	833	339	204	63	16
Mekanisk	835	165	443	115	86	23	3
Kjemisk	219	13	25	59	75	36	11
Biologisk	133	15	74	40	4	-	-
Kjemisk / biologisk	306	21	123	119	37	4	2
Ukonvensjonelt	319	149	165	4	1	-	-
Annet / ukjent	10	4	3	2	1	-	-

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell F3. Kommunale avløp. Hydraulisk kapasitet etter renseprinsipp. Fylke. 1993. PE

Fylke	I alt	Mekanisk	Kjemisk	Biologisk	Kjemisk/ biologisk	Ukonven- sjonelt	Annet/ ukjent
Hele landet	4837378	1281715	2685047	61320	752460	48977	7859
Østfold	349025	3100	325500	3030	17395	-	-
Akershus	1050670	-	1038130	450	11655	60	375
Oslo	351105	-	-	75	350080	950	-
Hedmark	194115	-	82170	2555	109390	-	-
Oppland	247170	1570	123020	550	104950	16686	394
Buskerud	295194	5833	244537	4450	33560	6814	-
Vestfold	202125	50430	136790	280	14470	155	-
Telemark	230430	13000	192000	16150	8680	600	-
Aust-Agder	130858	91640	31250	250	6900	818	-
Vest-Agder	191960	28480	153090	1560	7760	1070	-
Rogaland	426862	168707	250460	1500	1200	495	4500
Hordaland	355715	256321	66290	3925	24930	1949	2300
Sogn og Fjordane	68352	58895	65	4450	1350	3372	220
Møre og Romsdal	85136	60771	20000	580	2740	1045	-
Sør-Trøndelag	383045	348903	7400	4360	19555	2757	70
Nord-Trøndelag	151295	126355	5620	9910	8610	800	-
Nordland	24771	15911	2100	5585	850	325	-
Troms	56120	23200	4550	935	17685	9750	-
Finnmark	43430	28599	2075	725	10700	1331	-

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell F4. Antall personer tilknyttet separate avløpsanlegg, etter renseprinsipp. Fast bosetting. Fylke. 1993

Fylke	I alt	Direkte utslipp	Slamav- skiller	Mini ren- seanlegg	Infiltra- sjon	Sand- filter	Separat kl.løsn.	Tett tank
Hele landet	871415	69729	393197	11526	264584	82024	43137	7218
Østfold	34300	2271	17262	1029	1427	3228	9048	35
Akershus	57142	4805	27098	3118	12978	5654	1604	1885
Oslo	1968	-	600	120	30	1218	-	-
Hedmark	72425	2011	8394	445	48635	3835	8536	569
Oppland	66854	451	4564	42	55776	900	5121	-
Buskerud ¹	47477	1014	10905	2256	26847	1300	4822	333
Vestfold	28570	843	18845	515	1349	1688	3377	1953
Telemark	21571	826	7796	730	9824	1494	689	212
Aust-Agder	31423	2512	10032	328	9370	7078	1861	242
Vest-Agder	23659	744	11612	281	8653	1389	920	60
Rogaland ¹	45643	2157	33891	728	5787	1645	1034	401
Hordaland	144129	8368	84124	1083	27463	19491	3132	468
Sogn og Fjordane	33052	2277	12661	50	10369	7695	-	-
Møre og Romsdal ¹	34129	11956	9680	30	6426	4638	1145	254
Sør-Trøndelag ¹	43796	4305	23895	191	9446	4712	1106	141
Nord-Trøndelag	41582	2949	22668	359	5238	9426	470	472
Nordland	74017	9208	46476	170	11859	5913	247	144
Troms ¹	47281	6317	35769	-	4800	370	25	-
Finnmark ¹	22397	6715	6925	51	8307	350	-	49

¹ Tall mangler fra 25 kommuner i Møre og Romsdal, 5 i Sør-Trøndelag, 5 i Finnmark, 3 i Rogaland, 1 i Buskerud og 1 i Troms.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell F5. Beregnede utslipp av fosfor (P) fra avløpsrenseanlegg og spredt bebyggelse. Fylke. 1993

Fylke	Utslipp i tonn		Renseeffekt ¹ i prosent	
	Rense-anlegg	Spredt bebyggelse	Rense-anlegg	Spredt bebyggelse
Hele landet	534	398	72	32
Nordsjøfylkene	163	129	87	46
Resten av landet	371	269	44	21
Østfold	12	15	90	27
Akershus	23	26	95	27
Oslo	12	1	91	17
Hedmark	6	16	93	64
Oppland	8	12	91	70
Buskerud	11	14	90	54
Vestfold	26	13	70	25
Telemark	13	8	80	42
Aust-Agder	20	14	42	31
Vest-Agder	32	10	46	35
Rogaland	74	28	66	18
Hordaland	85	70	42	21
Sogn og Fjordane	18	15	13	29
Møre og Romsdal	24	34	32	33
Sør-Trøndelag	92	24	19	23
Nord-Trøndelag	50	21	26	18
Nordland	10	38	66	16
Troms	9	27	53	12
Finnmark	9	12	43	30

¹Viser hvor stor andel av stoffet som fjernes fra avløpsvannet.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Tabell F6. Kommunale avløp. Årskostnad pr. abonnent og dekningsgrad i kommunene. Fylke. 1993

Fylke	Årskostnad pr. abonnent ¹ . Kroner		Dekningsgrad ²	
	Aritmetisk gjennomsnitt	Veid ³ gjennomsnitt	Aritmetisk gjennomsnitt	Veid ³ gjennomsnitt
Hele landet	3000	2200	0,69	0,80
Nordsjøfylkene	4100	2600	0,61	0,76
Resten av landet	2200	1600	0,74	0,88
Østfold	3300	2900	0,76	0,90
Akershus/Oslo	3200	2300	0,74	0,74
Hedmark	4500	3300	0,59	0,70
Oppland	4800	3600	0,51	0,66
Buskerud	4200	3100	0,55	0,70
Vestfold	2900	1900	0,75	0,92
Telemark	2900	2200	0,64	0,83
Aust-Agder	5700	2800	0,51	0,79
Vest-Agder	4900	3300	0,46	0,76
Rogaland	2000	1700	0,80	0,74
Hordaland	2400	1500	0,70	1,06
Sogn og Fjordane	2100	1800	0,78	0,83
Møre og Romsdal	1600	1600	0,93	0,77
Sør-Trøndelag	2500	1300	0,68	0,92
Nord-Trøndelag	3900	2500	0,61	0,82
Nordland	2100	1400	0,66	0,84
Troms	2300	1500	0,78	0,87
Finnmark	1200	800	0,71	0,80

¹ Rente = 10 prosent. Nedskrivningstid = 20 år.

² Innkrevde avgifter i kommunene/årskostnader i kommunene.

³ Veid etter antall abonnenter tilknyttet ledningsnettet i kommunene.

Kilde: SSB 1994

Tabell G1. Kommunalt avfall levert til materialgjenvinning, etter avfallstype og materiale. Norge. 1992 og 1993. Tonn

	1992			1993		
	I alt	Husholdningsavfall	Næringsavfall	I alt	Husholdningsavfall	Næringsavfall
I alt	185541	92863	92678	239928	154794	85134
Papir og papp	90703	60860	29843	141668	112443	29224
Glass	14613	11682	2931	17335	14573	2761
Plast	1055	154	901	760	11	749
Gummi og bildekk	1861	116	1745	2083	294	1789
Jern og metaller	36711	7143	29568	34153	15562	18591
Mat-, slakt- og fiskeavfall	9280	1170	8110	9708	1590	8118
Treavfall	5374	603	4771	19596	3109	16487
Tekstiler	1214	1206	8	5525	5435	90
Annet	24731	9929	14802	9100	1775	7325

Kilde: SSB 1994b

Tabell G2. Kommunalt avfall til materialgjenvinning, etter sorteringsmetode og materiale. Norge. 1993. Prosent

	Regelmessig innsamling ved kilden	Sporadisk innsamling ved kilden	Containere sentralt plassert	Containere plassert i nabolaget	Sortering skjer på avfallsanlegget
I alt	50	6	17	6	21
Papir og papp	71	3	12	4	11
Glass	25	1	54	20	0
Plast	40	60	0	-	-
Gummi og bildekk	18	19	0	0	62
Jern og metaller	3	27	17	4	48
Mat-, slakt- og fiskeavfall	97	-	0	-	3
Treavfall	-	-	11	15	74
Tekstiler	-	4	81	13	2

Kilde: SSB 1994b

Tabell G3. Mengde kommunalt avfall i alt, etter avfallstype. Norge. 1992 og 1993. Mill. tonn og kg pr. innbygger

	Mill. tonn		kg pr. innbygger	
	1992	1993	1992	1993
I alt	2,22	2,22	517	513
Husholdningsavfall	1,04	1,10	242	254
Næringsavfall	1,09	1,07	253	247
Ukjent /blandet	0,09	0,05	22	12

Kilde: SSB 1994b

Tabell G4. Satser for avfallsgebyrer ekskl. mva. Veid middel. Fylke. 1993

Fylke	Normal- abonnent kr pr. år	Lever på avfallsanlegg kr pr. tonn
Hele landet	809	391
Østfold	822	401
Akershus	791	556
Oslo	1076	393
Hedmark	742	335
Oppland	855	409
Buskerud	737	306
Vestfold	711	402
Telemark	762	508
Aust-Agder	728	224
Vest-Agder	699	299
Rogaland	685	189
Hordaland	761	291
Sogn og Fjordane	977	466
Møre og Romsdal	929	549
Sør-Trøndelag	1022	449
Nord-Trøndelag	869	382
Nordland	770	390
Troms	969	547
Finnmark	773	444

Kilde: SFT 1994

Tabell G5. Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall, etter næring¹ og materiale. 1993. Tonn

Materiale	I alt	Nærings- middel	Tekstilvare	Trevare	Treforedling, grafisk
I alt	2967435	591270	15732	430909	1029143
Papir, papp og kartong	206756	26809	1749	4553	145297
Plast	34132	9785	681	2665	9015
Glass	55093	45343	1	241	29
Bildekk	400	70	31	168	24
Gummi (unntatt bildekk)	1228	2	6	20	42
Jern og metall	180123	3517	716	2631	6164
Mat-, slakt- og fiskeavfall	446629	441637	3874	24	194
Treavfall	878676	3500	378	379856	476539
Tekstiler	16320	142	2395	664	67
Stein, grus og betong	142760	5141	361	3844	5476
Aske	17631	138	3	3198	12891
Slagg	272431	3	-	652	1124
Støv	73814	72	0	22202	1463
Slam	250177	5657	5	131	230828
Kjemikalier	18758	1967	15	24	29
Annet	214290	13760	2	6508	110082
Blandet, ukjent	158218	33728	5516	3529	29879
	Kjemisk	Mineral	Metaller	Verksted	Prod. ellers
I alt	100113	134146	454362	208970	2788
Papir, papp og kartong	8167	3209	1665	14626	681
Plast	7691	474	742	2841	236
Glass	842	7082	8	1546	2
Bildekk	20	29	22	35	0
Gummi (unntatt bildekk)	10	134	58	956	0
Jern og metall	7212	1351	39855	118441	235
Mat-, slakt- og fiskeavfall	169	6	261	403	61
Treavfall	3054	1163	3824	10032	330
Tekstiler	534	11742	4	763	10
Stein, grus og betong	14999	67805	30789	14345	-
Aske	24	3	1357	17	-
Slagg	314	6657	263297	382	3
Støv	2786	6336	40658	289	9
Slam	6584	6240	368	360	5
Kjemikalier	184	16509	-	26	4
Annet	17592	3501	54128	8716	1
Blandet, ukjent	29931	1906	17327	35190	1211

¹ Se note 1 i tabell G6.

Kilde: SSB 1994a

Tabell G6. Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall levert til eksterne anlegg, etter næring¹ og håndteringsmetode. 1993. Tonn

Håndteringsmetode	I alt	Nærings- middel	Tekstilvare	Trevare	Treforedling, grafisk
I alt	1599215	560112	15013	127514	215615
Materialgjenvinning og/eller ombruk	795005	420695	1718	44690	152243
Forbrenning med energiutnyttning	57689	8940	834	37346	4085
Forbrenning uten energiutnyttning	1770	147	362	4	-
Biologisk behandling	49568	45667	-	3270	46
Lagt på fylling	347581	65870	7192	17975	42243
Brukt som fyllmasse	299004	3967	-	22886	5978
Sortering	46028	14393	4904	1342	11020
Annet	2569	433	3	-	-
	Kjemisk	Mineral	Metaller	Verksted	Prod. ellers
I alt	66548	83243	322332	206068	2771
Materialgjenvinning og/eller ombruk	14753	6029	38332	115742	804
Forbrenning med energiutnyttning	3727	137	15	2589	15
Forbrenning uten energiutnyttning	423	161	661	12	-
Biologisk behandling	545	28	-	11	-
Lagt på fylling	40624	8456	90663	72668	1889
Brukt som fyllmasse	1604	65085	192022	7463	-
Sortering	2922	3312	638	7434	62
Annet	1949	35	-	150	-

¹Næringsmiddel - Prod. av næringsmidler, drikkevarer og tobakksvarer.

Tekstilvare - Prod. av tekstilvarer, bekledningsvarer, lær og lærvarer.

Trevare - Prod. av trevarer.

Treforedling, grafisk - Treforedling, grafisk prod. og forlagsvirksomhet.

Kjemisk - Prod. av kjemiske produkter, mineralolje-, kull-, gummi- og plastprodukter.

Mineral - Prod. av mineralske produkter.

Metaller - Prod. av metaller.

Verksted - Prod. av verkstedprodukter.

Prod. ellers - Industriproduksjon ellers.

Kilde: SSB 1994a

Tabell G7. Beregnet mengde produksjons- og forbruksavfall tatt hånd om på eget anlegg, etter næring¹ og håndteringsmetode. 1993. Tonn

Håndteringsmetode	I alt	Nærings- middel	Tekstilvare	Trevare	Treforedling, grafisk
I alt	1368219	31158	719	303396	813528
Forbrenning med energiutnytting	829297	2	156	278086	550828
Forbrenning uten energiutnytting	2628	435	145	1467	11
Biologisk behandling	16091	16075	-	6	-
Lagt på fylling	481666	4096	41	15771	261651
Brukt som fyllmasse	25700	113	1	7404	817
Kloakk, kommunalt kloakknett	1334	785	15	309	217
Annet	11503	9653	361	352	4
	Kjemisk	Mineral	Metaller	Verksted	Prod. ellers
I alt	33565	50903	132031	2902	18
Forbrenning med energiutnytting	4	15	11	180	14
Forbrenning uten energiutnytting	16	94	-	460	-
Biologisk behandling	-	-	-	10	-
Lagt på fylling	30830	37156	132019	100	1
Brukt som fyllmasse	2163	13638	-	1564	-
Kloakk, kommunalt kloakknett	4	-	-	1	3
Annet	548	-	-	586	-

¹ Se note 1 i tabell G6.

Kilde: SSB 1994a

Tabell G8. Beregnet mengde spesialavfall, etter næring¹ og spesialavfallsgruppe. 1993. Tonn

Spesialavfallsgruppe	I alt	Nærings- middel	Tekstilvare	Trevare	Treforedling, grafisk
I alt	320282	3045	237	824	6132
Spillolje, smøreolje o.l.	11579	464	40	453	524
Olje fra renseanlegg	5918	7	0	16	11
Oljeboringsavfall	168	-	-	-	-
Oljeemulsjoner	1778	17	58	4	8
Organiske løsemidler med halogen	720	56	0	17	19
Organiske løsemidler uten halogen	20665	94	118	62	122
Maling, lim, lakk og trykkfarge	9821	14	9	116	291
Destillasjonsrester og tjæreavfall	642	2	2	23	6
Tungmetallholdig avfall/batterier	17292	72	6	60	302
Cyanidholdig avfall	6006	-	-	-	2
Kasserte bekjempningsmidler	5	1	-	-	-
PCB-holdig avfall	26	3	-	2	0
Isocyanater	11	-	0	7	-
Annet organisk avfall	44811	123	0	22	49
Sterke syrer	175890	191	2	28	3
Sterke baser	6181	1944	1	7	2019
Annet uorganisk avfall	18666	1	-	7	2762
Spraybokser	0	-	-	-	-
Laboratorieavfall	97	56	-	0	15
Blandet, ukjent	5	-	-	-	1
	Kjemisk	Mineral	Metaller	Verksted	Prod. ellers
I alt	243900	320	50660	15115	48
Spillolje, smøreolje o.l.	2019	261	2024	5786	8
Olje fra renseanlegg	5268	15	188	413	-
Oljeboringsavfall	-	-	-	168	-
Oljeemulsjoner	518	7	190	975	2
Organiske løsemidler med halogen	516	4	1	106	0
Organiske løsemidler uten halogen	19945	5	18	298	2
Maling, lim, lakk og trykkfarge	8918	10	13	450	0
Destillasjonsrester og tjæreavfall	594	0	3	13	-
Tungmetallholdig avfall/batterier	352	13	16116	370	0
Cyanidholdig avfall	1	-	5964	17	22
Kasserte bekjempningsmidler	4	0	-	0	-
PCB-holdig avfall	0	-	19	1	-
Isocyanater	2	1	-	1	-
Annet organisk avfall	32406	2	12057	152	0
Sterke syrer	164033	2	9439	2191	1
Sterke baser	6	1	2019	177	8
Annet uorganisk avfall	9293	0	2609	3989	5
Spraybokser	-	-	0	0	-
Laboratorieavfall	24	0	1	2	-
Blandet, ukjent	-	-	-	4	-

¹ Se note 1 i tabell G6.

Kilde: SSB 1994a

Tabell G9. Beregnet mengde spesialavfall levert til godkjent mottak, etter næring¹ og spesialavfallsgruppe. 1993. Tonn

Spesialavfallsgruppe	I alt	Nærings- middel	Tekstilvare	Trevare	Treforedling, grafisk
I alt	235552	756	125	602	1921
Spillolje, smøreolje o.l.	11174	452	38	431	349
Olje fra renseanlegg	4917	7	-	16	11
Oljeboringsavfall	168	-	-	-	-
Oljeemulsjoner	1544	17	48	3	8
Organiske løsemidler med halogen	641	2	-	7	6
Organiske løsemidler uten halogen	9800	93	26	49	76
Maling, lim, lakk og trykkfarge	5128	4	5	58	213
Destillasjonsrester og tjæreavfall	366	0	2	2	6
Tungmetallholdig avfall/batterier	3872	71	6	16	120
Cyanidholdig avfall	41	-	-	-	2
Kasserte bekjempningsmidler	5	1	-	-	-
PCB-holdig avfall	0	-	-	-	-
Isocyanater	3	-	-	-	-
Annet organisk avfall	8718	61	-	14	20
Sterke syrer	174467	19	-	-	0
Sterke baser	552	20	-	-	17
Annet uorganisk avfall	14112	1	-	7	1077
Spraybokser	0	-	-	-	-
Laboratorieavfall	37	8	-	-	15
Blandet, ukjent	5	-	-	-	1
	Kjemisk	Mineral	Metaller	Verksted	Prod. ellers
I alt	194787	260	25841	11227	33
Spillolje, smøreolje o.l.	1990	218	2000	5690	7
Olje fra renseanlegg	4271	15	186	411	-
Oljeboringsavfall	-	-	-	168	-
Oljeemulsjoner	404	-	165	898	1
Organiske løsemidler med halogen	516	4	1	104	-
Organiske løsemidler uten halogen	9275	4	18	257	1
Maling, lim, lakk og trykkfarge	4458	9	13	368	0
Destillasjonsrester og tjæreavfall	345	0	-	12	-
Tungmetallholdig avfall/batterier	190	4	3115	350	0
Cyanidholdig avfall	1	-	-	17	20
Kasserte bekjempningsmidler	4	0	-	0	-
PCB-holdig avfall	0	-	-	-	-
Isocyanater	1	1	-	1	-
Annet organisk avfall	154	2	8319	148	0
Sterke syrer	164033	2	9439	972	1
Sterke baser	6	1	353	156	-
Annet uorganisk avfall	9127	-	2231	1667	1
Spraybokser	-	-	0	0	-
Laboratorieavfall	11	0	1	2	-
Blandet, ukjent	-	-	-	4	-

¹ Se note 1 i tabell G6.

Kilde: SSB 1994a

Tabell G10. Innlevert spesialavfall til spesialavfallssystemet, etter spesialavfallsgruppe. 1991-1994*. Tonn

Spesialavfallsgruppe	1991	1992	1993	1994*
I alt	65681	8748	98382	91963
1 Spillolje	29901	32896	34266	38916
2.1 Oljeavfall fra renseanlegg	8256	9626	10967	12790
2.2 Oljeboringsavfall	16590	33593	36674	19867
3 Oljeemulsjoner	2095	1747	2051	2813
4.1 Organiske løsemidler med halogen	228	196	202	1425
4.2 Organiske løsemidler uten halogen	2150	2290	2820	3440
5 Maling, lim, lakk og trykkfarge	2333	2825	2821	2773
6/7 Destillasjonsrester og tjæreavfall	314	264	407	889
8/9 Tungmetallholdig avfall/batterier	1099	951	1245	1390
10 Cyanidholdig avfall	20	9	33	24
11 Kasserte plantevernmidler	16	13	45	52
12 PCB-holdig avfall	16	13	27	909
13 Isocyanater	5	14	22	38
14 Annet organisk avfall	987	1330	1523	1647
15 Sterke syrer	588	422	1535	778
16 Sterke baser	288	173	267	355
17 Annet uorganisk avfall	768	1087	3442	3771
18 Spraybokser	7	4	6	5
19 Laboratorieavfall	22	29	25	64
20 Ukjent	1	1	3	17

Kilde: Norsas AS

Tabell G11. Innlevert spesialavfall til spesialavfallssystemet¹. Fylke. 1991-1994*. Tonn

Fylke	1991	1992	1993	1994*
I alt	49091	53890	61709	72090
Østfold	1990	2226	3100	5993
Akershus	3361	4080	4623	4957
Oslo	3261	2987	3744	5597
Hedmark	1010	1155	1230	1534
Oppland	1478	1149	1740	2145
Buskerud	2906	2534	2787	3581
Vestfold	2318	3238	3754	4419
Telemark	2563	2393	2200	2191
Aust-Agder	647	700	655	859
Vest-Agder	2019	1799	2689	2544
Rogaland	5816	8290	9060	10258
Hordaland	10518	10251	10681	12693
Sogn og Fjordane	1383	1822	2901	1989
Møre og Romsdal	2785	3430	4131	4206
Sør-Trøndelag	1761	2125	1985	2248
Nord-Trøndelag	976	1015	1157	1443
Nordland	2395	2539	2994	3133
Troms	1086	1398	1560	1517
Finnmark	789	718	674	747
Svalbard	29	41	42	37

¹ Oljeboringsavfall er ikke inkludert. Kilde: Norsas AS

Miljø- og ressursrelaterte publikasjoner fra Statistisk sentralbyrå i 1994 og 1995

Norges offisielle statistikk (NOS)

- C 93 Fiskeristatistikk 1990-1991.
- C 113 Skogstatistikk.
- C 145 Avfallsstatistikk. Kommunalt avfall 1992.
- C 153 Skogavvirkning 1992/93. Til salg og industriell produksjon.
- C 157 Elektrisitetsstatistikk 1992.
- C 161 Statistisk årbok.
- C 183 Energistatistikk 1993.
- C 188 Historisk statistikk 1994.
- C 190 Sjøfart 1993.
- C 191 Samferdselsstatistikk 1993.
- C 193 Jordbruksstatistikk 1993.
- C 225 Olje- og gassvirksomhet 4. kvartal 1994.

Rapporter (RAPP)

- 94/1 Bye, T., Å. Cappelen, T. Eika, E. Gjelsvik og Ø. Olsen: Noen konsekvenser av petroleumsvirksomheten for norsk økonomi.
- 94/4 Resultatkontroll jordbruk 1993. Tiltak mot avrenning av næringssalter og jorderosjon.
- 94/5 Vennemo, H.: A Growth Model of Norway with a Two-way Link to the Environment.
- 94/12 Andersen, T., O. T. Djupskås og T. A. Johnsen: Kraftkontrakter til alminnelig forsyning i 1993. Priser, kvantum og leveringsbetingelser.
- 94/14 Aaheim, A.: Inntekter fra utvinning av norske naturressurser. Noen teoretiske betraktninger.
- 94/18 Brendemoen, A., M. I. Hansen og B. M. Larsen: Framskrivning av utslipp til luft i Norge. En modelldokumentasjon.
- 94/20 Balsvik, R. og A. Brendemoen: A Computable General Equilibrium Model for Tanzania. Documentation of the Model, the 1990 - Social Accounting Matrix and Calibration.
- 94/23 Barstad, A.: Bomiljø og ulikhet. Om fordeling og endring av miljøproblemer på bostedet.
- 95/2 Naug, B. E.: En økonometrisk modell for norsk eksport av industrielle råvarer.
- 95/5 Resultatkontroll jordbruk 1995. Gjennomføring av tiltak mot forurensninger.
- 95/8 Bruvoll, A. og G. Spurkland: Avfall i Norge fram til 2010.

Statistiske analyser (SA)

- 2 Naturressurser og miljø 1993.
- 3 Natural Resources and the Environment 1993.
- 4 Social Survey 1993. Summary with tables and graphs.

Discussion Papers (DP)

- No. 107 Snorre Kverndokk: Depletion of Fossil Fuels and the Impact of Global Warming. February 1994.
- 110 Brekke, K. A. og P. Børing: The Volatility of Oil Wealth under Uncertainty About Parameter Values. April 1994.
- 113 Wetterwald, D. G.: Car Ownership and Private Car Use. A Microeconomic Analysis Based on Norwegian Data. April 1994.
- 114 Rosendahl, K. E.: Does Improved Environmental Policy Enhance Economic Growth? Endogenous Growth Theory Applied to Developing Countries. April 1994.
- 116 Brendemoen, A.: Car Ownership Decisions in Norwegian Households. May 1994.
- 118 Brekke, K. A.: Utilitarianism, Equivalence Scales and Logarithmic Utility. May 1994.
- 119 Brekke, K. A., H. Lurås og K. Nyborg: Sufficient Welfare Indicators, Allowing Disagreement in Evaluations of Social Welfare. June 1994.
- 128 Rosendahl, K. E.: Carbon Taxes and the Petroleum Wealth. November 1994.
- 134 Brekke, K. A. og H. A. Gravningsmyhr: Adjusting NNP for instrumental or defensive expenditures. An analytical approach. December 1994.

Særtrykk

- 69/1994 Alfsen, K. H. og H. V. Sæbø: Environmental Quality Indicators: Background, Principles and Examples from Norway. Reprint fra *Environmental and Resource Economics*, 1993, 3, 415-435.
- 72/1995 Kverndokk, S.: Coalitions and Side Payments in International CO₂ Treaties. Reprint fra E.C. Van Ierland (ed.): *International Environmental Economics, Theories, Models and Applications to Climate, International Trade and Acidification*. Developments in Environmental Economics 4, 1994, 45-76. Amsterdam: Elsevier Science Publisher's B.V.

Documents

- 94/1 Vennemo, H.: Welfare and the Environment. Implications of a recent tax reform in Norway.
- 94/2 Alfsen, K. H.: Natural Resource Accounting and Analysis in Norway.

Notater

- 94/1 Austbø, T.: Miljøvernkostnader - Nytt statistikkområde?
- 94/9 Sæbø, H. V.: Natural resource accounting - The Norwegian approach.
- 94/16 Daasvatn, L., K. Flugsrud, O. K. Hunnes og K. Rypdal: Beregning av regionaliserte utslipp til luft. Beskrivelse av modell og metoder for estimering.
- 94/20 Busengdal, A.: Statistikk over "Kommunalt avfall 1992". Evaluering av undersøkelsen og forslag til forbedringer.

Økonomiske analyser (ØA)

- Nr. 2/94 Larsen, B. M.: Virkninger av CO₂-avgifter på transporttetterspørselen i Norge fram til 2020
- 4/94 Andersen, T. L., O. T. Djupskås og T. A. Johnsen: Priser i det norske kontraktsmarkedet for elektrisk kraft.
- 6/94 Larsen, B. M.: Reduksjon av norske NO_x-utslipp. Makroøkonomiske virkninger analysert ved hjelp av en likevektsmodell.

- 7/94 Johnsen, T. A. og H. T. Mysen: Et felles norsk-svensk kraftmarked.
- 8/94 Lurås, H.: Grunnrente og formue av norske naturressurser.
- 8/94 Alfsen, K. H. og M. Aaserud: Klimapolitikk, kraftproduksjon og sur nedbør.
Noen simuleringsresultater fra den flersektorielle europeiske energimodellen SEEM.

Economic Survey (ES)

- 2/94 Bartlett, S.: Four decades of Norwegian energy use: An analysis of sectoral trends.
- 3/94 Larsen, B. M.: Macroeconomic impacts of reducing NO_x emissions in Norway.

Ukens statistikk

- Nr. 11/94 Flugsrud, K.: Skogen binder mye av CO₂-utslippet.
- 11/94 Hunnes, O. K. og K. Rypdal: Utslipp per innbygger: Osloborgere forurenser minst.
- 13/14 1994 Brunvoll, F.: Torsk og sild på vei opp.
- 17/94 Hunnes, O. K.: Sterkere virkemidler må til for å nå miljømål.
- 26/94 Moss, O. O.: 98 000 tonn spesialavfall samlet inn i fjor.
- 28/94 Grande, B.-V.: Økning i rensekapasiteten.
- 34/94 Rypdal, K. og C. Jones: Moderat økning i salget av jetparafin til sivil luftfart.
- 36/94 Djupskås, O. T. og K. Rypdal: Produksjon av olje og gass i Nordsjøen: Stort energiforbruk.
- 38/94 Djupskås, O. T. og K. Rypdal: Energibruk i Europa: Høyt energiforbruk i Skandinavia.
- 39/94 Flugsrud, K. og K. Rypdal: Luftforurensning i Europa: Høye NO_x-utslipp i Norge.
- 48/94 Busengdal, A.: Mer husholdningsavfall gjenvinnes. Landstall.
- 49/94 Kaurin, Å.: Næringsmiddelindustrien leverer mest avfall til gjenvinning.
- 50/94 Austbø, T.: 1974-1993: 21 milliarder investert i kommunale avløp.
- 50/94 Grande, B.-V.: Kommunale renseanlegg: God rensekapasitet i Øst- og Sør-Norge.
- 3/95 Hoffart, E.: Mer miljøvennlig energibruk i de europeiske OECD-landene.
- 4/95 Busengdal, A.: Kristiansand leverte mest avfall til gjenvinning.
- 4/95 Hoffart, E.: Petroleumsprodukter 1994: Høyeste salg siden 1989.
- 7/95 Bjørlo, B.: Jordbruksareal og husdyr, pr. 31. juli 1994: Meir eng og mindre kornareal.

Andre publikasjoner og artikler

Alfsen, K. H. (1994): Secondary benefits of reduced fossil fuel combustion. Proceedings from Seminar on External Effects in the Utilisation of Renewable Energy, The Technical University of Denmark, Lyngby.

Aune, J., A. Brendemoen, S. Glomsrød og V. Iversen (1994): Modelling Structural Adjustment Policies and Land Degradation Processes in Tanzania. Ecology and Development Papers No. 13, Agricultural University of Norway, Ås.

Birkeland, E., T. Bye og K. Rypdal (1994): Evaluering av NOS-Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Birkelund, H., E. Gjelsvik og M. Aaserud (1994): The EU Carbon/Energy Tax: Effects in a Distorted Energy Market, *Energy Policy* 22, 657-665.

Borge, E., T. Martinsen, A. Rosland og K. Rypdal (1994): *Greenhouse gas emissions in Norway. Inventories and estimation methods*. SFT-rapport 94:02. Statens forurensningstilsyn, Oslo

Brekke, K. A. (1994): Net National Product as a Welfare Indicator, *Scandinavian Journal of Economics* 96, 2, 241-252.

Brekke, K. A. og A. Bruvoll (1994): Måleeeininga er viktig i nytte-kostnadsanalysar, *Sosial-økonomen* 1994, 11, 26-30.

Brekke, K. A. og B. Øksendal (1994): Optimal Switching in an Economic Activity under Uncertainty, *SIAM Journal of Control and Optimization* 32, 4, 1020-1036.

Brendemoen, A. og H. Vennemo (1994): A Climate Treaty and the Norwegian Economy: A CGE Assessment, *The Energy Journal* 15, 1, 77-93.

Brunvoll, F., P. Schøning, S. Rübberdt, P. Theodorsen, G. Kielland og S. Midtland (red.) (1994): *Naturmiljøet i tall 1994*. Oslo: Universitetsforlaget.

Brunvoll, F., O. K. Hunnes, B. Chytraeus, B. Røndell, E. Hermannsdóttir, L. Nurmela og J. Holten-Andersen (1994): Nordiske miljøindikatorer. Høringsutkast. Utarbeidet for Nordisk miljøovervåkings- og datagruppe, Nordisk Ministerråd. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Bruvoll, A. (1994): Nytt-kostnadsanalysar - kva er moralen? *Alternativ framtid* 4/1994.

Busengdal, A. (1994): Municipal waste. Evaluation of the survey 1992. Rapport til Eurostat.

Bye, T., Å. Cappelen og P. R. Johansen (1994): Oljeprisfall - hva så? *Sosialøkonomen* 1994, 3, 2-6.

Flugsrud, K. og K. Rypdal (1994): Utslipp, luftkvalitet og sur nedbør i Europa. Forurensning stanser ikke ved grensen. *Samfunnsspeilet* 3/1994, 57-63.

Golombek, R., E. Gjelsvik og K. E. Rosendahl (1994): Effects of Liberalizing the Natural Gas Market in Western Europe. Memorandum No. 5, 1994, Universitetet i Oslo.

Grande, B.-V. og A. K. Ottestad (1994): SSB-Avløp. Fylkesrapport 1992. Statistisk sentralbyrå.

Kaurin, Å. (1994): *Avfallsstatistikk i Norden - terminologi og klassifisering*. TemaNord 1994:605. Nordisk Ministerråd.

Kaurin, Å. (1994): Statistics on waste from industry. A pilot study in Norway. Rapport til Eurostat.

Kverndokk, S. (1994): Essays on cost-effectiveness, efficiency and justice in international CO₂ agreements. Økonomiske doktoravhandling 22, 1994. Sosialøkonomisk institutt, Universitetet i Oslo

Kverndokk, S. (1994): Global CO₂ Agreements: A Cost Effective Approach. *Energy Quarterly* xxiv, 3, 176-187.

Mork, K., Ø. Olsen og H. Mysen (1994): Macroeconomic Responses to Oil Price Increase and Decrease in Seven OECD Countries. *The Energy Journal* 15, 4, 19-35.

Olsen, K. og H. Vennemo (1994): Formue, sparing og vekst: En analyse av langtidsprogram-
mets perspektiver, *Sosialøkonomen* 1994, 9, 33-38.

Ottestad, A. K. (1994): SSB-Avløp for Windows versjon 2.0. Brukerveiledning. Statistisk
sentralbyrå, Oslo.

Ottestad, A. K. (1994): MapViewer. En kort brukerveiledning. Statistisk sentralbyrå, Oslo.

Rypdal, K. (1995): *Løsemiddelbalanse for Norge. Utslipp, forbruk og metode*. SFT-rapport
95:02. Statens forurensningstilsyn, Oslo.

Vennemo, H. (1994): Tax reform with sub-additive and nested-additive preferences,
Economics Letters 46, 61-67.

Naturressurser og miljø 1995

Statistisk sentralbyrå utarbeider statistikk over naturressurser og miljø. Det utvikles også metoder og modeller for å analysere miljøforhold og naturressurser i sammenheng med øvrig samfunnsutvikling. Publikasjonen *Naturressurser og miljø* gir en årlig oversikt over dette arbeidet.

Naturressurser og miljø 1995 inneholder oppdaterte ressursregnskap for energi, nye tall for utslipp til luft, samt resultater fra analyser basert på dette tallmaterialet. Videre presenteres nøkkeltall for fiske og fangst, jordbruksforurensninger, skogsressurser og skogsskader, kommunale avløpsanlegg og avfallsbehandling.

Naturressurser og miljø 1995 er et aktuelt oppslagsverk for personer innen forvaltning, forskning og undervisning, samt for alle personer med interesse for miljøet.

Publikasjonen kan bestilles fra:

Statistisk sentralbyrå,
Salg- og abonnementservice,
Postboks 8131 Dep.
N-0033 Oslo

Telefon: 22 86 49 64, 22 86 48 87

Telefaks: 22 86 49 76

eller:

Akademika - avdeling for
offentlige publikasjoner
Møllergt. 17
Postboks 8134 Dep.
N-0033 Oslo

Telefon: 22 11 67 70

Telefaks: 22 42 05 51

ISBN 82-537-4111-1

ISSN 0804-3221

Pris kr 140,00



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway