Statistisk sentralbyrå Statistics Norway

Naturressurser og miljø 1998

Naturressurser og miljø 1998

Statistisk sentralbyrå • Statistics Norway
Oslo–Kongsvinger

Statistiske analyser

I denne serien publiseres analyser av statistikk om sosiale, demografiske og økonomiske forhold til en bredere leserkrets. Fremstillingsformen er slik at publikasjonene kan leses også av personer uten spesialkunnskaper om statistikk eller bearbeidingsmetoder.

Statistical Analyses

In this series, Statistics Norway publishes analyses of social, demographic and economic statistics, aimed at a wider circle of readers. These publications can be read without any special knowledge of statistics and statistical methods.

© Statistisk sentralbyrå, mars 1998.
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen,
vennligst oppgi Statistisk sentralbyrå som kilde.

ISBN 82-537-4522-2
ISSN 0804-3221

Emnegruppe
01 Naturressurser og naturmiljø

Emneord
Avfall
Arealbruk
Energiressurser
Forurensning
Miljøbelastninger
Miljøøkonomi
Transport
Utslipp

Design: Enzo Finger Design
Trykk: Lobo Grafisk as
Illustrasjoner: Siri Elisabet Boquist

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

Forord

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

Naturressurser og miljø 1998 inneholder oppdatert ressursregnskap for energi og de nyeste tallene for utslipp til luft. Videre presenteres artikler og oppdaterte nøkkeltall på områdene transport, avfallsbehandling, vann og avløpsrensing, jordbruk, skog og skogskader og fiske og fangst. Nytt av året er tall for arealbruk i tettsteder, og boken presenterer også resultater fra Levekårsundersøkelsene som viser hvor mye folk føler seg plaget av støy og forurensning.

Boken inneholder videre omtale av Statistisk sentralbyrås ressurs- og miljøøkonomiske forskning. Årets utgave inneholder blant annet artikler om de ulike næringssektorers miljøeffektivitet, nytten av frivillige miljøavtaler, miljøkostnader knyttet til avfallsgjenvinning og ulike sider ved det nordiske energimarkedet. Til slutt i boken er et fyldig tabellvedlegg.

Statistisk sentralbyrå takker de personer og institusjoner som har bidratt med data til *Naturressurser og miljø 1998.*

Publikasjonen er utarbeidet i samarbeid mellom Seksjon for miljøstatistikk i Avdeling for økonomisk statistikk og Seksjon for ressurs- og miljøøkonomi i Forskningsavdelingen. Henning Høie har vært redaktør. Redaksjonen har ellers bestått av Annegrete Bruvoll og Karin Ibenholt.

Publikasjonen blir også utgitt på engelsk.

Statistisk sentralbyrå,
Oslo/Kongsvinger 23. mars 1998

Svein Longva

Innhold

Figurregister **8**

Tabellregister **10**

Innledning **13**

1. Økonomiske drivkrefter **15**
1.1. Den generelle utviklingen 15
1.2. Næringene 16
1.3. Husholdningene 20
1.4. Utsikter for 1998 og 1999 22

2. Energi **23**
2.1. Ressursgrunnlag og reserver 23
2.2. Uttak og produksjon 25
2.3. Energibruk 29
2.4. Energipriser 32
2.5. Kraftmarkedet i Norden: Gasskraft i Norge eller nye nordiske gassrørledninger? 32
2.6. Samordning av energi- og forurensingsavgifter i elektrisitetsmarkedet i Norden 33
2.7. Miljøvirkninger av norsk gassalg 35

3. Transport **37**
3.1. Innledning 37
3.2. Transportnett og kjøretøyer 38
3.3. Persontransport 39
3.4. Godstransport 42
3.5. Utslipp til luft fra transport 44

4. Utslipp til luft **45**
4.1. Innledning 45
4.2. Utviklingen i nasjonalt utslippsnivå 46
4.3. Fylkesfordelte utslipp 56
4.4. Kommunefordelte utslipp 57
4.5. Luftkvalitet og utslipp lokalt 58

5. Avfall **63**
5.1. Innledning 63
5.2. Generering av avfall: Mer husholdningsavfall, mindre industriavfall 64
5.3. Avfall shåndtering: Mer gjenvinning 68
5.4. Økonomi i kommunal avfallshåndtering 76
5.5. Tre analyser av optimal avfallspolitikk 77
5.6. Restmasse i produksjonen beregnet utfra en massebalanse 81

6. Vann og avløp 83
6.1. Innledning 83
6.2. Vannforsyning og vannforbruk 84
6.3. Totale tilførsler av næringsstoffer til norske havområder 85
6.4. Avløpsrenseanlegg 86
6.5. Ledningsnett 87
6.6. Utslipp fra renseanlegg 87
6.7. Utslipp fra spredt bebyggelse 89
6.8. Andre utslippskilder 89
6.9. Slam 89
6.10. Kostnader 90
6.11. Gebyrer 92
6.12. Investeringer 93

7. Jordbruk 95
7.1. Økonomiske hovedtall for jordbruket 95
7.2. Jordressurser 95
7.3. Miljøpåvirkninger 97

8. Skog 103
8.1. Skogbrukets økonomiske omfang 103
8.2. Ressursgrunnlag og reserver 103
8.3. Avvirkning og skogkultur 105
8.4. Skogskader 106

9. Fiske, fangst og oppdrett 109
9.1. Økonomiske hovedtall for fiskerinæringen 109
9.2. Bestandsutvikling 109
9.3. Fangst og oppdrett 110
9.4. Selfangst og hvalfangst 113
9.5. Eksport 114

10. Arealbruk i tettsteder 115
10.1. Innledning 115
10.2. Befolkningsutvikling i tettstedene 115
10.3. Tidligere arealbruksstatistikk for tettsteder 116
10.4. Tettstedsavgrensing 117
10.5. Arealbruk i miljøbyene 120

11. Opplevde miljøbelastninger 123
11.1. Innledning 123
11.2. Hovedtrekk ved fordeling og endring av miljøproblemer 124
11.3. Geografisk fordeling av miljøbelastningene 125
11.4. Forurensningsbelastninger i ulike sosiale grupper 127
11.5. Geografisk og sosial fordeling i sammenheng 128
11.6. Opplevde virkninger av forurensning og støy 129

12. Andre analyser 131
12.1. NOREEA – Norsk regnskap for økonomi og miljø 131
12.2. Betydningen av stivhet i arbeidsmarkedet for velferdseffekten av en grønn skattereform 137
12.3. Nytte-kostnadsanalyser og det demokratiske idealet 138
12.4. Frivillige avtaler eller miljøavgifter? 140

Referanser 143

Vedleggstabeller
Vedlegg A: Energi 151
Vedlegg B: Transport og miljø 157
Vedlegg C: Luft 159
Vedlegg D: Avfall 175
Vedlegg E: Avløp og rensing 187
Vedlegg F: Jordbruk 194
Vedlegg G: Skog 198
Vedlegg H: Fiske og fangst 199

Miljø- og ressursrelaterte publikasjoner og artikler fra Statistisk sentralbyrå i 1997 og 1998 205

De sist utgitte publikasjonene i serien Statistiske analyser 209

Figurregister

2. Energi

2.1. Forholdet mellom reserver og produksjon av olje og gass (R/P-rate). Utbygde og besluttet utbygde felt ... 24
2.2. Nyttbar vannkraft pr. 1. januar 1998. TWh pr. år ... 25
2.3. Vannkraftreservene fordelt på fylke. TWh pr. år ... 25
2.4. Uttak og forbruk av energivarer i Norge ... 27
2.5. Olje- og gassutvinning. Andel av eksport, bruttonasjonalprodukt (BNP) og sysselsetting . 27
2.6. Midlere årlig produksjonsevne og faktisk produksjon i det norske kraftsystemet ... 28
2.7. Innenlands energibruk etter forbrukergruppe ... 29
2.8. Elektrisitetsforbruk (utenom kraftintensiv industri) og salg av fyringsoljer og fyringsparafin. Nyttiggjort energi ... 30
2.9. Forbruk av oljeprodukter ... 31
2.10. Prosentvis fordeling av energiforbruk til stasjonær forbrenning. Oslo. 1995 ... 31
2.11. Relativ prisutvikling på fyringsoljer og elektrisitet til oppvarming. Faste 1980-priser, alle avgifter inkludert. Nyttiggjort energi ... 32

3. Transport

3.1. Utviklingen i BNP for Fastlands-Norge og innenlands gods- og persontransport ... 37
3.2. Antall meter vei pr. motorkjøretøy etter fylke ... 39
3.3. Innenlands persontransportarbeid etter transportmåte. Prosent ... 39
3.4. Innenlands godstransport etter transportmåte ... 42
3.5. Olje- og gasstransport fra norsk kontinentalsokkel til fastlandet ... 43

4. Utslipp til luft

4.1. Variasjoner i global middeltemperatur i forhold til normalverdien for perioden 1961 til 1990 ... 46
4.2. Utslipp av CO_2 etter kilde ... 49
4.3. Utslipp av klimagasser i Norge ... 51
4.4. Utslipp av SO_2 etter kilde ... 52
4.5. Utslipp av NO_X etter kilde ... 52
4.6. Utslipp av NMVOC etter kilde ... 54
4.7. Import av ozonnedbrytende stoffer ... 55
4.8. Kildefordelt CO_2-utslipp i 1995. Fylke ... 56
4.9. Kildefordelt NO_X-utslipp i 1995. Fylke ... 56
4.10. Kildefordelt NMVOC-utslipp i 1995. Fylke ... 57
4.11. NO_X-utslipp i 1995. Kommune. Tonn pr. km^2 ... 57
4.12. Beregnet svevestøvkonsentrasjon (PM10) på årets mest forurensede dag. Det er antatt tørre veier, temperaturinversjon og lite vind. Oslo. $\mu g/m^3$ ... 59
4.13. Utslipp av svevestøv fra vedfyring i private husholdninger. Bydeler i Oslo. 1994. Tonn/km^2 ... 60

5. Avfall

5.1. Husholdningsavfall pr. innbygger ... 65
5.2. Produksjons-, forbruksavfall og spesialavfall i industrien etter næringsområde. 1996 ... 66
5.3. Papiravfall fordelt på behandling/disponering ... 67

5.4. Papir fordelt på ulike produktkategorier 67
5.5. Total mengde avfall i kommunal renovasjon 69
5.6. Avfall i kommunal renovasjon etter behandlingsmåte 69
5.7. Husholdningsavfall til materialgjenvinning 70
5.8. Husholdningsavfall til materialgjenvinning etter materialtype. 1996 70
5.9. Industriavfall. Generert mengde avfall, etter behandlingsmåte 71
5.10. Innlevert spesialavfall, etter hovedfraksjoner 72
5.11. Innsamlede mengder papir og glass 75
5.12. Kommunale renovasjonskostnader pr. innbygger, etter fylke. 1995 76
5.13. Antall kommuner av et utvalg på 124, etter prisgruppe på renovasjonsgebyr. 1997 77
5.14. Antall kommuner fordelt etter gjenvinningsrate for husholdningsavfall (normalfordeling tillagt). 1995 80

6. Vann og avløp

6.1. Forbruk av vann fra norske vannverk. Hele landet. 1994 84
6.2. Andelen av befolkningen som er tilknyttet vannverk med tilfredsstillende vannforsyning. Fylke. 1994. Prosent 85
6.3. Norske menneskeskapte tilførsler av fosfor (P) og nitrogen (N) til kystsonen svenskegrensa-Lindesnes (Nordsjøområdet) 86
6.4. Hydraulisk kapasitet ved renseanleggene, etter renseprinsipp. Hele landet 86
6.5. Hydraulisk kapasitet ved renseanleggene, etter mekanisk og høygradig renseprinsipp. Fylke. 1996 87
6.6. Materialstrøm for fosfor i avløpsvannet. 1996. Tonn 88
6.7. Renseprinsipp for avløp fra spredt bebyggelse. 1996. Prosent av alle anlegg 89
6.8. Slamdisponering. Hele landet 90
6.9. Totale kostnader i den kommunale avløpssektoren. Hele landet. Faste 1993-kroner 90
6.10. Årskostnader pr. abonnent. Faste 1993-kroner 91
6.11. Årskostnader pr. abonnent. Fylke. 1996 92
6.12 jennomsnittlig årsgebyr, målt pr. m^3 vannforbruk og etter gjennomsnittlig bolig på 140 m^2. Løpende kroner
6.13. Planlagte investeringer og gjennomførte investeringer fordelt på nettoinvesteringer og tilskudd fra staten. Faste 1993-kroner 93
6.14. Bruttoinvesteringer etter type tiltak. Hele landet 93

7. Jordbruk

7.1. Jordbrukets betydning vist som andel av sysselsetting, bruttonasjonalprodukt og selvforsyningsgrad 95
7.2. Jordressurser i Norge 96
7.3. Akkumulert nedbygging av dyrket og dyrkbar jord siden 1949 96
7.4. Jordbruksareal i drift 97
7.5. Overskudd av næringsstoffer på jordbruksarealene i gjennomsnitt pr. dekar og år 98
7.6. Areal av korn og oljevekster til modning etter kg nitrogen i handelsgjødsel pr. dekar 98
7.7. Mangel på spredeareal for husdyrgjødsel 99
7.8. Andel av kornarealet i stubb om høsten 100
7.9. Omsetning av kjemiske plantevernmidler, målt i tonn aktivt stoff 100
7.10. Bruken av jordbruksareal i drift, økologisk og tradisjonelt jordbruk. 1996 101
7.11. Andel av kornarealet sprøytet mot rotugras etter ulike former for jordarbeiding. Gjennomsnitt for perioden 1992/92-1996/97 102

8. Skog

8.1. Skogbrukets andel av sysselsetting og bruttonasjonalprodukt. Volum avvirket 104
8.2. Taksert volum av stående skog, uten bark 104
8.3. Årlig brutto tilvekst av skog. Fylke. 1996. 1 000 m³ 104
8.4. Tilvekst, avgang og utnyttingsgrad av skogvolum 105
8.5. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran og furu 106

9. Fiske, fangst og oppdrett

9.1. Bestandsutvikling for norsk-arktisk torsk, norsk vårgytende sild og lodde i Barentshavet 110
9.2. Bestandsutvikling for torsk i Nordsjøen, sei i Nordsjøen og nordsjøsild 110
9.3. Verdens fiskeproduksjon, etter hovedanvendelse 111
9.4. Norsk fangst, etter grupper av fiskeslag. 1997 111
9.5. Fangstmengde og eksportverdi 112
9.6. Fiskeoppdrett. Slaktet mengde laks og regnbueørret 112
9.7. Norsk fangst av sel og småhval 113
9.8. Eksport av oppdrettslaks, etter viktige kjøperland 114

10. Arealbruk i tettsteder

10.1. Befolkning i alt og andel av befolkning bosatt i tettbygde strøk. 1900-1996 116
10.2. Befolkningsutvikling i Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger. 1960-1996 116
10.3. Utbygging i tettstedene Oslo, Bergen og Trondheim i perioden 1984-1992. Alt utbygd areal i byene fordelt på ulike formål 117
10.4. Satellittbilde kombinert med digitaliserte registerdata. Utsnitt av Drammen tettsted. 1997 118
10.5. Tromsø tettsted. 1996 119
10.6. Totalt tettstedsareal. Miljøbyene. 1996* 121
10.7. Landareal i tettsted, etter arealbruksgrupper. Miljøbyene. 1996* 121

11. Opplevde miljøbelastninger

11.1. Utvikling i partikkelutslipp (alle kilder), trafikkarbeid (trafikkmengde på vei) og andel av befolkningen utsatt for luftforurensning 124
11.2. Andel av befolkningen som var utsatt for forurensning fra både industri og veitrafikk, etter ulike bosteder 126
11.3. Andel av befolkningen som var utsatt for forurensning fra veitrafikk, etter ulike bosteder 126
11.4. Andel av befolkning som er utsatt for forurensning fra gate/vei, etter ulike familietyper. 1997 127

12. Andre analyser

12.1. Næringsprofiler: Innsatsfaktorer, økonomisk resultat og utslipp. Andeler av total for næringsvirksomhet. 1993. Prosent 134
12.2. Utvikling i miljøeffektivitet med hensyn på klimagasser 1991-94 for næringer med høye utslipp 136

Tabellregister

1. Økonomiske drivkrefter
1.1. Gjennomsnittlig vekst for en del sentrale makroøkonomiske størrelser. Periodene 1989-1992 og 1993-1996 samt 1997*. Prosent 16
1.2. Gjennomsnittlig vekst i bruttoproduksjon, totalt energibruk og elektrisitetsbruk i industrien. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Prosent 18
1.3. Gjennomsnittlig vekst i bruttoproduksjon, totalt energibruk og elektrisitetsbruk i primærnæringene. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Andel av BNP 1997*. Prosent 19
1.4. Gjennomsnittlig vekst i bruttoproduksjon, totalt energibruk og elektrisitetsbruk i privat tjenesteyting. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Andel av BNP 1997*. Prosent 20
1.5. Gjennomsnittlig vekst i husholdningenes konsum, energibruk og avfall. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Prosent 21

2. Energi
2.1. Verdens reserver av olje og gass pr. 1. januar 1998 24
2.2. Produksjon av råolje og gass i verden. 1997* 28

3. Transport
3.1. Antall meter offentlig vei 38
3.2. Antall passasjerkm pr. innbygger pr. dag 41

4. Utslipp til luft
4.1. Norske utslipp av klimagasser i 1990, 1996 og prognoser for 2010 50
4.2. Virkningsgrad for gass- og kullkraftverk og utslipp pr. TWh 53

5. Avfall
5.1. Generert avfallsmengde i Norge. 1996. Millioner tonn 65
5.2. Sammensetningen av husholdningsavfall. 1997. Vektprosent 66
5.3. Sammensetningen av industriavfall. 1996. Vektprosent 66
5.4. Miljømessige og økonomiske effekter av ulike avfallsbehandlingsformer i Norge i dag ... 68
5.5. Eksport og import av spesialavfall. Tonn 73
5.6. Innsamlede avfallsmengder i spesielle returordninger 74
5.7. Marginale kostnader ved materialgjenvinning, forbrenning og deponering av papir- og plastavfall 79

6. Vann og avløp
6.1. Tilførsler av fosfor (P) og nitrogen (N) til norske havområder fra landbruk, industri og avløp 85
6.2. Tungmetaller i slam. mg pr. kg tørrstoff. 1996. Årlig prosentvis endring 1993-1996 90

10. Arealbruk i tettsteder

10.1. Antall bosatte i tettstedet og tettstedsareal pr. bosatt. Miljøbyene. 1996* 120

11. Opplevde miljøbelastninger

11.1. Andel av befolkningen som var utsatt for forurensning ved boligen fra ulike kilder. Prosent 124
11.2. Andel av befolkningen som var utsatt for støy i boligen fra ulike kilder. Prosent 125
11.3. Andel av befolkningen som er utsatt for ulike ulemper grunnet støy og luftforurensning. Hele landet og Oslo. 1997. Prosent 128

Innledning

Naturressurser og miljø 1998 gir informasjon om viktige norske naturressurser og naturmiljøet i form av statistikk og analyser. Informasjonen bygger i hovedsak på Statistisk sentralbyrås eget materiale, men data er også hentet fra andre kilder.

Boken beskriver status og utvikling for en del sentrale naturressurser og miljøforhold i Norge. Beskrivelsene fokuserer på hvordan menneskene *påvirker* miljøet gjennom forurensning og ressursutnyttelse. Analysene er knyttet til sammenhengene mellom ressursbruk, miljøpåvirkning og samfunnsøkonomien. I tabellvedlegget presenteres fyldig statistikk om ressurs- og miljøforhold i Norge.

Kapittel 1 omhandler *drivkrefter i økonomien*, og behandler makroøkonomiske utviklingstrekk som har betydning for miljøpåvirkning og miljøtilstand. De siste årene har vært preget av en konjunkturoppgang med økt produksjonsaktivitet i Nordsjøen og økt etterspørsel i det offentlige, i næringslivet og i husholdningene. Dette har bl.a. bidratt til økte utslipp til luft og økte avfallsmengder.

Det andre kapitlet om *energi* gir oppdatert statistikk om ressurser, utvinning og bruk av råolje, naturgass og vannkraft i Norge og i utlandet. Energibruken ses også i lys av utviklingen i energimarkedet generelt og prisutviklingen på viktige energivarer. Kapitlet inneholder videre analyser av kraftmarkedet i Norden og miljøeffekter av norsk gassalg.

Utvinning og bruk av fossile energivarer er viktigste årsak til utslipp av forurensende stoffer til luft. Disse kan ha lokale, regionale og globale skadevirkninger. Kapittel 4 om *utslipp til luft* tar for seg både utslipp og forurensningsproblemer på disse tre nivåene. I kapitlet er det lagt vekt på utviklingen i de norske utslippene samt de globale klimaendringene som truer verden. Innholdet i Kyotoprotokollen er spesielt behandlet.

Ifølge *Levekårsundersøkelsene* er veitrafikken den viktigste årsak til at folk er utsatt for støy og forurensning. I kapittel 11 går en nærmere inn på hvilke grupper som rammes mest, og hvordan dette har utviklet seg. I kapittel 3 om transport tallfestes den faktiske utviklingen i *person- og godstransport* i Norge de siste 50 årene samt årsaker bak denne utviklingen.

I kapittel 5 om *avfall* presenteres tall over innsamling og behandling av husholdningsavfall og annet avfall i kommunal renovasjon. Det har vært stor økning de siste årene. En egen undersøkelse om industriavfall og tall for innleverte mengder spesialavfall er også med i kapitlet. Videre inneholder kapitlet analyser over bl.a. kostnader knyttet til materialgjenvinning.

Nordsjøavtalene påla oss å halvere utslippene av nitrogen og fosfor til Nordsjøen innen 1995 med utgangspunkt i situasjonen i 1985. Kravene er ikke helt innfridd, men det har blitt gjennomført en rekke tiltak for å redusere tilførslene. Disse tiltakene er i særlig grad knyttet til *avløpsrenseanlegg* og *jordbruk*. I *Naturressurser og miljø 1998* presenteres ny statistikk og analyser over tiltak som er gjort for å redusere utslipp av næringssalter til Nordsjøen. Publikasjonen gir videre en oversikt over drikkevannsressurser og kommunal økonomi knyttet til avløpsrensing og avfallsbehandling.

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

Kapittel 10 omhandler *arealbruk i tettsteder* i Norge. Det er stort press på arealene i mange tettsteder, og det er derfor nødvendig med en fornuftig arealforvaltning. En ny og utvidet statistikk over tettstedsarealene vil gi et bedre grunnlag for en fornuftig arealforvaltning.

Det siste kapitlet i boken omhandler ulike analyser av sammenheng mellom miljø og økonomi. Den første artikkelen tar for seg energibruk og utslipp til luft i de ulike næringssektorene. Artikkelen viser hvordan de ulike sektorenes miljøeffektivitet, dvs. miljøbelastning pr. enhet verdiskaping, har utviklet seg. Videre presenteres analyser av hvordan stivheter i arbeidsmarkedet påvirker miljøeffektene av «grønne skatter», demokratiaspektet ved bruk av nytte-kostnadsanalyser og til slutt om frivillige avtaler kan være mer miljøeffektive enn avgifter på miljøbelastende aktivitet.

1. Økonomiske drivkrefter



Den økonomiske aktiviteten er en viktig drivkraft bak uttak av naturressurser og endring i miljøtilstand. Informasjon om de viktigste trekkene i den økonomiske utviklingen er derfor viktig for forståelsen av endringer i miljøsituasjonen. Siden 1993 har norsk økonomi befunnet seg i en konjunkturoppgang, med sterk vekst i produksjon og konsum. Dette har ført til at miljøkvaliteten innenfor en del områder har blitt forringet. Samtidig kan f.eks. rensetiltak og skjerpede utslippskrav ha bidratt til en mer positiv utvikling for andre miljøforhold. Når det gjelder uttak av naturressurser har særlig den høye aktiviteten i Nordsjøen vært viktig i de senere år.

1.1. Den generelle utviklingen

Sammenhengen mellom utviklingen i uttak av naturressurser, endringer i miljøkvalitet og utviklingen i økonomisk aktivitet er ofte komplekse. Økonomisk aktivitet medfører bruk av naturressurser og forskjellige typer av miljøbelastninger. Sammensetningen av den økonomiske veksten har mye å si for disse effektene, ettersom forskjellige sektorer bruker ulik mengde ressurser og har ulike utslipp pr. produsert enhet. For eksempel bruker tjenesteproduserende sektorer mindre naturressurser og har lavere utslipp pr. enhet produksjon enn industrisektorene. Dette finner man av de sammenstillinger av ressurs- og nasjonalregnskaper som er gjort i Statistisk sentralbyrå, se kapittel 12.1. Prisendringer kan også påvirke ressursbruken og miljøbelastningene. Økt pris på en innsatsfaktor gjør at produsentene ønsker å bruke mindre av denne, samtidig som prisendringer kan gi vridninger i næringssammensetningen. Uttak av naturressurser bidrar til økonomisk vekst på to måter, dels i form av investeringsaktivitet og dels i form av at den inntekten som genereres gir økt etterspørsel. Begge disse mekanismene bidrar til økt produksjon i andre sektorer. Konsumet påvirker miljøet, blant annet i form av utslipp til luft fra persontransport og fyring og i form av avfall. Eksempel på tilbakevirkninger fra miljøet til den økonomiske aktiviteten er luftforurensninger som kan gi helseskader som i sin tur kan virke negativt på produktiviteten til arbeidskraften.

Den vanligste måten å måle den totale økonomiske aktiviteten i et land er ved bruttonasjonalproduktet (BNP). BNP-utviklingen viser at det vært en relativt sterk økonomisk vekst i Norge fra 1993 til 1997 (tabell 1.1). I disse årene har BNP for Fastlands-Norge økt med i gjennomsnitt 3,5 prosent årlig. I 1997 var økningen i BNP for Fastlands-Norge knappe 4 prosent (foreløpige tall). Konjunkturoppgangen

Tabell 1.1. **Gjennomsnittlig vekst for en del sentrale makroøkonomiske størrelser. Periodene 1989-1992 og 1993-1996 samt 1997*. Prosent**

	1989-1992	1993-1996	1997*
Bruttonasjonalprodukt	2,3	4,1	3,5
-Fastlands-Norge	0,7	3,4	3,9
Privat konsum	0,9	3,6	3,0
Offentlig konsum	4,0	1,6	2,5
Bruttoinvesteringer i fast kapital	-5,3	5,1	15,1
-Fastlands-Norge	-6,7	8,6	9,2
-Oljevirksomhet	10,5	-3,4	27,1
Eksport i alt	7,7	6,3	4,1
-Tradisjonelle varer	4,6	7,7	7,4
-Råolje og naturgass	14,4	10,4	2,0
Import	1,4	5,7	11,9

Kilde: Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå.

har vært bredt fundert med vekst i de fleste viktige etterspørselskomponentene (konsum i husholdningene, investeringer i fast kapital og eksport av tradisjonelle varer) og med en moderat pris- og lønnsvekst.

Tabell 1.1 viser utviklingen i noen sentrale makroøkonomiske størrelser siden 1989. I tabellen vises utviklingen i BNP for hele Norge og Fastlands-Norge. Bruttoinvesteringene i fast kapital er en viktig etterspørselskomponent i økonomien, og genererer produksjon først og fremst i industri og bygge- og anleggsvirksomhet. I tabell 1.1 vises både vekst i de totale bruttoinvesteringene i fast kapital samt veksten i Fastlands-Norge og oljevirksomhet. Fastlands-Norge står for omtrent 70 prosent av de totale investeringene og oljevirksomheten for omtrent 25 prosent, resten står utenriks sjøfart for. I 1997 utgjorde eksport av råolje og naturgass 36 prosent og tradisjonelle varer 38 prosent av total eksport.

1.2. Næringene

Olje- og gassutvinning

Norge er sterkt avhengig av utnyttelse av fossile naturressurser, og utviklingen i olje- og gassmarkedene internasjonalt har stor påvirkning på landets økonomi. I 1997 sto olje- og gassutvinning for vel 14 prosent av BNP, en fordobling siden 1988. Produksjonen i olje- og gassutvinning målt i faste priser økte i 1997 med 1,7 prosent, mens olje- og gassprisene gjennomsnittlig steg med 2,1 prosent. Regnet i volum økte olje- og gassproduksjonen med 3,2 prosent, hovedsakelig i form av økt gassproduksjon. Gjennomsnittlig ble det i 1997 produsert 3,2 millioner fat olje pr. dag. Eksporten av gass økte med 11,4 prosent, mens eksporten av olje stort sett var uforandret. Som det framkommer av tabell 1.1 var det en sterk vekst i investeringer i oljesektoren fra 1996 til 1997, og ifølge foreløpige beregninger ser det ut til at 1997 blir et nytt toppår, med investeringer til 63,1 milliarder kroner (løpende kroner). Dette er 5,5 milliarder kroner høyere enn i 1993, som er toppåret hittil.

Oljeprisene viste en nedadgående trend i 1997, etter en økningen i de to foregående årene. 1997 var imidlertid preget av store fluktuasjoner i prisene. Årsakene bak fluktuasjonene skyldes først og fremst forhold i Midt Østen[1] og etterspørselsvariasjoner pga. klima[2]. Ved årsskiftet 1996/97 var spotprisen på Brent Blend om

[1] Eksempel på slike forhold er iverksettingen av Iraks avtale med FN om eksport av olje mot at inntektene blir brukt til humanitære formål, økt spenning i området pga konflikten mellom FNs våpeninspektører og Irak og at OPEC besluttet å øke sine kvoter for 1998.

[2] I slutten av 1997 var det mildvær i Nordvest-Asia, på østkysten av USA og i store deler av Europa, hvilket reduserte etterspørselen etter fyringsoljer.

lag 24 dollar pr. fat, et år senere var prisen nede i 16 dollar fatet. For Norges vedkommende har imidlertid fallet i oljeprisen i dollar blitt mer enn kompensert av en samtidig oppgang i kursen på dollar. Den totale effekten ble en oppgang i den gjennomsnittlige råoljeprisen i norske kroner med 2 kroner til 135 kroner pr. fat i 1997. På kort sikt gir ikke prisendringer nødvendigvis utslag i produksjonsvolumet. På lengre sikt vil prisene – og forventninger om prisutvikling – påvirke investeringsnivået, og dermed produksjonen.

Statens inntekter fra petroleumsvirksomheten har økt betydelig i de senere år, og i 1997 var netto kontantstrøm fra petroleumsvirksomheten på 85 milliarder kroner. Knappe 23 milliarder kroner av inntektene fra petroleumsvirksomheten ble brukt til å dekke underskuddet i statsbudsjettet utenom petroleumsvirksomheten, mens drøyt 62 milliarder avsatt i Statens petroleumsfond. Konsumet i offentlig sektor økte med 2,5 prosent fra 1996 til 1997, og de totale utgiftene i offentlig forvaltning utgjorde 44 prosent av BNP i 1997. Næringsprofilen for offentlig sektor beregnet i NOREEA-prosjektet (kapittel 12.1) viser imidlertid at sektoren har lavt energibruk og lave utslipp til luft i forhold til bruttoproduksjonen.

Den økte aktiviteten i oljevirksomheten har ført til en kraftig økning i energibruk i denne sektoren, f.eks. har bruken av naturgass økt fra 34 PJ i 1976 til 205 PJ i 1997, se kapittel 2. Sektoren står for en betydelig andel av utslippene til luft av CO_2, NO_x og NMVOC, og mye av veksten i disse utslippene i Norge de senere år kan tilbakeføres til den økte aktiviteten i sektoren, se kapittel 4.

Elektrisitetsforsyning

Produksjonen av elektrisk kraft lå i 1997 på 111,6 TWh, hvilket er en økning på knappe 7 prosent fra 1996, men en nedgang på 9,3 prosent i forhold til produksjonen i 1995. Importoverskuddet var i 1997 på 3,8 TWh (import 8,7 TWh, eksport 4,9 TWh), se også kapittel 2.2.

Netto innenlands forbruk steg med 0,4 prosent til 105 TWh. Som følge av høye priser i begynnelsen av året og mildere vær enn i 1996 var forbruket særlig lavt i første halvdel av 1997. Hvis man korrigerer forbruket for temperatursvingninger steg det med 2 prosent.

I 1997 utgjorde forbruket av elektrisitet omtrent 48 prosent av det totale energiforbruket, hvilket er omtrent det samme som i 1996. For perioden 1989-1995 var denne andelen drøye 50 prosent i gjennomsnitt. Nedgangen i elektrisitetsforbruket fra 1995 til 1996 kan forklares med en kraftig økning i elektrisitetsprisene i denne perioden. Årsaken til den kraftige prisøkningen var lite nedbør i 1996, hvilket førte til lav fyllingsgrad i vannmagasinene og lav produksjon av elektrisitet.

Industri og bergverksdrift

Produksjonen i industri og bergverksdrift økte i volum i 1997 med 3,2 prosent ifølge foreløpige tall. Produksjon av trevarer, møbler og annen industri vokste mer enn gjennomsnittlig vekst i industrien. Når det gjelder eksportrettede næringer var veksten sterkest i treforedling (4,7 prosent) og metallsektoren (3,2 prosent).

Elektrisitetsforbruket innen kraftkrevende industri var i 1997 på 29,2 TWh, en økning med 2,2 prosent i forhold til 1996. Den høye produksjonsveksten i metallsektoren førte til at denne sektoren også hadde den sterkeste økningen i kraft-

Tabell 1.2. **Gjennomsnittlig vekst i bruttoproduksjon, totalt energibruk og elektrisitetsbruk i industrien. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Prosent**

	1989-1992			1993-1996			1997*	
	Brutto produk-sjon	Totalt energi-bruk	Elektri-sitets-bruk	Brutto produk-sjon	Totalt energi-bruk	Elektri-sitets-bruk	Brutto produk-sjon	Andel av total BNP
Bergverksdrift	3,0	-8,4[1]	-8,5[1]	-1,6	2,0	-10,0	1,9	0,2
Industri	-1,3	-1,7	-0,1	3,5	2,9	0,4	3,3	11,0
-Nærings- og nytelsesmiddelindustri	-1,8	3,5	8,3	2,7	2,6	-0,7	1,4	1,9
-Tekstil- og bekledningsindustri	-1,0	-0,3	8,0	2,1	6,0	-2,2	0	0,2
-Treforedling	-0,4	-0,3	1,0	4,4	5,3	1,2	4,7	0,5
-Forlag og grafisk industri	-1,6	1,6	5,1	4,1	5,0	1,5	1,3	1,2
-Oljeraffinering	9,6	-3,7	5,8	4,5	-12,2	-3,9	2,4	0,1
-Kjemiske råvarer	-1,2	-2,6	-0,8	3,5	5,8	5,1	1,0	0,5
-Kjemisk og mineralsk industri mv.	-1,7	1,0	5,9	4,8	4,5	-2,0	2,9	1,0
-Metallindustri	1,8	-2,3	-1,8	2,6	0,8	-0,5	3,2	0,7
-Verkstedindustri og skipsbygging	-0,9	1,3	3,6	4,3	14,3	1,8	3,0	3,9
-Trevare-, møbel- og annen industri	-6,1	1,6	5,6	1,2	5,0	3,2	10,1	0,8

[1] Endring 1991-1992.
Kilde: Nasjonalregnskapet og Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

forbruket. Forbruket av tilfeldig kraft i industrien var på 4,4 TWh, en økning på hele 36 prosent fra 1996, men dette må ses i sammenheng med at dette forbruket var usedvanlig lavt i 1996 pga. høye spotpriser på elektrisitet. Prisen på tilfeldig kraft (spotprisen) var i gjennomsnitt 13,4 øre/kWh i 1997 mot 25,2 øre/kWh i 1996.

Når man ser på utviklingen i energibruk i de forskjellige næringene innenfor industrien for periodene 1989-1992 og 1993-1996, følger disse stort sett de samme trendene som utviklingen i næringenes aktivitet. Den gjennomsnittlige endringen pr. år i den første perioden er lavere enn tilsvarende tall for den andre perioden (tabell 1.2). For industrien sett under ett gikk energiintensiteten (energibruk pr. produsert enhet)ned i perioden 1989-1996, men det var store variasjoner mellom de forskjellige sektorene. Oljeraffinering hadde til tross for økt bruttoproduksjon en forholdsvis kraftig reduksjon i totalt energibruk. For verkstedsindustri og skipsbygging, steg imidlertid det totale energibruket betraktelig mer enn bruttoproduksjonen. Årsaker til endringene i energiintensiteten er å finne i strukturendringer innenfor sektorene, og i temperatur- og prisendringer som påvirker energiforbruket i sektorene i ulik grad.

Når det gjelder forbruket av elektrisitet som andel av totalt energiforbruk i de forskjellige industrisektorene viser det seg at elektrisitetsforbruket sank mindre enn det totale energiforbruket for perioden 1989-1992, mens det steg mindre for perioden 1993 til 1996. Foreløpige tall for 1997 viser imidlertid at elektrisitetsandelen av totalt energiforbruk i industrien igjen har økt. Særlig steg forbruket av elektrisitet innen kraftintensiv industri og treforedling, med en oppgang på henholdsvis 2 og 6 prosent.

Bygge- og anleggsvirksomhet

Bruttoproduksjonen i denne type virksomhet økte i volum med 7 prosent fra 1996 til 1997, ifølge foreløpige tall. Investeringene i bygg og anlegg gikk i samme periode

Tabell 1.3. **Gjennomsnittlig vekst i bruttoproduksjon, totalt energibruk og elektrisitetsbruk i primærnæringene. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Andel av BNP 1997*. Prosent**

	1989-1992			1993-1996			1997*	
	Brutto produk-sjon	Totalt energi-bruk	Elektri-sitets-bruk	Brutto produk-sjon	Totalt energi-bruk	Elektri-sitets-bruk	Brutto produk-sjon	Andel av total BNP
Jordbruk	1,1	-3,2	-9,2	4,2	5,2	29,0	4,0	1,5
Skogbruk	-2,7	-2,4	..	-2,9	0,6	..	-3,1	0,2
Fiske og fangst, inkl. oppdrett	5,1	-3,6	..	14,8	6,4	..	4,4	0,8

Kilde: Nasjonalregnskapet og Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå

opp med 11 prosent, hvorav boliginvesteringene økte med 8,9 prosent. I 1997 utgjorde verdiskapingen i næringen 3,2 prosent av total BNP.

Bruttoproduksjonen i bygge- og anleggsvirksomhet hadde en gjennomsnittlig årlig nedgang på 2,4 prosent i perioden 1989 til 1992. For perioden 1993 til 1996 var veksten imidlertid positiv med 2,8 prosent i gjennomsnitt pr. år. Energibruket i denne type virksomhet sank med i gjennomsnitt 11 prosent pr. år i perioden 1989-1992, men økte for perioden 1993-1996 med i gjennomsnitt 5,6 prosent pr. år. Det ser dermed ut til at energiintensiteten i næringen har økt i den siste konjunkturoppgangen. I 1996 sto næringen for drøye 1 prosent av totalt energiforbruk utenom energisektorene.

Fra 1991/92 har gjennomsnittlig utlånsrente for husholdningene falt med om lag 7 prosentpoeng fram til 1997, hvilket har fått som følge at realrenten etter skatt har gått ned med over 3 prosentpoeng i samme periode. Mot slutten av perioden har etterspørselen etter bolig økt betydelig, med en markert prisvekst, større nybygging og høyere energibruk som resultat.

Primærnæringene

Produksjonen i disse næringene (jordbruk, skogbruk og fiske inkl. fiskeoppdrett) økte med om lag 3,3 prosent i 1997. Den største veksten sto oppdrettsnæringen for, men det var også vekst i de tradisjonelle fiskeriene og i jordbruket. Samtidig falt sysselsettingen målt i antall timeverk med omtrent 1 prosent, noe som peker på en viss produktivitetsvekst i næringene.

Energibruken i primærnæringene vises i tabell 1.3, sammenlignet med veksten i bruttoproduksjonen.

Når det gjelder utnyttelsen av fiskeressurser tilrår Det internasjonale råd for havforskning reduserte kvoter for sild og torsk i 1998 for å bygge opp bestandene igjen[3]. Et maksimalt uttak av norsk vårgytende sild på 1,3 millioner tonn i 1998 foreslås, mot en kvote på 1,5 millioner tonn for 1997. Kvoten for torsk i 1998 bør ifølge rådet være på 550 000 tonn, hvilket er en reduksjon med hele 340 000 tonn fra 1997. Blir tilrådingen vedtatt, taper norske og russiske fiskere fangst verdt 3,3 milliarder kroner på kort sikt.

[3] Sildebestanden har i de senere årene vist en meget positiv utvikling og gytebestanden av norsk vårgytende sild er nå beregnet til over 9 millioner tonn (se kapittel 9). Den store økningen skyldes at de to sterke årsklassene fra 1991 og 1992 nå har rekruttert til gytebestanden. Den anbefalte reduksjonen i uttak kan imidlertid skyldes en mer langsiktig vurdering, ettersom årsklassene etter 1992 har vært svakere, og det er antatt at rekrutteringen til gytebestanden i årene fremover kan bli lav.

Tabell 1.4. **Gjennomsnittlig vekst i bruttoproduksjon, totalt energibruk og elektrisitetsbruk i privat tjenesteyting. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Andel av BNP 1997*. Prosent**

	1989-1992			1993-1996			1997*	
	Brutto produk-sjon	Totalt energi-bruk	Elektri-sitets-bruk	Brutto produk-sjon	Totalt energi-bruk	Elektri-sitets-bruk	Brutto produk-sjon	Andel av total BNP
Totalt	-0,3	-0,4	2,7	3,7	5,7	2,9	4,7	32,0
Samferdsel	3,5			9,2	5,2		7,2	7,1
-Jernbanetransport		-5,1	-10,0		-2,3	0,7		
-Annen landtransport		2,2	..		8,5	-8,2		
-Lufttransport		-3,7	..		11,6	..		
-Post og telekommunikasjon		-7,9	-7,2		-1,6	-2,9		
-Innenriks sjøfart	-1,6	-0,9	..	2,4	2,9	..	7,0	0,2
Annen privat tjenesteyting[1]	-1,1	2,3	3,9	2,6	4,0	3,0	3,8	24,8

[1]Inkluderer Varehandel, Hotell- og restaurantvirksomhet, Bank og forsikring, Boligtjenester, Forretningsmessig tjenesteyting og Privat tjenesteyting.
Kilde: Nasjonalregnskapet og Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Privat tjenesteyting

Sett under ett økte bruttoproduksjonen i privat tjenesteyting med 4,7 prosent fra 1996 til 1997. Denne veksten ligger klart over gjennomsnittet for fastlandsnæringene, noe som også viser seg i prisveksten; denne var på 3,7 prosent i disse næringene, mens den for Fastlands-Norge i alt var på 2,7 prosent.

Veksten var sterkest i innenriks samferdsel[4] og forretningsmessig tjenesteyting, se tabell 1.4. For innenriks samferdsel økte produksjonen totalt med 6,6 prosent i faste priser fra 1996 til 1997, og veksten var sterkest innenfor tjenester tilknyttet transport og annen landtransport. Innenfor transportnæringene har det imidlertid vært en svak nedgang i transport med jernbane og sporvei. Antall passasjerer som reiste fra norske flyplasser, lå i januar-november 1997 omtrent 6,3 prosent over nivået i samme tidsrom 1996. Økningen i antall passasjerer som reiste til utlandet var 12,8 prosent, mens reiser innenlands økte med 4,0 prosent. Den samlede produksjonen innen lufttransport økte imidlertid bare med 3,0 prosent i 1997, da utenlandske flyselskaper sto for en stor del av økningen i utenlandsreiser. Økningen i lufttransport viser seg også i utslipp til luft, luftfarten økte sine utslipp av CO_2, CO, NO_x, partikler, VOC og NH_3 med omtrent 8 prosent fra 1996 til 1997.

1.3. Husholdningene

Privat konsum gikk opp med 3,0 prosent i 1997, hvilket er noe lavere enn gjennomsnittet for årene 1993-1996. Nedgangen i veksttakten skyldes særlig at husholdningene brukte mindre penger på bilkjøp i 1997 enn i 1996, se nedenfor. I årene 1993-1996 økte husholdningenes forbruk moderat sterkere enn veksten i disponibel realinntekt, av dette følger at spareraten for husholdningene har blitt noe redusert. I 1997 økte imidlertid disponibel realinntekt med 3,2 prosent, dvs. noe høyere enn veksten i privat konsum. For perioden 1991-1997 har realrenten etter skatt falt

[4] Inkluderer både person- og godstransport.

med over 3 prosentpoeng. Dette har medført at det har blitt mer økonomisk fordelaktig å sitte med bolig og varige forbruksgoder[5], sammenlignet med finansiell sparing.

Tabell 1.5 viser utviklingen i privat konsum og husholdningenes bruk av energi for årene 1989 til 1997. For perioden 1989-1992 økte energiforbruket mindre enn konsumet, mens de for perioden 1993-1996 utviklet seg nokså likt. Det har imidlertid skjedd vridninger i sammensetningen av de forskjellige energibærerne. Forbruket av fyringsolje har gått kraftig tilbake siden 1989. Dette kan delvis forklares med at oppvarmingsutstyr installert i nye boliger i de senere år nesten utelukkende har vært basert på bruk av elektrisitet. Som for produksjonssektorene økte elektrisitetsandelen i perioden 1989-1992, mens den har avtatt noe i perioden 1993-1996. I 1993 utgjorde elektrisitetsandelen 80 prosent av husholdningenes totale energibruk.

I 1997 gikk energiforbruket ned med vel 1,5 prosent, hvilket delvis kan forklares med høyere middeltemperatur og høyere priser i 1997 enn i 1996. Forbruket av brensel til oppvarming gikk opp i 1997, mens forbruket av elektrisitet gikk ned. Dette har blant annet sammenheng med at prisen på elektrisitet økte betraktelig mer enn prisen på brensel; elektrisitet hadde en prisvekst på 5 prosent, mens den for brensel bare var på 1,4 prosent.

Varekonsumet utgjorde i 1997 omtrent 54 prosent av totalt konsum i husholdningene, og hadde en vekst på 2,6 prosent i volum fra 1996. Varekonsumet viste en markant nedgang i 1. kvartal 1997, men økte siden gjennom resten av året. Husholdningenes

Tabell 1.5. **Gjennomsnittlig vekst i husholdningenes konsum, energibruk og avfall. Periodene 1989-1992, 1993-1996 og 1997*. Prosent**

	1989-1992	1993-1996	1997*
Konsum i husholdningene	0,9	3,6	3,0
-Varekonsum	0,6	4,0	2,6
-Tjenester	2,0	2,5	2,6
-Husholdningenes kjøp i utlandet	-3,6	4,1	12,4
Energibruk i husholdningene, boligformål	0,1	3,4	-1,5
- Elektrisitet	3,02	2,4	-2,4
- Olje	-17,3	-3,0	2,6[1]
- Annet[2]	-4,1	9,7	..
Bensin og diesel	1,5	0,2	..
Husholdningsavfall	3,2	3,7	..

[1]Tallet gjelder forbruk av brensel, som inkluderer alle former for brensel brukt til boligformål.
[2]Annet omfatter ved, parafin, kull/koks, solceller o.a.
Kilde: Nasjonalregnskapet og Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

kjøp av personbiler er en betydelig forklaringsfaktor bak utviklingen. I 1996 økte bilkjøpene med 42 prosent, mens de i 1997 bare økte med drøye 6 prosent. Bak denne markante forskjellen i vekstrate ligger den midlertidig forhøyede vrakpanten i 1996, og reduserte bilavgifter som sammen medførte at mange bilkjøp ble framskyndet. Det er imidlertid interessant å merke seg at bilbestanden sank med 1,4 prosent fra 1995 til 1996 (se kapittel 3), hvilket betyr at tallet på vrakede biler var meget høyt i 1996. I 1997 steg bilbestanden med 5,5 prosent. Forbruket av sko og klær økte relativt mye i 1997, med 3,8 prosent. Andre varige goder (møbler, elektriske artikler, utstyr til fritidssysler og underholdning) viste også sterk vekst. En gunstig prisutvikling for disse varegruppene er en forklaring bak den sterke veksten; prisene

[5] Varige forbruksgoder omfatter egne transportmidler, møbler, elektriske artikler og varige fritidsgoder.

på klær og sko gikk ned med i underkant 0,5 prosent, mens prisene på andre varige goder holdt seg om lag uendret. Det økte vareforbruket viser seg f.eks. i form av økte avfallsmengder fra husholdningene, se også kapittel 5.

Husholdningenes konsum av tjenester utgjorde rundt 45 prosent av totalt konsum i 1997, og veksten var omtrent den samme som i 1996. Det var vekst i alle kategorier innenfor tjenestekonsumet. Tjenester knyttet til drift av egne transportmidler vokste imidlertid lite fra 1996 til 1997, noe som sannsynligvis henger sammen med den svakere utviklingen i bilsalget og at prisene på bilforsikringer og reparasjonstjenester økte med hele 7,5 prosent. Sterkest vekst finner man i bruk av offentlige transportmidler og post- og teletjenester. Nedgang i tellerskrittsatsene har gitt lavere pris på teletjenester i de senere årene, hvilket har bidratt til å øke forbruket av disse tjenestene. Hvis det at post- og teletjenester blir billigere får oss til å etterspørre mindre av annen transport (vi treffes over telefon i stedet for å besøke hverandre), vil dette kunne redusere utslippene fra transportvirksomheten.

1.4. Utsikter for 1998 og 1999

Norge er nå inne i en konjunkturoppgang som har vart i fem år, og Statistisk sentralbyrå antar at oppgangen fortsetter i 1998. Man regner imidlertid med at veksten i økonomien dempes i 1999.

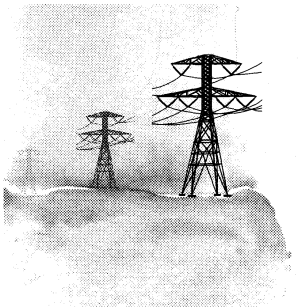
Ved inngangen av 1998 er norsk økonomi preget av et høyt aktivitetsnivå og tiltakende press i arbeidsmarkedet. Fortsatt sterk vekst i realinntekt kan resultere i høyere varekonsum og dermed økte avfallsmengder. I varemarkedene ser man enn så lenge ingen klare tegn til økt inflasjon som følge av høy etterspørsel. I boligmarkedet driver imidlertid etterspørselspresset prisene oppover. En fortsatt økning i produksjon betyr sannsynligvis økt energibruk og økte utslipp til luft, avhengig av sammensetningen av produksjonsøkningen.

For petroleumsvirksomheten er det, ut fra oljeselskapenes egne anslag, sannsynlig med en betydelig vekst i oljeinvesteringene i 1998. Det ventes også en betydelig vekst i olje- og gassproduksjonen fra 1997 til 1998 – 15 prosent for oljeproduksjonen og 10 prosent for gassproduksjonen. Oljeprisen antas å falle betraktelig både i dollar og norske kroner pga. høy forventet produksjon i OPEC sammen med en redusert vekst i verdensøkonomien. I 1999 legges det derimot til grunn en viss økning i oljeprisen i dollar i tråd med en mer normal konjunkturell utvikling i verdensøkonomien.

Dokumentasjon: Statistisk sentralbyrå (1998d).

Mer informasjon: Karin Ibenholt og Torstein Bye.

2. Energi



Forbruk av energi har enorme miljømessige konsekvenser, eksempelvis skyldes storparten av verdens luftforurensning forbrenning av petroleum. Også utvinning og omforming av energi har stor miljømessig påvirkning. Energisektoren i Norge står for 30 prosent av de norske CO_2-utslippene og 60 prosent av VOC-utslippene. Utslippene fra energisektoren i Norge har de siste årene økt mer enn utslippene ellers i landet pga. den økende olje- og gassutvinningen.

Norge har store energireserver, og vi utvinner langt mer energivarer enn vi selv kan forbruke. I 1997 var uttaket av energivarer nesten 9 ganger større enn forbruket. Det store energiuttaket er i hovedsak knyttet til utvinning av olje og gass. Norge innehar om lag 1 prosent av verdens kjente gjenværende petroleumsreserver, men vi sto for nesten 4 prosent av verdens produksjon i 1997. Dette indikerer et relativt høyt utvinningstempo. Med dagens utvinningsnivå på de antatt eksisterende petroleumsressurser vil oljen ta slutt om 26 år og gassen om 121 år. Petroleumsutvinning utgjorde 14 prosent av BNP og 37 prosent av eksportinntektene i 1997.

Selv om Norge har Europas største vannkraftreserver, har elektrisitetsforbruket økt kraftigere enn produksjonen de siste årene. Målt pr. innbygger er Norges samlede energiforbruk nesten 4 ganger høyere enn gjennomsnitt for hele verden, og vi ligger 20 prosent over gjennomsnittet for OECD-landene.

2.1. Ressursgrunnlag og reserver

Råolje og naturgass

De norske reservene av råolje i felt som er utbygd eller besluttet utbygd var ved utgangen av 1997 på 1,86 milliarder standard kubikkmeter oljeekvivalenter (Sm^3 o.e.), og utgjorde 1,1 prosent av verdens reserver av råolje (tabell 2.1). Naturgassreservene var på 1,17 milliarder Sm^3 o.e., og det utgjorde 0,8 prosent av verdens gassreserver. Reservene av petroleum defineres som den delen av de totale påviste ressursene som kan utvinnes lønnsomt med dagens priser og teknologi. Utviklingen i anslaget for norske petroleumsreserver vises i vedleggstabell A1 og A2.

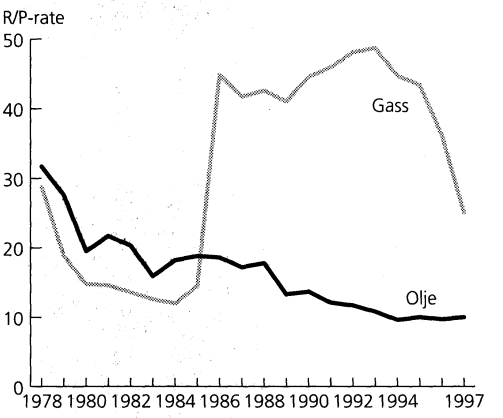
Oljedirektoratet har beregnet de totale gjenværende norske petroleumsressursene til 4,8 milliarder Sm^3 o.e. råolje (inkludert våtgass) og 5,7 milliarder Sm^3 o.e. naturgass. Henholdsvis 42 og 45 prosent av dette utgjøres av usikre anslag for dels

Tabell 2.1. **Verdens reserver[1] av olje og gass pr. 1. januar 1998**

	Olje		Gass	
	Milliarder Sm^3 o.e.	Prosent	Milliarder Sm^3 o.e.	Prosent
Verden	162,3	100,0	143,7	100,0
Nord-Amerika	4,3	2,6	6,6	4,6
Latin-Amerika	20,1	12,4	8,1	5,6
Vest-Europa (inkl. Norge)	3,1	1,9	4,5	3,1
Øst-Europa	9,4	5,8	56,7	39,5
Midtøsten	107,6	66,3	48,9	34,0
Afrika	11,1	6,9	9,9	6,9
Asia og Oceania	6,7	4,1	9,1	6,3
OPEC	126,7	78,1	61,6	42,9
Norge	1,9	1,1	1,2	0,8

[1] For de fleste landene omfatter reservene oppdagede ressurser som er utnyttbare med dagens teknologi og priser.
Kilder: Oil & Gas Journal (1997) og Oljedirektoratet (tall for Norge).

Figur 2.1. **Forholdet mellom reserver og produksjon av olje og gass (R/P-rate). Utbygde og besluttet utbygde felt**



Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå og Oljedirektoratet.

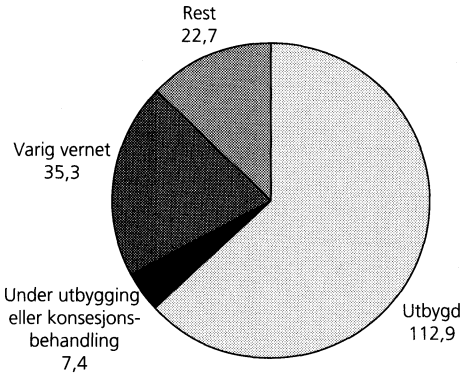
framtidig bedre utnyttelse av påviste funn, dels for ressurser som ennå ikke er endelig påvist. Med dagens produksjonsnivå og utvinningsteknologi vil beregnede råoljereserver på norsk kontinentalsokkel tømmes etter 26 år, mens naturgassreservene vil ta slutt etter 121 år. Dette forholdet mellom reserver og produksjon, R/P-raten, vil endres i tiden framover avhengig av utvinningstempo, priser, nye funn og ny utvinningsteknologi. Dersom en bare inkluderer utbygde og besluttet utbygde felt, var R/P-raten i 1997 10 år for olje og 25 for gass. Den historiske utviklingen i denne R/P-raten er illustrert i figur 2.1. Som resultat av både stor utvinning og en markant nedjustering av reserveanslagene har R/P-raten for naturgass gått kraftig ned fra 1995 til 1997 (gjelder felt som er utbygd eller besluttet utbygd).

Nest etter Russland har Norge de største påviste reservene av olje i Europa (pr. 1. januar 1998). Russland har også Europas klart største gassreserver, fulgt av Nederland og Norge. I Vest-Europa er 61 prosent av oljereservene og 29 prosent av gassreservene på norsk kontinentalsokkel, ifølge tall fra Oil & Gas Journal. R/P-raten for verdens petroleumsreserver var ved utgangen av 1997 på 43 år for råolje og 63 år for naturgass.

Vannkraft

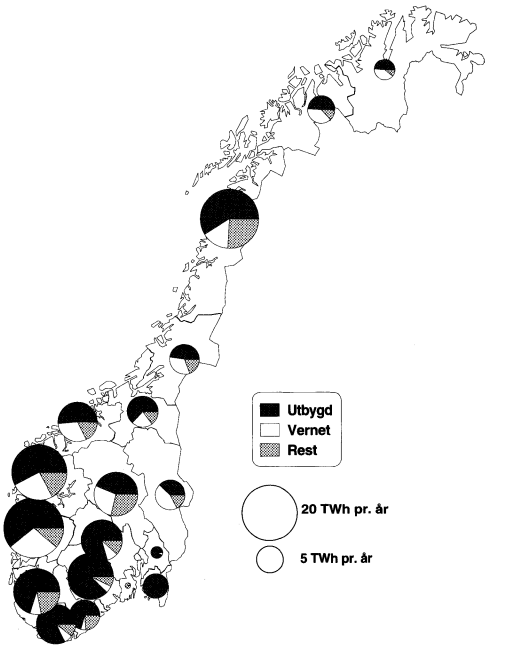
De samlede økonomisk nyttbare vannkraftreservene i Norge var pr. 1. januar 1998 på 178,3 TWh, regnet som midlere produksjonsevne, dvs. kraftverkenes produksjonskapasitet i et år med normal nedbør. Disse vannkraftreservene deles inn i utbygd vannkraft, vannkraft under utbygging eller under konsesjonsbehandling, vernede vassdrag og gjenværende vassdrag. Pr. 1. januar 1998 var 112,9 TWh utbygd og 35,3 TWh varig vernet (figur 2.2). Hele 46 prosent av de utbygde reservene befinner seg i fylkene Telemark, Hordaland, Sogn og Fjordane og Nordland. Nordland har også 19 prosent av landets gjenværende utnyttbare produksjonskapasitet (figur

Figur 2.2. **Nyttbar vannkraft pr. 1. januar 1998. TWh pr. år**



Kilde: Norges vassdrags- og energiverk (NVE).

Figur 2.3. **Vannkraftreservene fordelt på fylke. TWh pr. år**



Digitale kartdata: Statens kartverk.
Kilde: Norges vassdrags- og energiverk (NVE).

2.3). På grunn av forventninger om økning i kraftprisene ble det registrert en voksende interesse for utbygging av ny vannkraft i løpet av 1997, og det er ventet at dette vil fortsette også i 1998 (NVE 1998).

Kull

Norges sikre kullreserver på Svalbard var ved utgangen av 1997 på omtrent 5,8 millioner tonn. Utviklingen i reserveanslaget vises i vedleggstabell A3. Med et utvinningsnivå som i 1997 vil de sikre kullreservene tømmes i løpet av 14 år. På grunn av store variasjoner i produksjonsnivået de siste årene har dette tallet imidlertid variert sterkt. I 1997 gikk produksjonen kraftig opp blant annet pga. gjenåpning av Sveagruven. I tillegg til sikre reserver er 56,5 millioner tonn definert som sannsynlige kullreserver. En utvinning av disse vil kunne pågå i 136 år med et utvinningstempo som i 1997. Verdens nyttbare reserver av kull var ved utgangen av 1996 på 1 032 milliarder tonn (BP 1997). Med dagens utvinningstempo vil verdens kullreserver vare i 224 år. De største reservene finnes i tidligere Sovjetunionen, USA og Kina.

2.2. Uttak og produksjon

Samlet uttak av energivarer i Norge har økt med 11,2 prosent i gjennomsnitt pr. år siden 1976. Det er olje- og gassutvinningen i Nordsjøen som har vært årsak til den sterke veksten (figur 2.4). Til sammenligning har totalforbruket av energivarer økt med 2,3 prosent pr. år. Ved å sammenligne uttak med totalforbruk, ser en at eksportpotensialet (den delen av diagrammet som ligger over forbrukslinjen) har økt formidabelt siden 1976. I 1997 var uttaket av primære energivarer 8,8 ganger så stort som forbruket.

Boks 2.1. Energiinnhold, energienheter og prefikser

Gjennomsnittlig energiinnhold, tetthet og virkningsgrader etter energivare[1]

Energibærer	Teoretisk energiinnhold	Tetthet	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	42,3 GJ/tonn = 36,0 GJ/m³	0,85 tonn/m³	..	..	..
Raffinerigass	48,6 GJ/tonn	..	0,95	..	0,95
Naturgass (1997)[2]	40,8 GJ/1000 Sm³	0,85 kg/Sm³	0,95	..	0,95
Flytende propan og butan (LPG)	46,1 GJ/tonn = 23,5 GJ/m³	0,51 tonn/m³	0,95	..	0,95
Brenngass	50,0 GJ/tonn	..	..	..	..
Bensin	43,9 GJ/tonn = 32,5 GJ/m³	0,74 tonn/m³	0,20	0,20	0,20
Parafin	43,1 GJ/tonn = 34,5 GJ/m³	0,80 tonn/m³	0,80	0,30	0,75
Diesel-, gass- og fyringsolje nr. 1 og 2	43,1 GJ/tonn = 36,2 GJ/m³	0,84 tonn/m³	0,80	0,30	0,70
Tungolje	40,6 GJ/tonn = 39,4 GJ/m³	0,97 tonn/m³	0,90	0,30	0,75
Metan	50,2 GJ/tonn	..	..	..	..
Ved	16,8 GJ/tonn = 8,4 GJ/fast m³	0,5 tonn/fm³	0,65	-	0,65
Treavfall (tørrstoff)	16,8 GJ/tonn	..	..	..	..
Avlut (tørrstoff)	14,0 GJ/tonn	..	..	..	..
Avfall	10,5 GJ/tonn	..	..	..	..
Elektrisitet	3,6 GJ/MWh	..	1,00	1,00	1,00
Uran	430 - 688 TJ/tonn	..	..	..	..

[1] Det teoretiske energiinnholdet kan variere for den enkelte energivare; verdiene er derfor gjennomsnittsverdier.
[2] Sm³ = standard kubikkmeter (15 °C og 1 atmosfæres trykk).
Kilder: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå, Norsk Petroleumsinstitutt, Kjelforeningen - Norsk Energi og Norges byggforskningsinstitutt.

Energienheter

	PJ	TWh	Mtoe	Mfat	MSm³ o.e. olje	MSm³ o.e. gass	quad
1 PJ	1	0,278	0,024	0,18	0,028	0,025	0,00095
1 TWh	3,6	1	0,085	0,64	0,100	0,088	0,0034
1 Mtoe	42,3	11,75	1	7,49	1,18	1,037	0,040
1 Mfat	5,65	1,57	0,13	1	0,16	0,14	0,0054
1 MSm³ o.e. olje	36,0	10,0	0,9	6,4	1	0,88	0,034
1 MSm³ o.e. gass	40,8	11,3	1,0	7,2	1,13	1	0,039
1 quad	1053	292,5	24,9	186,4	29,29	25,81	1

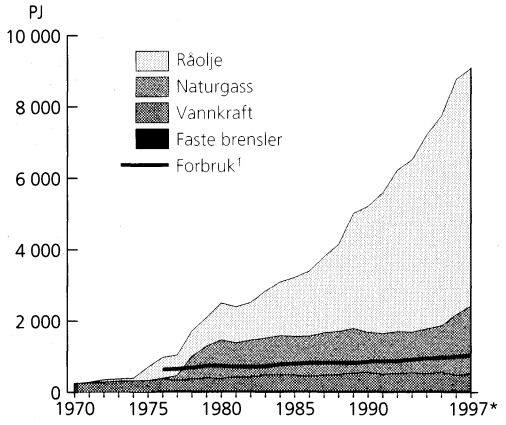
1 Mtoe = 1 mill. tonn (rå)oljeekvivalenter
1 Mfat = 1 mill. fat råolje (1 fat = 0,159 m³)
1 MSm³ o.e. olje = 1 mill. Sm³ olje
1 MSm³ o.e. gass = 1 mrd. Sm³ naturgass
1 quad = 1015 Btu (British termal units)

Kilder: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå og Oljedirektoratet.

Prefikser

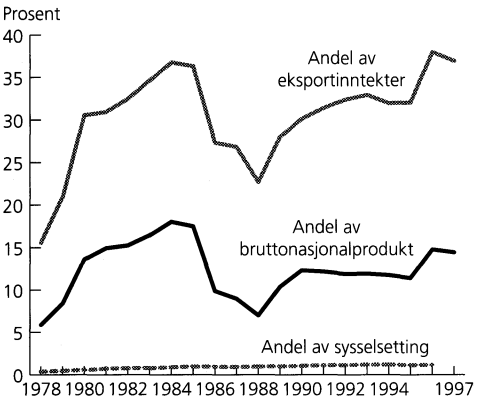
Navn	Symbol	Faktor
Kilo	k	10^3
Mega	M	10^6
Giga	G	10^9
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

Figur 2.4. **Uttak og forbruk[1] av energivarer i Norge**



[1] Inkludert energisektorene, ekskludert utenriks sjøfart.
Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå, Oljedirektoratet og NVE.

Figur 2.5. **Olje- og gassutvinning. Andel av eksport, bruttonasjonalprodukt (BNP) og sysselsetting**



Kilde: Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå.

Råolje og naturgass

Olje- og gassutvinning er den viktigste næringen i Norge, målt i eksportinntekter og verdiskapning (andel av BNP). I 1997 var eksporten av råolje og naturgass rekordstor og utgjorde 163 milliarder kroner, eller 37 prosent av landets totale eksport (figur 2.5). Andel av BNP var 14,4 prosent, og vel 1 prosent av utførte årsverk var direkte knyttet til olje- og gassutvinning.

Ifølge Oljedirektoratets produksjonsstatistikk økte den samlede petroleumsproduksjonen på norsk kontinentalsokkel til 186,5 millioner Sm^3 o.e. i 1997, en økning på 3,2 prosent fra 1996. Det var hovedsakelig produksjonen av naturgass som bidro til økningen, med en vekst på 14,0 prosent. Produksjonen av olje var omtrent uendret, mens produksjonen av NGL og kondensat[1] økte med 16,3 prosent.

Oljedirektoratets tall viser at gjennomsnittlig dagsproduksjon av olje (inklusive NGL og kondensat) var på 3,2 millioner fat. Av verdens nasjoner var Norge den 7. største oljeprodusenten og den 9. største gassprodusenten i 1997, med henholdsvis 4,8 og 1,9 prosent av verdensproduksjonen (tabell 2.2).

Flere felt hadde lavere oljeproduksjon i 1997 enn året før, bl.a. de store oljeproduksjonsfeltene Statfjord og Gullfaks samt de relativt store feltene Oseberg, Brage, Tordis og Snorre. Ved Draugen, Statfjord Øst og Statfjord Nord økte oljeproduksjonen med om lag 20 prosent fra 1996 til 1997, mens Troll Vest og Heidrun hadde en oppgang på om lag 10 prosent.

Tall fra Oljedirektoratet viser at nedgangen i produksjonen av naturgass på blant annet Heimdal og Frigg-området ble mer

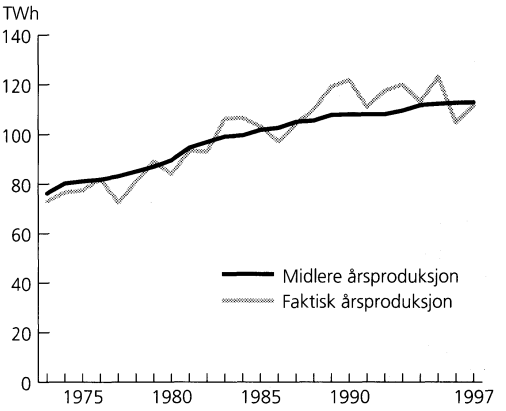
[1] Våtgass kalles NGL (Natural Gas Liquids). Våtgassen fraksjoneres oftest på følgende måte: Etan(C_2), Propan (C_3), Butaner (C_4) og kondensater (C_{5+}). Etan og propan kalles videre for LPG (Liquefied Petroleum Gas).

Tabell 2.2. **Produksjon av råolje og gass i verden. 1997*. Millioner Sm³ o.e.**

	Olje	Gass
Verden	3 798,0	2 301,1
Nord-Amerika	482,6	746,7
Latin-Amerika	537,5	123,5
Vest-Europa	364,9	273,8
Øst-Europa	425,6	707,7
Midtøsten	1 160,6	137,0
Afrika	410,1	86,6
Asia og Oceania	416,7	225,8
OPEC	1 575,8	286,3
Saudi-Arabia	480,4	36,9
Tidligere Sovjetunionen	412,5	675,1
USA	372,0	563,4
Iran	211,0	33,5
Kina	186,3	21,0
Venezuela	184,8	28,3
Norge[1]	182,9	42,6
Mexico	175,6	46,1
Storbritannia	147,5	91,8
Canada	110,6	183,3
Indonesia	79,2	66,1
Algerie	49,5	59,4
Nederland	3,3	84,4

[1] Tall for Norge avviker fra nyere tall fra Oljedirektoratet som benyttes ellers i kapitlet.
Kilder: Oil & Gas Journal (1998).

Figur 2.6. **Midlere årlig produksjonsevne og faktisk produksjon i det norske kraftsystemet**



Kilde: Norges vassdrags- og energiverk (NVE).

enn oppveid av produksjonsvekst på de to største gassfeltene på sokkelen, Troll Øst og Sleipner Øst. Troll Øst, som ble åpnet i juni 1996, sto alene for over 33 prosent av gassproduksjonen på norsk sokkel i 1997. Ifølge Olje- og energidepartementet har Troll Øst en produksjonskapasitet på 27 milliarder Sm³ o.e. gass pr. år, og det er ventet at produksjonen ved feltet vil øke når det samlede norske salget av naturgass stiger.

Elektrisk kraft

Det ble produsert 111,6 TWh elektrisk kraft i fjor, knapt 7 prosent mer enn året før, men 9,3 prosent mindre enn i 1995. Det ble importert 8,7 TWh elektrisitet, mens det ble eksportert 4,9 TWh. Dette ga et importoverskudd på 3,8 TWh mot 9 TWh året før (vedleggstabell A7). Over 70 prosent av kraftimporten i 1997 fant sted i perioden januar-mai. I dette tidsrommet ble det produsert mindre enn normalt fordi fyllingsgraden i vannmagasinene var lav. Fyllingsgraden i vannmagasinene fra utgangen av mai 1996 og fram til begynnelsen av april 1997 var lavere enn minimumsnivået i 10-årsperioden 1982-1991. I løpet av sommeren og høsten 1997 førte snøsmelting i fjellet og rikelig nedbør til at fyllingsgraden kom over medianen (midtverdien) for 1982-1991. Dette bidro til at produksjonen av elektrisitet i denne perioden lå klart høyere enn i samme tidsrom året før, og i perioden juli-oktober var det eksportoverskudd av elektrisk kraft. Fyllingsgraden i uke 1 1998 var 70,4 prosent, mot 53 prosent på samme tid i 1997. Kapasiteten i magasinene ble i fjor oppjustert med om lag 2,3 TWh i forbindelse med utbyggingen av Svartisen ved Glomfjord, og magasinkapasiteten er nå 83,2 TWh. Magasinenes fyllingsgrad oppdateres jevnlig på Statistisk sentralbyrås hjemmeside på Internett (www.ssb.no).

Kull

Kullproduksjonen på Svalbard var i 1997 nesten dobbelt så stor som året før, omtrent 11,7 PJ ifølge foreløpige tall. Økningen skyldes gjenåpningen av Sveagruva. Verdens kullproduksjon var i 1997 på 4,6 milliarder tonn, tilsvarende omtrent 96 EJ. De største produsentene var Kina og USA, som sto for henholdsvis 30 og 25 prosent av totalproduksjonen. Europa utenom tidligere Sovjetunionen sto for 13 prosent; mer enn halvparten av dette ble produsert i Tyskland og Polen.

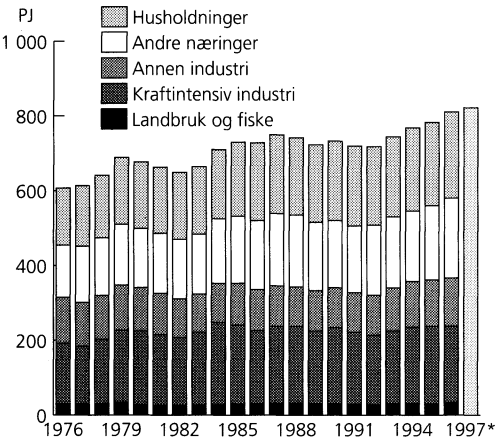
Biobrensler

Ved, treavfall og avlut (avfall fra celluloseproduksjon) er de viktigste biobrenslene i Norge. Produksjonen av disse, inkludert produksjon til eget forbruk, er på noe over 40 PJ pr. år. Dette er i størrelsesorden 9 prosent av energiproduksjonen fra vannkraft. Tallet er usikkert på grunn av ufullstendige data. Fra avfallsforbrenning ble det i 1996 utnyttet en energimengde på ca. 4,8 PJ til produksjon av fjernvarme. Om lag 90 prosent av dette kan regnes som bioenergi. Metanutslippet fra avfallsfyllinger var 327 000 tonn (tilsvarende et energiinnhold på om lag 16 PJ) i 1996. De siste årene er en stadig økende mengde av denne gassen blitt utnyttet til energi eller avfaklet. I 1996 var uttaket 13 400 tonn (0,7 PJ). Til tross for dette har metanutslippene økt på grunn av økt avfallsdeponering.

2.3. Energibruk

Forbruket av energivarer i Norge, utenom energisektorene og utenriks sjøfart, var 811 PJ i 1996 og 822 PJ i 1997 (foreløpige tall), altså en økning på 1,3 prosent (figur 2.7 og vedleggstabell A5). Fra 1978 til 1997 økte energiforbruket gjennomsnittlig med 1,3 prosent pr. år. Til sammenligning økte BNP utenom olje- og gassvirksomheten med 2,2 prosent i gjennomsnitt pr. år i samme periode.

Figur 2.7. **Innenlands energibruk etter forbrukergruppe**



Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Energiforbruk i energisektorene

Netto energiforbruk i energisektorene (vannkraftproduksjon, olje- og gass utvinning, oljeraffinerier o.l.) utgjorde i 1997 om lag 20 prosent av Norges totale energiforbruk eksklusive utenriks sjøfart. Forbruket i energisektorene har økt fra 34 PJ i 1976 til 205 PJ i 1997 (foreløpig tall), hvorav bruk av naturgass i forbindelse med olje- og gassutvinning utgjorde 12 PJ i 1976 og 153 PJ i 1997 (se vedleggstabell A6). Dette utgjør en gjennomsnittlig økning på nesten 9 prosent pr. år. Nesten hele forbruket blir forbrent med energiutnytting, bare 1 prosent blir faklet. Grunnen til den kraftige økningen i energiforbruk i energisektorene, er den sterkt økende aktiviteten i oljevirksomheten på norsk sokkel. Det er særlig elektrisitetsproduksjonen på oljeplattformene som krever mye energi, bl.a. pga. lav virkningsgrad. Energiforbruket pr. produsert enhet råolje

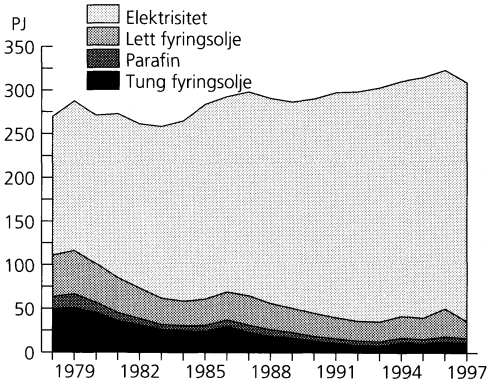
og naturgass er imidlertid redusert i den samme perioden.

Energiforbruket i energisektorene medfører store utslipp til luft. Dette er behandlet nærmere i kapittel 4. Se også vedleggstabellene C3-C6.

Oljeforbruk

Totalforbruket av olje utenom utenriks sjøfart gikk ned med om lag 9 prosent fra 1976 til 1997, til tross for at forbruket av olje til transport i samme periode økte med 60 prosent (figur 2.8). Forbruket av olje til transport utgjør nå 79 prosent av det totale oljeforbruket, mot 46 prosent i 1976. Siden 1976 har forbruket av transportoljer økt med 2,3 prosent i gjennomsnitt pr. år. Til sammenligning har transportarbeidet for gods- og persontransport i gjennomsnitt økt med henholdsvis 0,8 og 2,2 prosent pr. år siden 1976. Av transportoljene er det autodiesel og marin gassolje som har økt mest. Forbruket av flydrivstoff viser også økning, mens forbruket av tungolje har gått ned de siste ti årene.

Figur 2.8. **Elektrisitetsforbruk (utenom kraftintensiv industri) og salg av fyringsoljer og fyringsparafin. Nyttiggjort energi**



Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå og Norsk Petroleumsinstitutt.

Salg av olje til stasjonær forbrenning ble redusert til under en tredel fra 1976 til 1992. Deretter har det svingt noe, og fra 1996 til 1997 var det en nedgang på 17 prosent (foreløpige tall). Det var også en nedgang i salg av fyringsparafin og tungolje på henholdsvis 8 og 9 prosent fra 1996. Nedgangen har sammenheng med at det var mildt i fjor, og at prisene på fyringsoljer gikk opp mens prisene på elektrisitet gikk noe ned, bl.a. som følge av mer vann i kraftmagasinene (se avsnitt 2.4).

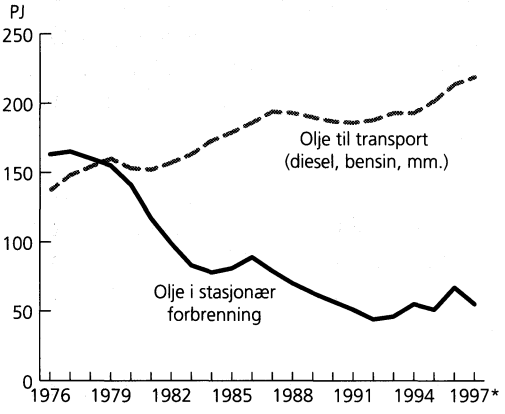
Utslipp til luft knyttet til oljeforbruket er behandlet i kapittel 4. Se også vedleggstabellene C3-C6.

Elektrisitetsforbruk

Netto innenlands forbruk av elektrisitet økte med 0,4 prosent fra 1996 til 1997, og kom opp i 105 TWh (vedleggstabell A7). Forbruk av elektrisitet innen alminnelig forsyning (netto innenlands forbruk unntatt tilfeldig kraft til elektrokjeler og forbruk i kraftkrevende industri) var i fjor 71,4 TWh, knapt 2 prosent under nivået i 1996. Forbruket var særlig lavt i første halvdel av 1997, noe som må sees med bakgrunn i de høye kraftprisene i begynnelsen av året. I tillegg var det mildere i 1997 enn i 1996. Temperaturkorrigert forbruk innen alminnelig forsyning økte med vel 2 prosent fra året før.

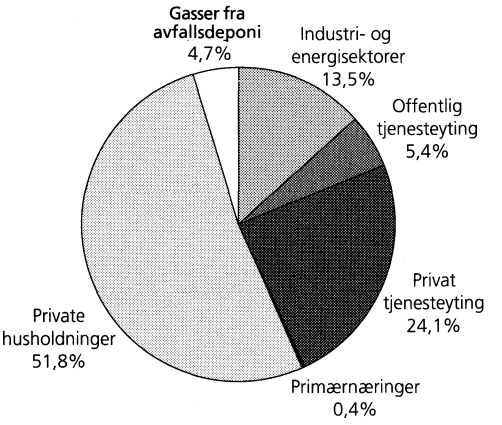
Forbruket innen kraftkrevende industri utgjorde i fjor 29,2 TWh, en oppgang på 2,2 prosent fra året før. Som følge av høy vekst i metallproduksjonen, økte kraftforbruket mest innen denne sektoren. Forbruk av tilfeldig kraft utgjorde 4,4 TWh i fjor, en oppgang på hele 36 prosent fra året før. I 1996 var imidlertid bruken av tilfeldig kraft usedvanlig lav på grunn av høye spotpriser. Prisen på tilfeldig kraft eksklusiv nettleie og avgifter (spotpris) i 1997

Figur 2.9. **Forbruk av oljeprodukter**



Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 2.10. **Prosentvis fordeling av energiforbruk til stasjonær forbrenning. Oslo. 1995**



Kilde: Materiale i Statistisk sentralbyrå.

var 13,6 øre/kWh i gjennomsnitt, mot 25,2 øre/kWh i 1996.

Siden 1987 har vannkraftproduksjonen økt med 0,7 prosent i gjennomsnitt pr. år, mens netto innenlands el-forbruk har økt med 1,1 prosent pr. år. En fortsettelse av denne utviklingen fører til at Norge i stadig større grad vil være nettoimportør av kraft framover. Norge kan imidlertid dekke et eventuelt kraftunderskudd ved import lettere enn tidligere fordi det nå er opprettet et felles Nordisk kraftmarked, og overføringskapasiteten mellom landene er vesentlig bedre. En utvidelse av overføringskapasiteten og et felles nordisk kraftmarked gir mulighet for en bedre utnytting av kraftressursene i Norden, og det er lønnsomt også for Norge. Behovet for investeringer til sikring av kraftbehov i tørrår vil bli mindre, samtidig som det gir økte eksportmuligheter etter nedbørsrike perioder. Aspekter ved dette er behandlet i avsnittene 2.5 og 2.6.

Energibruk i kommunene

Statistisk sentralbyrå beregner årlig forbruket av fossile brensler og biobrensler til energiformål i kommunene. Forbruket splittes opp på bl.a. energivarer og næringer. Som et eksempel viser figur 2.10 og vedleggstabell A9 energiforbruk i stasjonær forbrenning (teoretisk energiinnhold) i Oslo kommune i 1995.

Verdens forbruk

Norge sto i 1995 for 0,29 prosent av verdens totale energiforbruk (vedleggstabell A10) og OECD-landene for 56 prosent. Forbruket av energi pr. innbygger i Norge er 20 prosent høyere enn gjennomsnittet i OECD-landene og nesten 4 ganger høyere en verdensgjennomsnittet. Blant de nordiske landene ligger imidlertid bare Danmark lavere enn Norge. Gjennomsnittlig energiforbruk pr. innbygger er nesten seks ganger større for medlemmene i OECD enn for landene utenfor dette området. Energiintensiteten i Norge, målt som forbruk av energi pr. enhet BNP, ligger på 2/3 av gjennomsnittet for OECD-landene. Justert

etter lokal kjøpekraft, ligger imidlertid Norge tett opptil OECD-gjennomsnittet. Det høye energiforbruket i Norge, også sammenlignet med andre OECD-land, har sin årsak i flere forhold. Norge har stor andel energiintensive industrier, vi bor i et kaldt land og vi bor forholdsvis spredt.

Sammensetningen av energiforbruket varierer mellom verdensdelene. Olje, kull og naturgass er imidlertid viktige energivarer i alle verdensdeler.

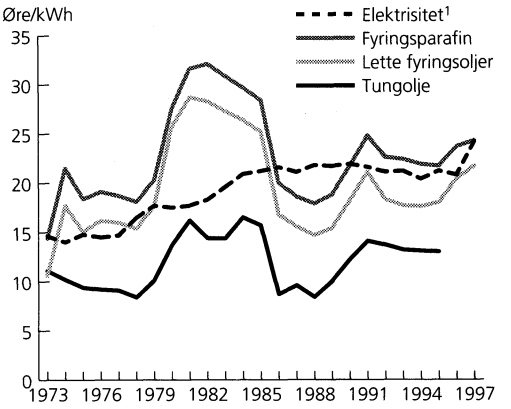
2.4. Energipriser

Elektrisitet

Mild vinter og økende fyllingsgrad bidro til lavere spotpriser i 1997 sammenlignet med 1996. Dette førte til at mange energiverk satte ned prisen på elektrisitet til forbruker gjennom 1997. I tillegg bidro sterkere konkurranse mellom energiverkene både til lavere og jevnere priser. En undersøkelse som NVE foretok i juli i fjor blant de 40 største leverandørene, viste at gjennomsnittlig kraftpris var 29 øre/kWh, inkludert el-avgift og moms. Dette var en nedgang på rundt 20 prosent fra 1. januar 1997. I oktober 1997 hadde kraftprisen steget svakt, men det var da mindre spredning mellom prisene fra de ulike energiverkene. I mars 1998 var prisene sunket ytterligere, og lå rundt 27 øre/kWh.

Gebyret for å skifte kraftleverandør ble fjernet i 1997, samtidig som det var mye informasjon i mediene om skifting av leverandør. Ved inngangen til 1997 var det få husholdninger som hadde skiftet leverandør, men antallet økte gradvis gjennom året til 11 000 i 4. kvartal. Det var da totalt 27 000 som hadde en annen leverandør enn det lokale energiverket. Fra og med 1998 er det mulig å skifte kraftleverandør ukentlig, og dette kan bidra til at flere benytter seg av denne muligheten.

Figur 2.11. **Relativ prisutvikling på fyringsoljer og elektrisitet til oppvarming. Faste 1980-priser, alle avgifter inkludert. Nyttiggjort energi**



[1] El-priser 1996 og 1997 er pr. 1/1, for tidligere år er det gjennomsnittspris gjennom året.
Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå, NVE og Norsk Petroleumsinstitutt.

Fyringsoljer

Listeprisen på lett fyringsolje var i fjor 3,72 kr/liter, en økning på 9 prosent fra året før. Målt som *nyttiggjort* energi (dvs. korrigert for virkningsgraden) var prisen 52,8 øre/kWh. Listeprisen på fyringsparafin steg i fjor med 5 prosent, og var i gjennomsnitt 59,1 øre/kWh (vedleggstabell A8 viser prisene på fyringsprodukter målt som *tilført* energi).

2.5. Kraftmarkedet i Norden: Gasskraft i Norge eller nye nordiske gassrørledninger?

Produksjon av elektrisk kraft er kapitalkrevende og har store miljøkonsekvenser. Finland, Norge og Sverige har i de senere år deregulert sine nasjonale kraftmarkeder, og det knytter seg derfor stor interesse til den framtidige utviklingen av det nordiske kraftmarkedet. I dag finnes det tilstrekkelig produksjonskapasitet til å dekke etterspørselen. Delvis nedlegging av svensk kjernekraft, utfasing av eldre produksjons-

anlegg, etterspørselsvekst og eventuelle tiltak mot luftforurensninger vil aktualisere investeringer i ny produksjonskapasitet. Politiske beslutninger og initiativ knyttet til gasskraft i Norge og gassrørledninger fra Norge til andre nordiske land vil ha viktige konsekvenser for utviklingen i det nordiske kraftmarkedet.

For å analysere virkningen av ulike politikkvalg har vi konstruert en likevektsmodell for det nordiske kraftmarkedet. Modellen bygger på en antagelse om fullkommen konkurranse og har en detaljert tidsoppløsning, hvilket ivaretar viktige trekk ved den kortsiktige krafthandelen i Norden. Vi har benyttet modellen til å studere det nordiske kraftmarkedet fram til år 2020 under ulike antagelser om tilgangen på gass for elproduksjon.

Dersom det ikke gis konsesjon for gasskraftproduksjon i Norge, og det heller ikke iverksettes tiltak med sikte på å etablere nye gassrørledninger i Norden, vil det ifølge våre modellberegninger bli etablert kullkraftkapasitet i Sverige, Danmark og Finland. I Norge vil det finne sted en viss vannkraftutbygging. Kraftproduksjon ved bruk av biobrensel viser seg lønnsomt i kombinert produksjon av varme og elektrisitet, men brenselstilgang og brenselskostnad begrenser potensialet for biobasert kraftproduksjon. Vindkraft er i denne analysen ikke tilgjengelig som en potensiell teknologi i modellen, bare eksisterende vindkraft inngår.

Dersom det gis konsesjon for gasskraft i Norge, vil det delvis fortrenge kullkraft i de andre nordiske landene. Samtidig vil kraftprisen falle, noe som igjen vil stimulere kraftetterspørselen. Samlet sett antyder beregningen en liten reduksjon i de nordiske CO_2-utslippene. Dersom det lykkes å etablere nye rørledninger for transport av norsk gass til de andre nordiske landene vil det bidra til en langt sterkere reduksjon i kullkraftproduksjonen og dermed i utslippet av CO_2. Også i dette tilfellet faller prisen på kraft, hvilket stimulerer etterspørselen.

Modellen bygger på en rekke forenklende forutsetninger og usikre data. Følsomhetsberegninger viser at virkningen på de nordiske CO_2-utslippene av ensidig gasskraftutbygging i Norge er spesielt usikker, og utslippene kan like gjerne øke som avta. Konklusjonen om at etablering av nye gassrørledninger i Norden gir reduserte utslipp er derimot mer robust overfor endringer i beregningsforutsetningene.

Prosjektfinansiering: Nordisk Energiforskningsprogram, Fagprogrammet Energi og samfunn, Norges Forskningsråd, Samram.

Prosjektdokumentasjon: Aune og Johnsen (1998).

2.6. Samordning av energi- og forurensingsavgifter i elektrisitetsmarkedet i Norden

Innføringen av et markedsbasert omsetningssystem for elektrisitet i Norden legger et godt grunnlag for en effektiv utnyttelse av de nordiske kraftressursene. Fortsatt ligger det imidlertid en god del kiler i markedene som hindrer en slik effektiv utnyttelse.

Energiavgiftene i de nordiske landene er forskjellige både med hensyn på struktur og avgiftsnivå. I Danmark er alle avgifter lagt på forbruk av elektrisitet, mens i Sverige og Norge pålegges både produsenter og forbrukere avgifter. I Finland er alle avgifter lagt på elektrisitetsprodusentene. Argumentene for avgiftsbelegging av elektrisitetsproduksjon og elektrisitetsforbruk kan være mange. Vannkraftproduksjon kan

skattlegges for å hente inn en del av grunnrenten i denne sektoren eller for å ta hensyn til de eksterne miljøeffektene utbygging av vassdrag skaper. Grunnrenten er den fortjenesten eldre verk med lave produksjonskostnader får ved at markedet er villig til å betale en pris lik kostnaden ved ny utbygging av kapasitet, og denne kostnaden er stigende. Atomkraften kan skattlegges for å ta hensyn til den samfunnsøkonomiske risikoen for ulykker og konsekvensene av slike som denne produksjonen kan representere. Kraftproduksjon basert på fossile brensler kan avgiftsbelegges med argumentet om at forurenseren skal betale for de utslipp han genererer. Argumentene for avgiftsbelegging av forbruk av elektrisitet er betydelig svakere, da bruk av elektrisitet ikke direkte kan sies å gi indirekte effekter. En kan her selvfølgelig basere seg på generelle argumenter omkring skattlegging av konsum i stedet for produksjon, eller rene fiskale argumenter.

I dette prosjektet diskuteres ulike konsekvenser for det nordiske elektrisitetsmarkedet, forurensningssituasjonen i Norden og noen fordelingsmessige konsekvenser som følge av en eventuell harmonisering av avgiftsoppleggene i de nordiske landene. Vi har dels sett på effekter av en avgiftsharmonisering på elektrisitetsforbruk og produksjon mellom de nordiske landene Sverige, Danmark, Finland og Norge og dels sett på effekter av å målrette avgiftene bedre i forhold til forurensing i kraftproduksjon.

Priseffektene av en slik omlegging varierer avhengig av hvilket alternativ som studeres. For mange kundegrupper endres prisene med 30 prosent – for andre alternativer er prisendringene mer beskjedne. I de mest ekstreme tilfellene hvor en legger alle kjøpsavgifter på husholdningene, vil elektrisitetsprisene for husholdninger i Norge øke med 50 prosent. For andre alternativer hvor prisdiskrimineringen av husholdninger opphører, vil prisen for husholdninger i Danmark kunne gå ned med 30 prosent.

En avgiftsomlegging i retning av de alternativer som studeres i denne artikkelen, leder til en nedgang i nordisk produksjon og forbruk av elektrisitet med i størrelsesorden 5-20 TWh fram mot år 2010. (Det totale nordiske elektrisitetsforbruket var i overkant av 300 TWh på midten av 1990-tallet). Den største nedgangen får en i tilfellet med avgifter på fossile brensler og energiavgift på atomkraft og vannkraft samt en ensidig avgiftsbelegging av husholdningssektoren på forbrukssiden.

På grunn av stramme beskrankninger på mulighetene for å etablere ny kabelkapasitet mellom landene, og eksogent fastsatte rammer for produksjon og forbruk i basisbanen i beregningene, skjer det lite med elektrisitetshandel mellom land i denne analysen. Dette gjør også at endringene i engrospriser blir større enn de ville ha vært i en situasjon med friere tilpasning både på produksjonssiden i Sverige (hvor tilgangen er sterkt regulert) og av nettkapasiteten mellom de nordiske landene.

Prosjektfinansiering: Nordisk Ministerråd.

Prosjektdokumentasjon: Aune og Bye (1997).

2.7. Miljøvirkninger av norsk gassalg

I dette arbeidet har vi studert virkningene på de vesteuropeiske CO_2-utslippene av en reduksjon i norsk gassalg. Norge er en stor produsent og eksportør av naturgass til Europa og dekker for tiden ca. 10 prosent av forbruket av naturgass i Vest-Europa. En endring i den norske energipolitikken gjennom redusert uttapping og dermed et

redusert gassalg vil derfor kunne få betydning for CO_2-utslippene i Vest-Europa. Effektene av redusert gassalg kan i hovedsak deles inn i tre kategorier; etterspørselsvirkninger, tilbudsvirkninger og virkninger av politiske reguleringer.

Etterspørselsvirkningene kan deles inn i to effekter. Den første skyldes substitusjon mellom energibærerne. En reduksjon i norsk gassalg vil, hvis norsk gass ikke fullt ut erstattes av annen gass, gi en høyere pris på gass og derfor en substitusjon mot andre energikilder som f.eks. kull og olje. Dette kan gi økte utslipp. Dyrere gass vil også gi et høyere prisnivå og dermed et lavere energiforbruk og lavere utslipp gitt den samme inntekten (en inntektseffekt). En endring i norsk gassalg vil også kunne ha tilbudsvirkninger gjennom reaksjonene fra andre gassprodusenter og produsentene av alternative energikilder. En høyere gasspris gir økt etterspørsel etter olje og kull. Hvordan dette slår ut, avhenger av hvor priselastisk tilbudet av olje og kull er, dvs. hvor mye produksjonen økes når prisen går opp. Til slutt vil også politiske reguleringer eller institusjonelle rammer spille en rolle. Dette kan f.eks. være en miljøavtale eller målsettinger om å opprettholde kullproduksjonen.

Gasstilbudsmodellen DYNOPOL er brukt til å analysere virkningene på russisk og algerisk gasseksport av en reduksjon i det norske gasstilbudet, mens effektene på etterspørselssiden er analysert ved hjelp av energietterspørselsmodellen SEEM. Hvis vest-europeiske land forplikter seg til å holde sine annonserte CO_2-målsetninger, vil ikke redusert gasseksport ha noen betydning for utslippene pr. forutsetning. Forbruket av olje og kull vil øke svakt, mens det totale energikonsumet går ned. En reduksjon i norsk gassalg vil også ha minimale effekter på vest-europeiske CO_2-utslipp når det ikke er noen utslippsreguleringer. Hovedgrunnen til dette er den store forskjellen på sluttbrukerprisen og importprisen på gass. En endring i importprisen som følge av redusert norsk gassalg vil derfor ha minimale effekter på sluttbrukerprisen og derfor på etterspørselen etter gass og de andre brenslene.

I tillegg til de samlede virkningene har vi også fokusert på de sektorvise endringene for de fire største energikonsumentene i Vest-Europa, nemlig Tyskland, Storbritannia, Italia og Frankrike. Utslippene fra industrisektoren vil reduseres betraktelig i alle de fire landene som en følge av redusert norsk gassalg, mens utslippene fra transportsektoren blir uendret. Det første skyldes i stor grad energisparing, mens det siste skyldes lavt gasskonsum og små substitusjonsmuligheter for transport. Virkningene på de andre økonomiske sektorene vil til dels bli ganske forskjellig i de ulike landene. I Tyskland vil f.eks. utslippene øke i husholdningene og servicesektoren på grunn av substitusjon mot olje og kull. Totalt sett vil likevel de tyske utslippene gå noe ned.

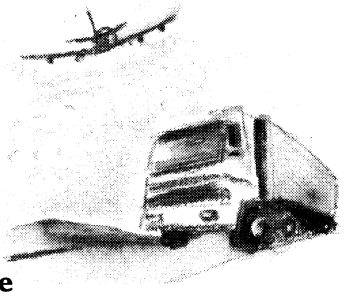
Prosjektfinansiering: Miljøverndepartementet.

Prosjektdokumentasjon: Berg, Boug og Kverndokk (1997a), (1997b) og (1998).

Dokumentasjon, energi generelt: Statistisk sentralbyrå (1997g).

Mer informasjon, energi generelt: Lisbet Høgset, Trond Sandmo, Tor Arnt Johnsen og Bodil Merethe Larsen.

3. Transport

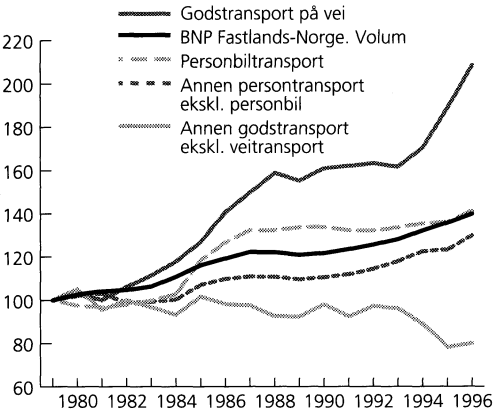


Økonomisk vekst og økt transportvirksomhet henger nøye sammen. Effektiv transport og økende transportkapasitet er en betingelse for utnytting av den stadig økende produksjonskapasiteten, samtidig som større inntekter i seg selv bidrar til økt etterspørsel av transporttjenester. Siden 1946 er persontransporten økt 12 ganger, mens godstransporten er 5-doblet. I 1996 reiste hver nordmann i gjennomsnitt 36 km pr. dag. Denne store trafikkmengden har stor miljømessig betydning. En vesentlig del av luftforurensningene skyldes forbrenningsutslipp fra transportmidler, og Levekårsundersøkelsene viser at veitrafikk er viktigste årsak til at folk føler seg utsatt for støy og forurensning. I tillegg båndlegger transportårer store arealer og kan også virke som stengsler for annen ferdsel.

3.1. Innledning

Transportomfanget innenlands har økt sterkt i de siste tiårene. Siden 1946 har persontransporten økt 12 ganger, mens godstransporten, inkludert olje- og gasstransport fra Nordsjøen, har økt 9 ganger. Det er spesielt personbiltransporten, transporten fra Nordsjøen til norsk fastland og godstransport på vei som har bidratt mest til denne utviklingen. Transportnæringenes[1] samlede bidrag til bruttonasjonalprodukt (BNP) og sysselsetting har ligget rundt 8-10 prosent siden 1980. Blant transportnæringene er sjøtransport den største bidragsyter til BNP, men storparten av denne virksomheten utføres utenfor landets grenser. Holdes både utenriks sjøfart og olje- og gasstransporten fra Nordsjøen utenfor, står transportnæringen for en andel av BNP for Fastlands-Norge på om lag 6 prosent. Figur 3.1 viser volumutviklingen i BNP for Fastlands-Norge samt utviklingen i transportarbeidet (inkludert egentransporten) for de dominerende

Figur 3.1. **Utviklingen i BNP for Fastlands-Norge og innenlands gods- og persontransport. Indeks. 1979=100**



Kilde: Nasjonalregnskapet og Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

[1] Ekskludert egentransport.

Boks 3.1. Definisjoner

Godstransportarbeid (tonnkm)	Summen av transportmengden multiplisert med transportlengden for hver tur.
Persontransportarbeid (personkm)	Summen av antall kilometer hver passasjer har reist.
Personbelegg	Forholdet mellom tallet på personkilometer og vognkilometer, dvs. det gjennomsnittlige antall personer i transportmidlet.
Innenlands transport	Transport hvor turen både starter og ender i Norge, inkludert Nordsjøen.
Fastlands-Norge/fastlandstransport	Innenlands transport inkludert tradisjonell innenriks sjøfart, men ekskludert transporten mellom Nordsjøen og norsk fastland.

transportmåtene. Samferdselsdepartementet forutsetter imidlertid en lavere vekst for persontransporten enn for BNP for Fastlands-Norge for perioden 1995 - 2010. Veksten i godstransporten på vei forventes noenlunde lik utviklingen i BNP i denne perioden (Samferdselsdepartementet 1997).

3.2. Transportnett og kjøretøyer

Samlet lengde av offentlige veier i Norge ved utgangen av 1996 var på 91 300 km. Dette utgjorde 282 meter vei pr. km^2 landareal (hovedlandet). Det er store variasjoner mellom fylkene. Samlet veilengde for f.eks. Oslo og Finnmark er henholdsvis 3 230 meter og 87 meter offentlig vei pr. km^2. Av veiene utgjorde riksveier 29 prosent, fylkesveier 30 prosent og kommunale veier 41 prosent. Totalarealet for de ulike veityper er beregnet til om lag 480 km^2, eller noe mer enn arealet som hele Oslo kommune dekker. Tallene er inkludert veiskulder, men skråninger, grøfter, støyarealer o.l. er holdt utenfor.

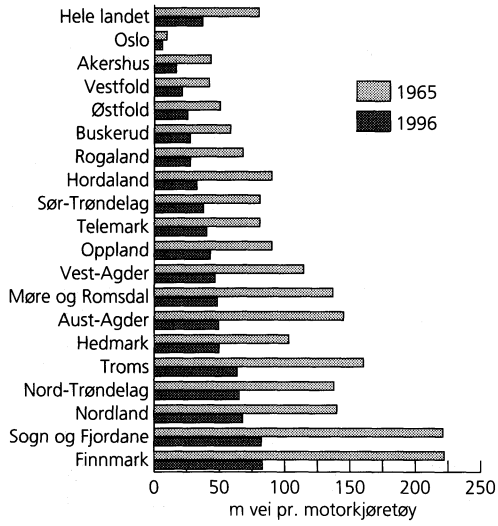
Biltettheten, målt som antall meter offentlig vei pr. motorkjøretøy, har gått kraftig ned etter 1945 og fram til midten av 1980-tallet (tabell 3.1). Dette er et resultat av at motorkjøretøybestanden har hatt en langt sterkere vekst enn lengden på offentlig vei, spesielt for de første ti-årene etter krigen. En vesentlig del av veiinvesteringene har imidlertid gått til utvidelse av eksisterende veinett. Biltettheten er lite endret de siste ti årene. Ved utgangen av 1996 var det i gjennomsnitt 37 meter offentlig vei pr. motorkjøretøy. Biltettheten er størst i Oslo med bare 6 meter offentlig vei pr. Oslo-registrert bil, mens det både i Finnmark og Sogn og Fjordane er drøyt 82 meter til disposisjon pr. bil i gjennomsnitt (figur 3.2).

Tabell 3.1. **Antall meter offentlig vei**

	Pr. motor-kjøretøy	Pr. km^2 landareal
1945	452	136
1950	309	138
1955	170	146
1960	97	158
1965	80	203
1970	65	223
1975	58	238
1980	48	252
1985	40	265
1990	38	275
1996	37	282

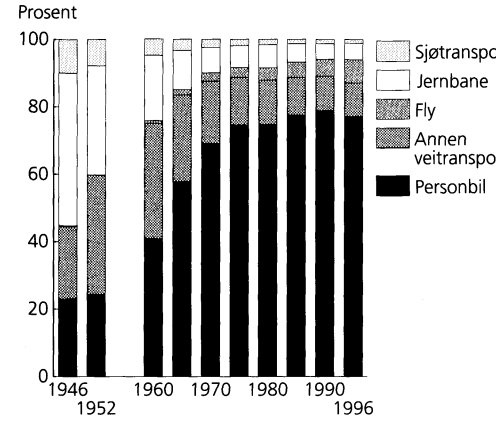
Kilde: Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Vegdirektoratet.

Figur 3.2. **Antall meter vei pr. motorkjøretøy etter fylke**



Kilde: Vegdirektoratet.

Figur 3.3. **Innenlands persontransportarbeid etter transportmåte. Prosent**



Kilde: Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.

I 1996 var det 2 667 km gang- og sykkelsti langs riksvei, en økning på om lag 1 000 km siden 1990. I tillegg til dette er det anslagsvis 50 000 km helårs skogsbilvei i Norge (se kapittel 8.3).

Det offentlige jernbanenettets lengde har vært relativt konstant etter annen verdenskrig; drøyt 4 000 km. Den elektrifiserte andelen av banelengden utgjorde knapt 17 prosent i 1945/46, men er i dag på ca. 60 prosent.

3.3. Persontransport

Importrestriksjonene for personbiler ble opphevet i oktober 1960, og fra 1960 til 1975 økte personbiltransportens andel av det totale persontransportarbeidet fra 40 til 76 prosent (figur 3.3 og vedleggstabell B1). Siden 1975 har denne andelen endret seg lite (77,1 prosent i 1996). Det som for øvrig kjennetegner utviklingen i transportytelsene de senere årene, er den betydelige veksten også for lufttransporten, mens øvrige transportmåter mister andeler.

Rutebilenes samlede transportarbeid har vært omtrent uforandret fra 1970 og var i 1996 knapt 3,8 milliarder personkm. Andelen av det totale transportarbeidet ble redusert fra 16 til 7 prosent i samme tidsrom.

Jernbanetransporten, inkludert forstadsbaner og sporveier, utførte et transportarbeid på 2,8 milliarder personkm i 1996. Forstadsbaner og sporveier stod for 0,4 millioner personkm. Nivået har vært relativt konstant fra 1980 selv om jernbanetransportens andel av det samlede transportarbeidet ble redusert med to prosentpoeng i perioden til 5 prosent i 1996.

Selv om passasjertransporten til sjøs kan være omfattende i visse regioner, er den totalt sett relativt begrenset i omfang. 43 millioner passasjerer ble fraktet innenlands i 1996. Bilfergerutene stod for 85 prosent av passasjertransporten.

Boks 3.2. Eie og bruk av personbil

Statistisk sentralbyrå har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Vegdirektoratet sett på utviklingen i eie og bruk av personbil i perioden 1980 til 1995 (Monsrud 1997). Analysen er basert på utvalgsundersøkelser i 1980, 1987 og 1995. Resultatene viser til dels store endringer i perioden, spesielt i kvinners bilbruk. Fra et beskjedent transportomfang i 1980 på 2,4 milliarder kjørte km, doblet kvinnene sin kjørelengde i løpet av de neste sju årene til 4,9 milliarder kjørte km. Dette tilsvarte en andel av kjørte km i alt på henholdsvis 16 og 24 prosent. I 1995 var andelen steget til 28 prosent eller 6,3 milliarder km, dvs. en økning på 161 prosent i 15-årsperioden. Mennenes samlede kjørelengde økte med 33 prosent i samme periode. Kvinners personbilbruk kjennetegnes av relativt korte turer i samband med kjøring til og fra skole, barnehage, butikk, offentlig kontor, lege o.l. Det gjennomsnittlige personbelegget er dessuten lavere for kvinner enn for menn, med henholdsvis 1,68 og 1,83 i 1995. Hovedforklaringen til dette er at det fortsatt er mannen som står for drøyt 80 prosent av turene i samband med helge- og feriekjøring. Dette er lange turer med et høyt personbelegg.

32 prosent eller 7,3 milliarder km ble kjørt av personbiler eldre enn 10 år i 1995. Tilsvarende prosenttall for 1980 og 1987 var henholdsvis 12,5 og 16,5. Undersøkelsene viser også at mens den samlede kjørelengden for de nyeste bilene (0-4 år) var på 9,9 milliarder km i 1987, var denne sunket til 5,5 milliarder km i 1995. Dette skyldes at det var færre nye biler i 1995 enn i 1987 og ikke endret kjørelengde pr. bil.

Undersøkelsene viser at kjøring til og fra arbeid utgjør hver fjerde kjørte km. Grunnet lavt personbelegg (1,23 i 1995), står dette reiseformålet for bare 18 prosent av transportytelsene målt i personkm. Kjøring i samband med reiseformålet frilufts-, idretts- og organisasjonsaktivitet og besøk hadde en tilsvarende andel av transportytelsene på 31 prosent.

Oslo-registrerte personbiler lå på topp ved sammenligning med andre fylker med 1,8 milliarder kjørte km i 1980. I 1995 var tallet steget til 2,2 milliarder km, en økning på 22 prosent. Til sammenligning viste landsgjennomsnittet en økning på 54 prosent. Mens den relativt sett sterkeste veksten i perioden var i Sogn og Fjordane med 74 prosent, var den absolutte største veksten i tallet på kjørte km i Akershus. 2,7 milliarder km ble kjørt med personbil registrert i dette fylket i 1995 mot 1,6 milliarder km i 1980. Dette tilsvarte 4,6 milliarder personkm (1995).

Lufttransportens andel av det innenlandske transportarbeidet målt i personkm var på beskjedne 2 prosent i 1970, men var i 1996 økt til 7 prosent. Jernbanen ble «passert» i 1989 og transport med rutebil i 1996. Selv om lufttransporten nå er nest størst med 3,9 milliarder personkm i 1996, utgjorde dette likevel bare 9 prosent av personkm med personbil. Ettersom en gjennomsnittlig flyreise er på 440 km pr. passasjer, er lufttransportens transportytelser moderat (personer transportert). Det var drøyt 9 millioner personreiser med fly i 1996.

Personbilen er i dag fullstendig dominerende som transportmiddel, spesielt på de korte og mellomlange turene. Det innenlandske transportarbeidet med personbil ble i 1996 beregnet til drøyt 44 milliarder personkm, en økning på 1,7 milliarder personkm (4 prosent) fra 1995. Dette tilsvarte tre firedeler av den totale veksten i innenlands persontransport dette året. Den sterke veksten kom til tross for en nedgang i personbilbestanden på 1,4 prosent fra 1995 til 1996. Nedgangen i personbilparken i 1996 må ses på bakgrunn av det høye tallet på biler vraket mot pant. Den norske personbilparken er

Tabell 3.2. **Antall passasjerkm pr. innbygger pr. dag**

	I alt	Personbil	Øvrig persontransport på vei	Fly	Jernbane[1]	Båt
1946	4,06	0,93	0,88	0,00	1,84	0,40
1952	5,42	1,32	1,92	0,01	1,76	0,42
1960	8,86	3,62	3,03	0,07	1,72	0,43
1965	12,87	7,44	3,30	0,21	1,50	0,42
1970	18,14	12,49	3,41	0,44	1,36	0,44
1975	24,18	18,02	3,45	0,70	1,56	0,45
1980	27,20	20,34	3,60	0,99	1,84	0,44
1985	31,09	24,06	3,53	1,40	1,67	0,42
1990	34,47	27,21	3,52	1,74	1,59	0,41
1996	35,71	27,55	3,58	2,46	1,73	0,38

[1]Inkludert forstadsbaner og sporveier.
Kilde: Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

likevel fortsatt aldersstegen med en gjennomsnittsalder på 9,9 år ved utgangen av 1996. Lavest var den i Oslo med 8,4 år og høyest i Oppland med 11,1 år. I 1970 var gjennomsnittsalderen på personbilparken 6,3 år. Den økte gjennomsnittsalderen skyldes først og fremst at bilparken sluttet å vokse etter 1987 (lavt nybilsalg). I 1997 økte imidlertid personbilparken med nærmere 100 000 biler til 1,758 millioner biler, og det er den sterkeste vekst på ett år noensinne. Dette skyldes i første rekke at få biler ble vraket i 1997.

Hver nordmann reiste i gjennomsnitt knapt 36 km pr. dag i 1996, en 9-dobling siden 1946 (tabell 3.2). Vi reiste imidlertid i gjennomsnitt mer med båt og tog i 1946 enn i 1996.

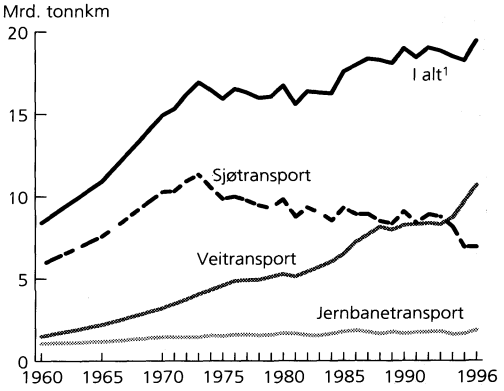
Det er flere faktorer som virker inn på transportomfanget og fordelingen av transport mellom ulike transportmidler. Det har f.eks. vært en klar sammenheng mellom transportomfanget og den generelle økonomiske veksten i samfunnet. Bedrede økonomiske vilkår for husholdninger flest har nok særlig påvirket personbilbruken. Spesielt barnefamiliene velger å prioritere bruk av bilen. 87 prosent av antall ektepar med barn eide personbil i 1995, sammenlignet med 75 prosent for ektepar uten barn. Mer enn hvert tredje ektepar med barn eide mer enn én bil. Stor avstand til skole, barnehave, skolebarns fritidsaktiviteter og at begge foreldre er i arbeid er momenter som er med på å forklare barnefamilienes prioritering av bil på bekostning av andre goder.

Det er ikke bare ektepar med barn som opplever at det eksisterende kollektive transporttilbudet ikke dekker de daglige behov. For de fleste av oss gir personbilen en frihet og valgmulighet ved valg av både bosted og yrke. Personbilen medfører dessuten en mobilitet og fleksibilitet langt utover hva de kollektive transportmidler kan tilby. De mange gjøremål i hverdagen kan utføres raskere og enklere med tilgang til personbil. Også det sosiale kontaktnettet er enklere å opprettholde og utvikle, og bilen gir dessuten flere muligheter for ferie og fritid. Resultatene fra undersøkelsen om eie og bruk av personbil i 1995 viser at kjøring til og fra friluftsområde, idretts- og organisasjonsaktivitet og besøk hos slekt og kjente stod for 31 prosent av transportarbeidet. Ferieundersøkelsen i Statistisk sentralbyrå viste at i 1994 brukte tre av fem bil som viktigste transportmiddel på ferietur, mens én av fire brukte fly (Vaage 1995). De resterende 15 prosent fordeler seg noenlunde likt på jernbane, buss og båt/ferge.

I Regjeringens langtidsprogram 1998-2001 presenteres framskrivninger av persontransporten utarbeidet av Transportøkonomisk institutt. Mens den gjennomsnittlige årlige veksten i transportarbeidet var på 2,2 og 1,3 prosent for henholdsvis personbil og kollektivtransport i perioden

1980-1995, antas den gjennomsnittlige årlige veksten å avta til 1,3 prosent for personbil og 1,0 prosent for kollektivtransport for årene 1995-2010. Veksten i samlet transportarbeid er beregnet til å bli vesentlig lavere enn den generelle forbruksveksten over hele perioden. Bakgrunnen for antagelsene om lavere vekst i transportomfanget de kommende årene er særlig strukturtrekk knyttet til befolkningens størrelse og sammensetning. For eksempel baseres anslagene på en avtagende vekst i antall personer med førerkort, at veksten i bilparken vil avta og redusert vekst i arbeidsstyrken. Fra 1995 til 1996 økte persontranportarbeidet i overkant av 4 prosent. Derimot viser foreløpige beregninger at det ikke var noen økning fra 1996 til 1997.

Figur 3.4. **Innenlands godstransport[1] etter transportmåte**



[1] Ekskludert olje- og gasstransport.
Kilder: Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.

3.4. Godstransport

I 1946 var det samlede innenlandske godstransportarbeidet 4,1 milliarder tonnkm. 50 år senere var transportarbeidet – ikke medregnet olje- og gasstransport fra Nordsjøen – økt til 19,4 milliarder tonnkm (figur 3.4 og vedleggstabell B2). Veksten var størst fram til og med 1973. Etter dette har økningen vært relativt moderat. Andre viktige utviklingstrekk siden 1960 - målt i absolutte tall - har vært stagnasjon i jernbane- og sjøtransport og vekst i veitransport. De seneste årene har det vært en sterk vekst i transportene fra Nordsjøen til Norge (jf. figur 3.5).

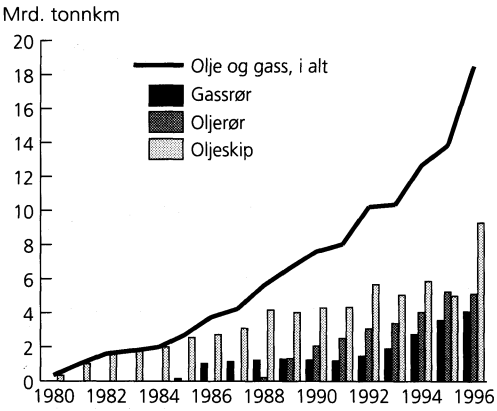
På slutten av 1950-tallet var godstransporten med både jernbane og lastebil på om lag 1 milliard tonnkm hver. I 1996 var transportarbeidet for jernbanen økt til 1,8 milliarder tonnkm mens lastebilenes transportarbeid var nesten 11 milliarder tonnkm. Transportene på jernbane har særlig tapt markedsandeler på de kortere transportene.

Den tradisjonelle sjøtransporten (eksklusdert skipsoljetransporten fra Nordsjøen) stod i 1960 for en andel på 67 prosent av det totale innenlandske transportarbeidet. I 1996 var denne andelen redusert til 36 prosent av det totale transportarbeidet. Mens jernbanetransporten kun har stagnert, erfarer sjøtransporten en tydelig reduksjon også målt i absolutte tall.

Godstransport med fly har et meget beskjedent omfang, og har heller ikke økt de siste årene. Transportarbeidet var det samme i 1985 som i 1996, ca. 0,02 milliarder tonnkm.

Godstranport på vei har hatt en jevn vekst i hele perioden etter 1960. I 1994 var for første gang dette transportarbeidet større enn transportarbeidet på sjø, og i 1996 utgjorde godstransporten på vei 55 prosent av det innenlandske transportarbeidet (10,7 milliarder tonnkm). I 1960 var tilsvarende andel 17 prosent. 244 millioner tonn ble transportert på vei i 1996. Dette var nærmere 82 prosent av den totale innenlandske godstransporten.

Figur 3.5. **Olje- og gasstransport fra norsk kontinentalsokkel til fastlandet**



Kilde: Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.

Oljetransporten fra Nordsjøen til Norge, vist i figur 3.5, har hatt en formidabel økning, og var i 1996 på størrelse med alt godtransportarbeid ellers. Av de i alt 18,5 milliarder tonnkm olje- og gasstransport i 1996, stod skipstransporten av olje for 9,3 milliarder tonnkm. Dette var nesten en fordobling fra 1995. For både gass- og oljetransporten i rør var det små endringer fra året før.

Kravene til transporttjenester fra et samfunn i økonomisk vekst og utvikling vil endres over tid. Det kan virke som om det er lastebilen som er best tilpasset nye krav og behov. Fysisk tilgjengelighet er viktig. Bare lastebiler kan transportere varer fra dør til dør uten fordyrende omlastinger. Også tidsaspektet blir stadig viktigere. Dette blant annet fordi bedriftene minimaliserer egne lagre. Dette resulterer i mindre sendingsstørrelser og hyppigere leveranser. Dette øker behovet for korte og små transporter, og over kortere distanser er lastebilen enerådende. Undersøkelser gjennomført av Transportøkonomisk institutt (TØI) viser at også for transporter over avstander mellom 30 og 150 km er lastebilen sterkt dominerende til tross for at halvparten av dette godset hadde parallelle jernbane- eller båtforbindelser. Det er først på lange transporter (over 40 mil) det er reell konkurranse. Men også her har lastebilen en andel på over 50 prosent av stykkgodstransporten. Det er spesielt der lav pris pr. transportert km er viktig og transporttiden spiller mindre rolle, f.eks. ved massetransporter, at sjøtransporten har sitt fortrinn.

Forutsetningene for effektiv transport er en tidsmessig infrastruktur. Veitransporten har nok her hatt en relativ forbedring i forhold til sjø og jernbane som følge av bygging og utbedring av veier (økt aksellast), broer og tunnelforbindelser. Selv om intermodale transporter, f.eks. vei/bane/vei, er en uttalt målsetting nasjonalt og internasjonalt, viser all statistikk både i Norge og i Europa for øvrig at godstransporten med lastebil er økende. For dårlig kapasitet på jernbanenettene må nok ta mye av skylden for at jernbanetransporten ikke tilriver seg en større andel av godstransporten, spesielt på de lange strekningene.

Selv om skipstransportens andel av de innenlandske transportene er nedadgående, er skipstransporten helt dominerende i utenrikstransporten med en andel på 72 prosent av inn- og utførselen i alt i 1996, medregnet oljetransporten fra Nordsjøen til utlandet. Dette tilsvarte 175 millioner tonn. Av dette stod norske skip for 91 millioner tonn. Godstransporten med lastebil (norske og utenlandske) stod for en andel på knapt 3 prosent eller 6,6 millioner tonn.

Regjeringens langtidsprogram 1998-2001 (Finansdepartementet 1997) forutsetter en betydelig lavere vekst i godstransportarbeidet for Fastlands-Norge for perioden 1995-2010 sammenlignet med foregående

15-års periode (basisalternativet). Den gjennomsnittlige årlige veksten i transportytelsene for vei og sjø/jernbane var på henholdsvis 4,3 prosent og 1,5 prosent fra 1980 til 1995. Fra og med 1995 til og med 2010 forventes den gjennomsnittlige årlige veksten for veitransport å være lavere enn veksten for sjø/jernbane, henholdsvis 1,9 og 2,0 prosent. Det er CO_2-avgiftene som kommer på topp av eksisterende avgifter som er forklaringen til dette. (I Langtidsprogrammet er det lagt til grunn at det oppnås enighet om en internasjonal klimaavtale om å stabilisere verdens utslipp av CO_2 på 1990-nivå). Veksten i godstransporten forventes å ligge på nivå med veksten i BNP. Fra 1995 til 1996 var den generelle økningen i godtransportarbeidet på mellom 2 og 3 prosent, og det var noe svakere enn BNP-veksten. Imidlertid økte godtransport på vei med over 10 prosent, og foreløpige beregninger viser omtrent samme økning fra 1996 til 1997.

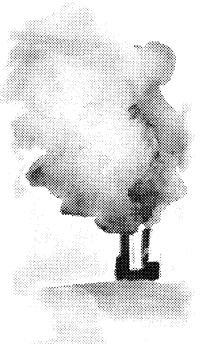
3.5. Utslipp til luft fra transport

I Holtskog og Rypdal (1997) er redegjort for energibruk og utslipp til luft fra de vanligste transportmidler. Beregninger viser at utslipp av klimagasser pr. personkm er høyest for hurtigbåter og lokalruter, mens utslippene i godtransporten (pr. tonnkm) er høyest for fly. I disse tallene er det tatt hensyn til faktisk utnyttingsgrad. Se for øvrig kapittel 4 samt vedleggstabellene C5 og C6.

Dokumentasjon: Statistisk sentralbyrå (1997i) og (1998b).

Mer informasjon: Jan Monsrud og Asbjørn Wethal.

4. Utslipp til luft



Forurensende utslipp til luft er blant de mest alvorlige miljøproblemer både globalt og lokalt. Økte konsentrasjoner av de såkalte klimagassene påvirker jordens strålingsbalanse (drivhuseffekten). Av klimagassene er det utslippene av karbondioksid (CO_2) som samlet sett påvirker strålingsbalansen mest. Ifølge Kyotoprotokollen, som skal danne grunnlag for en verdensomspennende avtale om utslipp av klimagasser, skal i-landenes utslipp reduseres med 5,2 prosent fra 1990 til perioden 2008-2012. Norge kan imidlertid øke utslippene med 1 prosent. Norges utslipp av alle klimagasser økte med 6,8 prosent fra 1990 til 1996. Økningen skyldes stor økning i utslippene av CO_2 og metan. Utslippene av CO_2 og metan økte ytterligere fra 1996 til 1997.

Av utslipp som kan ha effekt på helse, var det en svak nedgang fra 1996 til 1997, med unntak av nitrogenoksider (NO_x). Det har imidlertid vært tidvis høye konsentrasjoner av bl.a. svevestøv i de store byene.

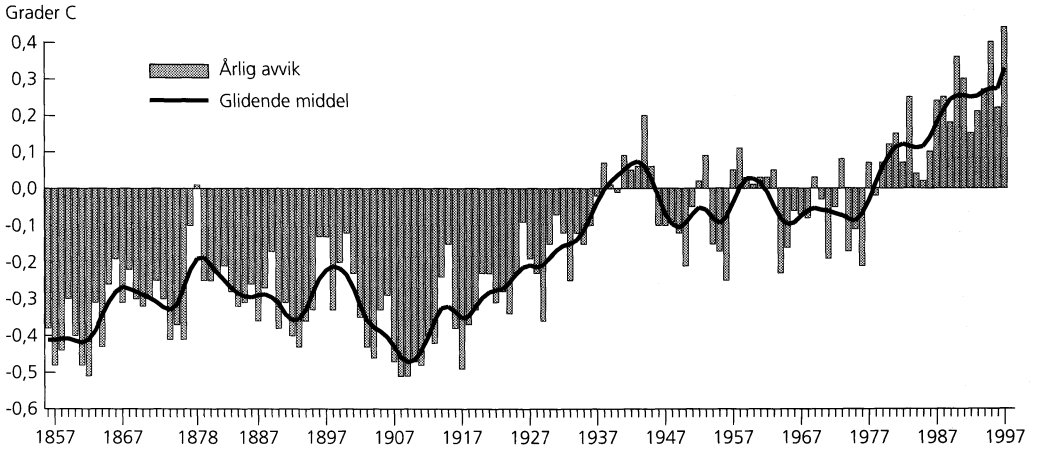
4.1. Innledning

Utslipp av forurensende stoffer til luft kan ha lokale, regionale og globale skadevirkninger. *Lokale* effekter av utslipp oppstår i avgrensede områder med store utslipp, f.eks. byer og tettsteder, og er særlig knyttet til virkningene på menneskers helse. Dette gjelder i første rekke utslippskomponenter som nitrogenoksider, partikler og flyktige organiske forbindelser. De største *regionale* problemene er forsuring av vann og jord og vegetasjonsskader. De viktigste utslippskomponentene er svoveldioksid, nitrogenoksider og ammoniakk. De *globale* effektene er nedbrytning av ozonlaget og klimaendringer. Det er først og fremst gasser med klor- og bromforbindelser som har innvirkning på ozonlaget. I boks 4.1 og 4.2 gis en oversikt over ulike luftforurensende stoffer og deres skadevirkninger.

Global gjennomsnittstemperatur

Etter manges oppfatning er mulige klimaendringer som følge av utslipp av klimagasser det alvorligste miljøproblemet verden står overfor. Det viktigste uttrykk for en eventuell klimaendring er den globale gjennomsnittstemperaturen. Den globale gjennomsnittstemperaturen har økt med 0,3-0,6 °C i løpet av de siste 100 årene (figur 4.1). Dette er i store trekk samsvarende med modellberegnet 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. I 1997 var den globale middeltemperaturen 0,44 °C varmere enn gjennomsnittet for perioden fra 1961-1990. Dette er hittil det varmeste året siden registreringene av global temperatur begynte i 1856

Figur 4.1. **Variasjoner i global middeltemperatur i forhold til normalverdien for perioden 1961 til 1990**



Kilder: University of East Anglia og Det norske meteorologiske institutt.

(MI 1998). Beregninger fra FNs klimapanel (IPCC 1996) indikerer at jordens middeltemperatur vil kunne øke med 1,0 °C til 3,5 °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 nedbørsmønstre, flere tilfeller av ekstreme værtyper, forskyvning av klimasoner og en heving av havnivået på mellom 15 og 95 cm. Dette kan få store konsekvenser for bl.a. verdens jordbruksproduksjon og for lavereliggende områder.

4.2. Utviklingen i nasjonalt utslippsnivå

Karbondioksid (CO_2)

Norske utslipp av klimagassen karbondioksid (CO_2) øker, og foreløpige tall for 1997 viser at utslippene er 41,4 millioner tonn. Dette er en økning på nær 17 prosent i forhold til utslippene i 1990 (figur 4.2 og vedleggstabell C1), som er basisår for Kyotoprotokollen. Veksten i norske utslipp siden 1990 har stort sett skjedd på alle områder der fossile brensler brukes. De viktigste kildene for CO_2-utslipp i Norge er utslipp fra oljeutvinning (21 prosent) og veitrafikk (21 prosent). Fra 1996 til 1997 er det en økning i CO_2-utslippene på nær 1 prosent. CO_2-utslippene i 1996 var spesielt høye på grunn av at de høye strømprisene førte til en stor overgang fra elektrisitet til olje i industrien og andre næringer. Vinteren var også kald mange steder det året. I 1997 var strømprisene lavere og vinteren mild, og forbruket av fyringsolje ble redusert en del. Likevel var forbruket av fyringsolje i 1997 høyere enn i 1995. Til tross for nedgangen i forbruket av fyringsolje, er utslippene fra stasjonær forbrenning i 1997 omtrent uendret fra året før. Den uteblitte nedgangen skyldes blant annet at forbruket av gass og kull som brensel i industrien har økt i 1997 som følge av økt produksjon i enkelte næringer.

Utslippene fra olje- og gassproduksjonen har økt med 5,5 prosent fra 1996. Dette kan forklares med økt gassproduksjon. Utslippene fra mobile kilder økte med

Boks 4.1. Luftforurensende stoffer og skadevirkninger

Komponent	Viktige kilder[1]	Skadevirkning
Ammoniakk (NH_3)	Landbruk	Bidrar til forsuring av vann og jord.
Bakkenær ozon (O_3)	Dannes ved oksidasjon av CH_4, CO, NO_x og NMVOC (i sollys)	Gir luftveislidelser og skader vegetasjon. Anbefalt grenseverdi satt av Statens forurensningstilsyn (SFT) er 80 µg/m³ 8 timer daglig.
Benzen (C_6H_6)	Forbrenning og fordampning av bensin og diesel, vedfyring	Kreftfremkallende, toksiske effekter ved akutt eksponering for høye konsentrasjoner.
Bly (Pb)	Veitrafikk, avfallsforbrenning, mineralsk produksjon	En alvorlig miljøgift. Ingen helsevirkninger med dagens konsentrasjoner i luft i Norge, men fordi stoffet akkumuleres i organismer representerer tidligere høye utslipp av stoffet en helsefare.
Flyktige organiske forbindelser (NMVOC)	Olje- og gassvirksomhet, veitrafikk, løsemidler	Kan inneholde kreftfremkallende stoffer. Bidrar til dannelse av bakkenærozon.
Hydrofluorkarboner (HFK)	Kjølevæsker	Øker drivhuseffekten.
Hydroklorfluorkarboner (HKFK)	Kjølevæsker	Bryter ned ozonlaget.
Karbondioksid (CO_2)	Forbrenning av fossilt brensel, endringer i arealbruk og avskoging	Øker drivhuseffekten.
Karbonmonoksid (CO)	Forbrenning (vedfyring, veitrafikk)	Øker risiko for hjerteproblemer hos hjerte-kar syke. Anbefalt grenseverdi satt av Statens forurensningstilsyn (SFT) er 10 mg/m³ 8 timer daglig.
Klorfluorkarboner (KFK)	Kjølevæsker	Bryter ned ozonlaget.
Lystgass (N_2O)	Landbruk, gjødselproduksjon	Øker drivhuseffekten.
Metan (CH_4)	Landbruk, avfallsfyllinger, produksjon og bruk av fossilt brensel	Øker drivhuseffekten og bidrar til dannelse av bakkenær ozon.
Nitrogenoksider (NO_x)	Forbrenning (industri, veitrafikk)	Gir luftveislidelser (særlig NO_2). Anbefalt norsk luftkvalitetskriterium er 75 µg/m³ pr. døgn og 50 µg/m³ pr. halvår. Bidrar til forsuring og skader på materialer, samt dannelse av bakkenær ozon.
Perfluorkarboner (PFK; CF_4 og C_2F_6)	Produksjon av aluminium	Øker drivhuseffekten.
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)	All ufullstendig forbrenning av organisk materiale og fossilt brensel	Flere forbindelser er kreftfremkallende.
Svevestøv ($PM_{2,5}$ og PM_{10})	Veitrafikk og vedfyring	PM_{10}: partikler med diameter mindre en 10 µm, $PM_{2,5}$: partikler med diameter mindre enn 2,5 µm. Øker risiko for luftveislidelser sammen med andre komponenter. Anbefalt norsk luftkvalitetskriterium er 35 µg/m³ pr. døgn (PM_{10}) og 20 µg/m³ pr. døgn ($PM_{2,5}$). Revisjon av PM_{10}-verdi er under arbeid.
Svoveldioksid (SO_2)	Forbrenning, metallproduksjon	Øker risiko for luftveislidelser sammen med andre komponenter. Forsurer jord og vann og skader materialer. Anbefalt grenseverdi satt av SFT er 90 µg/m³ pr. døgn og 40 µg/m³ pr.halvår.
Svovelheksafluorid (SF_6)	Produksjon av magnesium	Øker drivhuseffekten.

[1] Tabellen angir viktige menneskeskapte kilder. For flere av komponentene finnes det i tillegg store naturlige kilder.
Kilder: NILU (1996b og 1996c), SFT (1992) og (1993), IPCC (1996) og NIVA/NILU (1995).

Boks 4.2. Miljøproblemer forårsaket av luftforurensninger

Økt drivhuseffekt	Den naturlige drivhuseffekten sørger for at middeltemperaturen på Jorden er 15 °C og ikke -18 °C. Men menneskeskapte (antropogene) utslipp av gasser som CO_2, CH_4, N_2O og fluorholdige gasser kan gi en ytterligere oppvarming. Fra 1750 og fram til 1994 steg konsentrasjonen av de tre viktigste klimagassene CO_2, CH_4 og N_2O med henholdsvis 30, 145 og 15 prosent (IPCC 1996). Noe CO_2 blir bundet i såkalte sluk, som kan være både naturlige (f.eks. skog, havet, sedimenter) og antropogene (f.eks. bygninger, møbler, papir). I 1995 var det naturlige sluket i norske skoger estimert til 13,6 millioner tonn CO_2 pr. år, som tilsvarer omtrent en tredjedel av de totale antropogene utslippene i 1995 (Miljøverndepartementet 1997).
Klimaendringer	Menneskeskapte utslipp av klimagasser, SO_2 og svevestøv kan forskyve den naturlig gitte kjemiske sammensetningen i atmosfæren. Klimaforholdene på Jorden kan dermed endres raskere enn ved naturlige endringer i klimaet. Det er vanskelig å kvantifisere hvor mye av klimavariasjonene som skyldes menneskelig aktivitet, men data fra det siste århundret indikerer at variasjonene er for store til at de bare skyldes naturlige svingninger (IPCC 1996). (Variasjoner i globalmiddeltemperatur, se figur 4.1)
Nedbrytning av ozonlaget	Atmosfærens ozonlag finnes i stratosfæren, 10-40 km over bakken. Dette laget hindrer skadelig ultrafiolett (UV) stråling fra sola i å nå jorden. Det er observert episoder med svært lite ozon i stratosfæren og stor UV-innstråling over Antarktis. Det er også observert at mengden ozon over midlere breddegrader og over nordområdene er redusert med rundt 3 prosent i løpet av 1980-årene (UNEP 1993). Ozonnedbrytingen skyldes bla. menneskeskapte utslipp av KFK, HKFK, haloner og andre gasser med klor og bromforbindelser, som alle bryter ned ozon i nærvær av sollys. Resultatet av et fortynnet ozonlag er økning av UV-innstråling som kan øke hyppigheten av hudkreft, øyeskader og skader på immunforsvaret. I tillegg kan planteveksten på land og i havet (alger) reduseres (SSB/SFT/DN 1994). (Import av ozonnedbrytende stoffer i Norge, se figur 4.9)
Dannelse av bakkenær ozon	Dannelsen skjer ved oksidasjon av CH_4, CO, NO_x og NMVOC i nærvær av sollys. Bakkenært ozon kan også transporteres fra Europa. I Norge var det i 1996 flere episodedøgn[1] (26 døgn) enn gjennomsnittlig for 10-årsperioden 1986-1995 (19,1 døgn). Høyeste timemiddelverdien i 1996 var 172 µg/m³ (SFT 1997). Ingen av målestedene hadde verdier over 180 µg/m³, som er EUs grenseverdi for melding til befolkningen (anbefalt grenseverdi i Norge er 100 µg/m³).
Forsuring	Norge er at av landene i Europa med lavest totale utslipp av SO_2 og NO_x. Men disse forbindelsene, som virker forsurende på jord og vann, blir også transportert langveis fra. Omfanget av skadevirkninger avhenger av jordsmonn og vegetasjon. Kalkrik jord vil f.eks. kunne motvirke forsuring gjennom forvitring og dermed tåle mer sur nedbør enn annet jordsmonn. Norge har mye kalkfattig jord og sårbar vegetasjon, og det gjør at skadevirkningene blir større her enn andre steder med høyere eksponering. De største skadevirkningene er knyttet til livet i ferskvann, og spesielt er Sørlandet, de sørlige deler av Vestlandet og Østlandet rammet. Sør-Varanger er belastet med sur nedbør fra kilder i Russland. Sur nedbør øker utvasking av næringsstoffer og metaller (spesielt aluminium) fra jordsmonnet, og kan også gi materielle skader på bygninger. (Nedfall av svovel og nitrogenforbindelser i Norge, se vedleggstabell C10-C12 og kap. 4.2).

[1] Episodedøgn er døgn med maksimal timemiddelverdi over 200 µg pr. m³ på ett målested eller over 120 µg pr. m³ på flere målesteder.
Kilder: IPCC (1996), Miljøverndepartementet (1997), SFT (1997).

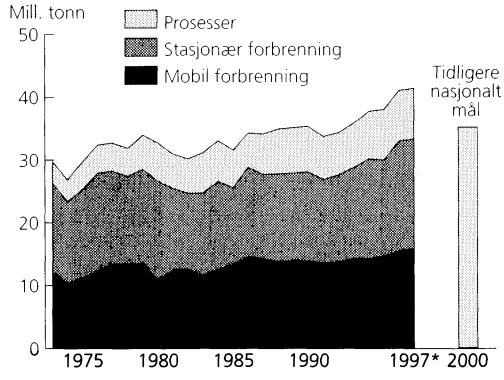
Boks 4.3. Utslippskilder

Stasjonær forbrenning omfatter utslipp fra all forbrenning av energivarer i ulike typer stasjonære utslippskilder. Det er i hovedsak direktefyrte ovner der energivarer blir forbrent for å skaffe varme til en industriprosess, fyrkjeler der energivarene blir bruk til å varme opp vann til damp, småovner der olje eller ved forbrennes til oppvarming av bolig, eller fakling der en energivare forbrennes uten at energien utnyttes.

Mobil forbrenning omfatter utslipp fra all forbrenning av energivarer knyttet til transportmidler og mobile motorredskap.

Prosesser omfatter alle utslipp som ikke er knyttet til forbrenning. Det er industriprosesser, fordampning eller biologiske prosesser, utslipp fra husdyr, fordampning ved bensindistribusjon, gjæringsprosesser i næringsmiddelsindustrien, utslipp fra gjødsel og avfallsdeponier, fordampning ved bruk av løsemidler og svevestøv (partikler) fra veistøv. Kull og koks brukt som reduksjonsmiddel i metallproduksjonene føres her. Støv fra industriprosesser er ikke inkludert i beregningene.

Figur 4.2. **Utslipp av CO_2 etter kilde**



Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

2 prosent fra 1996 til 1997. Veksten i utslipp har særlig vært stor innen oljeboring, innenriks sjøfart og luftfart. Utslippene fra luftfart har økt med hele 8 prosent. Denne økningen kan forklares med økt rutetrafikk fra de største flyplassene i Norge. Utslippene fra oljeboring økte med hele 35 prosent som følge av økt aktivitet. Prosessutslipp av CO_2 er samlet omtrent uendret fra 1996 til 1997.

Framskrivninger antyder at CO_2-utslippene er ventet å øke med vel 35 prosent fra 1990 til 2010 (se tabell 4.1). Denne betydelige økningen forklares ved stor økning i utslipp fra olje- og gassektoren, industrien og innenlands transport. Aktiviteten innen olje- og gassektoren er forventet å nå en topp tidlig i neste århundre (Miljøverndepartementet 1997).

Metan (CH_4)

Metanutslippene økte med rundt 11 prosent fra 1990 og fram til 1997. Veksten skyldes særlig økt deponering av avfall (se kapittel 5). Uttak av metangass fra avfallsfyllinger har begrenset veksten i dette utslippet. I 1996 ble metanutslipp fra fyllinger redusert med 5 prosent på grunn av uttak. En stor andel av metanutslippene i Norge stammer også fra landbruket (husdyr og husdyrgjødsel). I 1997 utgjorde metanutslippet fra biologisk nedbryting av avfall 67 prosent av det total utslippet, mens husdyr/husdyrgjødsel utgjorde 22 prosent.

Lystgass (N_2O)

Utslippene av lystgass, hvor landbruket og handelsgjødselproduksjon er viktige kilder, er redusert med drøye 1 prosent fra 1990 til 1997. Dette følger av gjennomføring av tekniske tiltak i produksjonen av handelsgjødsel. Det er imidlertid knyttet stor usikkerhet til nivået på utslippene fra landbruket.

Andre klimagasser

Utslippene av klimagassene PFK (CF_2 og C_2F_6) og SF_6 er redusert med henholdsvis 50 og 76 prosent fra 1990 til 1996, først og fremst som følge av omfattende utslippsreduserende tiltak i prosessindustrien.

Utslippene av hydrofluorkarboner (HFK) økte med nærmere 70 prosent i perioden 1990 til 1996, men denne gassen utgjør en svært liten andel av de samlede klimagassutslippene i Norge. Utslippene av HFK forventes å øke fremover, først og fremst på grunn av utfasing av KFK og HKFK. Disse stoffene blir erstattet av HFK i kjøleutstyr.

Totale utslipp av klimagasser

For å kunne sammenligne de ulike klimagassenes bidrag til en mulig økning av drivhuseffekten, blir utslippene veid sammen til CO_2-ekvivalenter ved hjelp av GWP-vekter (se boks 4.4). Det totale utslippet av klimagasser i Norge var i 1996 på 59 millioner tonn CO_2-ekvivalenter (se figur 4.3 og vedleggstabell C1 og C3). Dette er en økning på om lag 7 prosent siden 1990. Utslippsveksten var på 5 prosent fra 1995 til 1996. En del av veksten kan føres tilbake til økt oljeforbruk i industrien og andre næringer. Prognoser for år 2010 antyder et samlet utslippsnivå på 64 millioner tonn CO_2-ekvivalenter (Miljøverndepartementet 1997). Det gir en vekst på vel 10 millioner CO_2-ekvivalenter over 1990-nivå (se tabell 4.1).

I følge Kyotoprotokollen av desember 1997, skal i-landene redusere sine samlede utslipp av klimagasser med 5,2 prosent i forhold til 1990-nivå innen perioden 2008-2012. Norge kan, som et av få land, øke utslippene av de samlede klimagassene med 1 prosent i forhold til 1990-nivå. Binding av CO_2 i skog tilplantet på tidligere ikke skogkledd mark etter 1990, fratrukket avskoging, kan trekkes fra ifølge avtalen. Dette vil trolig bidra til et ubetydelig fratrekk på CO_2-utslippet. CO_2-binding i den store økningen trevolum i stående skoger i Norge skal ikke regnes med fordi dette regnes som en del av den naturlige tilveksten i norske skoger.

Kyotoprotokollen åpner for at i-landene kan handle med de tildelte kvoter for utslipp. Nærmere retningslinjer for betingelser rundt kvotehandel vil bli diskutert på et nytt partsmøte i Buenos Aires høsten 1998. Norge har nylig inngått en avtale med Kina om å bidra med 35 millioner kroner til å utbedre og modernisere et større kullkraftverk, noe som vil redusere

Tabell 4.1. **Norske utslipp av klimagasser i 1990, 1996 og prognoser[1] for 2010. Millioner tonn CO_2-ekvivalenter**

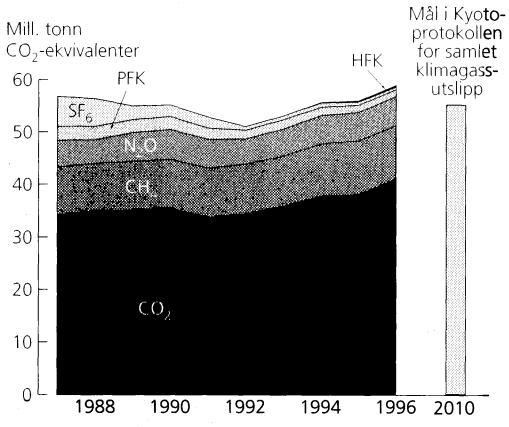
	1990	1996	2010	Endring 1990-2010 prosent
CO_2	36	41	48	35
CH_4	9,1	10,2	7,0	-23
N_2O	4,8	5,6	5,2	10
PFK	2,5	1,3	1,2	-52
SF_6	2,2	0,5	0,6	-75
HFK	0,0	0,3	1,6	..
Sum	55	59	64	16

[1]Prognosene er laget før Kyotoavtalen. Prognoser for metan er basert på antagelse om at iverksetting av dagens eller nye virkemidler vil redusere metan fra avfallsfyllinger med 33 prosent innen 2010. Utslipp fra gasskraftverk er inkludert. Forutsetningene for prognosene, se Miljøverndepartementet (1997). Se også Finansdepartementet (1997).
Kilde: Miljøverndepartementet (1997).

Boks 4.4. GWP – Global Warming Potential

GWP-verdien av en gass defineres som den akkumulerte påvirkning på drivhuseffekten fra ett tonn utslipp av gassen sammenlignet med ett tonn utslipp av CO_2 over et spesifisert tidsrom, vanligvis 100 år. Ved hjelp av GWP-verdiene blir utslippene av klimagassene veid sammen til CO_2-ekvivalenter.

Figur 4.3. **Utslipp av klimagasser i Norge**



Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn, IPCC (1996).

CO_2-utslipp gjennom økt energieffektivitet (Cutter 1998). Norge har i likhet med flere industrialiserte land inngått slike avtaler i håp om at disse utslippsreduksjonene vil bli godkjent under oppfølgingen av Kyoto-protokollen.

I Grønn skattekommisjons innstilling fra 1996, antydes det at en internasjonal avgift på 360 kroner pr. tonn CO_2, eventuelt en kvotepris på dette nivå, vil være tilstrekkelig til å stabilisere utslippene av CO_2 i verden i perioden 2010-2030. Et prisnivå på 400 kroner pr. tonn CO_2 burde ut fra dette være tilstrekkelig til å oppnå 5 prosent reduksjon i disse utslippene i forhold til 1990-nivå (Statistisk sentralbyrå 1998a).

Sentralt i oppfølgingen av Kyotoavtalen i Norge blir en stortingsmelding om hvilke nasjonale inngrep som må gjøres for at forpliktelsene skal overholdes. Stortingsmeldingen legges fram våren 1998, og skal også sees i sammenheng med en ny stortingsmelding om grønne skatter som legges fram rundt samme tidspunkt.

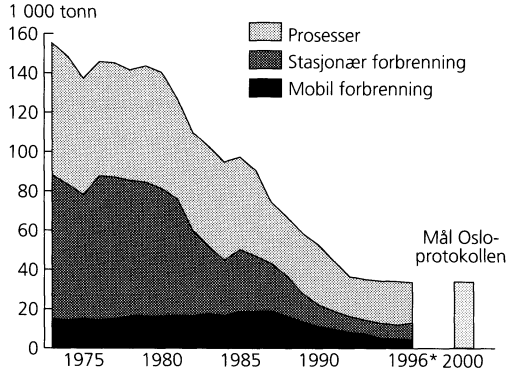
Boks 4.5. Internasjonale miljøavtaler

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

Protokoller Norge har undertegnet

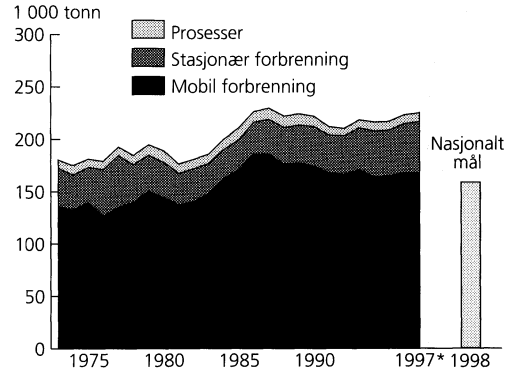
Sofia	Stabilisering av NO_x-utslipp på 1987-nivå innen 1994.
Montreal	Stoppe forbruket av ozonnedbrytende stoffer. I Norge gjelder dette importstans siden vi ikke produserer slike stoffer selv. De fleste stoffene har allerede blitt utfaset og de resterende (HKFK og metylbromid) skal gå ut i løpet av de neste 15-30 årene.
Genève	30 prosent reduksjon av NMVOC-utslipp fra 1989 til 1999. Gjelder fastlandet og økonomisk sone sør for 62°N.
Oslo	76 prosent reduksjon av SO_2-utslippet fra 1980 innen 2000. Dette er den første protokollen der rensekostnader, spredningsberegninger og naturens tålegrense er viktige parametre for utregning av utslippsmålet.
Kyoto	I-landene skal redusere sine samlede utslipp av klimagasser med 5,2 prosent i forhold til 1990-nivå innen perioden 2008-2012. Norge får øke sine utslipp med 1 prosent i forhold til 1990-nivå. Avtalen omfatter klimagassene CO_2, CH_4, N_2O, HFK, PFK og SF_6. For de tre siste komponentene kan landene velge basisår i 1990 eller 1995. Binding av CO_2 i skog i nye skogplantingsprosjekter etter 1990, kan trekkes fra. Det vil trolig utgjøre en liten andel i Norge. Videre utforming utsettes til neste års partskonferanse. Avtalen trer i kraft når den er ratifisert av minst 55 land, som i tillegg står for minst 55 prosent av i-landenes samlede CO_2-utslipp.

Figur 4.4. **Utslipp av SO_2 etter kilde**



Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Figur 4.5. **Utslipp av NO_x etter kilde**



Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Svoveldioksid (SO_2)

De norske utslippene av svoveldioksid har avtatt med 78 prosent fra 1973 til 1996 (figur 4.4). Nedgangen fra 1980 til 1996 var på 76 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 (se boks 4.5). Helsinkiprotokollen ble reforhandlet sommeren 1994, og heter nå Osloprotokollen. I denne binder Norge seg til å redusere utslippene av SO_2 med 76 prosent fra 1980 til 2000. Reduksjonen i SO_2-utslippene fra forbrenning kan forklares med en overgang til elektrisitet, bruk av lettere oljeprodukter, mindre svovel i oljeproduktene samt flere og bedre renseanlegg. Omtrent 61 prosent av SO_2-utslippene i 1996 stammet fra industriprosesser, spesielt metallproduksjon. Særlig siden 1980-tallet har det vært en nedgang i prosessutslippene. Det skyldes pålegg om renseanlegg i en rekke bedrifter, og at en del av de mer forurensende bedriftene er nedlagt. Norge har siden 1975 brukt avgifter knyttet til svovelinnholdet i oljeprodukter som virkemiddel for å redusere utslippet av svoveldioksid (Statistisk sentralbyrå 1997g). Avgiftene har økt gradvis.

Nedfallet av forsurende svovel over Norge var i 1996 på litt over 80 000 tonn. Det er en nedgang på nær 20 000 tonn siden 1995 (se vedleggstabell C12). Av nedfallet stammer ca. 3 200 tonn fra våre egne utslipp, mens 5 100 tonn stammer fra havet og andre naturlige kilder. Storbritannia bidro i 1996 med 8 100 tonn, Tyskland med 8 300 tonn og Øst-Europa, Russland og de Baltiske stater med til sammen 12 700 tonn. For om lag 35 000 tonn kan ikke kilden bestemmes. En stor del av Norges utslipp (ca. 48 prosent) falt ned i havområdene Nordsjøen og Nordatlanteren, ellers falt en del (ca. 40 prosent) ned i Norge og Sverige. Fra 1985 til 1996 ble nedfallet av svovel over Norge redusert med ca. 50 prosent (Berge 1997). Dette skyldes reduserte utslipp i Europa.

Nitrogenoksider (NO_x)

Mesteparten av NO_x utslippene kommer fra skipsfart, biltrafikk og oljeutvinning. Den økende bruken av privatbiler medførte en kraftig stigning i utslippene av nitrogenok-

Boks 4.6. Utslipp fra gasskraftverk

Naturkraft AS, som eies av Norsk Hydro, Statkraft og Statoil, har fått tillatelse til å starte anleggsarbeid for bygging av to gasskraftverk i Norge, ett på Kollsnes og ett på Kårstø. Søknaden om utslippstillatelse er til behandling i SFT. Kraftverkene det er søkt konsesjon for har begge en ytelse på 350 megawatt (MW) og årlig produksjonsevne på 2,8 terawattimer (TWh). Norsk gasskraft kan være et alternativ til kull-, olje- og kjernekraft i Norden.

Gasskraftverkene vil samlet øke Norges CO_2-utslipp med rundt 2 millioner tonn årlig. En sammenligning gjort av Nærings- og energidepartementet er gjengitt nedenfor.

Tabell 4.2. **Virkningsgrad[1] for gass- og kullkraftverk og utslipp pr. TWh**

	Gasskraftverk	Kullkraftverk (gammelt)	Kullkraftverk (Moderne)
Virkningsgrad[1] (prosent)	58	38	45
CO_2 (tonn)	360 000	815 000	690 000
NO_x (tonn)	240	500	400
SO_2 (tonn)	0	900	500

[1] Virkningsgrad vil si hvor mye av energien tilført i form av f.eks. kull eller gass, som blir til elektrisk kraft.
Kilde: Nærings- og energidepartementet (1996).

sider (NO_x) fram til 1987 (figur 4.5). Fram til 1992 gikk utslippene noe ned, for deretter å stige igjen. Foreløpige tall for 1997 viser at utlippene har økt med 1 prosent siden 1996 (se tabellvedlegg C2). Utslippene fra veitrafikk har imidlertid gått ned med nær 9 prosent fra 1996 til 1997, mens utslippene fra skip og båter har økt omtrent tilsvarende. Alle nye biler har nå treveiskatalysator som reduserer NO_x-utslippene. Høyt nybilsalg i 1996 og 1997 sammen med den omfattende vrakingen av eldre biler i 1996 har bidratt til en fornyelse av bilparken. Dette kan forklare nedgangen i utslippene fra veitrafikken i 1997. 39 prosent av personbilene hadde i 1997 treveiskatalysator, mot 24 prosent i 1995 og 31 prosent i 1996.

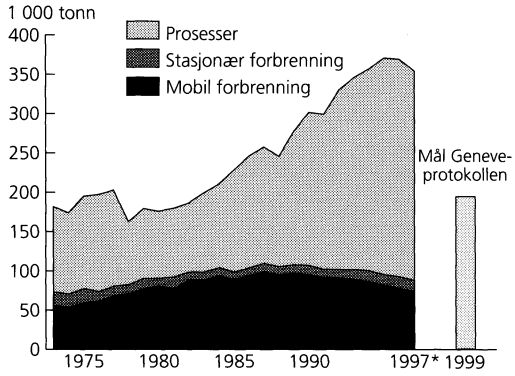
Norge har oppfylt målet i Sofiaprotokollen om stabilisering av NO_x-utslippene på 1987-nivå innen 1994. Norge har i tillegg til de internasjonale avtalene et nasjonalt mål på 30 prosent reduksjon av utslippene innen 1998 i forhold til utslippene i 1986. Reduksjonen så langt er på under 1 prosent. Det forhandles nå om en ny ECE-protokoll for NO_x, (ECE; Economic Commision for Europe, en kommisjon under FN). Den nye protokollen vil antagelig formulere utslippsmål basert på naturens tålegrense for sur nedbør og bakkenær ozon.

Nedfallet av redusert nitrogen (f.eks. ammoniakk) og oksidert nitrogen (f.eks. nitrogenoksider) over Norge var i 1996 til sammen 96 200 tonn (se vedleggstabellene C10 og C11). Dette er en nedgang siden 1995. 21 000 tonn av nedfallet stammer fra norske utslipp, mens 19 300 tonn stammer fra Storbritannia og Tyskland (Berge 1997).

NMVOC

Utslippene av flyktige organiske forbindelser utenom metan (NMVOC) har økt kraftig siden slutten av 1970-tallet (figur 4.6). De viktigste utslippskildene i Norge er fordampning fra lasting av råolje

Figur 4.6. **Utslipp av NMVOC etter kilde**



Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

(53 prosent) og utslipp fra bensinkjøretøy (13 prosent). Økningen i utslippene i den nevnte perioden skyldes økt lasting av råolje, men også økt bruk av bensin i perioden fra 1973 til 1987. Utslippene av NMVOC har avtatt med 4 prosent fra 1996 til 1997. Norge har forpliktet seg til å redusere disse utslippene med 30 prosent fra 1989-nivået innen 1999. Likevel har det vært en vekst på hele 27 prosent siden 1989. Mesteparten av denne veksten skyldes økt bøyelasting av råolje på oljeutvinningsinstallasjonene og på oljeterminalene. Nedgangen fra 1996 til 1997 skyldes en nyere bilpark og gjenvinningsanlegg for oljedamp på en av terminalene. Utviklingen i utslippene indikerer at det vil bli vanskelig å oppfylle målsettingen om 30 prosent reduksjon tidsnok. Gjennomføring av tiltak for gjenvinning av damp rettet mot alle skip som laster råolje på norsk sokkel og terminalene samt raffineriene og store bensinstasjoner vil i tillegg til en større andel biler med treveis katalysator kunne gjøre det mulig å nå målet om 30 prosent reduksjon i utslippene senere. Det forhandles nå om en ny NMVOC-protokoll.

Ammoniakk (NH_3)

Utslippene av ammoniakk (NH_3) økte med 14 prosent fra 1990 til 1997. Ammoniakkutslippene kommer hovedsakelig fra handels- og husdyrgjødsel og fra ammoniakkbehandling av halm.

Karbonmonoksid (CO)

Fra 1973 til midten av 1980-tallet steg utslippene av karbonmonoksid (CO). Senere har det imidlertid vært en klar nedgang. Fra 1990 til 1997 er det totale utslippet redusert med nær 22 prosent. Reduksjonen fra 1996 til 1997 er på nær 7 prosent. Nedgangen siden 1990 gjelder først og fremst mobile kilder, og skyldes hovedsakelig forbedret forbrenningsteknologi og lavere forbruk av bensin. Utslipp fra bensinkjøretøy og oppvarming av boliger bidro i 1997 med henholdsvis 55 og 23 prosent av de totale CO-utslippene.

Svevestøv (PM_{10})

Mengden av svevestøv fra stasjonær forbrenning ble betydelig redusert fra 1973 til 1983. Dette kan forklares med mindre bruk av tungolje til oppvarming. I perioden 1990 til 1997 økte imidlertid utslippet av svevestøv fra forbrenning med 11 prosent. Utslippene fra fyring i boliger økte med 22 prosent i denne perioden og bidro med 58 prosent av totalutslippet i 1997. Utslipp fra veistøv (asfaltstøv fra piggdekkbruk), som tidligere ikke har vært inkludert i utslippsberegningene, utgjorde 7 prosent av totalutslippet (se avsnitt 4.5). Svevestøv fra prosesser (industri o.l.) er ikke inkludert i beregningene av totalutslippet.

Bly (Pb)

Utslippene av bly er redusert med 99 prosent fra 1973 til 1996. I 1997 ble det ikke solgt noe blyholdig bensin i Norge. Innholdet av bly i luft ligger i dag betydelig under de nivåene som antas å kunne føre

til helseskader hos mennesker. I perioden 1990 til 1996 ble det totale utslippet redusert med hele 96 prosent. 56 prosent av det totale blyutslippet kan knyttes til mobile forbrenningskilder, og 22 prosent til stasjonære forbrenningskilder.

Kadmium (Cd)

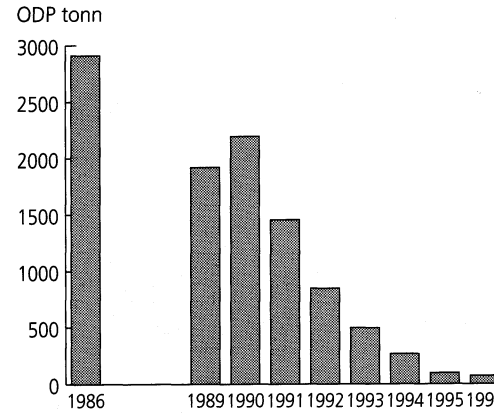
Utslippene av kadmium gikk ned med 45 prosent fra 1991 til 1996. Mesteparten av utslippene i 1996 stammet fra metallproduksjonen. Det var også denne sektoren som reduserte sin andel av totalutslippene mest (67 prosent) i den aktuelle perioden.

Ozonnedbrytende stoffer

Forbruket av ozonnedbrytende stoffer (HKFK, KFK, andre klor- og bromholdige gasser) i Norge har gått ned fra midten av 1980-tallet (figur 4.7). Det meste av dette forbruket inngår i produkter (f.eks. kjøleskap) som før eller senere gir utslipp til luft. Det vil være en tidsforskjell mellom forbruk og utslipp. Bare små mengder blir innsamlet og destruert. I henhold til den reviderte Montrealprotokollen har Norge stoppet importen av nyproduserte haloner og KFK. 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) og Miljøvernpolitisk redegjørelse 1996.

Ozonlagets tykkelse har vært målt i Norge siden midten av 1930-årene. Den gjennomsnittlige årlige reduksjonen var i perioden 1979 til 1996 ca. 0,4 prosent. Reduksjonene har ikke blitt mindre med årene. De mest utpregede episodene med redusert ozonlag forekommer i mars-april. Reduksjoner i ozonmengden på inntil 30 prosent er registrert over Norge (NILU 1996a). Ozonlagets tykkelse blir målt daglig i Oslo, Tromsø, Andøya og Ny-Ålesund på Svalbard av Norsk institutt for luftforskning og Universitetene i Oslo og Tromsø.

Figur 4.7. **Import av ozonnedbrytende stoffer**



Kilde: Statens forurensningstilsyn.

Utslipp i andre land

I OECD-landene har det vært en svak samlet økning i CO_2-utslippene i perioden 1980-1995. Utslippene av CO_2 pr. enhet BNP (kg pr. 1 000 USD) og pr. innbygger, er lavere i Norge enn gjennomsnittet for alle OECD-landene (vedleggstabell C9). 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, inklusive utviklingsland, bare drøye halvparten av det norske utslippet. Totalt sett er det produksjon av elektrisitet som er den største bidragsyteren av CO_2 i andre land. Norge har ett av de laveste SO_2-utslippene pr. innbygger, mens for NO_x ligger vi helt i «toppen» blant OECD-landene. Dette skyldes at Norge har en høy andel forbrenning i gassturbiner og mye kysttrafikk. Begge disse kildene gir høye NO_x-utslipp pr. enhet forbrent energivare.

4.3. Fylkesfordelte utslipp

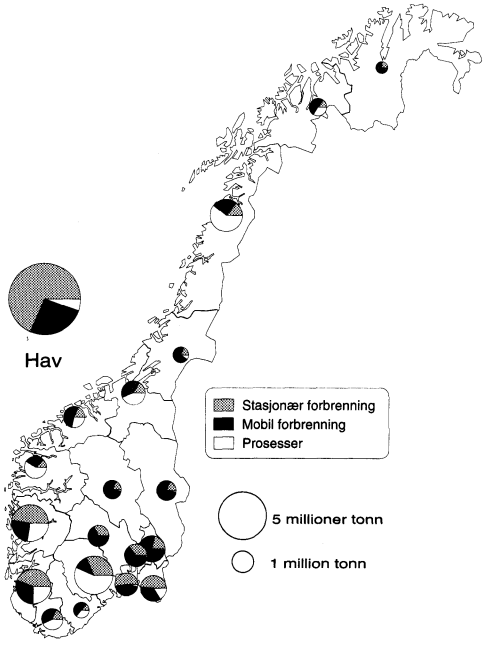
Telemark og Hordaland har de største utslippene av CO_2 (figur 4.8). Andre fylker med store CO_2-utslipp er Rogaland og Nordland. Alle de fire fylkene har forholdsvis store bidrag fra metallproduksjon. I tillegg bidrar gjødsel- og sementproduksjon og petrokjemisk industri mye i Telemark. Oljeraffineri har det største utslippet i Hordaland.

Utslippene av CO_2 er store i havområdene, der nærmere en tredel av de samlede utslippene i Norge skjer (figur 4.8 og vedleggstabell D7). Havområdene gir også det største regionbidraget til de norske utslippene av NO_x og NMVOC. Skipstrafikken er hovedkilden til NO_x, mens bøyelasting på oljefeltene betyr mest for utslippene av NMVOC.

Rogaland har høyest utslipp av CH_4 og NH_3. Dette er hovedsakelig på grunn av den store mengden husdyr og husdyrgjødsel. Svalbard bidrar med et stort enkeltutslipp av CH_4 fra kullgruvene. Prosessutslipp fra kunstgjødselproduksjon i Telemark og Nordland står for 30 prosent av landets utslipp av N_2O.

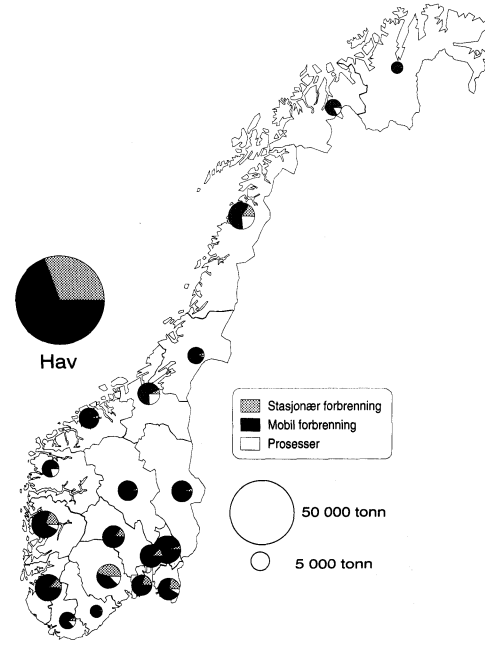
De største fastlandsutslippene av SO_2 er i fylkene Østfold, Nordland, Aust-Agder og Sør-Trøndelag (vedleggstabell C7). Produksjon av ferrolegeringer og kjemisk industri er hovedkildene. I alle fylkene domineres NO_x-utslippene av de mobile

Figur 4.8. **Kildefordelt CO_2-utslipp i 1995. Fylke**



Digitale kartdata: Statens kartverk.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Figur 4.9. **Kildefordelt NO_x-utslipp i 1995. Fylke**



Digitale kartdata: Statens kartverk.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

kildene (figur 4.9). Akershus har de største utslippene av NO_x og her kommer 95 prosent av utslippet fra mobile kilder. Bidraget fra industrien sørger likevel for at Telemark også finnes blant fylkene med størst NO_x-utslipp.

Utslippene av NMVOC (figur 4.10) i Hordaland utgjør alene 27 prosent av utslippene på fastlandet. Dette skyldes hovedsakelig prosessutslipp fra lasting og raffinering av olje.

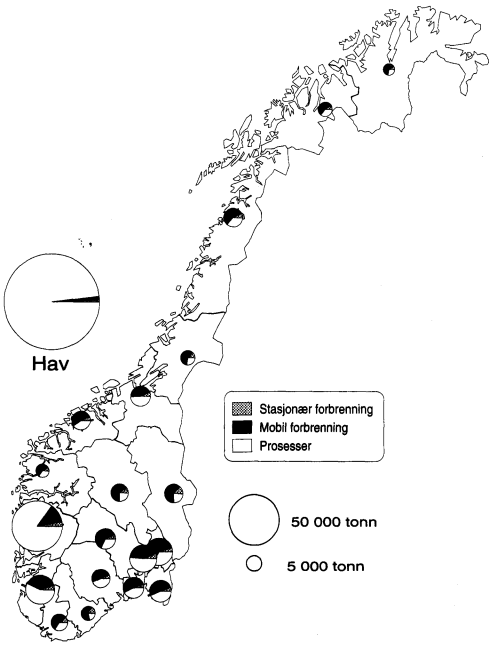
Utslippene av CO er størst i Akershus, og skyldes i stor grad veitrafikk. Svevestøvutslippene er størst i Hordaland, deretter følger Hedmark, Akershus og Rogaland. Kildene til disse utslippene er hovedsakelig vedfyring og biltrafikk.

4.4. Kommunefordelte utslipp

Kommunene med de største utslippene av NO_x i 1995 var Oslo, Porsgrunn og Bergen. Oslo og Porsgrunn hadde utslipp på over 4 000 tonn. Ser man på utslippet av NO_x pr. km^2, topper Porsgrunn, Stavanger og Oslo denne statistikken (se figur 4.11). Generelt har kommuner med høy befolkningstetthet og med hovedveier størst utslipp pr. km^2.

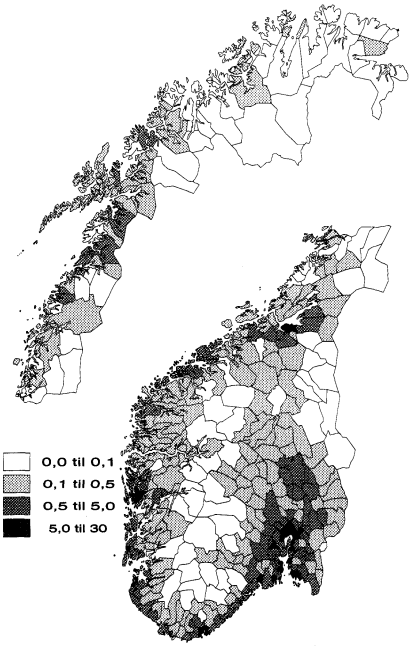
Størst NO_x-utslipp pr. innbygger hadde Tysfjord, deretter følger Sørfold, Bremanger og Hemne. I disse kommunene er det industrien som står for de største utslippene. Enkelte kommuner med få innbyggere og hovedvei har også høyt NO_x-utslipp pr. innbygger. Vedleggstabell C8 viser utslipp

Figur 4.10. **Kildefordelt NMVOC-utslipp i 1995. Fylke**



Digitale kartdata: Statens kartverk.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Figur 4.11. **NO_x-utslipp i 1995. Kommune. Tonn pr. km^2**



Digitale kartdata: Statens kartverk.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

til luft etter kommune og boks 4.7 referanser til beregningsmetoden. Det beregnes utslipp av like mange komponenter på kommunenivå som på nasjonalt nivå.

4.5. Luftkvalitet og utslipp lokalt

Innholdet av luftforurensninger bestemmes av utslippsmengder og av vær- og terrengforhold. Lokale utslipp har vanligvis størst betydning for luftkvaliteten i byer og tettsteder. I Norge er veitrafikk den viktigste kilden til lokal forurensning av NO_x, CO og svevestøv (svevestøv brukes her synonymt med PM_{10}, dvs. partikler med diameter mindre enn 10 μm). Svevestøv fra asfaltslitasje (veistøv) vil lokalt ha størst betydning i perioder med tørre veier i piggdekksesongen. Vedfyring i private husholdninger kan imidlertid også bidra vesentlig til PM_{10}-konsentrasjonen. Industrianlegg er den viktigste kilden til høye konsentrasjoner av SO_2. I kommuner med større havner er skipsfart en viktig kilde til SO_2- og NO_x-utslipp.

Luftkvalitet i Oslo

Lokal og riksdekkende presse har i den siste tiden ofte fokusert på luftkvaliteten i Oslo. Myndighetenes luftkvalitetskriterier er overskredet flere ganger de siste vintrene og et stort antall mennesker eksponeres for helseskadelige stoffer. Vi vil i dette avsnittet se nærmere på forholdene i Oslo, selv om andre større byer som f.eks. Bergen og Drammen sliter med de samme problemene.

Luftkvaliteten er avhengig av topografi og værforhold i tillegg til utslippsmengden. Når det er høytrykk, kaldt og skyfritt, kan utskiftingen av luftmassene være dårlig. Den kalde luften vil synke ned mot bakken og man får temperaturinversjon - temperaturen øker med høyden i de nederste 50-200 meter av luftmassene. Under slike forhold kan konsentrasjonen av luftforurensninger øke inntil det bli utskifting av luftmassene, f.eks. pga. vind. I Oslo er det ofte temperaturinversjon om vinteren.

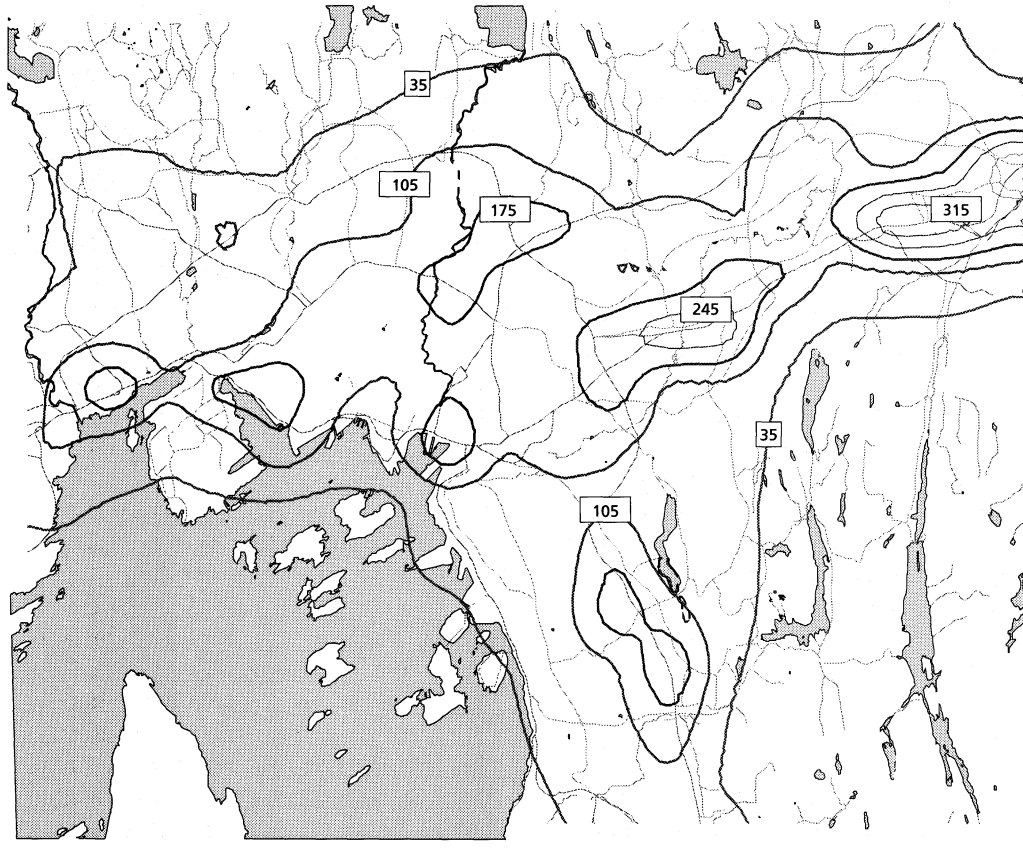
Boks 4.7. Utslipp til luft etter kommune

Disse tallene inkluderer utslipp i norske områder fra norsk utenriks sjøfart, norsk utenriks luftfart og innenlandsk aktivitet i Norge. Tallene for nasjonalt utslippsnivå inkluderer derimot bare innenlandsk aktivitet i Norge. Beregningsmetodene for utslipp til luft er dokumentert i Rypdal (1993 og 1995), Daasvatn m.fl. (1994) og SFT (1998a). Utslippstall er å finne på Internett på hjemmesiden til Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no).

PM_{10}, NO_x, SO_2 og ozon (O_3) er de viktigste utslippskomponentene når man skal beskrive luftkvalitet (se boks 4.1). SO_2 er ikke ansett som noe problem for luftkvaliteten i Oslo fordi man ikke lenger bruker kull og koks til oppvarming og fordi svovelinnholdet i de fleste energivarer har blitt redusert de siste tiårene. Veitrafikk (eksospartikler og veistøv) og vedfyring i private husholdninger er de viktigste kildene til partikkelforurensning i Oslo. Målinger gjort av Oslo kommune vinteren 1996/97 viser at det ikke alltid er lavere PM_{10}-konsentrasjon i helgene når veitrafikken er mindre (Miljø- og næringsmiddeletaten 1997). Dette viser at luftkvaliteten også styres av værforhold og at andre store kilder til svevestøv som f.eks. vedfyring som også kan være betydelige i helgene når det er mindre veitrafikk.

Beregninger gjort av Statistisk sentralbyrå viser at det i 1995 var et svevestøvutslipp på 1609 tonn i Oslo. 1057 tonn av dette kom fra fyring i private husholdninger. Mesteparten av dette utslippet er knyttet til vedfyring. Til sammenligning var svevestøvutslippet i Oslo 162 tonn fra asfaltsli-

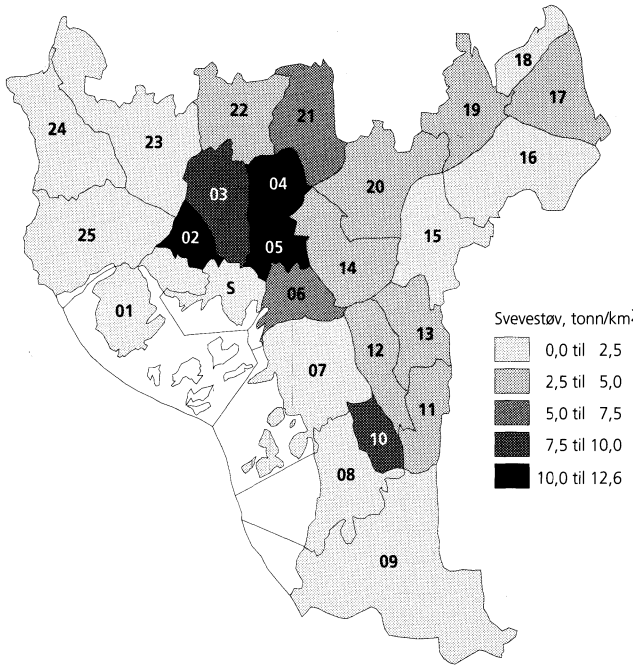
Figur 4.12. **Beregnet svevestøvkonsentrasjon (PM_{10}) på årets mest forurensede dag[1]. Det er antatt tørre veier, temperaturinversjon og lite vind. Oslo. µg/m³**



[1] SFT og Folkehelsas luftkvalitetskriterium for PM_{10} er på 35 µg/m³. Isolinjene er lagt ved 1, 3, 5, 7 og 9 ganger dette kriterium.
Kilde: Miljø- og næringsmiddeletaten, Oslo kommune.

tasje og 262 tonn fra eksos. Utslippene fra fyring i private husholdninger utgjorde nær 66 prosent av det totale svevestøvutslippet i Oslo dette året, mens veistøvet kun utgjorde om lag 10 prosent. Likevel er veistøv i perioder den viktigste utslippskomponenten. Dette skyldes at utslipp av veistøv direkte til luft skjer bare i piggdekksesongen og hovedsakelig ved tørre veier. Utslipp fra veislitasje er derfor konsentrert til enkelte episoder i løpet av vinteren hvor veistøv bidrar betydelig til totalkonsentrasjonen. Videre skjer utslippene fra veislitasje på bakkenivå der folk oppholder seg, mens svevestøv fra vedfyring slippes ut en del meter over bakken. Dette gjør at utslipp fra veislitasje enkelte dager kan bidra mer til svevestøvkonsentrasjonen ved bakken enn fyringsutslipp, selv om fyringsutslippene samlet sett er større. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har beregnet at på de fem dagene med høyest middelkonsentrasjon av PM_{10} ved fire målestasjoner i Oslo bidro veislitasje og oppvirvling med 84-92 prosent av PM_{10} og 60-78 prosent av $PM_{2,5}$ (Larssen og Hagen 1997).

Figur 4.13. **Utslipp av svevestøv fra vedfyring i private husholdninger. Bydeler[1] i Oslo. 1994. Tonn/km²**



[1]Bydelsnr.	Bydelsnavn
1	Bygdøy-Frogner
2	Uranienborg-Majorstuen
3	St. Hanshaugen-Ullevål
4	Sagene-Torshov
5	Grünerløkka-Sofienberg
6	Gamle Oslo
7	Ekeberg-Bekkelaget
8	Nordstrand
9	Søndre Nordstrand
10	Lambertseter
11	Bøler
12	Manglerud
13	Østensjø
14	Helsfyr-Sinsen
15	Hellerud
16	Furuset
17	Stovner
18	Romsås
19	Grorud
20	Bjerke
21	Grefsen-Kjelsås
22	Sogn
23	Vindern
24	Røa
25	Ullern
S	Sentrum

Kilde: Materiale i Statistisk sentralbyrå.

Figur 4.12 viser beregnet gjennomsnittlig døgnmiddelkonsentrasjon av svevestøv (PM_{10}) over Oslo på dag med tørre veier, temperaturinversjon og lite vind. Utslippene som ligger til grunn er for 1994 og det er forutsatt 20 prosent piggfrie vinterdekk. Miljø- og næringsmiddeletaten i Oslo kommune anslår at det forekommer ett døgn hver vinter med forhold som vist på figuren (dvs. en ekstremsituasjon). Isolinjene er ved 1, 3, 5, 7 og 9 ganger SFTs og Folkehelsas luftkvalitetskriterium for PM_{10} på 35 $\mu g/m^3$ over 24 timer. Figuren viser at de høyeste konsentrasjonene finner man stort sett langs de største veiene (E6, E18 og Ring 3). Ved en slik forurensningssituasjon er forholdene verst langs E6 ved Karihaugen (ved avkjøring mot Lillestrøm) der PM_{10}-konsentrasjonen er 9 ganger over luftkvalitetskriteriet. Det er også høye konsentrasjoner langs E6 ved bomstasjonen på Alnabru, og i områdene Abildsø/Skullerud, fra Ila/Sagene til Sinsen/Disen, Bispevika/Grønland, E18 ved Skøyen og E18 ved Vækerø. De høye konsentrasjonene på en slik dag som den vist på figuren skyldes hovedsakelig slitasje og oppvirvling av veistøv. Utslipp av veistøv øker med kvadratet av hastigheten slik at de høye hastighetene som er på noen av disse veiene bidrar til høye utslipp.

Vedfyring sto for nær 48 prosent av det totale svevestøvutslippet (inkludert utslipp knyttet til piggdekkbruk) i Oslo i 1994. Figur 4.13 viser utslippet fra vedfyring dette året fordelt på bydelene i Oslo. Utslippstallene er gitt i enheten tonn/km². Fra kartet ser man at det er i bydelene Uranienborg-Majorstua (2), Grünerløkka-

Sofienberg (5) og Sagene-Torshov (4) at det er størst utslipp i forhold til areal. Området rundt Sagene-Torshov kommer også fram som et konsentrasjonsmaksimum i figur 4.12. Alle disse områdene av byen har mange gamle bygårder med mulighet til vedfyring. Dette er også de tre bydelene med høyest befolkningstetthet i Oslo. De bydelene som er minst belastet med denne typen PM_{10}-utslipp er Sentrum, Søndre Nordstrand (9) og Bygdøy/Frogner (1). Det lave gjennomsnittlige utslippet i Bygdøy/Frogner bydel skyldes det store ubebygde arealet på Bygdøy.

Oslo kommune og Statens vegvesen Oslo har gjort målinger av PM_{10}-verdier ved to målestasjoner i Oslo vinteren 1996/97 (Miljø- og næringsmiddeletaten 1997). Målestasjonen ved Kirkeveien (ved Marienlyst) overskred i 45 prosent av vinterhalvårets timer SFT og Folkehelsas luftkvalitetskriterium for PM_{10} på 35 $\mu g/m^3$ (24 timers middel). Ved målestasjonen i Nordahl Bruns gate ble grenseverdien overskredet i 17 prosent av timene. Denne forskjellen kommer av at målingene i Kirkeveien er gjort i 4 meters høyde ved en trafikkert vei. Målingene her er derfor eksponert for veistøv. I Nordahl Bruns gate står målestasjonen i en bakgård og er derfor ikke direkte eksponert for veistøv.

Boks 4.8. Metode for beregning av luftforurensning på grunnkretsnivå

På oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) beregner Statistisk sentralbyrå utslipp til luft på grunnkretsnivå i 11 norske kommuner (Flugsrud m.fl. 1996). En grunnkrets er den minste geografiske enhet Statistisk sentralbyrå fremstiller statistikk på; en bydel består av flere grunnkretser. For 1994 ble det gjort beregninger for kommunene Oslo, Bergen, Trondheim, Drammen, Skien, Porsgrunn, Sarpsborg, Fredrikstad, Lier, Nedre Eiker og Bærum.

Utgangspunktet for beregning av grunnkretsfordelte utslippstall er en modell som beregner utslipp av 11 komponenter per kommune i Norge. Tallene er fordelt på hovedgruppene stasjonær forbrenning (f.eks. fyring i boliger og kontorbygg mm.), prosessutslipp (f.eks. bensindistribusjon, løsemidler m.m.) og mobil forbrenning (f.eks. biltrafikk, skipsfart m.m.). Disse tallene fordeles videre på grunnkretsene ved flere ulike metoder (Flugsrud m.fl. 1996).

De grunnkretsfordelte utslippstallene brukes videre i en luftkvalitetsmodell kalt AirQUIS (Air Quality Information System). AirQUIS er utviklet av Norsk institutt for luftforskning (NILU) i samarbeid med NORGIT. Miljø- og næringsmiddeletaten i Oslo kommune bruker AirQUIS til daglig overvåkning av luftkvaliteten og til konsekvensanalyser for å vurdere tiltak mot forurensning. Figur 4.12 er laget med AirQUIS.

Helseskader fra svevestøv

Flere studier viser at det er signifikant økt risiko for å dø på dager (eller perioder) med høy svevestøvkonsentrasjon (f.eks. Plagiannakos og Parker 1988, Lipfert et al. 1988 og Scwartz 1993). PM_{10} regnes i hovedsak som skadelige for de nedre luftveier. I øvre luftveier kan også større partikler være helseskadelige. $PM_{2,5}$ (partikler mindre enn 2,5 μm) antas å ha større helsemessig betydning fordi de trenger dypere ned i lungene. Det har i flere artikler blitt presentert funn som viser at partikler mindre enn 2,5 μm er særlig helseskadelig, men få av artikkelforfatterne har gjort samtidige målinger av PM_{10} og $PM_{2,5}$ (Vedal 1997). Schwartz m.fl. (1996) målte PM_{10} og $PM_{2,5}$ i 8 amerikanske byer og sammenlignet dette med daglig dødelighet. De fant at det var en sterk sammenheng mellom dødeligheten og kortvarige økninger i $PM_{2,5}$-konsentrasjonen. Dieseleksospartikler er vist å kunne forsterke en allergireaksjon framkalt av pollen (Statens institutt for Folkehelse m.fl. 1998).

Rosendahl (1996) beregnet at ved omkring 90 av dødsfallene i Oslo er dødstidspunktet framskyndet på grunn av episoder med høy lokal PM_{10}-konsentrasjon. 400 nye personer får videre årlig kronisk lungesykdom som følge av svevestøv. Hansen og Selte (1997) beregnet at en reduksjon i PM_{10}-konsentrasjonen med 10 $\mu g/m^3$ i Oslo (ca. 40 prosent av gjennomsnittlig PM_{10}-konsentrasjon i perioden) ville føre til at en bedrift med 1000 ansatte ville få omtrent 240 færre sykefraværsdager årlig, som er en reduksjon i sykefraværet på drøye 2 prosent. Et slikt redusert PM_{10}-nivå ville da kunne gi en kostnadsreduksjon på ca. 288 000 kr.

Helsevirkninger forekommer ikke bare etter episoder med høye svevestøvkonsentrasjoner, men også som en følge av langvarig eksponering for lavere konsentrasjoner. Amerikanske undersøkelser viser at langvarig eksponering for lave konsentrasjoner av svevestøv i lufta kan føre til flere tilfeller av bronkitt, redusert lungefunksjon og redusert forventet levealder med 1-2 år (EU-kommisjonen 1997). Noen helseskader skyldes at svevestøv virker som bærere av andre helseskadelige stoffer, som f.eks. PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner), svovel og mange metaller (bl.a. bly). Enkelte forbindelser i gruppen PAH er klassifisert som kreftfremkallende stoffer.

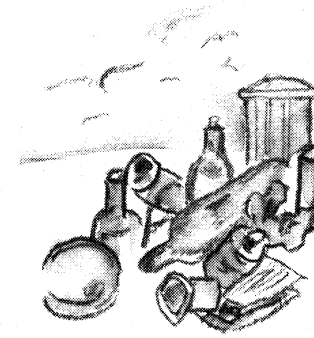
I Larssen (1991) er det referert en rapport av Davies og Sanner fra 1983 hvor det konkluderes med at røyking og luftforurensning har en forsterkende effekt på hverandre når det gjelder utvikling av lungekreft. Dette vil si at den totale sannsynligheten for å utvikle kreft er større for gruppen som utsettes for begge typer eksponering enn summen av sannsynlighetene for å utvikle kreft etter eksponering for enten røyking eller luftforurensning. Dette skyldes antagelig at røykerne har ødelagt flimmerhårene slik at de ikke i like stor grad som ikke-røykerne kan få forurensningene bort fra luftveiene (Sanner 1998). Davies og Sanner skriver videre at luftforurensninger medvirker ved 5 - 25 prosent av lungekrefttilfellene i Oslo. Sanner (1998) sier at selv om disse resultatene stammer fra 1983 er det ingen ting som tyder på at de ikke fortsatt er gyldige. Utslipp av mutagene stoffer, som kan skade arveanleggene, stammer i hovedsak fra forbrenningsprosesser. Veistøvpartikler inneholder lite mutagene stoffer i forhold til partikler fra vedfyring og forbrenning innen veitrafikk. De medvirker derfor i liten grad til utvikling av kreft.

Delfinansiering: Miljøverndepartementet og Statens forurensingstilsyn.

Dokumentasjon: Daasvatn, Flugsrud, Hunnes og Rypdal (1994), Holtskog og Rypdal (1997), Rypdal (1993) og (1995), Rypdal og Tornsjø (1997).

Mer informasjon: Gisle Haakonsen, Kristin Rypdal, Bente Tornsjø og Solveig Glomsrød (prognoser).

5. Avfall



I takt med økt forbruk og økonomisk vekst blir det stadig mer avfall. Mengdene av husholdningsavfall nærmer seg 300 kg pr. innbygger årlig. Dette er nesten dobbelt så mye som for 30 år siden. I tillegg kommer avfallet fra næringslivet og det offentlige. Blant de viktigste miljøproblemene knyttet til avfall er utslipp til luft fra deponier, forbrenningsanlegg og avfallstransport, sigevannsutslipp fra deponier samt plassbehov for avfallsanleggene. Framskrivninger av avfallsmengder som Statistisk sentralbyrå har utført, indikerer en fortsatt sterk vekst i avfallsmengdene dersom ikke dagens forbruksmønster endrer seg.

5.1. Innledning

Miljøvernmyndighetenes uttalte strategi for å løse avfallsproblemene er først og fremst å hindre at avfall oppstår, dernest ombruk, materialgjenvinning og energiutnyttelse og til sist en forsvarlig behandling av restavfallet. På tross av dette har avfallsmengdene økt. Avfall medfører en samfunnsøkonomisk kostnad uansett behandlingsform. Tiltak for å hindre at avfall oppstår kan imidlertid gi en samfunnsøkonomisk nettogevinst (Bruvoll 1998a).

Avfallsdeponiene slipper ut betydelige mengder metan (CH_4). Disse utslippene utgjør 12 prosent av klimagassutslippene i Norge. Utslippene har økt til tross for økt satsing på avbrenning av metangassen. Forbrenning av avfall medfører også utslipp av giftige gasser. Kravene til utslipp fra forbrenningsanleggene er skjerpet, og utslippene av giftige gasser har gått noe ned de siste årene. Utslipp av forurenset sigevann fra deponier er fortsatt et problem mange steder.

I tillegg til de nevnte forurensningsproblemene knyttet til avfallsbehandlingen, inneholder avfallet material- og energiressurser som kan utnyttes ved gjenvinning. Materialgjenvinning kan i enkelte tilfeller også redusere forurensningsproblemene. I f.eks. aluminiumsproduksjonen vil resirkulert avfall brukt som råstoff redusere energiforbruket i produksjonen i forhold til bruk av jomfruelig råstoff. Energigjenvinning vil kunne redusere utslippene av klimagasser på to måter. For det første kan avfallet, som er 90 prosent bioenergi, erstatte fossile brensler, og det vil redusere CO_2-utslippene. For det andre vil deponering av forbrent avfall ikke medføre metanutslipp på sikt, i motsetning til deponering av uforbrent avfall.

Økt materialgjenvinning kan imidlertid, sammenlignet med direkte deponering og forbrenning, føre til økte kostnader i form av økt transport og utslipp ved viderebehandling av avfallet. Analyser tyder på at både miljøkostnadene og de økonomiske kostnadene ved enkelte former for materi-

Boks 5.1. Avfall og avfallsstatistikk - begreper og klassifikasjon

Avfallsbegrepet kan inndeles på mange ulike måter, f.eks. etter opphav, materialsammensetning eller miljørisiko. Resultatet er en begrepsflora med til dels overlappende termer.

Forurensningsloven deler avfallet i tre grupper: forbruksavfall, produksjonsavfall og spesialavfall. Statistisk sentralbyrås avfallsstatistikk deler avfallet inn i kategorier etter dets opprinnelse: husholdningsavfall og næringsavfall. I tillegg har begrepet kommunalt avfall vært brukt om avfall som kommunene tar hånd om eller administrerer håndteringen av. Ofte omtales rene materialfraksjoner i avfallet (papir, glass, metall osv.). Disse kan utgjøre deler av alle de tidligere nevnte begreper. Likeledes blir avfall delt inn etter produkttype (emballasje, elektriske og elektroniske produkter osv.). Også disse kan utgjøre deler av de andre avfallstypene.

Andre land bruker sine egne begreper som bare unntaksvis stemmer overens med de norske. Dette gjør det vanskelig å produsere sammenstilt avfallsstatistikk for flere land. Både EU og ECE har derfor som høyt prioriterte mål å komme fram en felles klassifikasjon, men har ennå ikke lagt fram noen endelig anbefaling.

Forbruksavfall
Vanlig avfall, også større gjenstander som inventar, fra husholdninger, butikker, kontorer o.l.

Produksjonsavfall
Avfall fra næringsvirksomhet og tjenesteyting som i art eller mengde skiller seg vesentlig fra forbruksavfall.

Spesialavfall
Avfall som ikke hensiktsmessig kan behandles sammen med kommunalt avfall fordi det kan medføre alvorlige forurensninger eller fare for skade på mennesker og dyr.

Husholdningsavfall
Avfall fra normal virksomhet i en husholdning.

Næringsavfall
Avfall fra næringsvirksomheter. I Statistisk sentralbyrås avfallsstatistikk deles næringsavfallet videre inn etter hvilken næringsgruppe som er opphav til avfallet. Inndelingen kan være mer eller mindre aggregert.

Kommunalt avfall
Kommunalt avfall omfatter avfall som håndteres i kommunal renovasjon, dvs. omtrent alt husholdningsavfall og store deler av næringsavfallet.

algjenvinning har vært undervurdert. Det er behov for mer utredning av miljømessige og økonomiske kostnader i forbindelse med ulike former for avfallsbehandling.

5.2. Generering av avfall: Mer husholdningsavfall, mindre industriavfall

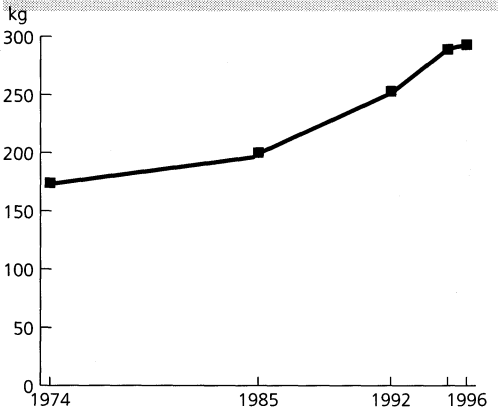
Det er ikke mulig å gi et eksakt tall på den totale mengden avfall som oppstår årlig i Norge. Dette skyldes dels at det kan være vanskelig å avgrense hvilke materialer som skal regnes som avfall (f.eks. for store deler av anleggsavfallet) og dels at det kan være store måleproblemer. Beregning av totale restmasser i økonomien er behandlet i avsnitt 5.6. Tabell 5.1 viser genererte avfallsmengder i Norge 1996 så langt det framkommer av statistikk og beregninger fra ulike kilder.

Tabell 5.1. **Generert avfallsmengde i Norge[1]. 1996. Millioner tonn**

Næring	Generert avfallsmengde	Kilde
Privathus-holdninger	1,3	Statistisk sentralbyrå (1997a)
Industri	2,9	Statistisk sentralbyrå (1997b)
Bygge- og anleggs-virksomhet[2]	14,2[3]	Hjellnes Cowi (1997)
Annen bergverks-drift og utvinning	2,5	SFT (1998b)
Deler av offentlig virksomhet[4]	0,4	Statistisk sentralbyrå (1996c)
Fiske[5]	0,6	Stiftelsen RUBIN[6] (1996)

[1] Flere sektorer mangler data. [2] Gjennomsnitt for årene 1983-1996. [3]Anslagsvis 13 millioner tonn er sprengstein og løsmasser. [4] Teknisk sektor, Statsadministrasjon med tilknytning til helse og andre sosialtjenester, undervisning i landbruksfag, universiteter og høgskoler, forskningsvirksomhet, helse- og veterinærtjenester og aldershjem. Tallene er for 1994. [5] Tallene er for 1995. [6] RUBIN: *R*esirkulering og *u*tnyttelse av organiske *b*iprodukter *i N*orge.

Figur 5.1. **Husholdningsavfall pr. innbygger**



Kilder: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Halmø (1984).

Husholdningsavfall

Avfall fra husholdningene utgjorde 1,29 millioner tonn i 1996. Det er registrert en økning i mengden husholdningsavfall helt siden de første undersøkelsene ble gjennomført på begynnelsen av 1970-tallet. I 1974 genererte hver innbygger gjennomsnittlig 174 kg husholdningsavfall. I 1996 var mengden steget til 293 kg pr. innbygger (Ligård 1982, Statistisk sentralbyrå 1989 og 1997a). I perioden mellom 1974 og 1985 var det en gjennomsnittlig årlig vekst i husholdningsavfall pr. innbygger på 1,3 prosent. Denne veksttakten økte til 3,4 prosent mellom 1985 og 1992 og til 3,7 prosent mellom 1992 og 1996, tilsvarende en gjennomsnittlig årlig økning på 10 kg pr. innbygger. Veksten har de senere år ligget over veksten i varekonsumet (se kapittel 1). På grunn av høyere konsumvekst enn ventet, og fordi avfallsmengdene har vokst mer enn konsumet, har økningen i husholdningsavfallet de siste årene vært større enn i Statistisk sentralbyrås avfallsframskrivninger 1992-2010 (Bruvoll og Ibenholt 1995). Beregnet avfall pr. innbygger i 2010 ble nådd allerede i 1996. Oppdaterte framskrivninger basert på de samme økonomiske forutsetningene som ligger til grunn for Langtidsprogrammet 1998-2001 tilsier en gjennomsnittlig årlig vekst i avfall pr. innbygger på 1,8 prosent fram til 2010, gitt dagens avfallspolitikk. Da vil den totale genereringen av husholdningsavfall stige til 380 kg pr. innbygger i 2010.

Forskjeller i avfallsmengde pr. person har vært gjenstand for analyser både i Norge og utlandet. Disse viser en sammenheng mellom den generelle velstandsutviklingen i et land uttrykt i bruttonasjonalprodukt og spesifikk avfallsmengde pr. innbygger (Beede og Blom 1995). Innbyggere i bykommuner genererer mer avfall enn innbyggere i landkommuner (Halmø 1984, Ligård 1982, Beede og Blom 1995).

Tabell 5.2. **Sammensetningen av husholdningsavfall. 1997. Vektprosent**

Papir/papp	33
Plast	8
Glass	4
Matrester	28
Metaller	4
Tre	2
Hage/park-avfall	2
Annet brennbart	8
Bleier/bind	4
Elektrisk/elektronisk	1
Annet ikke brennbart	1
Spesialavfall	0
Finstoff, inkl. støvsugerposer	5

Kilde: Heie (1998).

Analyser viser at husholdningsavfallet i Norge inneholder omkring 33 prosent papir og papp, 28 prosent matrester og 8 prosent plast (medregnet avfall til materialgjenvinning). Andre fraksjoner utgjør mindre enn 8 prosent hver (Heie 1998).

Produksjons- og forbruksavfall fra industrien

I 1996 ble det generert 2,5 millioner tonn produksjons- og forbruksavfall innenfor norsk industri (Statistisk sentralbyrå 1997b, 1998c). Dette er en nedgang på 0,5 millioner tonn fra 1993. Reduksjonen skyldes hovedsakelig endrede produksjonsprosesser som gir mindre avfall. Avfallsbehandling representerer en betydelig kostnad for bedriftene, og mange bedrifter har iverksatt tiltak for å redusere avfallsmengdene.

Selv om industrien genererte mindre produksjons- og forbruksavfall i 1996 enn i 1993, økte mengdene levert til eksterne avfallsanlegg fra 1,6 til 1,7 millioner tonn. Avfallsmengden som egenbehandles ble redusert fra 1,4 til 0,8 millioner tonn. Disse tallene inkluderer ikke intern materialgjenvinning.

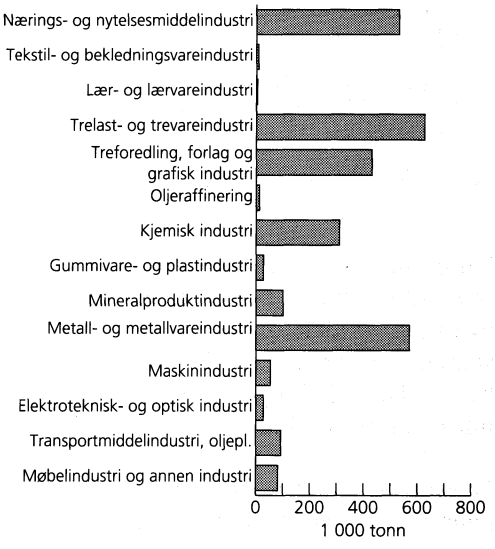
Tabell 5.3. **Sammensetningen av industriavfall. 1996. Vektprosent**

Papir, papp og kartong	7
Plast (inkludert EPS)	2
Glass	1
Mat-, slakte- og fiskeavfall	15
Jern og metall	10
Bearbeidet tre	32
Park- og hageavfall	1
Tekstiler	0
Gummi (inkludert bildekk)	0
Stein, grus, jord og annet mineralsk	9
Asfalt, aske og støv	3
Slam (tørrstoff)	6
Slagg	8
Kjemikalier	0
Blandet/ukjent/annet	6

Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997b).

I 1996 sto treavfall for størst andel av industriavfallet med 32 prosent (tabell 5.3). Mat-, slakte- og fiskeavfall utgjorde 15 prosent, andelen jern- og metallavfall var 10 prosent mens papir og papp sto for

Figur 5.2. **Produksjons-, forbruksavfall og spesialavfall i industrien etter næringsområde. 1996**



Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997b).

Boks 5.2. Om avfallsregnskap for papir og papp

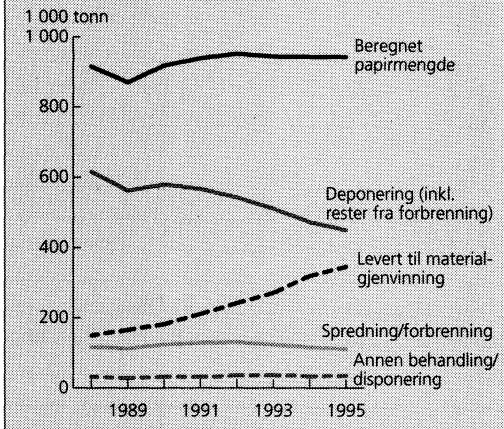
Hovedformålet med Statistisk sentralbyrås avfallsregnskap er å bidra til en mer helhetlig oversikt over avfallsmengder og -strømmer i Norge. De første resultatene fra dette arbeidet var et avfallsregnskap for papir og papp, som kom i 1997.

Metoden forutsetter at alt papir og papp tilført økonomien er å anse som avfall etter bruk. Dermed kan en beregne avfallsmengden ut fra tilført papirmengde (varetilførsel) etter følgende likning:

Avfall = Varetilførsel = primær produksjon + import - eksport + lagerendringer

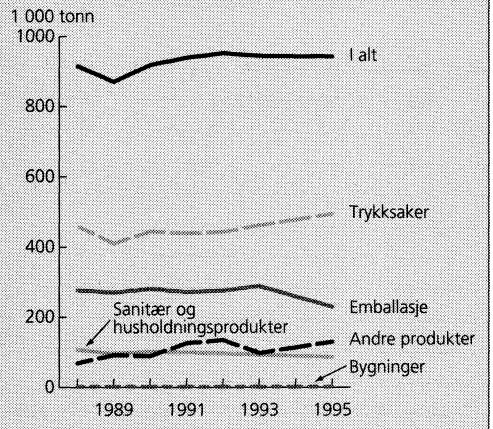
Ifølge disse beregningene oppsto det 943 000 tonn papiravfall i Norge i 1995 og 37 prosent av dette ble sendt til materialgjenvinning. Fra 1988 til 1995 økte mengdene papiravfall til gjenvinning fra 150 000 til 346 000 tonn. Mengden av trykksaker økte mens emballasjemengden gikk ned i samme periode. Se Skogesal (1997) og Statistisk sentralbyrå (1997d) for mer informasjon om avfallsregnskapet.

Figur 5.3. **Papiravfall fordelt på behandling/ disponering**



Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997d) og Skogesal (1997).

Figur 5.4. **Papir fordelt på ulike produktkategorier**



Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997d) og Skogesal (1997).

7 prosent. Det er derfor ikke uventet at treforedlingsindustrien, metallindustrien og næringsmiddelindustrien sto bak de største avfallsmengdene i 1996 (figur 5.2), henholdsvis 37, 20 og 18 prosent av avfallsmengden fra industrien totalt.

I avsnitt 5.6 omtales en framskrivning av generert restmasse i industrien, der avfall antas å utgjøre en fast andel av restmassen. Denne framskrivningen viser en betydelig vekst frem til 2010 (Ibenholt og Wiig 1998).

Spesialavfall

På grunn av sterke giftvirkninger innebærer spesialavfallet en betydelig helse- og miljørisiko, selv om mengden spesialavfall er liten i forhold til alminnelig avfall. Beregninger viser at det i 1995 oppsto 645 000 tonn spesialavfall i Norge (Norsas 1996). Av dette utgjorde etsende stoffer den

største gruppen med 36 prosent. Miljøskadelige metaller og spillolje utgjorde henholdsvis 29 og 11 prosent.

Spesialavfallsmengdene fra industrien gikk opp fra 320 000 til 400 000 tonn fra 1993 til 1996 (Statistisk sentralbyrå 1997b, 1998c). Spesialavfallet kom hovedsakelig fra to næringer; 56 prosent kom fra produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter og 37 prosent kom fra metallindustrien. Økningen fra 1993 til 1996 kan til dels forklares med at beregningsgrunnlaget har blitt bedre, og dels ved større bevissthet om hva som skal regnes som spesialavfall. Økningen i spesialavfall er imidlertid ikke stor nok til å forklare hele nedgangen i produksjons- og forbruksavfall.

5.3. Avfallshåndtering: Mer gjenvinning

Når avfallet først har oppstått, er det nødvendig med en eller annen form for behandling og/eller disponering. Dette kan være ombruk, materialgjenvinning, forbrenning med eller uten energiutnyttelse, kompostering eller deponering. Hensikten med avfallsbehandlingen er å bli kvitt avfallet samtidig som miljøproblemene og kostnadene knyttet til avfallsbehandlingen minimeres. Noen behandlingsformer utnytter ressursene i avfallet, som materialgjenvinning og forbrenning med energiutnyttelse.

De siste årene har myndighetene, ofte i samarbeid med næringslivet, satt i verk tiltak for å øke gjenvinningen av avfall. Flere analyser er gjort for å sammenligne behandlingsformene med hensyn til økonomi og miljøeffekter, se f.eks. ECON (1995) og SFT (1996). Mange av disse konkluderer med at det ikke er noe entydig svar på hva som er den beste behandlingsform for alle typer avfall. I avsnitt 5.5 gjengis en litteraturstudie samt en analyse som viser at den sterke vektleggingen av materialgjenvinning ikke ser ut til å være tungt begrunnet i faglitteraturen (Bruvoll 1998a og 1998b). Blant annet viser en delanalyse på papir- og plastavfall at materialgjen-

Tabell 5.4. **Miljømessige og økonomiske effekter av ulike avfallsbehandlingsformer i Norge i dag**

Behandlingsform	Positive effekter	Negative effekter
Deponering[1]	Lave behandlingskostnader	Utslipp av drivhusgasser Sigevannsutslipp Plasskrevende Luktplager Smittefare
Forbrenning uten energiutnyttelse[1]	Lave behandligskostnader	Forurensende utslipp til luft Investeringskostnader
Forbrenning med energiutnyttelse[1]	Utnyttelse av energien i avfallet sparer andre energikilder	Forurensende utslipp til luft Investeringskostnader
Materialgjenvinning	Utnyttelse av materialet sparer jomfruelige råvarer. Behandlingsformen kan også være energibesparende[2]	Forurensende utslipp og økonomiske kostnader ved utsortering, transport, rensing og bearbeiding av materialene

[1] Bedre renseteknologi vil minske utslippene, men høyne de økonomiske kostnadene.
[2] For enkelte materialer er materialgjenvinning energisparende. Omsmelting av aluminium krever bare om lag 5 prosent av energien produksjon av tilsvarende mengde primæraluminium krever. For andre materialer kan materialgjenvinningen kreve energi, f.eks. ved fjerning av trykksverte fra returpapir og rensing av plast.

vinning ikke generelt gir lavere miljøkostnader enn forbrenning og deponering. Tabell 5.4 gir en oppstilling av de vanligste behandlingsformene for avfall i Norge og deres positive og negative effekter på miljø og økonomi slik som de praktiseres i dag. Tabellen er generell og er derfor ikke uten videre gyldig for de enkelte anlegg eller ordninger.

Kommunal avfallshåndtering

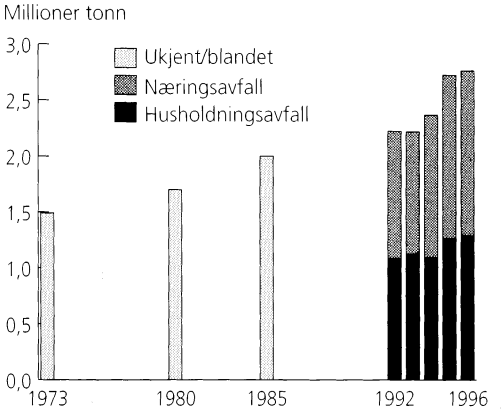
Statistisk sentralbyrås statistikk over avfall som håndteres i kommunale ordninger omfatter praktisk talt alt husholdningsavfall og deler av næringsavfallet. Næringsavfall som går til gjenvinning vil bare omfattes av statistikken hvis kommunen administrerer innsamlingen. I 1992 og 1995 var det rapportering fra alle landets kommuner og avfallsanlegg, mens det i 1993, 1994 og 1996 bare var et utvalg av kommunene som rapporterte til Statistisk sentralbyrå. Data fra de utvalgte kommunene har dannet grunnlag for beregning av landstall.

I 1996 ble det tatt hånd om nesten 2,8 millioner tonn avfall i kommunale renovasjonsordninger (figur 5.5). Dette er en økning på over 0,5 millioner tonn siden 1992.

Mesteparten av det kommunale avfallet blir fortsatt lagt på fylling. Selv om andelen som går til materialgjenvinning øker (figur 5.6), øker også mengdene som går til fylling og forbrenning. Dette skyldes veksten i de totale avfallsmengdene. I 1996 gikk 63 prosent av det kommunale avfallet på fylling, 16 prosent ble forbrent, 20 prosent levert til materialgjenvinning og i overkant av 1 prosent ble biologisk behandlet.

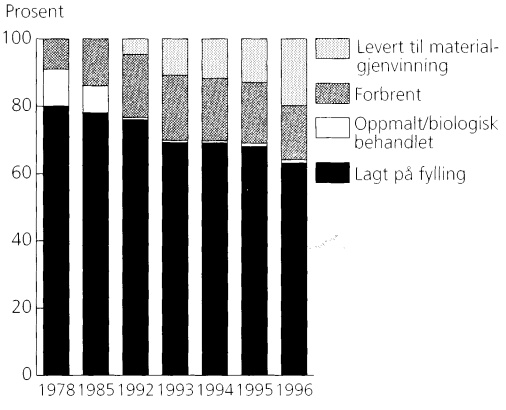
Tallene for de siste årene viser en kraftig økning i mengden avfall som går til gjenvinning. I 1996 ble det levert omkring 550 000 tonn avfall til materialgjenvinning fra kommunale ordninger. Andelen husholdningsavfall som gikk til materialgjenvinning har steget fra 9 prosent i 1992 til 22 prosent i 1996 (figur 5.7). For den

Figur 5.5. **Total mengde avfall i kommunal renovasjon**[1]



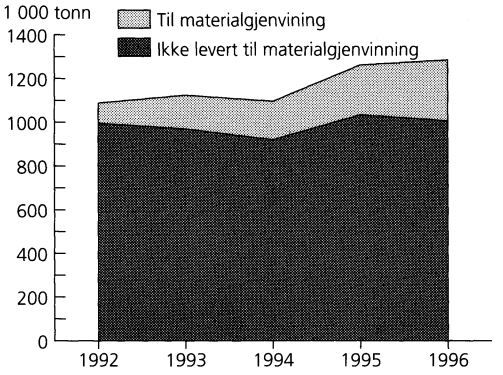
[1] Tallene for 1993, 1994 og 1996 er beregnet på grunnlag av utvalgstellinger.
Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 5.6. **Avfall i kommunal renovasjon etter behandlingsmåte**



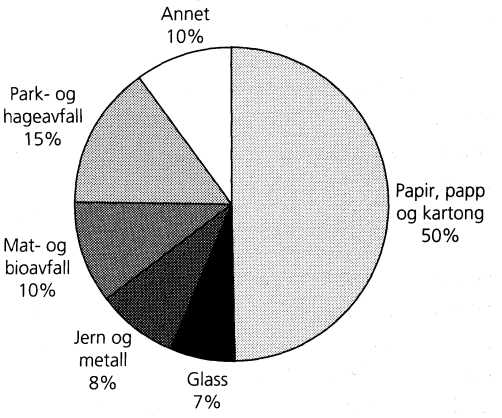
Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 5.7. **Husholdningsavfall til materialgjenvinning**



Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 5.8. **Husholdningsavfall til materialgjenvinning[1] etter materialtype. 1996**



[1] Park- og hageavfall går til kompostering, som strengt tatt ikke er en form for materialgjenvinning, men klassifiseres som biologisk behandling.
Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

delen av næringsavfallet som går i kommunal renovasjon har det vært en økning fra 8 til 18 prosent i samme periode.

Nær halvparten av det husholdningsavfallet som ble levert til gjenvinning ble samlet inn der avfallet oppsto (kildesortering med hentesystem). Resten ble samlet inn på bringestasjoner (38 prosent) eller på avfallsanlegg (16 prosent). Kildesortering med hentesystem var i 1996 innført for mer enn 1 million husholdninger, eller 56 prosent av befolkningen.

Halvparten av avfallet husholdningene sender til materialgjenvinning er papir, papp eller kartong (figur 5.6). Andre viktige materialfraksjoner er park- og hageavfall (15 prosent), jern og metall (8 prosent) og glass (7 prosent). Totalt ble det levert inn 130 000 tonn papir, papp og kartong til materialgjenvinning fra husholdningene. Dette er mer enn dobbelt så mye som i 1992.

Den kommunale renovasjonsordningen tar også hånd om en del av det avfallet som næringslivet produserer. I 1995 utgjorde dette 1,47 millioner tonn, en økning på 0,34 millioner tonn siden 1992.

Antall kommunale avfallsanlegg sank fra nesten 400 på slutten av 1970-tallet til 208 i 1995. Samtidig har det vært en sterk utvikling i retning av store anlegg som mottar avfall fra mange kommuner (Statistisk sentralbyrå 1996d). Da er ikke rene grovavfallsfyllinger og anlegg som mottok mindre enn 50 tonn tatt med. I 1995 mottok en firedel av anleggene avfall fra flere enn tre kommuner. Disse anleggene tok hånd om tre firedeler av den totale avfallsmengden.

Utslipp av klimagassen metan fra forråtnelsesprosessen på fyllplasser er et av de største miljøproblemene knyttet til håndtering av avfall. Disse utslippene var beregnet til 327 000 tonn i 1996, mot 302 000 tonn i 1990. I 1996 ble anslagsvis 13 500 tonn metan faklet eller energiutnyttet, mot 800 tonn i 1990. Økningen i metanforbrenning har altså ikke vært tilstrekkelig

til å hindre økning i metanutslipp fra deponiene. I 1996 utgjorde deponienes metanutslipp snaut 12 prosent av de totale norske klimagassutslippene.

Utslipp fra avfallsforbrenning utgjør en svært liten andel av de samlede forurensningsutslipp. Det gjelder alle utslippskomponentene (se mer om utslipp til luft i kapittel 4 og vedleggstabellene C5 og C6).

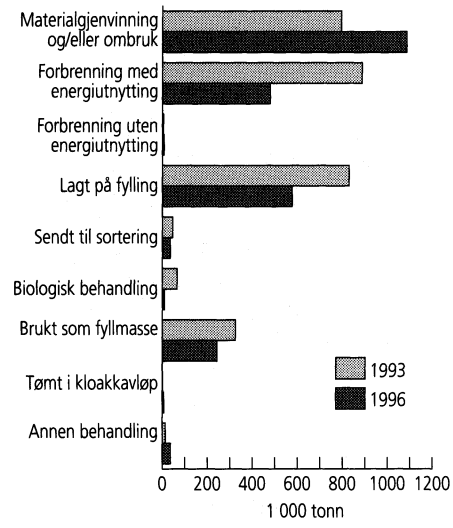
Håndtering av industriavfall

Utviklingen fra 1993 til 1996 viser at en atskillig større andel av produksjons- og forbruksavfallet fra industrien går til materialgjenvinning og/eller ombruk (figur 5.7, Statistisk sentralbyrå 1998c). 44 prosent ble levert videre til materialgjenvinning og/eller ombruk i 1996, mot 27 prosent i 1993. Samtidig gikk andelen som ble brent med energiutnytting ned fra 30 til 19 prosent. Det er særlig i trelast- og trevareindustrien og innen treforedling og grafisk produksjon at forbrenning med energiutnytting er utbredt. Endringer i disse næringene har ført til en dreining i retning av mer materialgjenvinning/ombruk og mindre forbrenning. Andelen avfall som ble lagt på fylling gikk ned fra 28 til 23 prosent.

Jern og metaller er den materialgruppen hvor størst andel av avfallet ble gjenvunnet i 1996 (93 prosent). Mat-, slakte- og fiskeavfallet ligger også høyt (89 prosent). Dette er materialer som det er lang tradisjon for å gjenvinne. For begge materialgruppene er det bare mindre endringer fra 1993.

Det har skjedd betydelige forandringer innen behandling av tre og plastavfall, hvor henholdsvis 33 og 39 prosent av avfallet gikk til materialgjenvinning i 1996. Tilsvarende tall i 1993 var henholdsvis 7 og 15 prosent. For glass- og papiravfall var gjenvinningsprosenten i 1996 på henholdsvis 75 og 69 prosent. Dette var en liten nedgang fra 1993.

Figur 5.9. **Industriavfall. Generert mengde avfall[1], etter behandlingsmåte**



[1] Inkluderer ikke spesialavfall.
Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997b).

Dersom vi holder spesialavfall utenfor, var det bare 14 prosent av produksjons- og forbruksavfallet fra industrien som havnet i det kommunale renovasjonssystemet i 1996. 55 prosent ble levert til private avfallsselskap, mens de resterende 31 prosent ble tatt hånd om på bedriftenes egne områder. Mønsteret er at avfall levert kommunen gikk på fylling (72 prosent av det leverte avfallet), mens avfall levert til private avfallsselskap gikk til materialgjenvinning eller ombruk (77 prosent av det leverte avfallet). Av det avfallet bedriftene tok hånd om på egne anlegg, ble 52 prosent forbrent med energiutnytting og 37 prosent lagt på fylling.

Av avfallet som ble levert fra bedriftene til materialgjenvinning og/eller ombruk ble 97 prosent tatt hånd om av private avfallsselskap.

Håndtering av spesialavfall

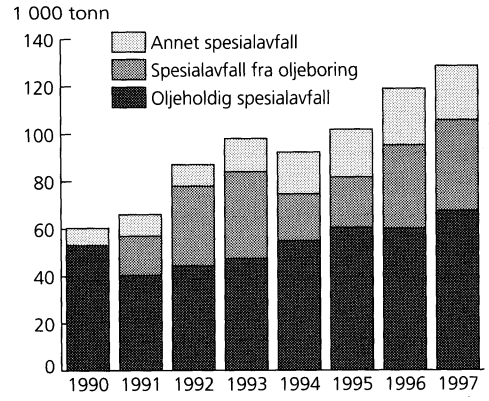
Avfall som er klassifisert som spesialavfall ifølge en egen forskrift, skal leveres til godkjent mottak eller behandling. Norsas har ansvaret for etablering og oppfølging av spesialavfallssystemet. Behandlingen av spesialavfallet omfatter både materialgjenvinning, energigjenvinning og deponering. For enkelte typer spesialavfall er det etablert spesielle innsamlingsordninger, se nedenfor.

Det har vært en betydelig økning i mengden spesialavfall som leveres til spesialavfallssystemet de senere årene. I 1990 var mengden 60 000 tonn, mens den i 1997 var steget til nesten 130 000 tonn (figur 5.10, Norsas 1998b). I 1997 utgjorde oljeavfall 52 prosent av mengden og avfall fra oljeboringsvirksomheten 30 prosent.

Spesialavfallssystemet omfattet fra starten av alle virksomheter med tillatelse til å håndtere spesialavfall. Etter at EU-listen over farlig avfall ble tatt i bruk i Norge, er flere typer avfall nå definert som spesialavfall. Dette «nye» spesialavfallet blir for en stor del behandlet på godkjente behandlingsanlegg i Norge, men regnes ikke til «spesialavfallssystemet». Dette gjelder for eksempel Norsk avfallshåndtering (NOAH). På grunn av dette vil ikke Norsas statistikk og Statistisk sentralbyrås statistikk over spesialavfall fra industrien stemme overens.

Ifølge Statistisk sentralbyrås undersøkelser av industriavfall økte mengde spesialavfall fra industrien som ble levert til godkjent mottak fra 240 000 i 1993 til 270 000 tonn i 1996 (vedleggstabell D12). Andelen

Figur 5.10. **Innlevert spesialavfall, etter hovedfraksjoner**



Kilde: Norsas.

spesialavfall levert til godkjent mottak sank imidlertid fra 74 til 69 prosent fordi den genererte mengden økte. Samtidig økte også mengden spesialavfall som blir egenbehandlet hos bedriftene. Egenbehandling omfatter intern behandling med og uten konsesjon samt midlertidig lagring av avfallet.

For sju av 22 spesialavfallsgrupper ble mer enn 95 prosent levert til mottak godkjent til å kunne ta imot denne typen avfall. Dette gjelder spillolje, oljeemulsjoner, organiske løsemidler med halogen, blybatterier, syrer, fotokjemikalier og asbest.

Eksport og import av avfall

Størsteparten av avfallet som oppstår i Norge, blir behandlet innen landets grenser, mens avfall som skal gjenvinnes i større grad blir eksportert. Dette gjelder blant annet store mengder returpapir av såkalte avsvertningskvaliteter, som omfatter avispapir og andre trykksaker. I 1997 ble nesten 217 000 tonn returpapir eksportert (Prosessindustriens landsforening 1998). Dette er mer enn halvparten av den totale innsamlede mengde returpapir,

Tabell 5.5. **Eksport og import av spesialavfall. Tonn**

	Eksport	Import
1989	16 576	..
1990	21 766	..
1991	14 643	2 419
1992	14 533	6 262
1993	18 208	15 222
1994	32 811	4 358
1995	37 257	8 958
1996	29 250	34 441

Kilde: Norsas.

mens eksportandelen var om lag en tredel tidlig på 1980-tallet. Papirprodusenter i Sverige er mottakere av omkring 75 prosent av den totale mengden som eksporteres fra Norge. Det foregår også en betydelig import av returpapir. Dette er i hovedsak emballasjepapir. I 1997 var mengden i underkant av 42 000 tonn. Dette er lavere enn i de tre siste årene.

Etter tillatelse fra Statens forurensningstilsyn har det jevnlig vært eksportert spesialavfall fra Norge. Norsas sammenstiller disse opplysningene med data som kommer inn ved registrering i spesialavfallssystemet. Mengdene varierer betydelig fra år til år. De siste årene har blyakkumulatorer utgjort omkring halvparten av eksportmengden. Import av spesialavfall blir registrert på samme måte som eksport. Tallene viser også her betydelige variasjoner fra år til år. Den store økningen i importert mengde fra 1995 til 1996 skyldes import av omkring 20 000 tonn flyveaske etter avfallsforbrenning fra Danmark. Dette går til NOAHs deponi på Langøya ved Holmestrand. Denne importen vil fortsette i årene framover (Norsas 1998a).

Spesielle gjenvinnings- og returordninger

Det finnes en rekke ordninger for innsamling og gjenvinning av ulike typer avfall, men på grunn av uklare grenser mellom avfall og returråstoff er det vanskelig å gi pålitelig statistikk over hvor store mengder det dreier seg om. Mange av ordningene er etablert fordi det er økonomisk lønnsomt å gjenvinne eller spesialbehandle avfallet framfor å la det gå i den vanlige renovasjonen. I andre tilfeller har myndighetene fremmet gjenvinning gjennom pålegg, avgifter eller avtaler med næringslivet. Tabell 5.6 presenterer noen av de viktigste gjenvinnings- og innsamlingsordningene og de mengdene som er innsamlet via disse ordningene.

Emballasje: Selskapet Materialretur AS er materialselskapenes fellesselskap for registrering, innkreving og rapportering av emballasjevederlag. De oppgir at det i 1997 ble innsamlet 240 000 tonn emballasjeavfall i alt i Norge og at målet er 300 000 tonn innsamlet emballasje (Materialretur AS 1998). De regner med at det oppstår mellom 360 000 og 370 000 tonn emballasjeavfall i Norge årlig. Statens forurensningstilsyn og Statistisk sentralbyrå arbeider med en ny emballasjestatistikk som skal gi et bedre grunnlag for å anslå den totale mengden emballasjeavfall som oppstår i Norge årlig.

Glass: Gjenvinning av glass har økt i de siste årene, men det har vært visse svingninger blant annet som følge av overgang til plastemballasje i bryggeriene. I 1997 ble det ordinært samlet inn 38 480 tonn glass. I tillegg til dette ble det samlet inn 6 000 tonn glassflasker direkte fra bryggeriene. Den totale innsamlede mengden er derfor 44 480 tonn. Returprosenten er 85 hvis en regner med avgiftsbelagt emballasje og 72 hvis en ikke regner med dette (Norsk Glassgjenvinning 1998).

Retur av flasker for øl, mineralvann, vin og brennevin er veletablerte ordninger for

Tabell 5.6. **Innsamlede avfallsmengder i spesielle returordninger**

År	Materiale/produkt	Innsamlet tonn[1, 2]	Innsamlet prosent	Målsetting i bransjeavtalene. Prosent	Kilde
1997	Emballasje i alt	240 000	ca. 70	..	Materialretur AS
1997	Glass	44 500[2]	85[3]	..	Norsk glassgjenvinning AS
1997	Papir	432 000	57[4]	..[5]	Prosessindustriens landsforening
1997	Papp (transportemballasje)	135 000	70	80 innen 1999	Materialretur AS
1997	Plast	ca. 40 000	ca. 40	80 innen 1999	Plastretur AS
1997	Bildekk	1 800 000 stk	..	..	Norsk Dekkretur
1996	Skrapjern	346 000	..	..	Stålverkenes skrapjernkontor
1996	Aluminiumskrap	67 000	..	..	Skanaluminium
1997	Bilvrak	45 082 stk	100	..	Statistisk sentralbyrå
1997	Blybatterier	12 350	113[6]	95	AS Batteriretur
1996	Spillolje	41 000	47	..	Norsas

[1]Bildekk og bilvrak oppgitt i stk. [2]En del av kategoriene overlapper, slik at tallene ikke kan summeres. [3]Inkluderer 6 000 tonn utskiftede flasker fra bryggeriene i tillegg til 38 500 tonn ordinært innsamlet. Returprosenten var 72 for det ordinært innsamlede. [4]Returprosenten for papir er beregnet av Treforedlingsindustriens bransjeforening i samsvar med internasjonal papirstatistikk. Statistisk sentralbyrås avfallsregnskap beregner varetilførselen av papir på en noe annen måte, og kom derfor fram til noe lavere returprosenter enn TFB i årene 1988-1995. [5]Det er ingen avtale for papir totalt, men det er inngått avtale om innsamling av drikkekartong (60 prosent innen 1997) og kartongemballasje (60 prosent innen 1999). [6]Fordi restlagre fra tidligere år er medregnet, overstiger returprosenten 100.

ombruk i Norge. Mellom 95 og 100 prosent av øl- og mineralvannsflaskene leveres tilbake. Returandelen for vin- og brennevinsflasker var 71 prosent i 1996 (Statistisk sentralbyrå 1997c).

Papir: For papir og papp føres løpende statistikk av Prosessindustriens landsforening (PIL), og denne viser at innsamlet mengde har vært jevnt økende i det siste tiåret. I 1997 ble det samlet inn nesten 432 000 tonn returpapir her til lands (Prosessindustriens landsforening 1998).

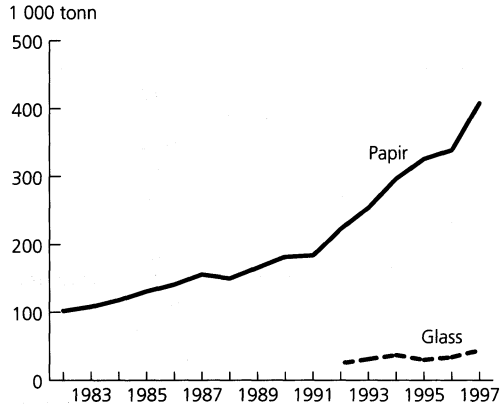
Det er etablert innsamlingsordninger for drikkekartong som dekker omkring 85 prosent av befolkningen. Ved årsskiftet 1997-1998 ble 60 prosent av drikkekartongene samlet inn. Dette er i tråd med bransjeavtalens mål (Norsk returkartong 1998).

Tilsvarende avtaler er gjort for andre emballasjetyper av papir og papp. Gjenvinningsprosenten for såkalt fiberbasert transportemballasje var 70 i 1997. Dette tilsvarer omkring 135 000 tonn bølge- og massivpapp. Målet er å gjenvinne 80 prosent av generert emballasjeavfall innen 1999 hvorav minst 65 prosent skal materialgjenvinnes og resten energigjenvinnes (Materialretur AS 1998).

Plast: Selskapet Plastretur AS, som utvikler, driver og styrer returordningene for plastemballasje, regner med at det oppsto omkring 95 000 tonn plastemballasje[1] i 1997. Av dette ble rundt 7 000 tonn materialgjenvunnet og over 30 000 tonn energigjenvunnet. Målet er 30 prosent materialgjenvinning og 50 prosent energigjenvinning innen 1999 (Plastretur AS 1998).

[1] I tillegg kommer avgiftsbelagt plastemballasje, f.eks. mineralvannflasker.

Figur 5.11. **Innsamlede mengder papir og glass**



Kilde: Norsk Glassgjenvinning AS og Prosess- og foredlingsindustriens landsforening.

Bildekk: Fra 1. januar 1995 har det vært avgift på salg av person- og lastebildekk som skal finansiere innsamling og gjenvinning. Fra 1997 omfatter ordningen også industri- og traktordekk. I 1997 gikk størstedelen av de 1,8 millioner innsamlede dekkene til energigjenvinning i sementproduksjon. Omkring 100 000 dekk ble brukt om igjen etter regummiering. Et betydelig antall dekk ble samlet inn sammen med bilene i bilvrakeordningen og ble derved ikke utnyttet på samme måte som de som samles inn i dekkreturordningen. En ordning for å sortere disse dekkene fra bilvrakene skulle vært satt i verk i 1997, men den har foreløpig ikke fungert i praksis (Norsk Dekkretur 1998).

Jern og metaller: I 1996 ble det samlet inn 346 000 tonn skrapjern i Norge (Stålverkenes skrapjernkontor 1997). En betydelig andel av dette var bilvrak. Det ble samlet inn over 223 000 biler i 1996, mot i overkant av 64 000 biler i 1995. Den store økningen skyldtes midlertidig økt vrakpant i 1996. I 1997 var tallet på vrakede biler 45 082.

Skanaluminium oppgir at det i 1996 ble smeltet om 67 000 tonn aluminium i Norge. Mengden materialgjenvunnet aluminium har økt de siste årene (Skanaluminium 1998).

På samme måte som for andre emballasjetyper er det inngått avtale om økt gjenvinning av metallemballasje. Selskapet Norsk metallgjenvinning AS ble startet opp 1. januar 1998. I 1997 hadde én kommune prøveordning med innsamling av metallemballasje. Målet er å samle inn 60 prosent av generert mengde metallemballasjeavfall innen 1999. Man regner med at det genereres om lag 10 000 tonn metallemballasjeavfall årlig i Norge, hovedsakelig i form av folie, hermetikkbokser og skrulokk (Materialretur AS 1998).

Bilbatterier (spesialavfall): Returordningen for bilbatterier organiseres av Batteriretur A/S. Målet er at 95 prosent av alle kasserte blybatterier skal samles inn og gjenvinnes. I 1996 var innsamlingsgraden 113 prosent. Grunnen til at den overstiger 100 prosent er restlagre fra tidligere år. Etter innsamling blir batteriene eksportert. Blyet blir materialgjenvunnet, plasten blir enten materialgjenvunnet eller energigjenvunnet og svovelsyren blir nøytralisert og deretter deponert. I 1997 ble det samlet inn 12 350 tonn blybatterier i denne ordningen (AS Batteriretur 1998).

I 1996 ble det samlet inn 41 000 tonn spillolje, eller 47 prosent av salgsvolumet for avgiftsbelagte smøreoljer. Innsamlingen økte til 43 000 tonn i 1997. Spillolje brukes i dag utelukkende til fyring. (Norsas 1998b, Statistisk sentralbyrå 1997c).

5.4. Økonomi i kommunal avfallshåndtering

Investeringer

I 1995 investerte kommunene 196 millioner kroner i den kommunale renovasjonssektoren. Investeringer i behandlingsanlegg[2] utgjorde 37 prosent av dette beløpet, mens innsamling og transport sto for 36 prosent.

Kostnader

Kommunenes totale kostnader knyttet til avfallshåndtering var i 1995 på 1,98 milliarder kroner. Dette tilsvarer 452 kroner pr. innbygger. Regnet pr. tonn kommunalt avfall utgjorde kostnadene 726 kroner. Kostnader til drift sto for mesteparten av de totale kostnadene, om lag 1,8 milliarder kroner.

Gebyrer i kommunal renovasjon

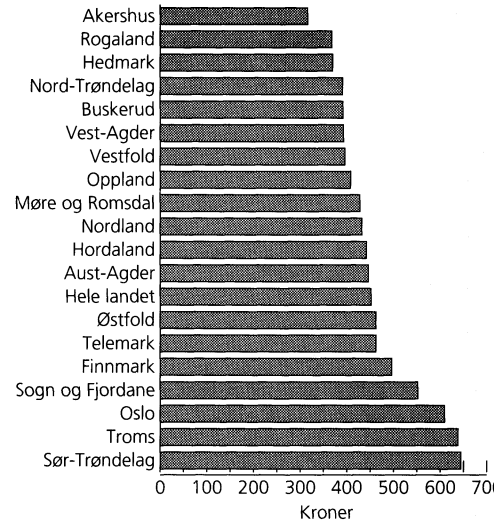
Gjennomsnittlig renovasjonsgebyr pr. husholdningsabonnent var på 924 kroner i 1995. Selv om dette gebyret varierte sterkt fra kommune til kommune (110 kroner til 1 672 kroner), hadde 85 prosent av kommunene et gebyr mellom 700 kroner og 1 200 kroner.

Statistisk sentralbyrå gjennomførte i 1997 på oppdrag for Huseiernes landsforbund en utvalgsundersøkelse blant 124 kommuner vedrørende priser på kommunale tjenester (Huseiernes landsforbund 1997). Gjennomsnittlig gebyr for renovasjon[3] var 1 285 kroner pr. husholdningsabonnent i utvalgskommunene. Dette var 9 prosent høyere enn i 1996 i samme utvalg.

Kommunene krevde inn i alt 1 878 millioner kroner fra abonnentene i renovasjonsgebyrer i 1995. Dette svarer til en dekningsgrad[4] på 95 prosent. 70 prosent av kommunene hadde en dekningsgrad mellom 90 og 110 prosent.

I 1996 var over 1 million husholdninger, eller vel halvparten av befolkningen, omfattet av kildesorteringsordninger. Papir, papp eller kartong ble kildesortert i de fleste av disse husholdningene, mens kildesortering av våtorganisk avfall var innført for om lag 210 000 husholdninger. Det gjennomsnittlige renovasjonsgebyret i kommunene med en eller annen form for kildesortering var i 1995 på 931 kroner, mens tilsvarende for kommuner uten kildesortering var 905 kroner. I avsnitt 5.5 er presentert en analyse omkring sammen-

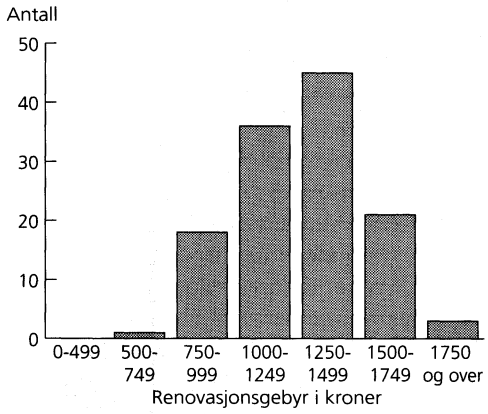
Figur 5.12. **Kommunale renovasjonskostnader pr. innbygger, etter fylke. 1995**



Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

[2] Behandlingsanlegg omfatter her oppmalings-, forbrennings-, komposterings- og destruksjonsanlegg og avfallsfyllinger.
[3] Basert på betaling for en tømming i uken.
[4] Dekningsgrad refererer til forholdet mellom innkrevede gebyrer og årskostnader.

Figur 5.13. **Antall kommuner av et utvalg på 124, etter prisgruppe på renovasjonsgebyr. 1997**



Kilde: Statistisk sentralbyrå og Huseiernes landsforbund.

hengen mellom renovasjonsgebyrer og gjenvinningsgrad for kommunalt avfall.

Se Naturressurser og miljø 1997 for fyldigere omtale av investeringer, kostnader og gebyrer i kommunal renovasjon.

5.5. Tre analyser av optimal avfallspolitikk

De siste årene har avfallspolitikken dreiet seg fra fokus på forbrenning og deponering til økt vekt på gjenvinning. Samtidig har man et fjerde politisk alternativ, nemlig å søke å hindre at avfall oppstår. Det faglige grunnlaget for valg mellom disse alternativene er mangelfullt, noe som gjør det vanskelig å fatte de mest effektive beslutningene. De tre følgende analysene søker å bedre beslutningsgrunnlaget i avfallspolitikken, den første analysen er en gjennomgang av internasjonale studier på feltet, den andre sammenligner de ulike politikkalternativene for to konkrete materialer, mens den tredje ser på faktorer som forklarer gjenvinningsgraden i Norge.

Effektiv virkemiddelbruk i avfallspolitikken

Det foreligger en lang rekke empiriske studier omkring effekten av ulike politikkalternativ og teoretiske analyser omkring effektiv avfallspolitikk. Gjennomgangen av litteratur viser at de antatte positive gevinstene av regulert materialgjenvinning trolig er overvurdert. Tvert i mot kan man se av en lang rekke studier at materialgjenvinning er økonomisk og miljømessig kostbart sammenlignet med alternativene forbrenning og deponering. Dette skyldes blant annet at kostnadene fra innsamling, transport og produksjonsprosesser knyttet til materialgjenvinning har vært undervurdert og at nye forbrennings- og renseteknologier har gjort forbrenning og deponering vesentlig mindre miljøskadelige når disse blir tatt i bruk.

En konklusjon er at det er flere fordeler ved å bruke økonomiske virkemidler i stedet for reguleringer i avfallspolitikken. Forhåndsbestemte gjenvinningsmål skaper kunstige markeder og vanskeliggjør kostnadseffektiv gjenvinning. Bruk av avgifter for å redusere avfallsmengdene medfører mindre samfunnsøkonomiske kostnader og gir høyere motivasjon til utvikling av ny teknologi. Den internasjonale litteraturen viser mange eksempler på at økonomiske virkemidler er velegnet også for å påvirke valg av behandlingsformer.

Gal prising av innsatsfaktorer er en viktig årsak til den sterke veksten i avfallsmengdene. Subsidiert bruk av råvarer og mangel på internaliserte miljøkostnader øker materialbruken og dermed avfallsmengdene. Materialer som blir tatt ut av naturen ender før eller siden opp som utslipp til luft, jord eller vann. Avgifter kan legges på råvareinnsatsen for å korrigere markedet når det ikke fungerer miljømessig optimalt

og dermed redusere materialstrømmene i økonomien. Dersom miljøskaden øker med bruken av en naturressurs, kan råvareavgifter nyttes for å redusere bruken av ressurser og dermed utslippene, jf. CO_2-avgiften på fossile materialer.

Alternativt til avgifter på råvarer, kan differensierte avgifter legges på produktene eller selve avfallet. I dagens avfallspolitikk må man ikke betale mer om man produserer mer avfall. Avgifter uavhengig av mengden avfall som blir levert motiverer til å generere mer avfall enn hva marginale kostnader tilsier. En lang rekke studier understøtter at variable avgifter på sluttlevering av avfall reduserer avfallsmengdene og øker gjenvinningsgraden. Om man ønsker å påvirke valg av sluttbehandling, kan avgiften rettes mot spesielle mål i siste ledd. For eksempel kan avgifter på klimagasser bidra til reduserte metanutslipp fra avfallsfyllinger.

Prosjektfinansiering: Norges Forskningsråd og Miljøverndepartementet. Prosjektet ble utført under et forskningsopphold ved University of Colorado at Boulder. Det ble også gitt støtte fra Professor Wilhelm Keilhaus minnefond.

Prosjektdokumentasjon: Bruvoll (1998b) og (1998c).

Kostnadene ved ulik behandling av papir- og plastavfall

De siste årene har det vært en sterk økning i gjenvinningsgraden for papir og plast i Norge. Målet er å redusere de negative miljøvirkningene av forbrenning og deponering og å forlenge materialenes levetid. Men materialgjenvinning innebærer også miljømessige konsekvenser, blant annet som følge av økt transport. Denne analysen søker å sammenstille de ulike kostnadskomponentene for ulike tiltak mot papir- og plastavfall, med tanke på å bedre beslutningsgrunnlaget i den videre utformingen av avfallspolitikken.

I tillegg til behandlingsalternativene *gjenvinning*, *forbrenning* og *deponering* vurderes konsekvensene av *avfallsminimering* i form av en skatt på papir- og plastmaterialer. De to avfallstypene er videre delt inn i husholdningsavfall og bedriftsavfall. Studien ser på både miljøkostnadene og de rent konvensjonelle økonomiske kostnadene knyttet til *innsamling*, *transport* og *viderebehandling* av avfallet. Studien inkluderer tidskostnadene knyttet til kildesortering. Der man ikke hadde tilstrekkelig datagrunnlag fra norske forhold, er anslag hentet fra amerikanske kilder. Likevel mangler data for å danne et fullstendig bilde av totalkostnadene ved de ulike alternativene. Den vesentligste komponenten som mangler er de miljømessige kostnadene knyttet til viderebehandling av avfall til materialgjenvinning. De forurensende utslippene er verdsatt ut fra en lang rekke studier. Verdsettingen av miljøkostnadene er angitt som intervall siden det generelt er stor spredning og metodisk usikkerhet omkring anslagene.

Studien understøtter fordelene ved å bruke økonomiske virkemidler; *avfallsminimering* iverksatt ved en skatt på råvarer er det beste alternativet for alle de studerte avfallstypene. Kostnaden ved skattereformen er at privat konsum og produksjon reduseres. Men dette mer enn oppveies av fordelene av reduserte avfallsmengder og utslipp til luft, målt ved sparte behandlingskostnader og miljøkostnader.

Mens en skatt på avfallsgenererende materialer er samfunnsøkonomisk lønnsom, oppstår det netto kostnader ved alle alternativene for behandling av allerede generert avfall. Dessuten viser studien at mate-

Tabell 5.7. **Marginale kostnader (miljømessige og økonomiske) ved gjenvinning, forbrenning og deponering av papir- og plastavfall, valgte anslag. Kostnader basert på øverste og nederste kostnadsanslag i parentes. Kroner pr. tonn avfallsfraksjon**

	Papiravfall		Plastavfall	
	fra husholdninger	fra bedrifter	fra husholdninger	fra bedrifter
Materialgjenvinning	2400 (1700-3100)	800	6700 (6000-7400)	5000
Forbrenning	1300 (1200-1300)	1500 (1300-1500)	2700 (1700-4500)	2900 (1900-4700)
Nye deponi	2300 (1100-2900)	2400 (1200-3000)	2600 (2100-2900)	2800 (2300-3100)
Gamle deponi	3300 (1000-4500)	3400 (1100-4600)	2700 (1900-3100)	2900 (2100-3300)

Kilde: Bruvoll (1998a).

rialgjenvinning som behandlingsform ikke alltid er det beste alternativet. Tallene viser at for papir og plast overstiger både de miljømessige og økonomiske kostnadene i de fleste tilfeller kostnadene ved forbrenning og deponering (også selv om man ikke har tatt hensyn til miljøkostnadene fra viderebehandling av gjenvinningsavfall). Dette skyldes vesentlig høyere innsamlingskostnader ved materialgjenvinning sammenlignet med tradisjonell avfallsinnsamling.

For *bedriftspapir* framstår gjenvinning som det beste alternativet grunnet relativt lave hentekostnader og høy papirkvalitet, og dermed gode priser. I vårt datamateriale er forbrenning det beste alternativet for *husholdningspapir*, se tabell 5.7. Materialgjenvinning og moderne fyllplasser med oppsamling av miljøskadelige utslipp kommer omtrent likt ut, mens gamle fyllplasser gir høyest kostnader på grunn av utslipp av metangass. For *plast* er gjenvinning det dyreste alternativet på grunn av høye transportkostnader. Forbrenning og deponering kommer omtrent likt ut.

Tallene er å betrakte som gjennomsnittlige illustrasjoner, mens det i praksis vil finnes store variasjoner mellom regioner, avfallsfraksjoner og gjenvinningsnivåer. Transportkostnadene avhenger av avstanden til gjenvinnings- og behandlingsanlegg og mange av de miljøskadelige utslippene varierer med befolkningstetthet.

Denne analysens tilrådinger ved framtidig avfallsplanlegging vil være å vektlegge reduksjon i avfallsgenerering, og for plast og delvis for papir å redusere materialgjenvinningsprosentene. Analysen viser at det ikke finnes en generell regel for rangordningen av ulike alternativ, kostnadene ved hvert alternativ må beregnes for de enkelte avfallstyper for å sikre positive utfall av politiske beslutninger.

Prosjektfinansiering: Norges Forskningsråd.

Prosjektdokumentasjon: Bruvoll, A. (1998a).

Hva påvirker gjenvinningsratene for husholdningsavfall?

Det er viktig å finne ut hvilke faktorer som forklarer gjenvinningsraten for husholdningsavfall. Utgangspunktet var en antakelse om at det var en klar sammenheng mellom gjenvinningsgrad og renovasjons-

avgifter. Data fra den kommunale avfallsundersøkelsen fra 1995 danner basis for analysen.

Konklusjonen er at det ikke finnes noen klar og tydelig sammenheng mellom størrelsen på kommunenes renovasjonsgebyr for husholdningene og mengde avfall som blir gjenvunnet. Kommuner med høyt gebyr har ikke generelt høyere gjenvinningsrate enn kommuner med lavt gebyr.

Det er brukt regresjonsanalyser for å forsøke å identifisere andre faktorer som kunne forklare gjenvinningsraten. Sammenhenger mellom forskjellige strukturelle variabler fra de enkelte kommuner og gjenvinningsratene ble derfor inkludert i analysen. Følgende variabler er inkludert:

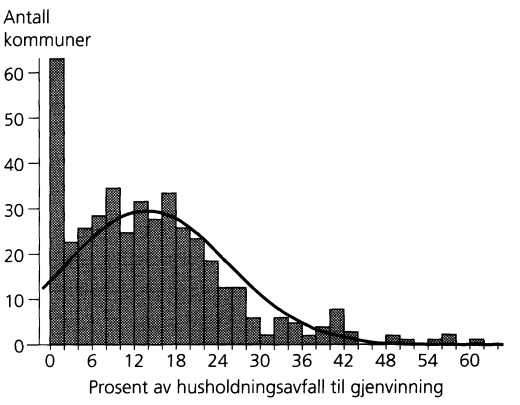
- kommunale gebyrinntekter pr. person
- tidsvariabel: om kommunene hadde/ikke hadde hentesystem for papp og papir i 1992 og/eller i 1995
- sentralitetsvariabel: den enkelte kommunes avstand til en større by
- prosent av husholdningene som har et kildesorteringssystem for papir og papp
- befolkningstetthet
- prosent av det totale kommunebudsjettet som ble brukt på avfallssektoren
- kommunenes kostnader pr. tonn behandlet avfall

De eneste signifikante sammenhenger som ble funnet, var mellom gjenvinningsraten og tidsvariabelen og mellom gjenvinningsraten og sentralitetsvariabelen. Analysene viser at tidsvariabelen alene forklarer 25-28 prosent av variasjonene i gjenvinningsratene. Ved å inkludere både tidsvariabelen og sentralitetsvariabelen, forklares 27-31 prosent av variasjonene.

At tid er den viktigste forklaringsvariabelen for å forstå kommunenes gjenvinningsgrad, kan forklares ut fra at adopsjon av tekniske innovasjoner, slik som kildesortering og gjenvinning, skjer over tid (innovasjons-adopsjonsteori, Rogers 1996). Det vil ta tid før kommunene bygger opp et kildesorteringssystem, og det vil ta tid før folk lærer å kildesortere. Den gjennomsnittlige gjenvinningsgraden for husholdninger i 1995 var 14.4 prosent, men 24 kommuner (5.5 prosent) har en høyere gjenvinningsgrad enn 37 prosent (gjennomsnitt pluss to standardavvik, se figur 5.14) som er grensen for de første to adopsjonsgrupper, kalt for «innoverere» og «tidlige adopterere». Figuren viser at mange kommuner har ingen eller veldig lav gjenvinningsrate, men noen kommuner har en gjenvinningsrate som er høyere uten at vi fra dataanalysen kan peke på noen rimelig årsak.

Ut fra denne analysen ser vi at gjenvinning fremdeles er i en tidlig utviklingsfase i mange kommuner, og at noen kommuner er mer oppfinnsomme enn andre i å stimulere til økt gjenvinning.

Figur 5.14. **Antall kommuner fordelt etter gjenvinningsrate for husholdningsavfall (normalfordeling tillagt). 1995**



Kilde: Hass (1997).

Prosjektfinansiering: Norges forskningsråd gjennom prosjektet MILFOR.

Prosjektdokumentasjon: Hass (1997).

5.6. Restmasse i produksjonen beregnet ut fra en massebalanse

Statistisk sentralbyrå har tidligere gjort framskrivninger av avfallsmengder generert i industrien i Norge basert på den makroøkonomiske modellen MSG-EE (Bruvoll og Ibenholt 1995). Disse framskrivningene har forklart genereringen av avfall ved å anta faste forhold mellom avfall og produksjonsvolum og/eller bruken av vareinnsats i produksjonen. De faste forholdene er beregnet ved å benytte avfallsstatistikk. I denne analysen har vi studert generering av restmasse fram mot år 2010 fra en annen innfallsvinkel, nærmere bestemt ut fra et massebalanseprinsipp. Bak dette ligger den fysiske loven om at masse ikke kan forsvinne, bare forandre form. Derav følger at masse inn i en produksjonsprosess må være lik den masse som kommer ut av prosessen. Masse inn er f.eks. jomfruelige råvarer (råolje, mineraler) og mer eller mindre bearbeidede varer. Masse ut er ferdige produkter og utslipp til luft, vann og land, deriblant fast avfall. Ved å beregne massen som går inn i produksjonen, massen som kommer ut i form av ferdige produkter og utslipp til luft, kan avfall og andre utslipp til land og vann restberegnes.

Den makroøkonomiske modellen MSG-EE framskriver bruk av vareinnsats og produksjon i monetære enheter. Disse verdienhetene (kroner) har blitt overført til vektenheter (tonn) ved å beregne kg pr. krone for råvarer og bearbeidede varer. For utslipp til luft har vi benyttet en ettermodell til MSG-EE som beregner utslipp for de 10 viktigste komponentene i tonn. Vi baserer vår analyse på samme referansebane til MSG-EE som tidligere avfallsframskrivninger, hvilket i prinsippet er den som ble benyttet i Langtidsprogrammet 1994-1997.

Restmassen består av eventuelle utslipp til luft som ikke inngår i ettermodellen, feilmarginer for vekt- og råvarekoeffisienter samt utslipp til vann og land. Restmassen omfatter dermed mer enn fast avfall, og kan ikke direkte sammenlignes med tidligere avfallsframskrivninger. Utviklingen over tid i form av vekstrater er imidlertid sammenlignbar, forutsatt at det faste avfallet utgjør en konstant andel av restmassen.

Vi finner at restmassen for samtlige produksjonssektorer vokser med 69 prosent fra 1988 til 2010. Tidligere framskrivninger av avfall viser utviklingen i industrisektorene separat for perioden 1993 til 2010. I vår analyse vokser restmassen for disse sektorene i tilsvarende tidsrom med 84 prosent, sammenlignet med 64 prosent i tidligere avfallsframskrivninger. At veksten er større i vår analyse var ventet ettersom et generelt resultat i referansebanen til MSG-EE er at bruken av vareinnsats (masse inn) vokser sterkere enn produksjonen (masse ut). Denne utviklingen er et resultat av at vareinnsatsen forutsettes å bli forholdsvis billigere enn arbeidskraft og at man i flere produksjonssektorer kan bytte ut en del av den stadig dyrere arbeidskraften med vareinnsats, f.eks. i form av at man aksepterer et større svinn av materialer i produksjonen. En framskrivning basert på utviklingen i vareinnsats eller produksjon fanger ikke opp dette helt og fullt, mens vår analyse, som er basert på at restmasse er lik vareinnsats minus produksjon, får med seg denne trenden.

De absolutte tallene i massebalansen kan gi oss en indikasjon på hvor stor masse

som må være i omløp i samfunnet for å opprettholde produksjonen. Man kan blant annet framskrive forbruk av naturressurser, noe som særlig er aktuelt i debatten om bærekraftig forbruk og produksjon.

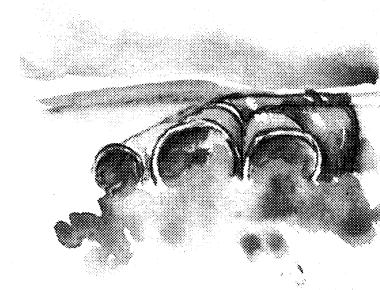
Prosjektfinansiering: Norges Forskningsråd.

Prosjektdokumentasjon: Ibenholt og Wiig (1998).

Delfinansiering, avfallsstatistikk: Miljøverndepartementet, Statens forurensningstilsyn og Norges forskningsråd.

Mer informasjon avfallsstatistikk og avfallsanalyser: Linda Aaram, Olav Skogesal, Øystein Skullerud, Annegrete Bruvoll og Ole O. Moss.

6. Vann og avløp



Selv om Norge ut fra naturgitte forhold har mye vann til rådighet, har befolkningsvekst, urbanisering og industrialisering ført til knapphet på vann av tilfredsstillende mengde og kvalitet i enkelte områder. Utslipp av avløpsvann, som inneholder næringsstoffer som fosfor og nitrogen, fører ofte til overgjødsling (eutrofiering) av elver, innsjøer og sjøområder. Dette fører til redusert vannkvalitet og skaper en rekke problemer for ulike brukerinteresser og for mange dyre- og plantearter knyttet til resipienten. For å redusere utslippene til et akseptabelt nivå, brukes det årlig store summer på bygging og drift av avløpsrenseanlegg og tilhørende ledningsnett. Utgiftene til dette dekkes i stor grad inn gjennom kommunale gebyrer. Næringsstoffer og organisk materiale som blir innvunnet fra avløpsvannet, ender opp som slam, og dette brukes i stor grad som jordforbedringsmiddel på jordbruks- og grøntarealer.

6.1. Innledning

Det at vannressursene er uløselig knyttet til nesten all verdiskapning, gjør dem sårbare for overutnyttelse og ødeleggelse. Utslipp av avløpsvann og miljøgifter, samt uttak til bl.a. industri-, husholdnings-, jordbruks- og bergverksformål fører til stadig større knapphet på rent vann i mange områder. Selv om situasjonen i Norge totalt sett er mye bedre enn i mange andre land, kan de lokale problemene ofte være store.

Det har i lang tid vært fokusert på utslipp av næringsstoffene fosfor (P) og nitrogen (N) til norske vassdrag og sjøområder. De store utslippene av disse næringsstoffene stammer ikke bare fra avløpsvann. Landbruk og industri er også viktige bidragsytere. Skal man oppnå en reduksjon i utslippene til belastede elver, innsjøer og havområder, er det med andre ord viktig med samarbeid på tvers av både sektorer og landegrenser.

I de senere år har det blitt satset mye på avløpsrensing i Norge og andre land som drenerer til Skagerrak og Nordsjøen. Det er Nordsjøavtalene og den alvorlige forurensningen i de ulike resipientene som har ført til denne satsingen. Ifølge disse avtalene har landene rundt Nordsjøen forpliktet seg til så snart som mulig å halvere tilførslene av næringsstoffene fosfor og nitrogen til Nordsjøen i forhold til 1985-nivå. I Norge har man i løpet av disse årene, gjennom bygging av hovedsakelig kjemiske og kjemiske/biologiske renseanlegg, oppnådd god renseeffekt på fosfor, mens nitrogen i mindre grad blir fjernet fra avløpsvannet. Til tross for denne store satsingen på avløpsrensing ser man fortsatt tegn til dårlig vannkvalitet i ytre deler av

Oslofjorden. Dette vil man prøve å motvirke gjennom satsing på nitrogenfjerning ved to store renseanlegg i Glommas nedbørfelt i tiden framover.

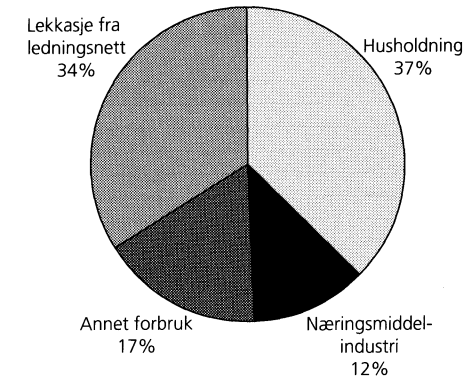
6.2. Vannforsyning og vannforbruk

Statens institutt for folkehelse (SIFF) samler med jevne mellomrom inn data fra norske vannverk. For 1994 er det registrert om lag 1 600 vannverk[1], derav om lag 500 private. Disse vannverkene forsyner til sammen om lag 3,82 millioner mennesker, eller 88 prosent av Norges befolkning. Resten av befolkningen forsynes av mindre vannverk eller er selvforsynt fra egne brønner, elver og vann.

I Norge er det vanlig å benytte seg av både grunnvann og overflatevann i vannforsyningen. I 1994 ble total vannproduksjon ved norske vannverk beregnet til 1 110 millioner m^3. Av dette stod grunnvann for 12 prosent og overflatevann for 88 prosent. Grunnvann kan, til tross for at det står for en forholdsvis liten andel av det totale forbruket, ofte være et bedre alternativ i vannforsyningen enn overflatevann. God og stabil kvalitet, enkel vannbehandling, god beskyttelse mot forurensning, enkle tekniske anlegg og lave investerings- og driftskostnader er faktorer som taler for en større utnyttelse av grunnvannsressursene i forhold til overflatevann.

Figur 6.1 viser hvordan vannproduksjonen fra vannverkene blir utnyttet. Husholdningsforbruk står for den største andelen med 37 prosent. Det er også verdt å merke seg at mer enn en tredjedel av vannet fra vannverkene går tapt gjennom utette ledninger og skjøter. Trekker man fra det som lekker ut mellom vannverk og forbruker, får man et gjennomsnittlig forbruk pr. person på 480 l/dag, hvorav 260 l er husholdningsforbruk. Det må understrekes at tallene her er beheftet med en viss usikkerhet, og at spesielt tallene på lekkasje kan være noe høyere.

Figur 6.1. **Forbruk av vann fra norske vannverk. Hele landet. 1994**

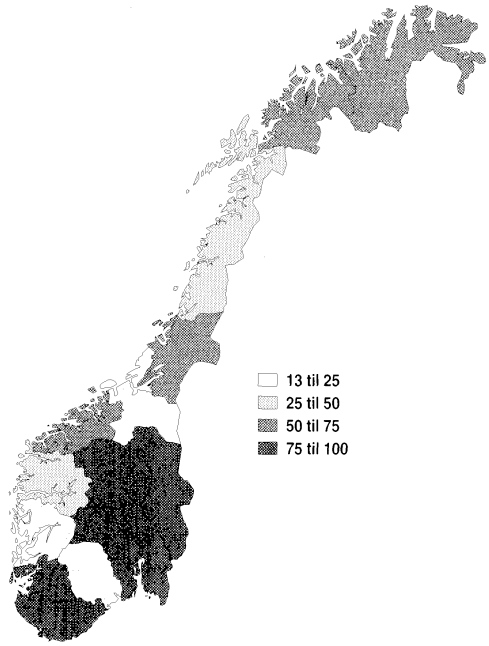


Kilde: Statens institutt for folkehelse.

En undersøkelse av kvaliteten på vannforsyningen fra norske vannverk (SIFF 1997), viste at det fortsatt er mye ugjort på dette området. Bare 38 prosent av vannverkene hadde i 1994 tilfredsstillende vannproduksjon ut fra de kriterier som var satt med hensyn til inntaksordninger, områdehygiene, vannbehandlingsanlegg og vannkvalitet. Disse anleggene forsynte til sammen 66 prosent av befolkningen som var tilknyttet vannverk, eller 58 prosent av landets totale befolkning. Verst var situasjonen i Telemark, Hordaland og Sør-Trøndelag, hvor mindre enn en firedel av befolkningen hadde tilfredsstillende vannforsyning (figur 6.2). Situasjonen var best i Oslo, hvor samtlige innbyggere fikk vann av tilfredsstillende kvalitet. De viktigste tiltakene for å bedre vannkvaliteten ved et vannverk er humusfjerning og desinfeksjon.

[1] Kun anlegg som forsyner minst 100 personer er registrert.

Figur 6.2. **Andelen av befolkningen som er tilknyttet vannverk med tilfredsstillende vannforsyning. Fylke. 1994. Prosent**



Digitale kartdata: Statens kartverk.
Kilde: Statens institutt for folkehelse.

6.3. Totale tilførsler av næringsstoffer til norske havområder

Utslippstallene for kommunalt avløp blir bl.a. benyttet som delgrunnlag for å beregne de samlede fosfor- og nitrogentilførsler til kystområdene rundt Norge. I disse beregningene inngår også utslipp fra landbruk og industri, og det blir tatt hensyn til selvrensing (retensjon) i vassdragene.

I 1996 ble de totale norske menneskeskapte tilførslene av næringssalter til norskekysten fra jordbruk, industri og kommunale avløp beregnet å være i størrelsesorden 2 400 tonn fosfor og 45 000 tonn nitrogen (NIVA 1997). Tabell 6.1 viser hvordan utslippene fordeler seg på Nordsjøfylkene (se boks 6.1) og resten av landet.

Grunnen til at utslippene av fosfor varierer så mye mellom Nordsjøfylkene og resten av landet er at resipientforhold og utslippsbelastning i disse områdene er svært ulike. Dette har ført til en stor satsing på rensing av kloakk og industriavløp i Nordsjøfylkene (se avsnittene 6.10-6.12) samt tiltak for å redusere avrenningen fra jordbruket i disse fylkene (kapittel 7). Det er lagt størst vekt på fjerning av fosfor.

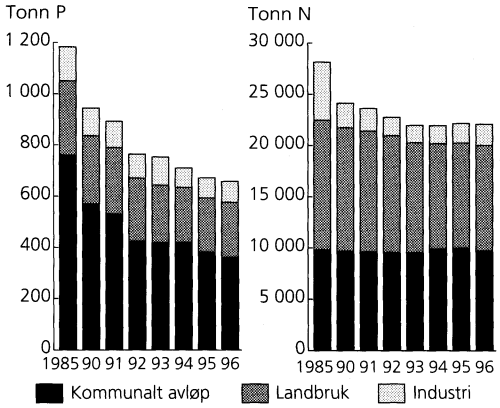
Figur 6.3 viser de ulike sektorenes bidrag til de totale tilførslene av fosfor og nitrogen til Nordsjøen fra 1985 til 1996. Tilførslene av fosfor og nitrogen fra kommunalt avløp gikk ned med henholdsvis 53 prosent og 1 prosent fra 1985 til 1996. Tilsvarende ble de totale utslippene fra alle sektorer redusert med henholdsvis 44 prosent og 22 prosent.

Tabell 6.1. **Tilførsler av fosfor (P) og nitrogen (N) til norske havområder fra landbruk, industri og avløp**

Område	Fosfor			Nitrogen		
	Tilførsel i alt. Tonn	Andel av totale tilførsler	Tilførsel pr. innbygger	Tilførsel i alt. Tonn	Andel av totale tilførsler	Tilførsel pr. innbygger
Hele landet	2 383	100 prosent	0,55 kg	45 266	100 prosent	10,4 kg
- Nordsjøfylkene	657	28 prosent	0,28 kg	22 065	49 prosent	9,2 kg
- Resten av landet	1 726	72 prosent	0,87 kg	23 201	51 prosent	11,7 kg

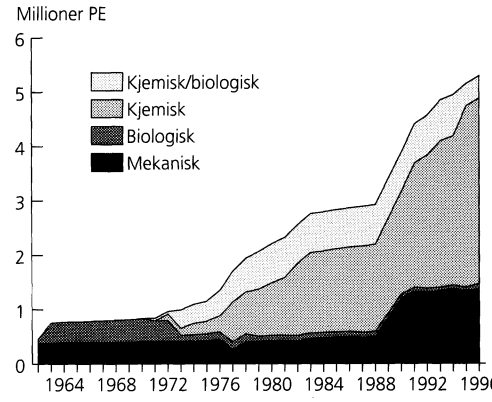
Kilder: Materiale i Statistisk sentralbyrå og Norsk institutt for vannforskning.

Figur 6.3. **Norske menneskeskapte tilførsler av fosfor (P) og nitrogen (N) til kystsonen svenskegrensa-Lindesnes (Nordsjøområdet)[1]**



[1] Beregnet tilførsel til kystsonen utenfor Nordsjøområdet, spesielt for tilførsel fra landbruket, er usikker.
Kilde: Norsk institutt for vannforskning.

Figur 6.4. **Hydraulisk kapasitet ved renseanleggene, etter renseprinsipp. Hele landet**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Utslipp av avløpsvann stod for henholdsvis 55 prosent og 44 prosent av de totale tilførslene av fosfor og nitrogen til norske vassdrag og sjøområder i 1996.

6.4. Avløpsrenseanlegg

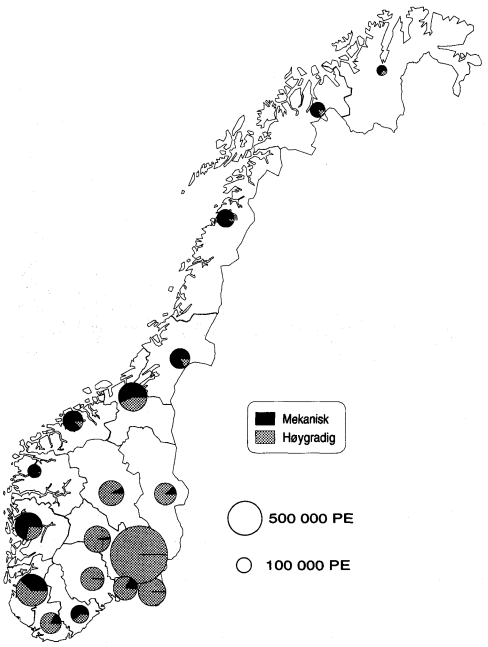
De fleste avløpsrenseanleggene i Norge er bygget de siste 20 årene. I 1950- og 1960-årene ble det hovedsakelig bygget anlegg med mekanisk og/eller biologisk rensing av avløpsvannet. Fra begynnelsen av 1970-årene ble det mer vanlig å bygge anlegg med kjemisk rensetrinn for fjerning av fosfor. Figur 6.4 viser en sterk økning i mekanisk rensekapasitet fra 1988 til 1990. Det skyldes at man fra da av også registrerte sil og slamavskillere i denne kategorien. Endring i forholdet mellom kjemisk og kjemisk/biologisk rensekapasitet fra 1994 til 1995 skyldes en midlertidig omlegging på et større renseanlegg på Østlandet.

Fra 1995 til 1996 økte den totale rensekapasiteten både for mekaniske (3 prosent), biologiske (39 prosent) og kjemiske anlegg (2 prosent), mens den for kjemisk/biologiske anlegg forble uendret.

Det viktigste tiltaket i Norge for å hindre skadelig høy algevekst i fjorder og vassdrag er å redusere tilførslene av fosfor. Man har derfor satset mye på kjemisk rensing av avløpsvann. I andre europeiske land er biologiske renseprosesser mer vanlig da man der har lagt mer vekt på å fjerne organisk materiale.

I 1996 ble det registrert i alt 2 210 avløpsrenseanlegg med rensekapasitet på minst 50 personenheter (PE). Den samlede rensekapasiteten for disse anleggene var på 5,4 millioner PE. De 17 største renseanleggene hadde hver en rensekapasitet på 50 000 PE eller mer, og de behandlet bortimot halvparten av alt avløpsvann i 1996. I Øst- og Sør-Norge blir en stor del av det kommunale avløpsvannet renset i høygradige avløpsrenseanlegg (figur 6.5). Denne typen anlegg utgjør hele 94 prosent av den totale rensekapasiteten i dette området. Langs kysten fra Rogaland og nordover blir størstedelen renset mekanisk, her utgjør

Figur 6.5. **Hydraulisk kapasitet ved renseanleggene, etter mekanisk og høygradig renseprinsipp. Fylke. 1996**



Digitale kartdata: Statens kartverk.
Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

høygradige anlegg kun 34 prosent av rensekapasiteten. Se også vedleggstabellene E1 og E2.

6.5. Ledningsnett

Total lengde på avløpsnettet ble for 1996 oppgitt til 33 700 km, og da mangler tall fra 49 kommuner. Med om lag 4,1 millioner innbyggere i disse kommunene blir gjennomsnittlig lengde pr. innbygger 8,2 meter. Til sammenligning ble samlet lengde av avløpsnettet i Norge i 1984 beregnet til 27 400 km, tilsvarende 6,5 meter pr. innbygger (Brunvoll 1987).

I 1996 ble det anlagt minst 1 162 km med nye avløpsledninger, og da mangler tall fra to fylker. Dette er en økning på om lag 40 prosent fra året før. 31 prosent var fellessystemer, 48 prosent separate spillvannssystemer og 21 prosent overvannsnett.

Oppgaver om type avløpsnett, lengde, alder og materialtype er ikke fullstendige verken i nåværende eller tidligere års innrapporteringer. Det er derfor vanskelig å tallfeste status og utvikling med sikkerhet. Nærmere 80 prosent av investeringene i avløpssektoren gikk i 1996 til ledningsnettet (avsnitt 6.12).

6.6. Utslipp fra renseanlegg

Om lag 80 prosent av Norges befolkning er bosatt i områder som er tilknyttet avløpsrenseanlegg eller i andre områder der det finnes kommunalt ledningsnett for avløpsvann. Beregnet utslipp av fosfor fra renseanleggene var for året 1996 om lag 560 tonn og gjennomsnittlig renseeffekt var 72 prosent (figur 6.6 og vedleggstabell E4).

Beregninger viser at den gjennomsnittlige renseeffekten for fosfor i kommunale avløpsrenseanlegg i Nordsjøfylkene i 1996 var på 91 prosent. Denne relativt høye renseeffekten skyldes at de aller fleste renseanleggene har kjemisk og/eller biologisk rensetrinn. I alt 116 tonn fosfor, eller om lag 21 prosent av landets totale utslipp fra kommunale avløpsrenseanlegg kommer fra Nordsjøfylkene, samtidig som 55 prosent av Norges befolkning bor i dette området. Om lag 1 170 tonn fosfor ble innvunnet gjennom rensing i dette området.

Som følge av generelt bedre resipientforhold i fylkene langs kysten fra Rogaland og nordover, finnes det i dette området en større andel av anlegg med enklere renseprinsipp som rister, siler, slamavskillere og sandfang, og disse holder i mindre grad tilbake fosfor. I alt 447 tonn fosfor ble sluppet ut fra disse anleggene i 1996.

Boks 6.1. Definisjoner

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 (pe) i et område.

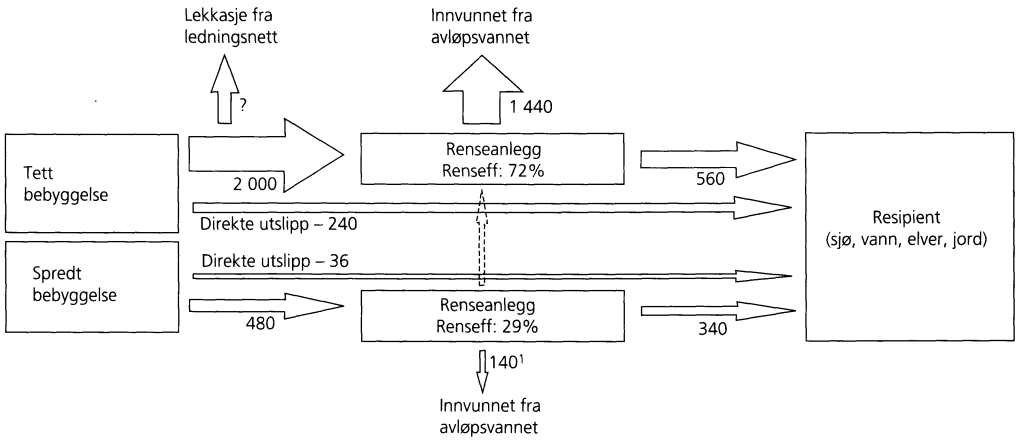
Hydraulisk kapasitet er den mengden avløpsvann et renseanlegg er dimensjonert til å behandle.

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 sammensetning tilsvarer avløp fra inntil 7 bolig- eller hytteenheter.

Nordsjøfylkene eller Nordsjøområdet er benevnelsene på det norske området som er berørt av Nordsjøavtalene. Dette området består av fylkene fra Østfold til og med Vest-Agder. Omtrent alt areal i disse fylkene drenerer til Skagerrak og Nordsjøen.

Figur 6.6. **Materialstrøm for fosfor i avløpsvannet. 1996. Tonn**



[1] Inkluderer også septik som blir levert fra separate anlegg til kommunale renseanlegg (stiplet pil).
Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Gjennomsnittlig renseeffekt er beregnet til 37 prosent, noe som betyr at om lag 260 tonn fosfor ble innvunnet.

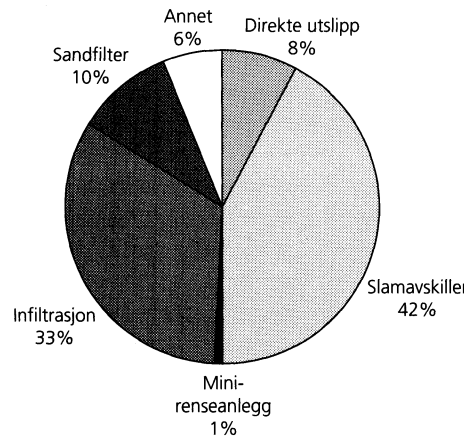
Av en total mengde på om lag 2 000 tonn fosfor som ble tilført renseanleggene, ble altså om lag 1 440 tonn innvunnet. Dette fosforet ender da som en bestanddel i slammet, og blir senere benyttet bl.a. som jordforbedringsmiddel. Figur 6.6 oppsummerer materialstrømmen for fosfor.

6.7. Utslipp fra spredt bebyggelse

Mens fylkesmannen er forurensningsmyndighet for utslipp fra kommunale renseanlegg, er kommunen forurensningsmyndighet for utslipp fra spredt bebyggelse. Tillatelse til utslipp må gis i henhold til forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg, hvor det også er skissert hvilke behandlingsmetoder som kan benyttes.

Om lag 20 prosent av befolkningen er tilknyttet separate avløpsrenseanlegg i spredt bebyggelse. For 1996 ble utslippene fra disse anleggene beregnet til i alt 342 tonn fosfor (figur 6.6). Gjennomsnittlig renseeffekt var om lag 29 prosent, noe som betyr at om lag 140 tonn fosfor ble holdt tilbake. Slamavskiller og infiltrasjon er de vanligste behandlingsmetodene for avløp fra spredt bebyggelse (figur 6.7).

Figur 6.7. **Renseprinsipp for avløp fra spredt bebyggelse. 1996. Prosent av alle anlegg**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

6.8. Andre utslippskilder

I tillegg til utslipp fra små separate anlegg i spredt bebyggelse og renseanlegg i tett bebyggelse, finnes det i enkelte områder også en del direkte utslipp av urenset avløpsvann fra kommunalt ledningsnett. Hele 632 utslippspunkt for urenset avløpsvann er registrert i 1996, de aller fleste i fylkene fra Rogaland til Finnmark. Utslippene av fosfor fra disse utslippspunktene er for 1996 beregnet til om lag 240 tonn. 98 prosent av disse utslippene går til marine resipienter som fjorder og åpne kyststrekninger.

Lekkasje fra ledningsnettet kan også utgjøre en betydelig andel av de totale utslippene. Det er veldig vanskelig å si noe eksakt om størrelsen på dette tapet, men grovt sett regner man med at rundt 10 prosent av forurensningsproduksjonen i et rensedistrikt går tapt gjennom utette ledninger og skjøter. Her vil det være store variasjoner fra kommune til kommune, alt etter alder og type ledningsnett.

6.9. Slam

Slam er et restprodukt fra renseprosessen ved anleggene, og det inneholder både organisk materiale og plantenæringsstoffer som kan nyttes som gjødsel- og jordforbedringsmiddel. Beregnet total produksjon av slamtørrstoff var i 1996 på 95 300 tonn, noe som er en økning på 2 400 tonn fra 1995. Av dette ble 58 prosent brukt som jordforbedringsmiddel på jordbruks- og grøntareal (figur 6.8 og vedleggstabell E5).

Tabell 6.2. **Tungmetaller i slam. mg pr. kg tørrstoff. 1996. Årlig prosentvis endring 1993-1996**

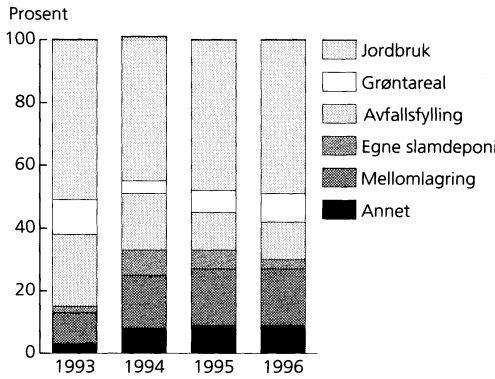
Tungmetall	Antall anlegg med oppgave i 1996	mg pr. kg tørrstoff: Gjennomsnittsverdi pr. anlegg	Minimumsverdi	Maksimumsverdi	Standardavvik	Årlig endring i gjennomsnittsverdi pr. anlegg i perioden 1993-1996[1] Prosent
Kadmium	201	1,0	0,1	9,0	0,9	- 6,8
Bly	203	24,6	0,3	78,0	13,5	- 5,8
Kvikksølv	200	1,2	0,2	5,1	0,8	- 4,3
Nikkel	189	12,5	0,3	74,0	9,3	+ 5,3
Sink	190	376,0	98,0	2 540,0	272,6	+ 1,8
Krom	190	29,9	3,7	976,0	84,1	+ 17,5
Kobber	190	271,2	3,4	1 186,0	189,1	- 5,7

[1] Beregnet ved regresjonsanalyse. Ekstremverdier (årlige fem høyeste og fem laveste målinger for hvert stoff) er utelatt fra analysen.
Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Resten av slammet blir brukt som dekkmasse på avfallsfyllinger, midlertidig lagret på mellomlager inntil endelig bruk er avklart eller permanent lagret på egne slamdeponi.

Sammensetningen av slammet, herunder innhold av tungmetaller, varierer betydelig fra anlegg til anlegg, avhengig av rensemetode, mottatt mengde og type av avløpsvann. Fra 1993 til 1996 er det registrert en nedgang i innholdet av tungmetallene bly, kvikksølv, kadmium og kobber, mens det har vært en økning i innholdet av sink, nikkel og krom.

Figur 6.8. **Slamdisponering. Hele landet**

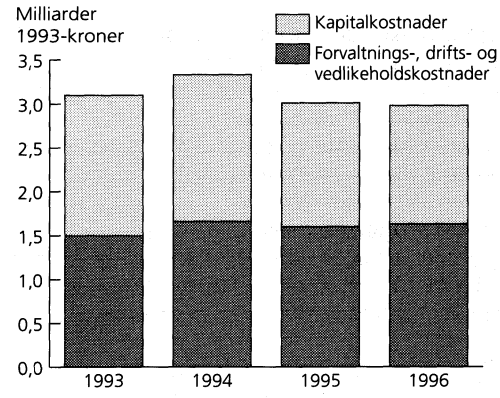


Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

6.10. Kostnader

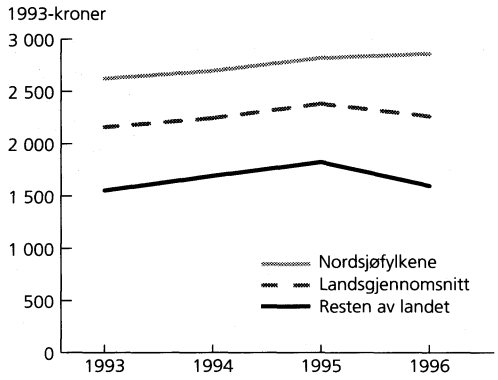
De totale kostnadene knyttet til avløpssektoren var i 1996 om lag 3,25 milliarder kroner. Av dette beløpet utgjorde kostna-

Figur 6.9. **Totale kostnader i den kommunale avløpssektoren. Hele landet. Faste 1993-kroner**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 6.10. **Årskostnader pr. abonnent. Faste 1993-kroner**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

dene til forvaltning, drift og vedlikehold (FDV-kostnader) 1,78 milliarder kroner, mens kapitalkostnadene var 1,47 milliarder kroner. Det var bare mindre endringer fra året før.

På grunn av den store satsingen på rensing av fosfor i Nordsjøfylkene, var kostnadene pr. abonnent høyest her med 2 629 kroner, mot 1 469 kroner i resten av landet.

Målt i faste 1993-kroner gikk gjennomsnittlig årskostnad pr. abonnent ned for første gang på fire år (figur 6.10). Det skyldes særlig at kapitalkostnadene gikk ned pga. lavere rentenivå. FDV-kostnadene holdt seg omtrent konstante. En annen grunn til kostnadsnedgangen er at investeringsnivået i løpet av den siste treårsperioden har gått jevnt nedover ved at stadig flere planlagte investeringer ikke blir gjennomført (figur 6.13). En tredje faktor er at antall abonnenter tilkoblet den kommunale avløpssektoren har økt de siste årene. I 1995 var det totalt i hele landet 1,44 millioner abonnenter, og dette hadde økt til 1,56 millioner i 1996. En fjerde grunn for nedgangen i gjennomsnittlig årskostnad pr. abonnent er oppdaterte og derfor mer nøyaktige abonnentstall fra kommunene.

Kostnader pr. abonnent viser store forskjeller mellom fylkene. Kostnadene i Nordsjø-

Boks 6.2. Definisjoner

En abonnent er en husstand eller 3 personekvivalenter tilkoblet de kommunale renseanlegg.

Dekningsgrad angir hvor stor andel av kommunens kostnader til avløpsrensing som dekkes av gebyrene.

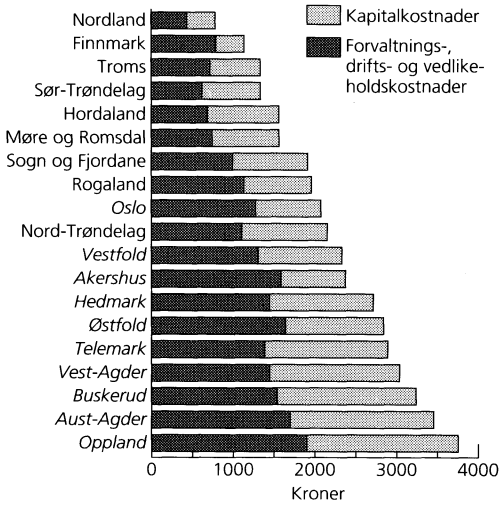
Gjennomsnittskostnad pr. abonnent på lands- eller fylkesbasis kan beregnes på to måter:
1: totalsum/antall abonnenter
2: (summen av årskostnader pr. abonnent)/antall kommuner.

I dette kapitlet brukes første metode, mens SFT og Miljøverndepartementet bruker metode 2 når de bestemmer grense for tilskudd.

Investeringer fratrukket tilskudd er de investeringene som kan inngå i kommunenes avgiftsgrunnlag og dekkes av abonnentene gjennom avgifter. I tillegg kan investeringene i kommunale avløp også finansieres ved tilskudd fra Miljøverndepartementet, andre statstilskudd, private tilskudd, refusjon etter plan- og bygningsloven og anleggsbidrag.

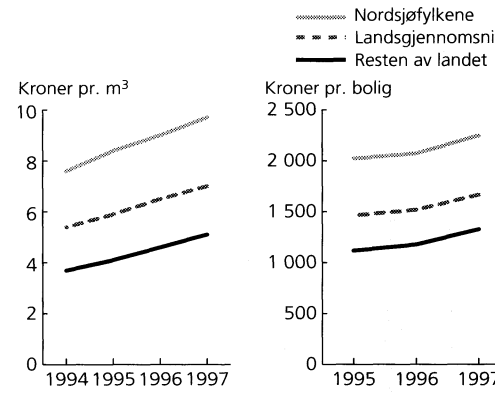
Kapitalkostnader: Beregningene er basert på en nedskrivingstid for investeringene på 20 år og en rentebelastning på 6,5 prosent p.a. Dette er i samsvar med modellen kommunene bruker ved beregning av avgiftsgrunnlaget.

Figur 6.11. **Årskostnader pr. abonnent. Fylke. 1996. (Nordsjøfylkene i kursiv)**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 6.12 **Gjennomsnittlig årsgebyr, målt pr. m³ vannforbruk og etter gjennomsnittlig bolig på 140 m². Løpende kroner**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

fylkene er mye høyere enn i resten av landet (figur 6.11 og vedleggstabell E7). Dette skyldes sterkere satsing på høygradige anlegg (se avsnitt 6.4). Figur 6.11 viser også hvor stor andel av totale kostnader som er kapitalkostnader for hvert fylke.

6.11. Gebyrer

Kommunene kan kreve inn gebyrer i form av tilknytningsgebyr og årsgebyr for å dekke sine kostnader. I 1996 krevde kommunene inn 3,09 milliarder kroner i avløpsgebyr, en underdekning på 0,14 milliarder kroner. Av dette beløpet utgjorde årsgebyret 2,86 milliarder kroner, mens tilknytningsgebyret stod for om lag 238 millioner kroner.

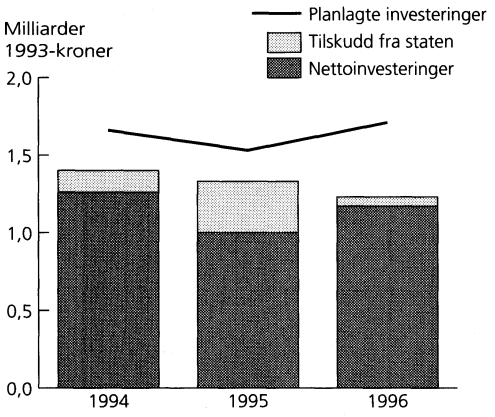
Den enkelte kommune skal ikke ha en gebyrinntekt som er større enn årskostnadene (Miljøverndepartementet 1996). Beregninger viser at gebyrinntektene dekket 95 prosent av de totale kostnadene for hele landet i 1996. Tilsvarende tall i 1993 var 80 prosent. Trenden viser at kommunene er i ferd med å fastsette gebyrnivåene slik at de langt på vei dekker de faktiske avløpskostnadene.

Variasjonen mellom kommunene når det gjelder dekningsgrad[2] er stor, fra 11 til 325 prosent. 22 prosent av kommunene har en dekningsgrad på mindre enn 50 prosent, mens 16 prosent har en dekningsgrad på over 110 prosent. En dekningsgrad nær 100 prosent betyr at kommunene har budsjettert riktig. Fylkesvise dekningsgrader er vist i vedleggstabell E7.

Årsgebyret i kommunene er fastsatt enten etter boligareal eller etter målt vannforbruk etter prinsippet om at vann inn er lik avløp ut. I perioden 1993-1996 økte gebyrnivået med mellom 5 og 13 prosent pr. år for begge typer gebyr. For hele landet var det gjennomsnittlige årsgebyret pr. m³ vann 7,02 kroner i 1997. Tilsvarende tall for

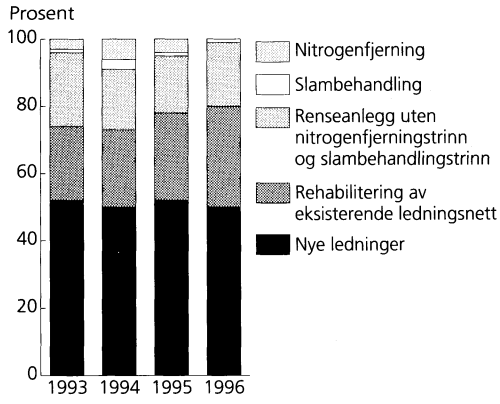
[2] Forhold mellom gebyrinntekt og kostnader.

Figur 6.13. **Planlagte investeringer og gjennomførte investeringer fordelt på nettoinvesteringer og tilskudd fra staten. Faste 1993-kroner**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 6.14. **Bruttoinvesteringer etter type tiltak. Hele landet**



Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

kommunene i Nordsjøfylkene og resten av landet er henholdsvis 9,71 kroner og 5,08 kroner. Dette tilsvarer 8 prosent økning i gjennomsnittlig gebyr i Nordsjøfylkene og 11 prosent økning i resten av landet i forhold til gebyrene i 1996 (vedleggstabell E8).

Tilsvarende variasjoner finnes for avløpsgebyr fastsatt etter boligstørrelse.

6.12. Investeringer

Bruttoinvesteringene i den kommunale avløpssektoren var i 1996 i overkant av 1,3 milliarder kroner (vedleggstabell E9). Dette er en nedgang på 7 prosent fra året før. Noen prosjekter har vært utsatt bl.a. pga. manglende støtte fra staten og usikkerhet forbundet med investeringer i nitrogenfjerningstrinn (figur 6.13).

For å få en oversikt over avløpsinvesteringene, er det nyttig å studere investeringsmønstrene for hele landet over tid. Bruttoinvesteringsnivået i 1996 var det laveste på 1990-tallet, og tilskuddet fra staten til investeringer i avløpssektoren i 1996 var det laveste på 20 år; 68,6 millioner kroner (målt i faste 1993-kroner). I løpet av de siste årene har det vært en nedgang i bruttoinvesteringene samt at en mindre del av planlagte investeringer er blitt gjennomført (figur 6.13). I 1996 ble bare 71 prosent av de planlagte investeringene gjennomført. Planlagte investeringer har alltid vært høyere enn gjennomførte investeringer, men forskjellen i 1996 var større enn tidligere år. Hvis forskjellen øker, kan dette bety at kommunene i økende grad finner det vanskelig å langtidsplanlegge innen dette området og at nasjonale og lokale forpliktelser ikke blir nådd.

Bygging av nye ledninger og rehabilitering av eksisterende ledninger stod til sammen for 79,3 prosent av investeringene i 1996, mens bygging av renseanlegg uten nitrogenfjerningstrinn stod for 19,3 prosent. Andelen av investeringer til nitrogenfjerning ble redusert fra 4 prosent i 1995 til 0,4 prosent i 1996, og bare 2,5 prosent av planlagte investeringer til nitrogenfjerning

for 1996 ble gjennomført. Slike investeringer er nødvendige for å oppfylle målene i Nordsjøavtalen.

Investeringsmønstrene i avløpssektoren varierer en del fra år til år. I nesten alle kommunene investeres det årlig i nye ledninger. Disse investeringene stod for den største delen av kommunenes investeringer de siste fire år. Avløpsnettet i kommunene bygges stadig ut, og det fører til at en økende andel av befolkningen blir tilknyttet avløpsnettet.

Den nest største delen av kommunenes investeringer i 1996 gikk til rehabilitering av eksisterende ledninger. Denne typen investeringer er nødvendig fordi det eksisterende ledningsnettet må repareres og skiftes ut etter et visst antall år. Et mer utbygd avløpsnett betyr også at vedlikehold av nettet må økes hvis hele avløpsnettet skal holdes i god stand. Et bedre og mer utbygd ledningsnett vil bidra til at mindre urenset kloakk slippes ut.

De siste typene investeringer; i renseanlegg, i slambehandling og i nitrogenfjerning, gir økt renseeffekt på det avløpsvannet som når anleggene. Disse investeringene er ofte prosjektbasert, noe som fører til at investeringene noen år blir svært høye og andre år svært lave. Dette ujevne investeringsmønsteret gjør det vanskelig å sammenligne investeringsnivå mellom regioner. En fylkesvis oversikt over investeringer siden 1993 er vist i vedleggstabell E7.

Delfinansiering: Statens forurensningstilsyn.

Dokumentasjon: Hass (1997b) og Mork (1997).

Mer informasjon: Kjetil Mork (avsnitt 6.1-6.9, Julie Hass (avsnitt 6.10-6.12).

7. Jordbruk



Jordbruket har stor miljømessig betydning ved at det båndlegger og preger store arealer. Jordbruksaktiviteter bidrar også til forurensing, særlig fokus har det vært på overgjødsling av vann. Den miljømessig positive utviklingen tidlig på 1990-tallet med redusert jordarbeiding, redusert fosforgjødsling og redusert bruk av plantevernmidler er de siste årene stagnert og delvis snudd. På tross av at jordbrukets betydning i nasjonaløkonomisk sammenheng er stadig avtagende, øker jordbruksarealene.

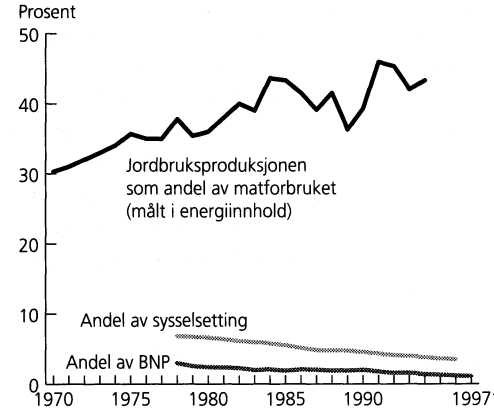
7.1. Økonomiske hovedtall for jordbruket

Jordbrukets betydning etter nasjonaløkonomiske mål er stadig avtagende. Fra 1978 til 1996 sank jordbrukets andel av landets sysselsetting (målt i normalårsverk) fra 6,8 til 3,5 prosent (figur 7.1). I absolutte tall var nedgangen fra 111 500 til 64 700 normalårsverk. Jordbrukets andel av bruttonasjonalproduktet sank fra 3,0 til 1,1 prosent i perioden 1978-1997. Jordbruksproduksjonen målt som andel av befolkningens matforbruk etter energiinnhold og korrigert for import av fôrmidler, økte fra 30 til 43 prosent fra 1970 til 1994[1] (Statens ernæringsråd 1996). Norge har til dels eksportoverskudd på husdyrprodukter, mens selvforsyningsgraden er lavest for matgruppene sukker og frukt og bær.

7.2. Jordressurser

De samlede jordressurser, dvs. areal egnet til jordbruksproduksjon, er beregnet til om lag 19 000 km^2 (Grønlund 1997), hvorav drøyt 10 000 er tatt i bruk. Det er stort sett den beste jorda som er dyrket, og de ubrukte jordressursene har derfor gjennomgående dårligere kvalitet. Ifølge Grønlund (1997) er 66 prosent av den beste klassen

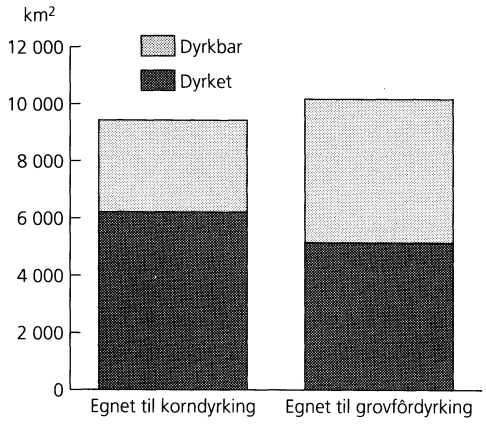
Figur 7.1. **Jordbrukets betydning vist som andel av sysselsetting, bruttonasjonalprodukt og selvforsyningsgrad**



Kilder: Statens ernæringsråd og Nasjonalregnskapet, Statistisk sentralbyrå.

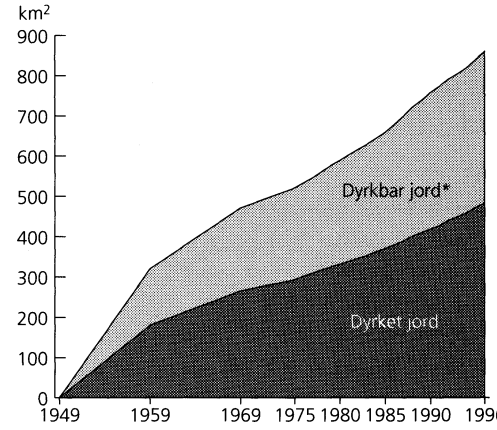
[1] Denne måten å beregne selvforsyningsgraden på, dvs. korrigert for importert fôr, er ikke mulig å bruke etter 1994 pga. opphevelse av importmonopolet for korn.

Figur 7.2. **Jordressurser i Norge**



Kilde: Grønlund (1997).

Figur 7.3. **Akkumulert nedbygging av dyrket og dyrkbar[1] jord siden 1949**



[1] For perioden 1949-1976 finnes bare data for nedbygging av dyrket jord. Nedbygging av dyrkbar jord i denne perioden er anslått etter forholdet mellom nedbygd dyrkbar og dyrket jord 1976-1996.
Kilder: Landbrukstellingene, Statistisk sentralbyrå og Landbruksdepartementet.

(egnet til korndyrking) tatt i bruk, mens om lag 50 prosent av den dårligste klassen er dyrket opp (figur 7.2).

Nedbygging av dyrket og dyrkbar jord

Kaldt klima og begrensede jordressurser gjør at Norges selvforsyningsevne er begrenset. I dag ligger selvforsyningsgraden i underkant av 50 prosent. Det er et uttalt politisk mål å ivareta landets selvforsyningsevne, slik at selvforsyningsgraden kan økes ved f.eks. en handelskrise (St.prop. nr. 8 1992-93). Et av de viktigste tiltakene får å opprettholde selvforsyningsevnen er å opprettholde jordressursene. Den største trusselen mot landets jordressurser er at arealer tas i bruk til formål som hindrer framtidig jordbruksproduksjon, som f.eks. veier og bebyggelse. Siden 1949 er anslagsvis 840 000 dekar, eller rundt 4,4 prosent av landets samlede jordressurser, omdisponert til slike formål (figur 7.3).

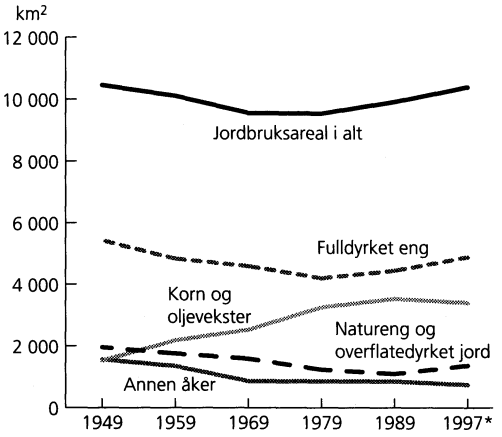
Nedbyggingen var spesielt sterk på 1950-tallet, noe svakere på 1970-tallet, men har økt igjen siden da.

Jordbruksarealer i drift

Siden 1949 har jordbruksareal i drift variert mellom 9 500 og 10 500 km² (figur 7.4). Siden slutten av 1980-tallet har arealet økt gradvis og var i 1997 10 400 km² (vedleggstabell F1). En del av den registrerte økningen de siste årene skyldes sannsynligvis en omlegging av virkemiddelsystemet fra produksjonsavhengig tilskudd til arealavhengig tilskudd. F.eks. ble areal- og kulturlandskapstillegget innført i 1989. Dette tillegget har gjort det mer lønnsomt å ta i bruk marginalt areal som tidligere hadde liten økonomisk betydning (Budsjettnemda for jordbruket 1997). Bakgrunnen for en slik omlegging av tilskuddene ligger bl.a. i målet om å ivareta selvforsyningsevnen, og av den grunn må jordbruksarealer holdes i hevd.

I 1997 utgjorde korn og oljevekster 33 prosent og fulldyrket eng 47 prosent av jord-

Figur 7.4. **Jordbruksareal i drift**



Kilde: Jordbruksstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

bruksarealet. Kornarealet nådde toppen i 1991, og har siden da gått ned med 10 prosent. Fulldyrket eng nådde et bunnivå rundt 1980, og har etter det økt med om lag 16 prosent. De siste årene har det vært en spesielt stor økning i arealet av gjødslet beite (del av naturengarealet), hele 64 prosent siden 1985, noe som sannsynligvis henger sammen med innføring av arealtilskudd.

7.3. Miljøpåvirkninger

De miljømessige negative virkningene på omgivelsene fra jordbruket er forurensninger og biotopendringer (landskapsendringer). Det eksisterer lite systematisk og landsdekkende statistikk over sistnevnte, mens det finnes bedre statistikk over forurensningsproblemet siden dette er prioritert blant annet på grunn av Nordsjøavtalene (se side 88).

Som den alvorligste forurensningen fra jordbruket regnes avrenning av næringsstoffer (nitrogen og fosfor). Jordbruket står for om lag 30 prosent av fosfortilførslene og snaut 50 prosent av nitrogentilførslene til kysten (NIVA 1997) (s. 86). Overgjødsling (eutrofiering) er et særlig stort problem i lokale vannresipienter i områder med mye jordbruk.

Jordbruket er også en betydelig bidragsyter til utslipp av drivhusgasser. I størrelsesorden 9 prosent av de samlede utslipp av drivhusgasser, målt som CO_2-ekvivalenter, stammer fra jordbruket. Spesielt er utslippene av metan (CH_4) og lystgass (N_2O) store (se kapittel 4 og vedleggstabellene C3-C5). Det er foreløpig ikke iverksatt tiltak i jordbruket for å redusere utslippene av drivhusgasser.

Tiltakene for å begrense avrenning av næringsstoffer kan deles i tre hovedgrupper:

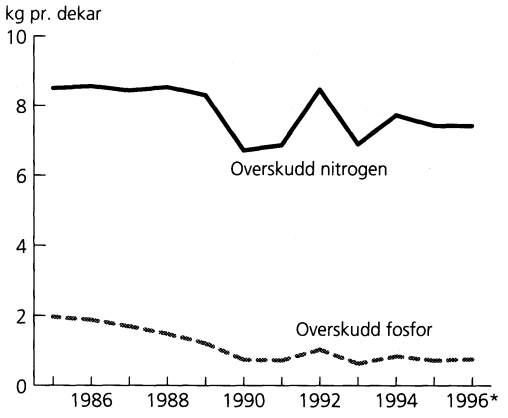
- bedre gjødselhusholdning for å redusere overskudd av næringsstoffer i jorda
- bedre dyrkingssystemer for å beskytte jorda mot erosjon, ved redusert eller utsatt jordarbeiding, bruk av fangvekster, mm.
- tekniske tiltak (hydrotekniske anlegg, tetting og utvidelse av gjødsellagre, o.a.).

Balanse mellom gjødsling og avling

God gjødselhusholdning tilsier at mest mulig av tilførte næringsstoffer tas opp av plantene. Sterk gjødsling i forhold til de avlingene som høstes kan gi et stort overskudd av næringsstoffer på jordbruksarealene, noe som øker risikoen for tap av næringsstoffer. Overskudd av næringsstoffer kan beregnes ved en næringsstoffbalanse for jordbruksarealene.

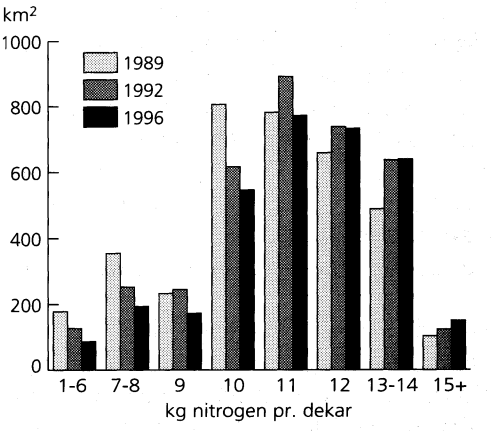
Næringsstoffbalansen er her definert som differansen mellom det som tilføres av næringsstoffer i handels- og husdyrgjødsel og det som fjernes i avling. Figur 7.5 viser

Figur 7.5. **Overskudd av næringsstoffer på jordbruksarealene i gjennomsnitt pr. dekar og år**



Kilder: Jordbruksstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Statens kornforretning.

Figur 7.6. **Areal av korn og oljevekster til modning etter kg nitrogen i handelsgjødsel pr. dekar**



Kilde: Jordbruksstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

utviklingen i nitrogen- og fosforbalansen i årene 1985 til 1996. Nitrogentap i form av ammoniakkutslipp fra handels- og husdyrgjødsel er trukket fra.

Overskuddet av næringsstoffene kan lagres i jordsmonnet, renne vekk med overskuddsvannet eller, for nitrogenets del, forsvinne til luft (denitrifikasjon).

I 1985 var overskuddet 8,5 kg nitrogen og 2,0 kg fosfor pr. dekar jordbruksareal etter denne beregningsmetoden. I 1996 hadde dette sunket til henholdsvis 7,4 og 0,75 kg pr. dekar. Overskudd av fosfor pr. dekar gikk kraftig ned fra 1985 til 1990 fordi bøndene reduserte bruk av fosfor i handelsgjødsel i denne perioden. Utover dette har både gjødslings- og avlingsnivå vært relativt stabilt, bortsett fra avlingsvariasjon som følge av værforholdene. Denne avlingsvariasjonen forklarer de kraftige svingningene i overskuddet. En del av grunnlagstallene til figur 7.5 er gitt i vedleggstabell F2.

Bruk av handelsgjødsel

Omsetningen av fosfor i handelsgjødsel ble mer enn halvert fra begynnelsen av 1980-tallet til begynnelsen av 1990-tallet og har ligget på 13-14 000 tonn pr. år de fire siste årene. Omsetningen av nitrogen i handelsgjødsel har vært stabil rundt 110 000 tonn siden 1980. Omsetningstallene er vist i vedleggstabell F3. Sett i forhold til at det har vært en svak økning i jordbruksarealet i dette tidsrommet, betyr dette at gjennomsnittlig gjødslingsmengde fosfor pr. dekar har gått betydelig ned, mens gjennomsnittlig nitrogengjødsling er lite endret.

Ifølge utvalgstellingen for landbruket har gjennomsnittlig nitrogengjødsling til korn økt fra 10,6 til 11,3 kg/dekar, mens nitrogengjødsling til eng har ligget jevnt på 13,7 kg/dekar. De siste årene har det vært en klar tendens mot jevnere gjødsling til eng, dvs. stadig mindre av arealene gjødsles sterkt eller svakt. Det kan henge sammen med økt bruk av gjødselplan, dvs. at gjødselmengde bestemmes på grunnlag

av jordprøver og gitte normer. I 1990 hadde 25 prosent av gårdsbrukene gjødselplan, i 1996 hadde dette økt til 56 prosent av brukene. Sterk nitrogengjødsling til korn har imidlertid økt de siste årene (figur 7.6). Dette kan henge sammen med omfanget av delt gjødsling som økte betydelig fra 1989 til 1993 (ingen statistikk for delt gjødsling etter 1993). Det er uvisst hvordan utvidet bruk av gjødselplan i sum vil slå ut på forurensningene fordi slike planer vil bidra til at noen arealer gjødsles sterkere og andre arealer gjødsles svakere.

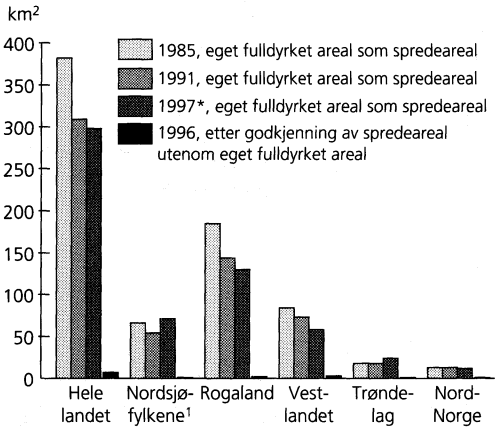
Spredning av husdyrgjødsel

Antall husdyr, og dermed mengden husdyrgjødsel, er lite endret siden 1985. Andelen av husdyrgjødsla som ble spredd i vekstsesongen, regnet som nitrogen, var 80 prosent i 1989 og har ligget på 87 prosent de siste årene. Spredning i vekstsesongen er viktig for god utnytting av gjødsla.

Stor konsentrasjon av husdyr i forhold til jordbruksarealet kan føre til gjødseloverskudd og dermed forårsake forurensning. For å unngå dette, har myndighetene innført krav om minimum 4 dekar spredeareal pr. gjødseldyrenhet (gjødsel fra ulike dyreslag omregnet til gjødsel fra ei ku). Dersom gården har for lite eget fulldyrket areal til å møte dette kravet, må bonden gjødsle ikke fulldyrket areal, selge gjødsla eller spre på andre gårder. Slike spredearealer må godkjennes av landbruksmyndighetene i fylket.

Basert utelukkende på eget fulldyrket areal som spredeareal, var beregnet mangel på spredeareal 380 000 dekar i 1985. Dette sank til om lag 298 000 i 1997. Likevel var det (i 1996) etter landbruksmyndighetenes godkjenninger bare 6 900 dekar for lite spredeareal (figur 7.7). Dette betyr at bøndene klarer å skaffe nok spredeareal uten å senke dyretallet eller utvide sitt

Figur 7.7. **Mangel på spredeareal for husdyrgjødsel**



[1] Fylkene som omfattes av Nordsjøavtalene, se s. 88.
Kilder: Materiale i Statistisk sentralbyrå og Statens kornforretning.

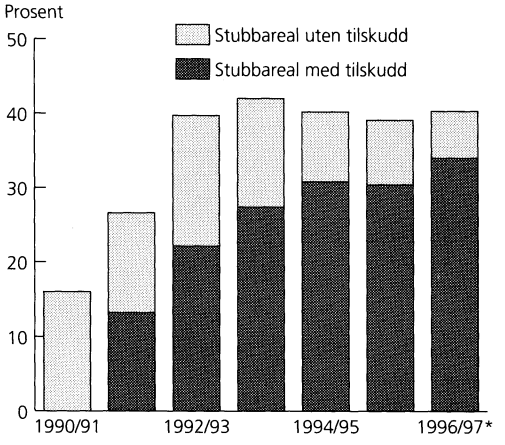
fulldyrkede areal. Spredning på andres areal er viktigste måte å skaffe nok spredeareal på.

Jordarbeiding

En stor del av forurensningen fra jordbruket skyldes jorderosjon, dvs. at jord blir transportert vekk med overflatevann som renner av jordene. Det meste av jorderosjonen skjer på jorder som pløyes om høsten. I slike tilfeller blir jorda liggende opptil tre firedels år uten plantedekke som kan beskytte mot regn og smeltevann. Jorderosjon vil på sikt også redusere jordas produksjonsevne.

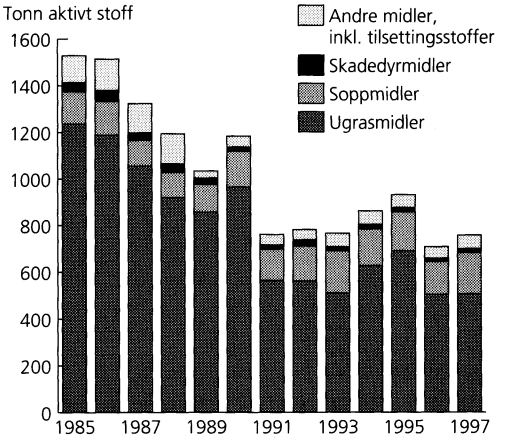
Dersom omfanget av jordarbeiding om høsten reduseres, vil erosjonen reduseres. For å redusere jordtap, gir myndighetene økonomisk støtte til erosjonsutsatte kornarealer som ligger i stubb over vinteren, dvs. uten noen som helst bearbeiding om høsten. En slik støtte er begrunnet med en forventet avlingsnedgang ved redusert jordarbeiding. Stubbarealet økte fra 16

Figur 7.8. **Andel av kornarealet i stubb om høsten**



Kilder: Jordbruksstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Landbruksdepartementet.

Figur 7.9. **Omsetning av kjemiske plantevernmidler, målt i tonn aktivt stoff**



Kilde: Statens landbrukstilsyn.

prosent i 1990/91 til 42 prosent i 1992/93. Siden da har stubbarealet blitt noe mindre (figur 7.8, vedleggstabell F4). Andel av stubbarealet som mottar tilskudd har derimot økt hele tiden, og var i 1996/97 på 85 prosent. En stadig større andel av tilskuddet gis imidlertid til særlig erosjonsutsatt areal.

Tekniske miljøtiltak

Høsten 1988 ble det iverksatt tilskuddsordning for tekniske miljøtiltak med formål å redusere punktutslipp, arealavrenning og erosjon fra jordbruket. Viktigste tiltak er utbedring av silo- og gjødsellagre og hydrotekniske anlegg (avløpskummer o.l.). Utbetalingene til slike tiltak nådde en topp i 1993 med 92 millioner kroner. I 1997 ble det utbetalt 67 millioner kroner.

Bruk av plantevernmidler

Rester av plantevernmidler i jord, vann og matprodukter kan gi skader på helse og miljø. Det er derfor alltid en risiko for helse- og miljøskader knyttet til bruk av plantevernmidler.

Totalt forbruk av plantevernmidler, regnet som kg virksomt stoff, ble sterkt redusert fra 1985 til 1991, men har siden da ikke sunket (figur 7.9, vedleggstabell F5). Ulike stoffer har ulik nedbrytingstid, selektivitet, mobilitet og giftighet. Dette har stor betydning for hvordan de påvirker miljøet. Over tid har det også vært en overgang til såkalte lavdosemidler. Det betyr at selv om omsatt mengde i kg aktivt stoff går ned, reduseres ikke omfanget av sprøyting tilsvarende. Likevel kan utviklingen i totalt forbruk av plantevernmidler gi en indikasjon på om belastningen på miljøet er økende eller avtagende.

Rotugras, i første rekke kveke, er det største ugrasproblemet i kornproduksjonen. Det bekjempes enten gjennom jordarbeiding eller med kjemiske ugrasmidler. De fem siste årene har i gjennomsnitt 19 prosent av kornarealet blitt

Boks 7.1. Økologisk drevet jordbruk

Økologisk jordbruk er en samlebetegnelse på ulike driftssystemer som har en del felles driftsmessige forutsetninger:

- ingen bruk av handelsgjødsel eller kjemisk/syntetisk plantevern
- et mangfold av vekster og mest mulig variert vekstskifte
- at dyrkingssystemene skal virke forebyggende mot sykdom og skadedyr
- mest mulig resirkulering av organisk materiale
- balanse mellom dyretall og areal med hensyn på fôrgrunnlag og gjødseldisponering

Sammenlignet med hvordan ordinært jordbruk vanligvis blir drevet, har økologisk jordbruk en del miljømessige fortrinn:

- ofte høyere produktkvalitet
- mindre tap av næringsstoffer og dermed mindre forurensning
- mer variert dyrkingslandskap og større artsrikdom i og rundt jordbruksarealene
- ingen rester av plantevernmidler i jord eller produkt

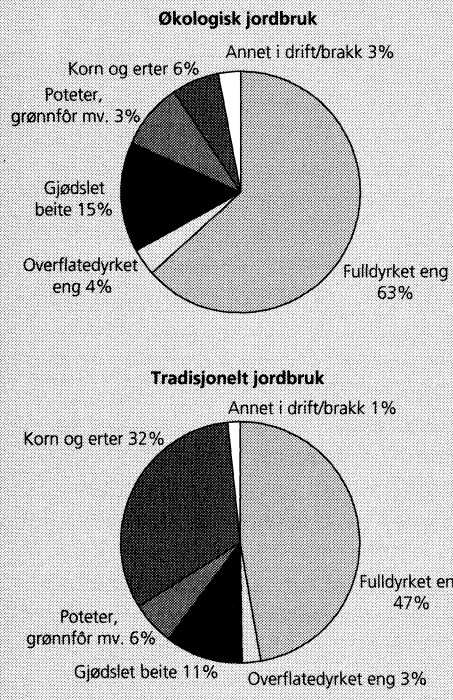
Økologisk jordbruk er vesentlig mer arbeidsintensivt, og avlingene er normalt lavere enn i ordinært jordbruk. Dette gjør det mer krevende å skaffe like stor inntjening ved økologiske driftsformer som ved ordinære driftsformer, på tross av høyere produktpriser.

Jordbruksavtalen omfatter støtteordninger for økologisk drevet jordbruk fra og med 1990. Det gis omleggings- og arealtilskudd, samt midler til kontroll, forskning, informasjon og omsetningsfremmende tiltak. Regelverket for økologisk landbruksproduksjon er hjemlet i forskrift fastsatt av Landbruksdepartementet. DEBIO er utøvende kontrollinstans. Hvert økologisk drevet bruk må godkjennes av DEBIO og skal inspiseres minst en gang årlig.

Omfanget av økologisk landbruk i Norge har økt de siste årene. Registrering av godkjent areal startet i 1991, og fra 1991 til 1997 økte arealet fra 18 til 74 km² (vedleggstabell F6). Altså er bare litt over 0,7 prosent av hele jordbruksarealet økologisk dyrket.

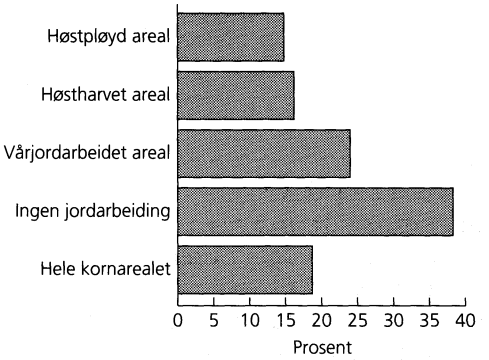
Økologisk jordbruk er i større grad konsentrert om grovfôrproduksjon enn tradisjonelt jordbruk. Figur 7.10 viser fordelingen av arealbruken i ordinært og økologisk jordbruk.

Figur 7.10. **Bruken av jordbruksareal i drift, økologisk og tradisjonelt jordbruk. 1996**



Kilder: Jordbruksstatistikk, Statistisk sentralbyrå, DEBIO og Statens kornforretning.

Figur 7.11. **Andel av kornarealet sprøytet mot rotugras etter ulike former for jordarbeiding. Gjennomsnitt for perioden 1992/92-1996/97**



Kilde: Bye og Mork (1998).

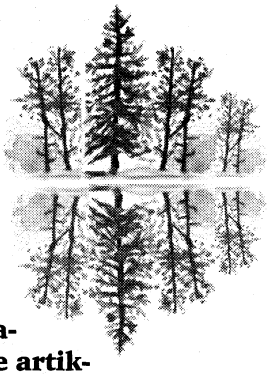
sprøytet mot rotugras hvert år. Selv om omfanget av sprøytingen varierer mye fra år til år pga. varierende innhøstingsforhold, er det i alle årene entydig sammenheng mellom jordarbeidingsmetode og sprøyting mot rotugras: Jo mindre eller senere jordarbeiding, jo større andel av arealet blir sprøytet. Av kornareal som *ikke ble jordarbeidet* (direktesådd) ble i gjennomsnitt 38 prosent sprøytet mot rotugras, mens av det *høstpløyde arealet* (maksimal jordarbeiding) ble bare 15 prosent sprøytet (figur 7.11). Når jordarbeiding reduseres, går jordtap og forurensning av næringsstoffer ned, men til gjengjeld går altså bruk av sprøytemidler opp. Det betyr at slik bøndene praktiserer, blir miljøgevinsten av reduserte jordtap gjennom mindre jordarbeiding «betalt» med økt bruk av plantevernmidler.

Delfinansiering: Landbruksdepartementet.

Dokumentasjon: Bye og Mork (1998).

Mer informasjon: Henning Høie.

8. Skog



Skog innholder mange typer ressurser. Den direkte nytten for menneskene er i første rekke knyttet til rekreasjon og uttak av tømmer, vilt og bær. Vi fokuserer i denne artikkelen på skogens tømmerressurser. Helt siden skogtakseringene startet i 1925 har tilveksten av tømmer vært høyere enn avvirkningen. Det gjør at stående volum av tømmer i norske skoger er over dobbelt så stort i dag som i 1925. Nettotilveksten i 1996 var 12 millioner m³, og det betyr at skogen bandt CO_2 tilsvarende vel 40 prosent av de norske menneskeskapte CO_2-utslippene.

Skogskadene synes fortsatt å være økende, bl.a. ved at indikatoren gjennomsnittlig kronetetthet gikk ned for 7. år på rad. Skogbrukets økonomiske betydning har gått ned de siste årene pga. lave tømmerpriser og moderat avvirkning.

8.1. Skogbrukets økonomiske omfang

Ifølge nasjonalregnskapet er skogbrukets andel av sysselsettingen i landet halvert fra 1980 til 1996. I 1996 ble det utført 5 400 normalårsverk i skogbruket, tilsvarende 0,3 prosent av alle normalårsverk (figur 8.1). Skogbrukets andel av bruttonasjonalprodukt har gått ned fra 0,57 til 0,29 prosent i samme periode. Bruttoverdien av samlet avvirkning til salg og industriell produksjon 1995/96 er beregnet til 2,6 milliarder kroner og sank dermed hele 24 prosent fra året før, målt i løpende kroner (Statistisk sentralbyrå 1997e). Gjennomsnittlig tømmerpris gikk ned med 38 kroner pr. m³ til 335 kroner i 1995/96.

8.2. Ressursgrunnlag og reserver

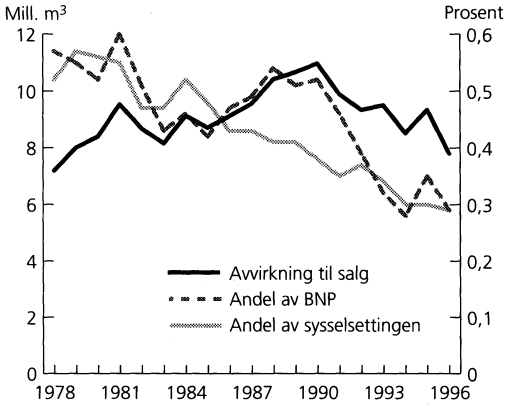
Arealer og eiendomsstruktur

Om lag 72 000 km², tilsvarende 24 prosent av Norges landareal, er produktivt skogareal. Dette arealet er fordelt på 125 000 skogeiendommer. Enkeltpersoner eier 79 prosent av det produktive skogarealet, og mer enn halvparten av skogeiendommene blir drevet i kombinasjon med jordbruk.

Volum av stående skog og tilvekst

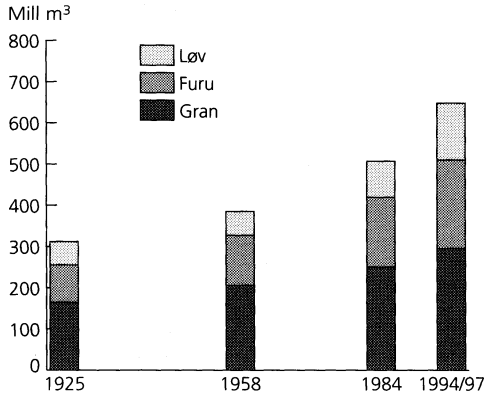
Resultater fra skogtakseringer og volumberegninger viser at volumet av stående skog under barskoggrensen er mer enn fordoblet fra 1925 til 1995/96 (figur 8.2). Økningen har vært særlig sterk i slutten av perioden. Årlig brutto tilvekst er ulikt fordelt i landet, alt etter skogens utbredelse og klima (figur 8.3). Et årlig regnskap over volum

Figur 8.1. **Skogbrukets andel av sysselsetting og bruttonasjonalprodukt. Volum avvirket**



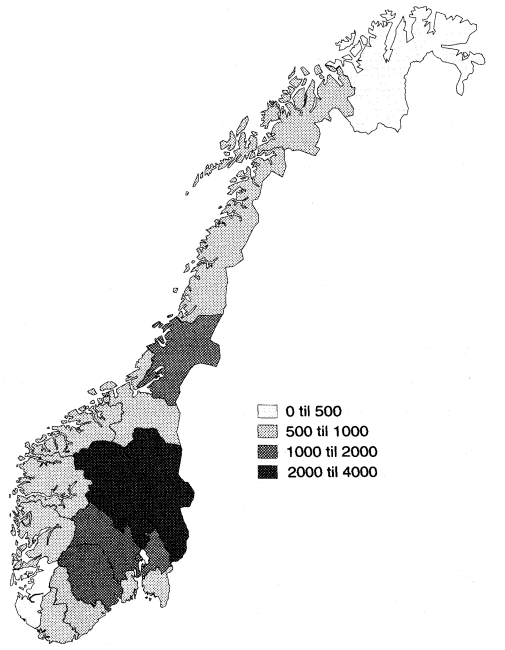
Kilde: Nasjonalregnskapet og Skogstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 8.2. **Taksert volum av stående skog, uten bark**



Kilder: Materiale i Statistisk sentralbyrå og Landsskogtakseringen.

Figur 8.3. **Årlig brutto tilvekst av skog. Fylke. Gjennomsnitt 1986-1993. 1 000 m³**



Kilde: NIJOS (1994).
Digitale kartdata: Statens kartverk.

av stående skog, skogbalansen, viser beregnet virkesforråd ved årets slutt. Nye takstresultater fra Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) viser at det totalt var 648 millioner m³ stående volum skog under barskoggrensa, regnet uten bark, i gjennomsnitt for årene 1994-1997. Dette volumet fordelte seg på 46 prosent gran, 33 prosent furu og 21 prosent løvtrær. I 1996 var netto tilvekst (brutto tilvekst minus avvirkning og beregnet naturlig avgang) av stående skog 11,6 millioner m³, eller 1,8 prosent av totalt volum stående skog (figur 8.4 og vedleggstabellene G1 og G2). Nettotilveksten var størst for løvtrær og furu.

Positiv netto tilvekst skyldes at det tas ut mindre tømmer enn brutto tilvekst i skogen. Det betyr at skogens biomasse øker, og skogen binder dermed CO_2 fra atmosfæren. I de seinere årene har skogens årlige nettobinding av CO_2 vært økende og tilsvarer nå over 40 prosent av Norges menneskeskapte CO_2-utslipp. Dette omfatter

også binding i bark, røtter og annen biomasse. Ifølge Kyotoprotokollen (se kapittel 4) kan ikke Norge trekke nettoakkumulasjon av CO_2 i skogen fra sine CO_2-utslipp. Bare akkumulasjon som følge av planting i nye områder, som i Norge vil utgjøre en svært liten andel, kan komme til fratrekk. Slik Kyotoprotokollen er utformet, vil tilvekst eller avvirkning neppe bety mye for Norges forpliktelser i protokollen.

8.3. Avvirkning og skogkultur

Avvirkning

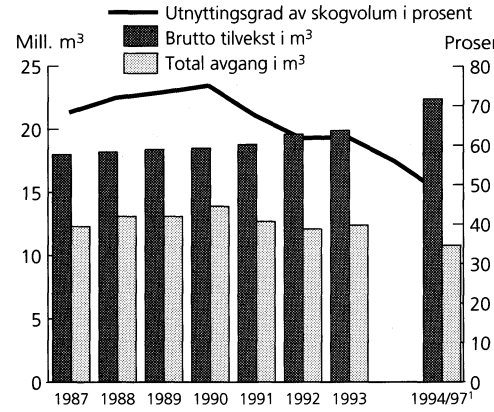
I 1995/96 ble det avvirket 7,8 millioner m^3 tømmer til salg og industriell produksjon. Dette er 16 prosent mindre enn året før, og man må helt tilbake til 1977/78 for å finne tilsvarende lavt avvirkningsnivå. Størst nedgang i volum avvirket var det for gran, med 17 prosent i forhold til forrige driftsår. Nedgangen i avvirket kvantum er noe ulikt fordelt på treslag og sortiment. Avvirkningen fordelte seg på 3,7 millioner m^3 spesial- og sagtømmervirke og 3,6 millioner m^3 massevirke.

Forholdet mellom total årlig avgang av skogvolum i prosent av brutto volumtilvekst uttrykker årlig utnyttingsgrad av virkesressursen. Utnyttingsgraden har avtatt fra 1990, og lå i 1996 på 48 prosent (figur 8.4). Den lave utnyttingsgraden har ført til en betydelig netto tilvekst i skogen de senere år (se avsnitt 8.2).

Skogkultur

Siden 1980 og fram til 1991 ble det årlig tilplantet om lag 300 km^2 skogsmark. Seinere har aktiviteten sunket noe, og i 1996 var årlig tilplantingsareal beregnet til 218 km^2 (Landbruksdepartementet 1996). I 1996 ble det foretatt rydding og ugraskontroll på om lag 481 km^2. For om lag 6 prosent av dette arealet ble det benyttet kjemisk ugraskontroll.

Figur 8.4. **Tilvekst, avgang og utnyttingsgrad av skogvolum**



Kilde: Skogstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Årlige kostnader til skogplanting sank fra 160 millioner kroner i 1989 til 145 millioner kroner i 1996 . Kostnader til rydding og ugraskontroll i skogbruket gikk ned fra 135 millioner kroner i 1989 til i alt 93 millioner kroner i 1996.

Det registrerte omfanget av skogkulturtiltak har avtatt gjennom flere år. Noe av forklaringen på avtagende skogplanting kan ligge i at økende andel av avvirkningen tas ut som tynningshogst. En annen forklaring kan være at i stedet for flatehogst og tilplanting satses det i noe større grad på en hogstføring i sluttavvirkningen som legger til rette for naturlig foryngelse. En langsiktig konsekvens av redusert innsats i øvrig skogkultur, f.eks. redusert rydding, avstandregulering og ugraskontroll vil kunne være en mindre effektiv ressursutnytting.

Skogsveinettet

Skogsveibygging kan medføre en rekke miljøulemper og har lenge vært en viktig årsak til at urørte naturområder i Norge stadig blir færre og mindre (SSB/SFT/DN

1994). Ifølge Landbrukstellingen 1989 var det i 1989 i alt 45 000 km helårs skogsbilvei og 48 000 km helårs traktorvei i Norge. Fra 1990 til 1996 er det bygget 4 785 km helårs skogsbilvei. Det bygges ikke lenger så mange nye skogsveier. Både for helårsbilveier og for traktorveier er årlig bygget lengde om lag halvert fra henholdsvis 739 og 2 081 km i 1990 til 303 og 832 km i 1996 (Statistisk sentralbyrå 1997f).

Anleggsutgifter til bygging og vedlikehold av skogsveier sank fra 305 millioner kroner i 1990 til 170 millioner kroner i 1996. Investeringene i bygging av skogsbilveier er i de senere årene i økende grad dreiet til omlegging og ombygging av allerede eksisterende skogsbilveier. I 1996 ble det ombygget i alt 327 km skogsbilveier.

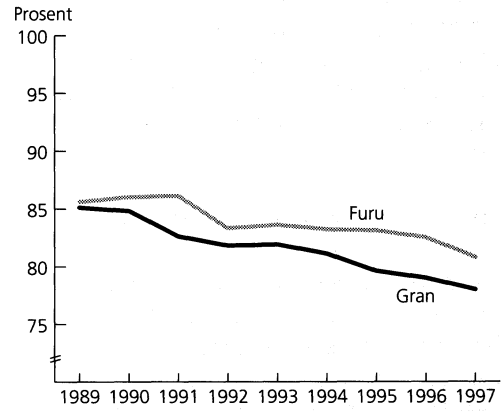
8.4. Skogskader

Skogskader i Norge

Årsakene til skogskader er ofte sammensatte. Ugunstig klima- og værforhold, insekt- og soppangrep, skogbranner og luftforurensning er viktige faktorer som virker inn på skogens helsetilstand. Resultater fra overvåkingsprogrammet for skogskader (NIJOS 1998) viser status for skogens helsetilstand, målt som gjennomsnittlig kronetetthet og kronefarge for hele landet. Kronetetthet vurderes som treets blad- eller barmasse i forhold til et tenkt bilde av det samme treet med fulltett krone (100 prosent). Gjennomsnittlig kronetetthet for gran sank fra 85 til 78 prosent i årene 1989 til 1997 (figur 8.5). Gjennomsnittlig kronetetthet for furu sank fra 86 prosent i 1991 til 83 prosent i 1992, og har ligget rundt dette nivået fram til 1996. I 1997 var gjennomsnittlig kronetetthet for furu sunket til 81 prosent.

Registreringene viser regionsvise forskjeller, noe som i tillegg til varierende forurensningsbelastning, også kan forklares med ulike værforhold og sopp- og insektangrep.

Figur 8.5. **Gjennomsnittlig kronetetthet for gran og furu**



Kilde: NIJOS (1998).

I 1997 hadde i landsgjennomsnitt om lag hvert femte grantre misfarget krone (dvs. mer enn 10 prosent av kronen er misfarget). Andelen av grantrær med misfarget krone er redusert i forhold til 1996. Misfarget krone er bl.a. knyttet til skogens alder, og av granskog eldre enn 60 år hadde om lag 29 prosent misfarget krone i 1997.

Bjørk har inngått i overvåkingsprogrammet siden 1992, med foreløpige registreringer av bjørk i barskog tilbake til 1990. For Sør-Norge har gjennomsnittlig kronetetthet avtatt fra 78 prosent i 1992 til 76 prosent i 1997. For Nord-Norge har gjennomsnittlig kronetetthet i samme periode økt fra 68 prosent til 71 prosent. Løvtrær reagerer raskt på naturlige påvirkninger som tørke og insektangrep, og det er nødvendig med mange års observasjoner for å gi en fullgod oversikt over nasjonale og regionale trender.

Skogskader i Europa
Det har siden 1985 foregått et forpliktende samarbeid innen EU om registrering og overvåking av luftforurensningers virkning på skog. I alt 30 europeiske land deltok i dette samarbeidet i 1995 og til sammen 117 035 prøvetrær inngikk i undersøkelsene.

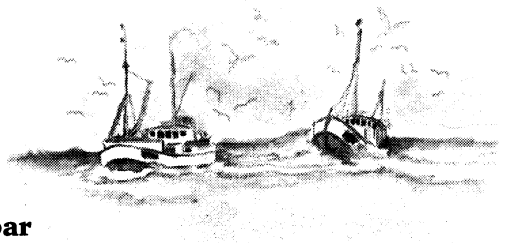
Erfaringer fra tidligere år tilsier at reduksjoner i løv- og barmassen på 20 til 25 prosent ikke nødvendigvis indikerer svekket sunnhetstilstand, men kan betraktes som trærnes normale tilpasning til variasjoner i klima og næringstilgang. Resultater for 1995 viser imidlertid at i overkant av 25 prosent av alle observasjonstrær hadde tydelige skader, med mer enn 25 prosent reduksjon av løv- eller barmassen. De treslagene som er mest utsatt for skade er bøk, korkeik og flere arter av gran (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1996).

Resultater av målinger i de enkelte land viser at det er store områdevise variasjoner i skogens sunnhetstilstand i Europa. Størst omfang har skogskadene i østlige deler av Mellom-Europa, men også i enkelte områder både i Nord- og Sør-Europa finnes betydelige skogskader. Det rapporteres om spesielt stort skadeomfang i Polen, der 53 prosent av de undersøkte trærne var tydelig skadet i 1995. I Danmark var forekomsten av trær med tydelige skader på 37 prosent samme året. I Østerrike avtok andel tydelig skadete trær fra 11 prosent i 1989 til 7 prosent i 1995. I Frankrike har andelen av skadete trær i en årrekke vært lav, men fra 1994 til 1995 har andelen økt til 13 prosent.

Ifølge Bundesministerium für Ernährungs rapport betraktes luftforurensning som viktigste utløsende faktor for skogskader (i form av f.eks. kroneutglisning, misfarging av bar- og løvmasse og tredød) i de landene som har størst omfang av luftforurensning. Det finnes imidlertid også i disse landene klare regionale forskjeller, f.eks. nærheten til byer. I de fleste av fagmiljøene i Europa betraktes luftforurensning kun som en av mange årsaker til skogskader. Endringer over lang tid i skogbunnen og jordsmonnets kjemiske og fysiske egenskaper, tørkeperioder, skogbranner, insektangrep, vindskader o.a. påvirker også skogens helsetilstand.

Mer informasjon: Per Schøning og Ketil Flugsrud.

9. Fiske, fangst og oppdrett



Fiske baserer seg på en betinget fornybar naturressurs. God forvaltning av fiskebestandene er derfor svært viktig for et stabilt og høyt utbytte over tid. Flere viktige fiskebestander i Nordsjøen har nå lave bestandsnivåer. I Norskehavet og Barentshavet er bildet mer variert. Mens loddebestanden fortsatt er på et meget lavt nivå, nærmer nå gytebestanden av norsk vårgytende sild seg den størrelsen den hadde på 1950-tallet, og sildefangstene har av den grunn økt sterkt de siste årene.

God forvaltning av fiskeressursene er også viktig fordi fiske har stor økonomisk betydning, om lag 15 prosent av Norges tradisjonelle vareeksport er fiskevarer. Fiske, fiskeforedling og oppdrett gir også grunnlag for sysselsetting og betydelig verdiskaping i distriktene.

9.1. Økonomiske hovedtall for fiskerinæringen

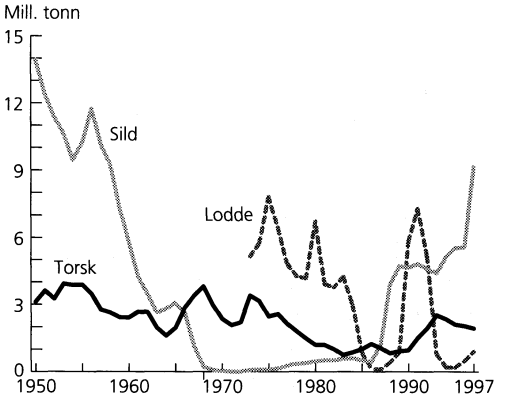
Ifølge nasjonalregnskapet har fiske- og fangstnæringens andel av bruttonasjonalproduktet (BNP) avtatt fra 0,8 prosent i 1978 til 0,7 prosent i 1997. Andelen av landets sysselsetting avtok fra 1,1 til 0,9 prosent fra 1978 til 1996. Ved utgangen av 1997 var det registrert 22 900 fiskere i Norge, og 73 prosent av disse hadde fiske som hovedyrke.

9.2. Bestandsutvikling

Barentshavet–Norskehavet

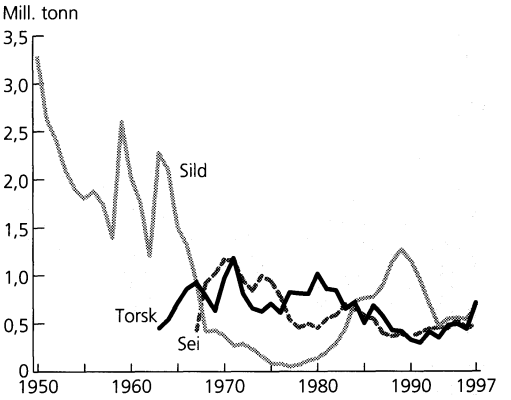
Norsk vårgytende sild, lodde og norskarktisk torsk er tre av de viktigste fiskebestandene i norske farvann. Felles for disse bestandene er at de siden slutten av 1960-tallet i perioder har hatt historisk lave bestandsnivåer (figur 9.1). Sildebestanden ble fisket helt ned på slutten av 1960-tallet, men har i de senere årene vist en meget positiv utvikling (se også vedleggstabell H1). Gytebestanden av norsk vårgytende sild er nå beregnet til over 9 millioner tonn. Den store økningen skyldes at de to sterke årsklassene fra 1991 og 1992 nå har rekruttert til gytebestanden. Loddebestanden i Barentshavet brøt sammen i 1986/87, delvis på grunn av beskatning, men også av naturlige årsaker. Den tok seg raskt opp etter sammenbruddet, men hadde i 1993 igjen en kraftig nedgang. 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, var årsaken til dette. Loddebestanden vil være liten i de nærmeste årene, men bedret rekruttering og økt individuell vekst gir positive signaler om bestandsutviklingen framover (Havforskningsinstituttet 1997a). Torskebestanden lå på et lavt nivå gjennom hele 1980-tallet, men har tatt seg opp igjen på 90-

Figur 9.1. **Bestandsutvikling for norsk-arktisk torsk[1], norsk vårgytende sild[2] og lodde i Barentshavet[3]**



[1] Tre år og eldre fisk. [2] Gytebestand. [3] Ett år og eldre fisk.
Kilder: Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) og Havforskningsinstituttet.

Figur 9.2. **Bestandsutvikling for torsk i Nordsjøen[1], sei i Nordsjøen[1] og nordsjø-sild[2]**



[1] Ett år og eldre fisk. [2] Gytebestand.
Kilder: Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) og Havforskningsinstituttet.

tallet. Utviklingen for denne bestanden er noe usikker, og bestandsanslagene er nylig nedjustert.

Nordsjøen

Bestanden av nordsjøsild økte jevnt fra 1980, men i 1990-årene har gytebestanden avtatt betydelig (figur 9.2 og vedleggstabell H1). En av årsakene er at rekrutteringen til gytebestanden har vært dårlig jevnt over, noe som skyldes det til dels store årlige uttaket av ungsild. Fiskepresset på voksen sild har også vært høyt. Bunnfiskbestandene i Nordsjøen viser nå tegn til vekst, men er fortsatt lavere enn de var tidlig i 1970-årene. Det tyder på at den naturlige dødeligheten for ungsild trolig ikke er så stor som i tidligere tider. I 1996 og 1997 ble fisket kraftig redusert i forhold til de foregående år, både på småsild og voksen fisk. Dette ga rom for en viss vekst i gytebestanden i 1997 (figur 9.2).

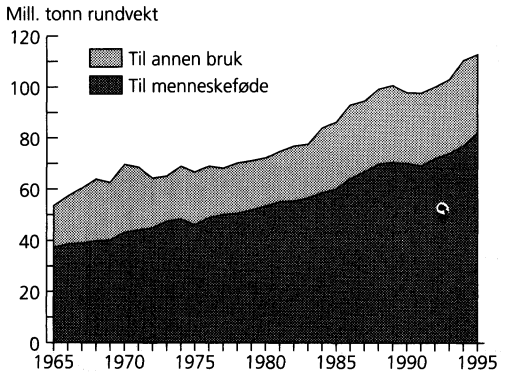
Forvaltningsmessig er makrell fra de tre gyteområdene (Nordsjøen, sørvest av Irland og utenfor Spania og Portugal) nå slått sammen til en bestand. Total gytebestand falt noe fram til 1994 og har siden holdt seg omkring 2,5 millioner tonn. Bestandskomponenten utenfor Irland er størst, med en gytebestand rundt 2 millioner tonn. Nordsjøkomponenten er i underkant av 0,1 millioner tonn. Den sørlige bestandskomponenten har en gytebestand mellom 0,3 og 0,4 millioner tonn, og man anslår at gytebestanden er halvert siden 1992. Makrell kan vandre over store avstander på kort tid. Det er derfor utveksling av individer mellom disse tre bestandene, og alle beskattes bl.a. i det norske fiskeområdet (Havforskningsinstituttet 1997a).

9.3. Fangst og oppdrett

Verdensfangsten

Verdens fiskeproduksjon – fangst i ferskvann og marine områder og oppdrett – har økt betydelig fra noe over 50 millioner tonn i 1965 til om lag 113 millioner tonn i

Figur 9.3. **Verdens fiskeproduksjon, etter hovedanvendelse**



Kilde: FAO.

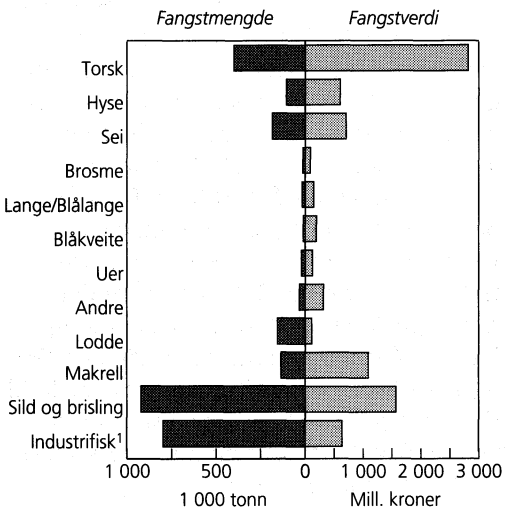
1995 (figur 9.3). Over 80 prosent av totalfangsten er fra marine områder. Ifølge FNs organisasjon for ernæring, landbruk, skogbruk og fiskeri (FAO) er den viktigste årsaken til økningen i de senere årene veksten i oppdrettsproduksjonen, spesielt i Kina, og økte fangster på pelagiske fiskearter utenfor kysten av Sør-Amerika. Som et resultat av dette, er både fiskemelproduksjonen og tilgangen på fisk til menneskeføde på rekordhøye nivåer (FAO 1997a og b). Norge kommer som nummer 10 på listen over verdens fiskerinasjoner med en fangst på 2,8 millioner tonn i 1995. Øverst på listen finner vi Kina (24,4 mill. tonn), Peru (8,9 mill. tonn), Chile (7,6 mill. tonn), Japan (6,8 mill. tonn) og USA (5,6 mill. tonn) (vedleggstabell H7).

Andelen av verdens fiskeproduksjon som har gått til menneskeføde, har vært relativt konstant, rundt 70 prosent, i hele perioden fra 1965. I Norge var andelen til menneskeføde 66 prosent i 1995. Går vi imidlertid tilbake til 1966 og 1975, da det var store fangster av henholdsvis sild og lodde, var andelene under 30 prosent.

Norske fangster

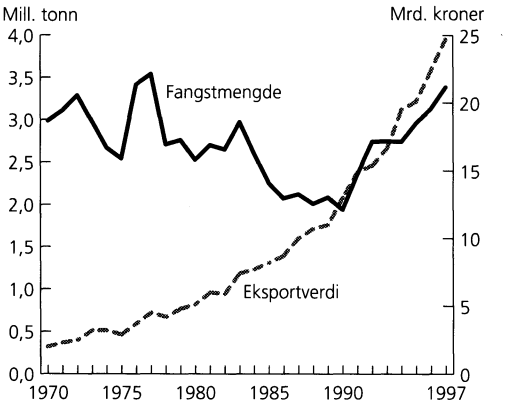
I 1997 var de totale fangstene i norske fiskerier (inkludert skalldyr, skjell og tang og tare) 3 millioner tonn med en førstehåndsverdi på 9 milliarder kroner. Fangstkvantumet er det høyeste siden 1977 og er om lag 220 000 tonn høyere enn i 1996. Verdien har økt med om lag 350 millioner kroner. Fangstkvantumet av sild økte i 1997 med over 150 000 tonn, og fangstverdien økte med nesten 80 millioner kroner til 1,55 milliarder kroner. Fangsten av makrell var om lag som i 1996. Fangstkvantumet av torsk økte med rundt 40 000 tonn fra 1996, og det var en økning i fangstverdi på om lag 300 millioner kroner til 2,81 milliarder kroner. Det har videre vært en betydelig økning i både mengde og verdi av industrifisket (fisk som råstoff til mel og olje). Dette skyldes betydelig økte fangstmengder av tobis og hestmakrell, som har mer enn oppveid en halvering av øyepålfangstene. Førstehånds-

Figur 9.4. **Norsk fangst, etter grupper av fiskeslag. 1997**



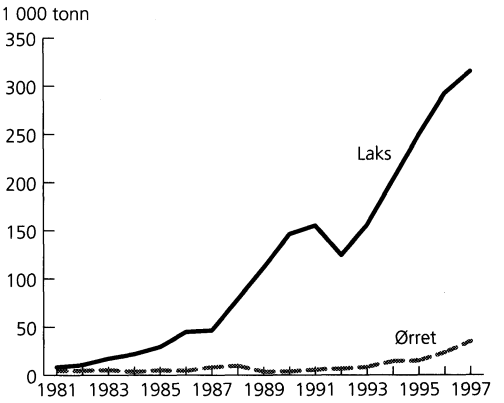
[1] Inkluderer strømsild/vassild, øyepål, tobis, kolmule og hestmakrell.
Kilde: Fiskeridirektoratet.

Figur 9.5. **Fangstmengde[1] og eksportverdi[1]**



[1] Lakseoppdrett er inkludert.
Kilder: Utenrikshandelsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Fiskeridirektoratet.

Figur 9.6. **Fiskeoppdrett. Slaktet mengde laks og regnbueørret**



Kilder: Fiskeristatistikk, Statistisk sentralbyrå, Fiskeridirektoratet og Kontali AS.

verdi og fangstmengder i 1997 er vist i figur 9.4 (se også vedleggstabell H2). Figur 9.5 viser utviklingen i fangstmengde i norske fiskerier og eksportverdien av fisk og fiskevarer.

Produksjon i oppdrettsnæringen

Produksjonen av oppdrettsfisk har økt sterkt siden virksomheten tok til i begynnelsen av 1970-årene. Slaktet mengde laks økte fra 292 000 tonn i 1996 til 315 000 tonn i 1997 (figur 9.6). Over 80 prosent av oppdrettslaksen blir eksportert. Norge stod i 1996 for 51 prosent av verdensproduksjonen av oppdrettet atlanterhavslaks (Havforskningsinstituttet 1997b). Produksjonen av ørret har også økt og var i 1997 om lag 35 000 tonn. Produksjonen i norsk fiskeoppdrett er nå høyere enn samlet kjøttproduksjon i norsk jordbruk, som i 1996 var om lag 250 000 tonn.

Helsesituasjonen innen lakseoppdrett

Ifølge tall fra Veterinærinstituttet er de alvorligste sykdommene i lakseoppdrett:

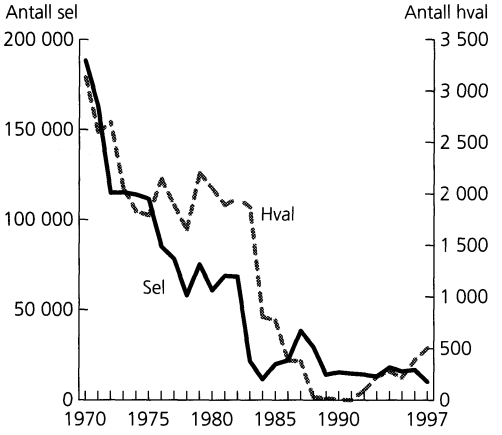
- Furunkulose, forårsaket av bakterien *Aeromonas salmonicida* (påvist i 3 anlegg i 1996).
- Bakteriell nyresyke (BKD), forårsaket av bakterien *Renibacterium salmoninarum* (påvist i 15 anlegg i 1996).
- Vibriose og kaldtvannsvibriose, forårsaket av bakteriene *Vibrio anguillarum* og *Vibrio salmonicida* (påvist i henholdsvis 16 og 8 anlegg i 1996).
- Infeksiøs lakseanemi (ILA), en virussykdom (påvist i 7 anlegg i 1996).
- Infeksiøs pankreas-nekrose (IPN), en virussykdom (påvist i 221 anlegg i 1996).

Helsesituasjonen er betydelig forbedret, og medisinbruken i oppdrettsnæringen er kraftig redusert i de senere årene. Nye vaksiner og bedre driftsrutiner er trolig hovedårsak til dette. I 1987 var forbruket av antibakterielle midler i oppdrettsnæringen på sitt høyeste med 49 tonn (vedleggstabell H3). Dette utgjorde 58 prosent av det samlede forbruket av antibiotika (fisk, husdyr og humanmedisin) i Norge, og 0,9 g pr. kg produsert fisk. Forbruket i

1997 var 746 kg som tilsvarer 0,002 g pr. kg produsert fisk. Begrensning og fornuftig bruk av antibiotika er viktig for å unngå spredning til andre organismer og for å hindre utvikling av resistente bakterier.

Lakselus (et parasittisk krepsdyr) er fremdeles den største enkeltstående tapsfaktoren innen lakseoppdrett. Anslag på tap pga. lakselus er fra 100 til 500 millioner kroner årlig (Havforskningsinstituttet 1997b). Parasitten bekjempes kjemisk eller biologisk ved bruk av leppefisk (bergnebb, grønngylt, gressgylt og berggylt er vanlig brukte arter). Lakselus kan forårsake redusert vekst, skader på laksen og sekundærinfeksjoner med påfølgende sykdomsutbrudd.

Figur 9.7. **Norsk fangst av sel og småhval**[1]



[1] I perioden 1988-1992 kun forskningsfangst.
Kilde: Fiskeridirektoratet.

9.4. Selfangst og hvalfangst

Fangstene av sel har siden tidlig på 1980-tallet ligget på et lavt nivå, med et utbytte på 10 000 til 40 000 dyr pr. sesong (figur 9.7). I 1997 ble det fanget i alt 10 114 dyr (7 180 grønlandssel og 2 934 klappmyss). Fangst av sel til forskningsformål (noe over 300 dyr) er inkludert i disse tallene. Norsk selfangst har siden 1983 bare foregått på fangstfeltene Vestisen (Jan Mayen-området) og Østisen (Kvitsjøen). Fangsten i Vestisen består av både klappmyss (2 934) og grønlandssel (2 161), mens fangsten i Østisen kun består av grønlandssel (5 019).

Fram til tidlig på 1980-tallet lå den årlige fangstverdien av selfangsten mellom 10 og 40 millioner kroner. Fangstverdien i 1997 var i underkant av 2 millioner kroner. Vanskelige markedsforhold på grunn av internasjonal motstand – særlig mot selungefangst – og fangstrestriksjoner er hovedårsakene til den betydelige nedgangen i verdien av selfangsten. Midt på 1920-tallet deltok om lag 150 båter i den norske selfangsten, men fra rundt 1980 har kun et fåtall båter deltatt. I fangstsesongen 1997 ble det kun foretatt 2 turer til fangstfeltene i Vestisen og 1 tur til Østisen.

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. I 1997 ble det fanget i alt 503 vågehval av en totalkvote på 572 dyr. Bakgrunnen til stansen i den tradisjonelle fangsten og senere betydelig reduserte fangstkvoter er internasjonal motstand mot hvalfangst og vedtak i Den internasjonale hvalfangstkommisjonen (IWC). IWC har vedtatt et foreløpig forbud mot kommersiell hvalfangst og klassifiserte i 1985 den østatlantiske vågehvalbestanden som beskyttet bestand. Norge reserverte seg mot begge disse vedtakene, men stoppet allikevel den tradisjonelle fangsten i 1987 i påvente av sikrere bestandsanslag.

Etter den hvaltellingen som Havforskningsinstituttet gjennomførte i 1995, ble bestan-

den av vågehval i det nordøstatlantiske bestandsområdet – som omfatter fangstområdene i Nordsjøen, langs norskekysten, i Barentshavet og ved Svalbard – beregnet til 112 000 dyr. Hvis Jan Mayen-området inkluderes, er bestanden beregnet til 118 000 dyr.

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 1997 var om lag 22 millioner kroner.

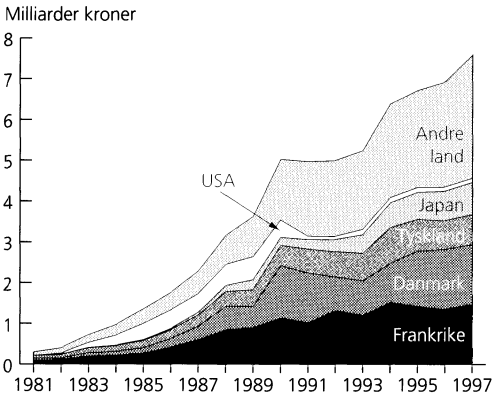
Norske myndigheter har innført et eksportforbud for hvalprodukter. Vågehvalen omfattes av den såkalte Washington-konvensjonen (CITES - Convention on International Trade of Endangered Species) som trådte i kraft i 1975 for å regulere den internasjonale handel med ville dyr og planter som står i fare for å bli utryddet.

Både grønlandssel og vågehval er betydelige konsumenter i økosystemet i Barentshavet. Det er beregnet at vågehvalbestanden langs Norskekysten, i Barentshavet og ved Spitsbergen konsumerer om lag 1,4 millioner tonn, herav 0,9 millioner tonn fisk (vesentlig sild, torsk, lodde og hyse). Grønlandsselen spiser om lag 1,1 millioner tonn og av dette er 0,7 millioner tonn fisk (Havforskningsinstituttet 1997a).

9.5. Eksport

Foreløpige tall viser at eksporten av fisk og fiskeprodukter i 1997 økte til om lag 2 millioner tonn med en verdi på 24,7 milliarder kroner (figur 9.5 og vedleggstabellene H4 og H5). Eksporten til EU-land utgjorde 59 prosent. Total lakseeksport utgjorde 7,6 milliarder kroner i 1997 (figur 9.8 og vedleggstabell H6). Dette tilsvarer 31 prosent av verdien av den totale norske fiskeeksporten. Frankrike og

Figur 9.8. **Eksport av oppdrettslaks, etter viktige kjøperland**



Kilde: Utenrikshandelsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

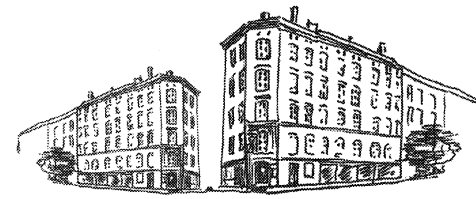
Danmark har i en årrekke vært de viktigste kjøperlandene for oppdrettslaks. Lakseeksporten til USA har avtatt kraftig siden 1990 på grunn av høy importtoll på fiskevarer, mens eksporten til Japan har økt betydelig.

I alt utgjorde eksportverdien av fisk og fiskeprodukter 14,7 prosent av den tradisjonelle vareeksporten fra Norge i 1997 (dvs. eksport unntatt råolje, naturgass, skip og oljeplattformer).

Ifølge FAO var Norge i 1995 på tredjeplass på listen over verdens største fiskeeksportører etter Thailand og USA og med Kina og Danmark på plassene bak (FAO 1997c). Verdien av Norges fiskeeksport (3 123 millioner USD) utgjorde om lag 6 prosent av verdien av verdens totale fiskeeksport (52 035 millioner USD).

Mer informasjon: Frode Brunvoll.

10. Arealbruk i tettsteder



Om lag tre firedeler av Norges befolkning er i dag bosatt i byer og tettsteder, og utbyggingspresset på tettsteder og tettstedsnære arealer er stort. God utnyttelse av tettstedsarealene er derfor viktig for menneskers nærmiljø, samtidig som det også har stor økonomisk betydning. For å kunne få til god planlegging og styring av arealbruken, kreves kunnskap og oversikt. For å bedre kunnskapsgrunnlaget, arbeider nå Statistisk sentralbyrå med å utvide og standardisere arealbruksstatistikken for tettsteder. De første resultatene presenteres her.

10.1. Innledning

Utviklingen mot at større andel av befolkningen bor i tettsteder har skapt press og økt behov for å styre utviklingen av arealbruken. I Miljøverndepartementets stortingsmelding om regional planlegging og arealpolitikk (MD 1997), legges det derfor vekt på et miljøvennlig utbyggingsmønster gjennom bl.a. å styrke bysentrene, planlegge miljøvennlige transportsystem og sikre grønne områder. Utvikling av arealstatistikk for tettsteder i Statistisk sentralbyrå tar utgangspunkt i denne meldingen.

10.2. Befolkningsutvikling i tettstedene

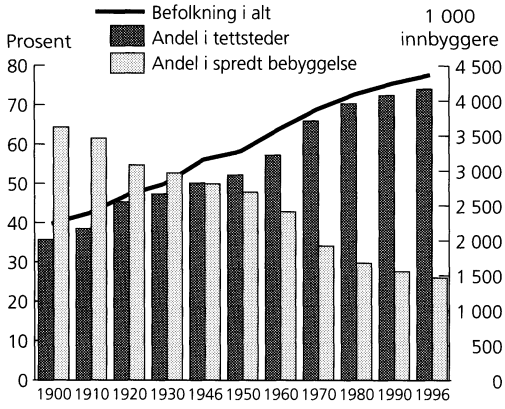
I Norge har det foregått en overgang fra relativt spredt bosetting ved århundreskiftet, da 35 prosent av befolkningen bodde i tettsteder, til dagens situasjon der om lag tre firedeler av befolkningen er bosatt i byer og tettsteder (figur 10.1).

I 1995 var det i Norge om lag 890 tettsteder med minst 200 bosatte. De fleste tettstedene i Norge må regnes som små i europeisk sammenheng. Kun fire tettsteder, Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger hadde mer enn 100 000 innbyggere i 1996 (merk: tettstedsgrensene følger ikke nød-

Boks 10.1. Tettsted – pr. definisjon

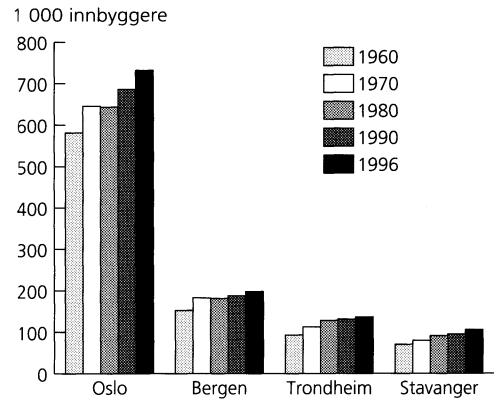
Tettstedsgrensene, slik ordet tettsted blir brukt her, følger ikke administrative grenser som bygrense, fylkesgrense eller kommunegrense. Tettsted er definert og avgrenset på følgende måte: For at en hussamling skal regnes som et tettsted, må det bo minst 200 personer der, og avstanden mellom husene må normalt ikke overstige 50 meter. Det er tillatt med skjønnsmessige avvik for områder som ikke skal eller kan bebygges. Dette kan f.eks. være parker, idrettsanlegg, industriområder eller naturlige hindringer som elver og dyrkbare områder. Hussamlinger som naturlig hører med i tettstedet, tas med inntil en avstand på 400 meter fra tettstedskjernen (Statistisk sentralbyrå 1992).

Figur 10.1. **Befolkning i alt og andel av befolkning bosatt i tettbygde strøk. 1900-1996**



Kilde: Befolkningsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Figur 10.2. **Befolkningsutvikling[1] i Oslo, Bergen, Trondheim og Stavanger. 1960-1996**



[1] Gjelder tettstedene, ikke bykommunene.
Kilde: Befolkningsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

vendigvis kommune- eller bygrensene). Samme år var i alt 27 prosent av den totale befolkningen bosatt i disse fire tettstedene. Figur 10.2 viser befolkningsutviklingen fra 1960.

10.3. Tidligere arealbruksstatistikk for tettsteder

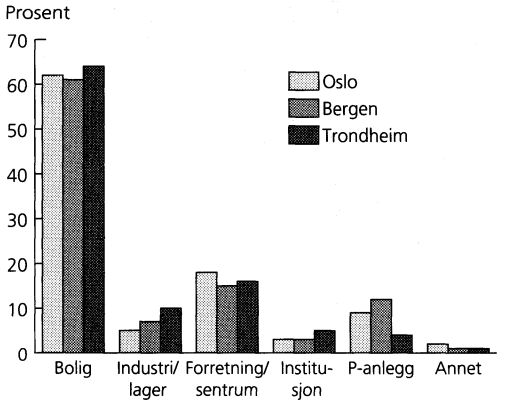
Offisiell statistikk dekker først og fremst de nærings-, befolknings- og bosettingsmessige sider av urbaniseringsprosessen. Detaljert informasjon om arealbruken i tettstedene forekommer bare i prosjektorienterte arbeid uten sammenheng til hverandre.

Arealbruksstatistikk for tettsteder er tidligere produsert i Statistisk sentralbyrå som en del av det norske ressursregnskapet og dekket perioden 1955–1975. Ifølge denne statistikken utgjorde i 1975 boligbebyggelse 57 prosent av bebygd areal i tettstedene. Trafikkareal utgjorde 19 prosent, forretnings- og sentrumsareal 3 prosent og arealer til industri og lager 10 prosent.

Lyssand Larsen og Saglie (1995) utarbeidet statistikk over areal- og befolkningstilvekst for 22 større tettsteder gjeldende for perioden 1970 til 1990. Undersøkelsen viser bl.a. at samlet for 21 av disse tettstedene hadde tettstedsareal pr. innbygger økt fra 450 m^2 i 1970 til 554 m^2 i 1990, med andre ord hadde arealet økt relativt mer enn folketallet. De samme 21 tettstedene la beslag på 41 prosent mer areal i 1990 enn i 1970. Den største tettstedsveksten, målt som arealekspansjon, foregikk på 70-tallet. Avtagende tettstedsekspansjon mot slutten av undersøkelsesperioden er bl.a. forklart med nedgang i byggevolum, større omfang av fortetting innen tettstedet og utbygging av satellitter utenfor tettstedet (bebyggelse utenfor tettstedsgrensen i nær tilknytning til tettstedet som ikke regnes som selvstendig tettsted).

En analyse av utviklingen av arealbruk i tettstedene Oslo, Bergen, Trondheim, Fredrikstad og Sarpsborg (Engebretsen 1993) viser at arealer til bygging av

Figur 10.3. **Utbygging i tettstedene Oslo, Bergen og Trondheim i perioden 1984-1992. Alt utbygd areal i byene fordelt på ulike formål**



Kilde: Engebretsen (1993).

boliger dominerer ved utbygging i tettstedene i perioden 1984 til 1992 (figur 10.3). I alle de undersøkte tettstedene har imidlertid utbygging av handels- og forretningsvirksomhet hatt økende andel av utbyggingsarealene på 80-tallet. Utbyggingen i Bergen og Trondheim har under hele undersøkelsesperioden skjedd stadig lengre fra sentrum. Utbyggingen i Oslo, derimot, har i siste del av perioden i større grad foregått nærmere sentrum slik at totalt tettstedsareal økte langsommere.

10.4. Tettstedsavgrensing

Definisjoner

Tettsteder er arealenheter der avgrensingen skjer fortløpende som følge av utviklingen i bebyggelse og antall bosatte. Begrepet «tettsteder» ble opprinnelig definert i forbindelse med Folke- og Boligtellingen (FoB) i 1960. Termen «tettsted» ble den gang valgt for å skille begrepet klart fra det administrative begrepet «by».

Til den opprinnelige definisjonen av tettsted fra 1960 var det bl.a. knyttet kriterier om antall bosatte, minsteavstand mellom husene og antall sysselsatte i andre næringer enn primærnæringer. I 1970 ble definisjonen videreutviklet ved at begrepet «tettstedssamling» ble innført om tettsteder som tilhørte et felles arbeidsmarked. Både i 1960 og i 1970 hadde avgrensingen av tettbebygde strøk sammenheng med inndeling av folketellingskretsene. Et tettsted bestod derfor av en eller flere tettbebygde kretser. Avgrensing av tettsteder ved folke- og boligtellingene i 1980 og i 1990 ble imidlertid gjort kun på grunnlag av kriterier for avstand mellom bebyggelse og antall bosatte i tettstedet og var dermed løsrevet fra inndelingen av folketellingskretser.

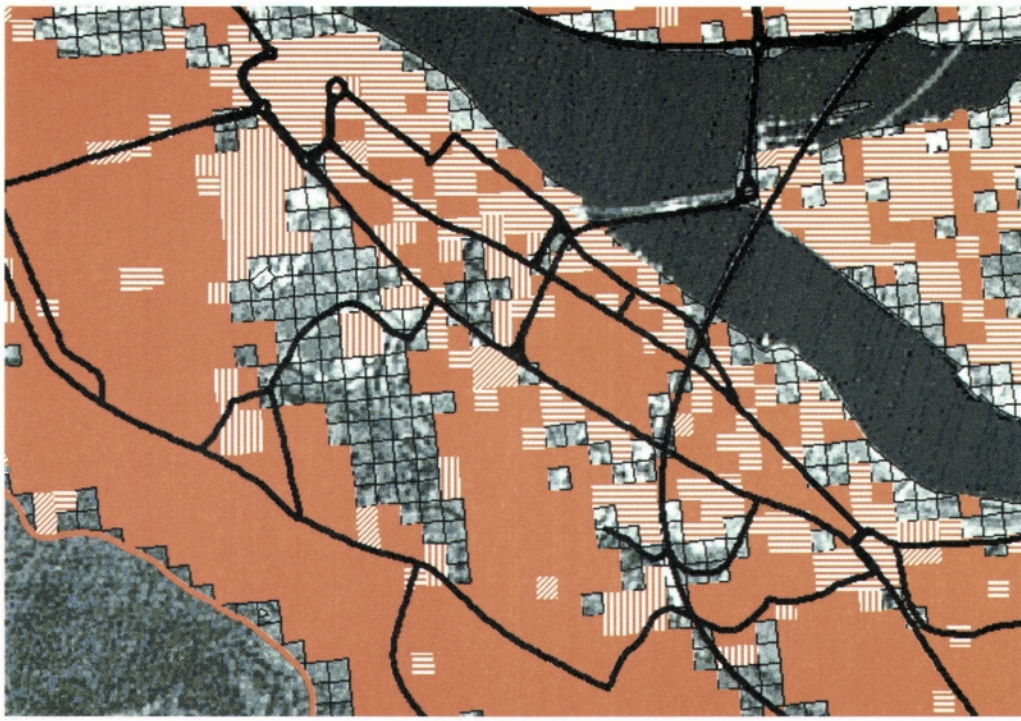
Justeringer av kriterier for tettstedsavgrensing gjør at det er vanskelig å sammenligne arealoppgaver og endringer i arealbruk i tettsteder over tid. Som grunnlag i dette prosjektet nyttes definisjonen fra FoB 1990 (boks 10.1).

Metode for tettstedsavgrensing og aggregering av arealstatistikk

Tettstedsgrenser ble i forbindelse med FoB 1980 og FoB 1990 avgrenset og tegnet manuelt inn på kart. Arbeidet ble utført i den enkelte kommune for deretter å bli digitalisert sentralt. Den store andelen av manuelt arbeid og mange aktører åpnet muligheter for stor grad av skjønn og dermed ulik praksis for hvordan tettstedsgrensene ble trukket.

Statistisk sentralbyrå utvikler nå en metode for registerbasert og automatisk avgrensing og aggregering av arealstatistikk for tettsteder. Formålet er at en på en kostnadseffektiv måte skal kunne avgrense tettstedene og produsere arealbruksstatistikk som fanger opp dynamikken i tett-

Figur 10.4. **Satellittbilde[1] kombinert med digitaliserte registerdata. Utsnitt av Drammen tettsted. 1997**



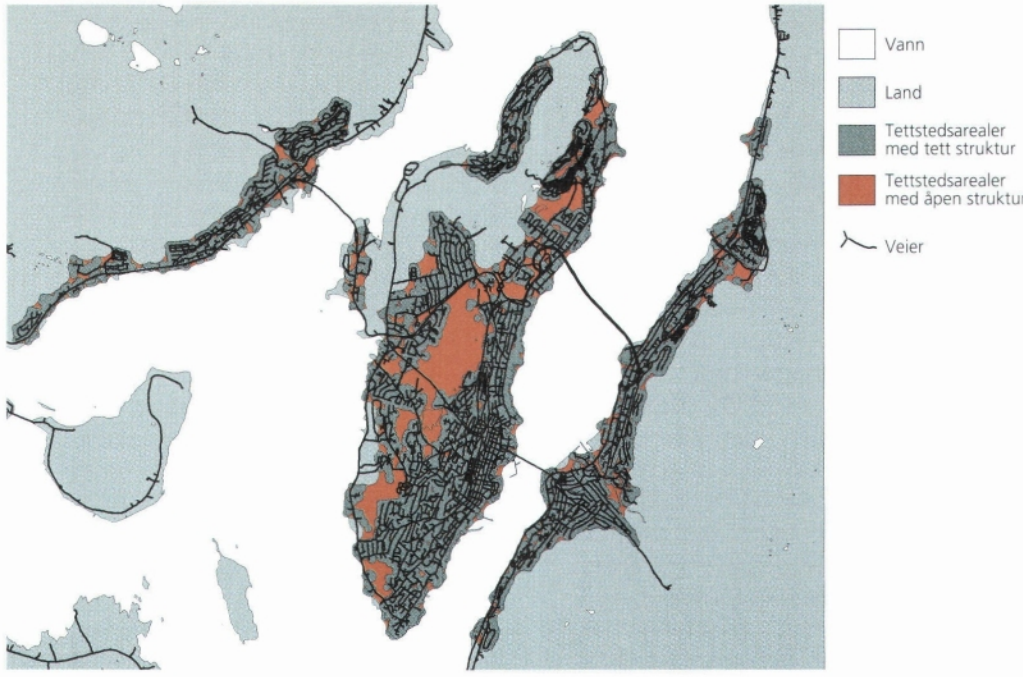
Oppe i høyre del av figuren sees Drammenselvas utløp som deler seg rundt Brakerøya. Europa-, riks- og fylkesveier er inntegnet. Alle røde og rødskraverte områder kan arealklassifiseres på grunnlag av GAB. Det underliggende satellittbildet vises der det ikke er mulig å klassifisere arealer på grunnlag av registerinformasjon, bl.a. vannarealer, parker og havneområder uten bygninger.

[1] IRS 1-C pan kromatisk scene med oppløsning 5,8 m.
Kilde: Materiale i Statistisk sentralbyrå.
Digitale kartdata og satellittbilde: Statens kartverk.

stedsutviklingen. Metoden for tettstedsavgrensing er basert på bruk av informasjon fra Det sentrale folkeregisteret (DSF) og fra Grunneiendoms-, Adresse og Bygningsregistret (GAB). For produksjon av enkel arealstatistikk brukes i tillegg digital informasjon fra Statens kartverks kartserie og veidatabase (Vbase). Hittil er metoden brukt til å avgrense og å produsere enkel arealstatistikk for et utvalg større tettsteder (tabell 10.1 og figur 10.6-7).

Statistikk produsert på grunnlag av bygningsopplysninger fra GAB gir ikke informasjon om ubebygde tettstedsarealer. Høsten 1997 ble det derfor satt i gang et eget prosjekt der det samarbeides med Statens kartverk, Miljøenheten, om utprøving av høyoppløselige satellittbilder for aggregering av supplerende statistikk, da særlig for «grønne» og «grå» ubebygde tettstedsarealer. Det arbeides med å kombinere register- og satellittbildeinformasjon

Figur 10.5. **Tromsø tettsted. 1996**



Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997h).
Digitale kartdata: Statens kartverk.

til et helhetlig og dynamisk statistikksystem som kan gi informasjon om arealbruk så vel som arealer klassifisert etter f.eks. morfologiske og strukturelle kriterier.

Figur 10.4 viser grunnlaget for å lage arealbruksstatistikk for tettsteder når koordinatfestet bygningsinformasjon fra GAB, informasjon om veier og supplerende informasjon fra satellittbilder brukes til å tilegne arealbruksklasser.

Sammenligning av de ulike metodene for tettstedsavgrensing

Erfaringer fra tettstedsprosjektet viser at når tettsteder avgrenses strengt etter tettstedsdefinisjonens krav om maksimalt 50 meter mellom husene, vil resultatet av avgrensingen skille seg betydelig fra det arbeidet som ble gjort i kommunene i 1994/95. Dette viser at det i stor grad er gjort lokale tilpasninger og at bruk av skjønn har vært viktig ved tidligere avgrensing av tettsteder.

Figur 10.5 viser automatisk aggregerte tettstedsgrenser for Tromsø (se kap 10.3). Tidligere er hele Tromsøya regnet som tettsted, mens ved automatisk tettstedsavgrensing blir store skog- og parkområder sentralt på øya, samt arealet til flyplassen, ikke medregnet. Tettstedsarealene er inndelt i arealer med åpen (rød farge) og tett struktur.

10.5. Arealbruk i miljøbyene

Miljøverndepartementet har iverksatt det såkalte Miljøbyprogrammet som har som formål å utvikle modeller for bærekraftig byutvikling. Det er utviklet en rekke konkrete mål for miljøvennlig tettstedsutvikling og tilhørende indikatorer. Bl.a. skal arealbruk til utbyggings- og transportformål reduseres samtidig som andelen av miljøvennlig transport skal økes. Luftforurensing og støy skal reduseres. Natur og nære friområder skal sikres for biologisk mangfold og friluftsliv. Sentrum skal styrkes som byenes viktigste møtested for handel og kultur. Programmet startet opp i 1993 og skal avsluttes i 2000. Miljøbyprogrammet finansierer delvis arbeidet i Statistisk sentralbyrå med å utvikle arealstatistikk for tettsteder, og en har derfor valgt de såkalte miljøbyene som prøveområder for utvikling av denne statistikken. Som miljøbyer er valgt Fredrikstad, Kristiansand, Bergen, Tromsø og Gamle Oslo.

I tillegg til oversikt over totalt land- og vannareal i tettstedene, er det i tettstedsprosjektet til nå prioritert å tallfeste noen sentrale arealbruksindikatorer, f.eks. tettstedsareal pr. innbygger, bebygd areal og areal til transportformål. Det er også arbeidet med metode for å produsere mer detaljert arealbruksstatistikk for de bebygde delene av tettstedet.

I tettstedsarealene for Fredrikstad og Bergen inngår kun ett sammenhengende tettstedsområde. I Bergen medregnes arealet av et større vann-, skog- og fjellområde innesluttet av tettbebyggelsen (Nordåsvatnet og Løvstakken) i brutto tettstedsareal. I Kristiansand er tettstedsarealer på begge sider av Topdalsfjorden beregnet. For både Fredrikstad og Kristiansand er areal av elveløpene gjennom tettstedene medregnet. For Tromsø inngår tettstedsarealer på Tromsøya samt tilknyttede tettstedsarealer på Kvaløya og fastlandet.

Innenfor de undersøkte tettstedene forekommer det til dels store landarealer uten bygninger, veier o.a. For å skille ut disse områdene i arealstatistikken er det valgt å dele inn det totale landarealet i tettstedene i hovedgruppene areal med tett struktur (areal med vei, bane eller beliggende inntil 50 meter fra bygninger) og areal med åpen struktur (areal uten vei, bane og beliggende mer enn 50 meter fra bygninger).

Resultater

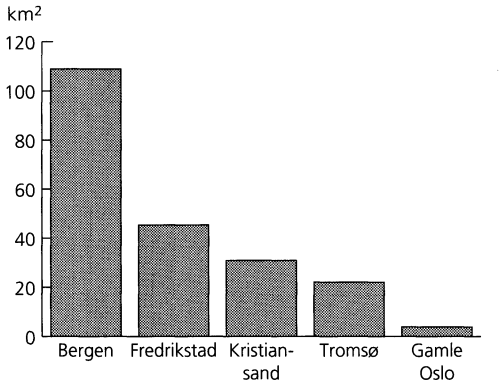
Når arealstatistikk skal brukes til sammenligning mellom tettsteder, må tallene tolkes med forsiktighet. Variasjoner i arealbruk i tettsteder kan ha komplekse årsakssammenhenger fordi tettstedene har utviklet seg under svært ulike økonomiske

Tabell 10.1. **Antall bosatte i tettstedet og tettstedsareal pr. bosatt. Miljøbyene. 1996***

	Antall bosatte i tettstedet	Tettstedsareal i alt pr. bosatt	Landareal i tettsted pr. bosatt	Landareal med tett struktur pr. bosatt
			m²	
Fredrikstad	50 523	897	832	642
Gamle Oslo	20 857	184	184	159
Kristiansand	49 088	630	589	520
Bergen	194 934	559	497	401
Tromsø	45 992	480	458	410

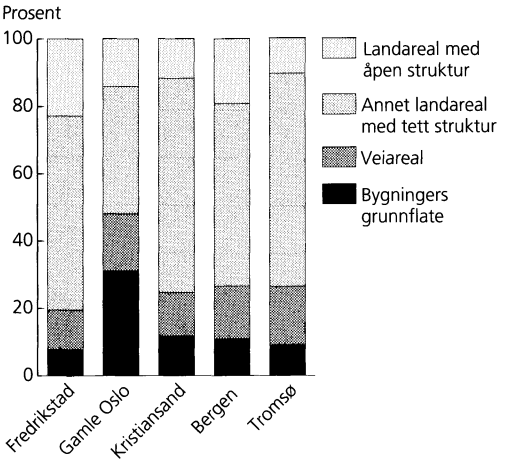
Kilde: Befolkningsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Statistisk sentralbyrå (1997h).

Figur 10.6. **Totalt tettstedsareal. Miljøbyene. 1996***



Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997h).

Figur 10.7. **Landareal i tettsted, etter arealbruksgrupper. Miljøbyene. 1996***



Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997h).

og naturmessige forhold. Det er også varierende statistisk usikkerhet mellom de forskjellige tettstedene fordi registergrunnlaget er av ulik kvalitet. Statistisk sentralbyrå har derfor, spesielt for areal av bygningers grunnflate, foretatt generaliseringer ut i fra de data som forelå. Areal av veier er beregnet ved å multiplisere veilengder fra Statens kartverks veidatabase med et valgt sett veibredder. Særlig utslag vil valg av veibredder for kommunal vei gjøre, da denne veitypen dominerer innenfor tettstedsgrensene. De foreløpige tallene gjeldende for 1996 viser at miljøbyen Gamle Oslo, som er i en særstilling da den omfatter bare sentrale strøk, har klart høyest andel arealer bygd ned med hus og veier (figur 10.7). Bergen og Tromsø har begge om lag 25 prosent av landarealet til bygninger og veier, tett fulgt av Kristiansand. Fredrikstad og Bergen har størst andel landareal med åpen struktur. Fredrikstad har også mest areal tilgjengelig pr. innbygger (tabell 10.1). Miljøbyene er av ulik størrelse og har ulik historie og geografisk beliggenhet. Likevel er i arealbruken innen tettstedene forholdsvis lik.

Etter hvert som arealbruken i flere tettsteder blir undersøkt og det etableres tidsserier for disse, vil statistikken kunne bli en viktig kilde for å følge utviklingen av arealbruken i tettsteder.

Delfinansiering: Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn.

Dokumentasjon: Dysterud og Engelien (1997), Rogstad (1996), Rogstad og Dysterud (1996), Schøning, Dysterud og Engelien (1998), Statistisk sentralbyrå (1981a), (1982) og (1986).

Mer informasjon: Per Schøning, Marianne Vik Dysterud og Erik Engelien.

11. Opplevde miljøbelastninger



Luftforurensning kan gi skade på helse og miljø. Men folks oppfatning av støy og forurensninger er også en viktig side ved miljøproblemene, bl.a. fordi opplevelsen av støy og forurensninger påvirker folks trivsel. Levekårsundersøkelsene for 1997 viser f.eks. at mer enn 200 000 mennesker i Norge har problemer med å få sove pga. støy, og i Oslo mener anslagsvis 23 000 mennesker at de er utsatt for meget plagsom forurensning.

11.1. Innledning

Gjennom intervjuundersøkelser med representative utvalg av den norske befolkning (bl.a. levekårs-, boforholds- og arbeidslivsundersøkelser, se Barstad 1994) har en kartlagt hvordan folk selv opplever miljøbelastninger, både i boligen, i nærmiljøet og på arbeidsplassen. I de fleste undersøkelsene har en spurt om man er utsatt for støy og forurensninger, men i enkelte undersøkelser også om hvor plagsomme miljøbelastningene er. Svarene på begge typer spørsmål påvirkes av andre faktorer enn den faktiske støyen eller forurensningen. Holdninger til støy- og forurensningskildene, erfaringsbakgrunn, hvor lang tid og når på døgnet man oppholder seg på stedet er faktorer som vil påvirke svarene. En kan derfor ikke anta at utviklingen i svarene bare vil avspeile den objektive utviklingen i miljøet. Endringer i oppmerksomheten rundt generelle miljøspørsmål, erfaringer med lokale aksjoner o.l. vil kunne virke inn på hvordan folk svarer.

Intervjudata av denne typen om støy og kanskje særlig om forurensninger er lite egnet til å belyse helsevirkninger. Det skyldes at en får lite presise opplysninger om hvilke stoffer og hvilke konsentrasjoner folk blir eksponert for. Folks oppfatning av støy og forurensninger er imidlertid også en viktig side ved miljøproblemene. Hvor-

Boks 11.1. Om levekårsundersøkelsene

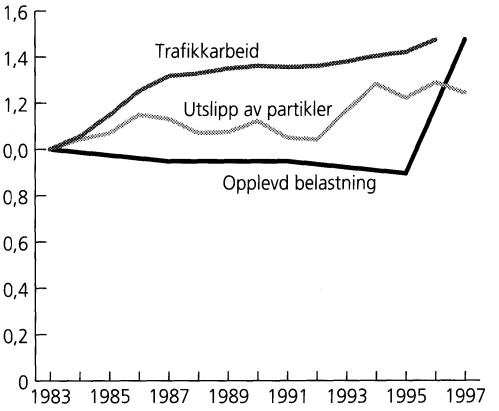
Levekårsundersøkelser er gjennomført i 1980, 1983, 1987, 1991, 1995 og gjennomføres fra 1996 årlig med varierende tema. Levekårsundersøkelsene er utvalgsundersøkelser basert på besøksintervjuer med et representativt utvalg på 5 000 personer 16 år og over (før 1987: 16-79 år). Alle undersøkelsene inneholder spørsmål om støy og forurensninger fra ulike kilder. Støyspørsmålene var uendret i alle undersøkelsene opp til 1995, spørsmålene om forurensning fra 1983 til 1995. Levekårsundersøkelsen i 1997 som hadde boforhold og fritid som viktigste tema, inneholdt flere spørsmål om støy og forurensninger enn tidligere undersøkelser. Det ble først spurt om man var utsatt for støy og forurensning og deretter om hvor plagsom denne var. I dette kapittelet er fokus på det første spørsmålet om utsatthet, siden dette er direkte sammenlignbart med tidligere undersøkelser.

vidt man er plaget av støy og forurensninger er et uttrykk for hvordan forurensning og støy påvirker folks trivsel, og det er i seg selv viktig. Redusert trivsel kan i sin tur føre til negative helsevirkninger.

11.2. Hovedtrekk ved fordeling og endring av miljøproblemer

De utslippskomponenter som bidrar mest til å forverre den lokale luftkvaliteten er svevestøv (PM_{10})[1], nitrogenoksider (NO_x) og svoveldioksid (SO_2) (komponentene er nærmere beskrevet i kapittel 4.4). I perioden 1983 til 1996 har det vært en økning i utslippene av NO_x og partikler (hhv. om lag 20 og 30 prosent), mens utslippene av SO_2 og CO har blitt redusert (vedleggstabell C2). I den samme perioden har trafikkarbeidet (trafikkmengden) på norske veier økt med 47 prosent (Rideng 1997). Levekårsundersøkelsene viser at befolkningens oppfatning av hvor utsatt den er for miljøbelastninger, på tross av dette, endret seg lite fram til 1995. Det var til og med en svak tendens til at færre mennesker mente de var utsatt for forurensning fram til 1995, men fra 1995 til 1997 var det en betydelig økning (figur 11.1 og tabell 11.1). Andelen som var utsatt for en eller flere kilder til luftforurensning økte fra 17 til 28 prosent fra 1995 til 1997.

Figur 11.1. **Utvikling i partikkelutslipp (alle kilder), trafikkarbeid (trafikkmengde på vei) og andel av befolkningen utsatt for luftforurensning. Indeks. 1983=1**



Kilde: Levekårsundersøkelsene Statistisk sentralbyrå, Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn og Transportøkonomisk institutt.

En økende andel av befolkningen oppgir at de var utsatt for støy fra fly (tabell 11.2). Det har vært en økning av antall avganger og landinger på 25 prosent fra 1980 til 1996. Mer enn en tredel av denne øknin-

Tabell 11.1. **Andel av befolkningen som var utsatt for forurensning ved boligen fra ulike kilder. Prosent**

	1983	1987	1991	1995	1997
Utsatt for støv, lukt, eksos fra veitrafikk	13	12	12	11	21[1]
Utsatt for røyk, støv eller nedfall fra industri eller andre kilder	5	6	5	4	5
Utsatt for lukt fra industri eller andre kilder	6	6	5	5	7
Utsatt for bare én kilde til forurensning	15	14	14	14	23[1]
Utsatt for 2 eller 3 kilder til forurensning	4	4	4	3	5[1]

[1] Dette tallet er ikke direkte sammenlignbart med de andre årene. For 1997 er spørsmålsformuleringen endret ved at spørsmålet om forurensning fra veitrafikk er delt i to, med separate spørsmål for lukt og støv. En slik økning i detaljeringsgraden vil kunne påvirke svarprosenten.
Kilde: Levekårsundersøkelsene, Statistisk sentralbyrå

[1] PM_{10} er partikler med diameter mindre enn 10 μm.

Tabell 11.2. **Andel av befolkningen som var utsatt for støy i boligen fra ulike kilder. Prosent**

	1980	1983	1987	1991	1995	1997
Nabo, trappeoppgang, vannrør m.m.	7	6	5	6	7	..
Gate/vei	14	13	12	13	13	16
Tog	2	2	2	3	3	..
Fly	6	5	6	8	7	12
Industri/anleggsvirksomhet	2	2	3	2	3	..

Kilde: Levekårsundersøkelsene, Statistisk sentralbyrå.

gen skjedde fra 1995 til 1996. Antall avganger/landinger på Fornebu har i perioden 1980 til 1996 økt med 79 prosent (Statistisk sentralbyrå 1981b, 1996a og 1998b). Det har imidlertid blitt mer støysvake fly de siste årene (Luftfartsverket 1996). Utfasing av de mest støyende flyene skal skje innen år 2002 og er allerede begynt, men tatt i betraktning den sterke veksten i flytrafikken de siste årene, er det vanskelig å si om den totale flystøyen alt i alt har økt eller blitt redusert.

Ut fra disse resultatene kan det se ut som om folks oppfatning av sin egen situasjon ikke endres direkte proporsjonalt med utslipp og trafikkmengde. Økningene i opplevd forurensning har sannsynligvis flere årsaker. En årsak kan selvfølgelig være reelle endringer i belastningen; utslippene av partikler og NO_x har økt i perioden, og det totale trafikkarbeidet på norske veier er fortsatt sterkt økende. Dette kan dermed forklare deler av økningen for luftforurensning generelt og støy fra gate/vei. Massemedia har i den siste tiden fokusert sterkt på luftforurensning. Det har også vært fokus på støyplager, f.eks. i forbindelse med den nye hovedflyplassen på Gardermoen. Slik fokusering kan ha ført til at folk tolererer mindre forurensning og støy før de definerer seg som utsatt.

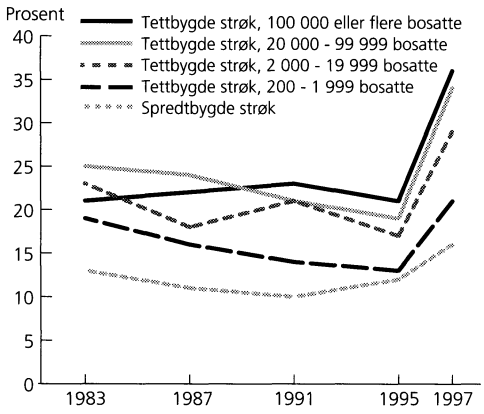
Hvor plagsom støy eller forurensning er, anses ofte for å være en bedre indikator på belastning enn om man mener å være utsatt. Av de 16 prosent som oppgav at de er utsatt for støy fra gate/vei, svarte nesten halvparten at denne støyen er meget eller noe plagsom. Dette vil si at ca. 700 000 mennesker i Norge er utsatt for støy fra veitrafikk i sin bolig, og av disse opplever 330 000 personer støyen som meget eller noe plagsom. 531 000 mennesker er utsatt for støy fra fly, og en tredel av disse, dvs. 176 000 mennesker, opplever støyen som meget eller noe plagsom.

12 prosent sier at de er utsatt for lukt eller eksos fra veitrafikk ved boligen. Av disse mener noe over halvparten, dvs. 270 000 mennesker i Norge, at dette er meget eller noe plagsomt. 18 prosent er utsatt for støv fra veitrafikk. 63 prosent av disse sier at dette er meget eller noe plagsomt (485 000 mennesker). Hvis man slår disse to spørsmålene sammen, finner man at 21 prosent av utvalget er utsatt for støv, lukt eller eksos fra veitrafikk (tabell 11.1). I 1995 var 8 prosent av befolkningen utsatt for lukt eller forurensning fra industri eller lignende kilder. I 1997 hadde dette steget til 10 prosent.

11.3. Geografisk fordeling av miljøbelastningene

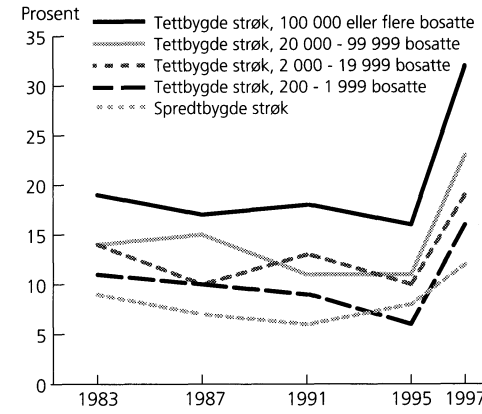
I perioden forut for 1995 var det stadig færre som mente seg utsatt for forurensning i mellomstore byer, mens det var liten endring i spredt bebyggelse og i de største byene (figur 11.2 og Statistisk sentralbyrå

Figur 11.2. **Andel av befolkningen som var utsatt for forurensning fra både industri og veitrafikk, etter ulike bosteder**



Kilde: Levekårsundersøkelsene, Statistisk sentralbyrå.

Figur 11.3. **Andel av befolkningen som var utsatt for forurensning fra veitrafikk, etter ulike bosteder**



Kilde: Levekårsundersøkelsene, Statistisk sentralbyrå.

1996b). Fra 1995 til 1997 har det imidlertid vært en kraftig økning i andelen som oppgir at de er utsatt for luftforurensning i alle bostedskategoriene (figur 11.2 og 11.3). Den økte forurensningen fra veitrafikk i denne perioden kan være del av forklaringen på dette (figur 11.1). Imidlertid økte ikke trafikkforurensningen tilsvarende økningen i den opplevde forurensningsbelastningen, og det er derfor sannsynlig at også andre faktorer ligger bak denne økningen. En generell holdningsendring og økt bevissthet omkring forurensningsproblemet er mulige forklaringsfaktorer. En annen forklaring kan være at opplevd belastning øker raskere enn økning i støy og utslipp. Det kan tenkes at en økning i støy eller utslipp ikke fører til økte plager for folk før man passerer et visst nivå – en terskelverdi.

Problemer knyttet til forurensning fra veitrafikk er klart mest utbredt i storbyområder, mens industriforurensning er mest utbredt i tettbygde bosteder med mellom 20 000 og 100 000 bosatte. Dette mønsteret har vært uendret siden 1983. Fra 1995 til 1997 har andelen utsatt for industriforurensning i tettbygde strøk økt betydelig, mens den er kraftig redusert i de største byene.

Den kraftige økningen i andelen som følte seg utsatt for luftforurensning, finner vi også igjen på fylkesnivå; i 1995 oppgav 25 prosent av befolkningen i Oslo at de var utsatt for forurensning, mens denne andelen var steget til hele 43 prosent i 1997, dvs. 215 000 mennesker. Av disse var det 11 prosent som følte at forurensningen var meget plagsom, dvs. anslagsvis 23 000 mennesker.

Noe overraskende er det i Aust-Agder vi finner den høyeste andelen som oppgir at de er utsatt for forurensning (48 prosent). Dette kan forklares ved at man i dette fylket finner to av de 10 største utslippskildene av svovel i Norge. Det var en del mediefokusering i forbindelse med en Bellona-aksjon mot en av disse i perioden da Levekårsundersøkelsen ble foretatt. Tallene for Aust-Agder har også en stor statistisk usikkerhet knyttet til seg, siden

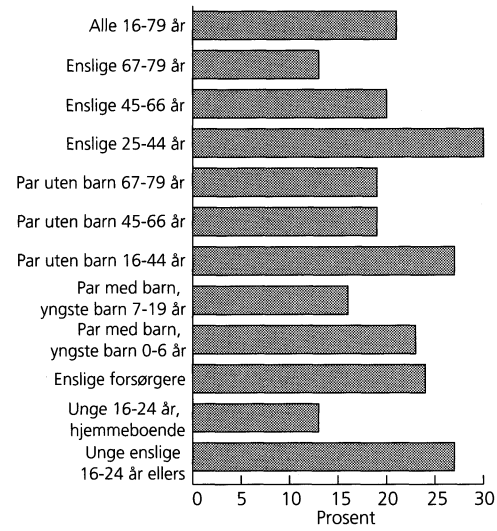
antallet individer som ble spurt bare var 77.

Bosatte i Hordaland og Rogaland var minst utsatt for luftforurensning fra industri og veitrafikk i 1997, hver femte innbygger i disse fylkene oppgav at de var utsatt. Mellom de øvrige landsdelene var det små forskjeller.

11.4. Forurensningsbelastninger i ulike grupper

Levekårsundersøkelsen i 1995 viste at det er små forskjeller i forurensningsbelastningen mellom forskjellige familietyper, men at enslige forsørgere var den gruppen som var mest utsatt. Både når det gjelder forurensning fra veitrafikk og fra industri var denne gruppen blant de mest utsatte. Fra 1995 til 1997 økte belastningen for alle familietyper, forskjellene mellom gruppene økte og enslige forsørgere var ikke lenger den mest utsatte gruppen.

Figur 11.4. **Andel av befolkning som er utsatt for forurensning fra gate/vei, etter ulike familietyper. 1997**



Kilde: Levekårsundersøkelsene, Statistisk sentralbyrå.

I denne sammenheng er forurensning fra veitrafikk spesielt interessant, siden sterk trafikk nær boligen kan ha særlig negative konsekvenser for barns oppvekstmiljø. Figur 11.4 viser opplevd forurensning fra denne kilden for forskjellige befolkningsgrupper i 1997. Generelt kan man si at personer under 45 år uten barn er mest utsatt. For personer under 67 år er enslige mer utsatt enn par. Videre er enslige forsørgere mer utsatt enn par med barn, og par med små barn er mer utsatt enn par med større barn. De gruppene som er minst utsatt er unge hjemmeboende (16-24 år) og enslige eldre (67-79 år).

Det har vært en markant økning i forurensningsbelastningen fra vei for samtlige grupper i 1997. I tillegg er den markerte forbedringen for noen av gruppene i perioden 1987-1995 (Statistisk sentralbyrå, 1996b) snudd etter 1995. Økningen er videre særlig stor i de yngre aldersgruppene, noe som kan henge sammen med at yngre mennesker er mer miljøbevisste enn andre aldersgrupper i befolkningen. I Levekårsundersøkelsen ble det også stilt spørsmål om utvalgets økonomiske situasjon, og det var blant de yngre vi fant flest som oppgir at de ofte har hatt problemer med å klare løpende utgifter. Dette tyder på at forurensningssituasjonen varierer sterkere med familiesituasjon og økonomi nå enn hva den gjorde tidligere. Statistisk tilfeldighet kan selvsagt være årsaken til dette resultatet, men det er også nærliggende å anta at den økonomiske utviklingen kan være en årsak. De gruppene som i 1997 var mest utsatt for forurensning fra vei, er grupper som normalt er i en etableringsfase. Den kraftige økningen i boligpriser de siste årene har medført at kjøpekraften til denne gruppen på tidspunktet for boligkjøp har vært redusert i forhold til

tilsvarende grupper i tidligere undersøkelser. Ettersom boliger i trafikkerte områder koster mindre enn boliger i trafikkstille områder, finner vi det rimelig å anta at en større andel av denne gruppen har bosatt seg i trafikkerte områder enn tidligere. Følgelig vil en større andel av denne gruppen være belastet med forurensning. En holdningsendring i befolkningen i retning av større aversjon mot forurensning vil også forsterke den opplevde forskjellen mellom trafikkerte og lite trafikkerte områder.

Det er også verdt å legge til at den klare forbedringen for eldre, og særlig for eldre ektepar, fra årene 1983 til 1995, har gått tilbake i løpet av perioden 1995 til 1997. Etter 1995 har også disse gruppene blitt mer utsatt. Blant de eldre er det parhusholdninger som er mest utsatt.

Den gruppen som kommer relativt best ut av det med hensyn til forurensning, er unge som fortsatt bor hjemme hos sine foreldre. Dette mønsteret er uendret fra foregående år, men også for denne gruppen har forurensningsbelastningen økt. Enslige forsørgere var tidligere den mest utsatte gruppen. I 1997 ble de passert av både enslige 16-44 år og par 16-44 år uten barn som nå, relativt sett, er mest belastet. Imidlertid har den reelle belastningen økt betydelig også for enslige forsørgere.

11.5. Geografisk og sosial fordeling i sammenheng

Hvis vi ser tallene fra Levekårsundersøkelsen for geografisk og sosial fordeling av forurensningsproblemene i sammenheng, er det unge, enslige i byer som klart er mest belastet med forurensningsproblemer. Dette er den gruppen som ifølge Levekårsundersøkelsen har det vanskeligst økonomisk, noe som kan være en del av forklaringen. Den gruppen som kommer best ut av det økonomisk, er par i alder 45-66 år uten barn. I figur 11.4 ser vi at forurensningsbelastningen for denne gruppen også er av de laveste. Dette støtter vår hypotese om at et stramt boligmarked fører til at de med dårligst økonomi bosetter seg i de mest forurensede områdene, mens de med bedre økonomi tenderer til å velge mindre belastede boligstrøk.

En interessant gruppe i denne sammenheng er småbarnsforeldre. Disse kommer relativt dårlig ut i de økonomiske sammenligningene mellom gruppene, men både i

Tabell 11.3. **Andel av befolkningen som er utsatt for ulike ulemper grunnet støy og luftforurensning. Hele landet og Oslo. 1997. Prosent**

Ulempe	Hele landet	Oslo
Har problemer med søvnen pga. støy	5	7
Blir forstyrret når man skal hvile pga. støy	6	10
Blir forstyrret i samtaler innendørs pga. støy	2	5
Blir forstyrret når man hører på radio eller ser på TV	3	9
Lufter mindre enn man ønsker pga. støy	5	12
Bruker utearealer mindre enn man ønsker pga. støy	5	8
Vinduer, karmer eller gardiner blir skitne pga. luftforurensning	22	46
Klesvasken blir skitten pga. luftforurensning	6	8
Lukter vondt inne i boligen pga. luftforurensning	4	5
Lufter mindre enn man ønsker pga. luftforurensning	6	11
Bruker utearealer mindre enn man ønsker pga. luftforurensning	4	8

Kilde: Levekårsundersøkelsene, Statistisk sentralbyrå.

Oslo og for hele landet kommer denne gruppen relativt godt ut av det mht. forurensningsbelastningen. Dette indikerer at selv om økonomien er av betydning for hvilken miljøkvalitet som oppnås, vil også andre faktorer, som f.eks. barns oppvekstmiljø, spille inn.

11.6. Opplevde virkninger av forurensning og støy

Tabell 11.3 viser at 5 prosent av befolkningen har problemer med søvnen pga. støy, dvs. anslagsvis 206 000 mennesker. Videre opplever nær 22 prosent av befolkningen, dvs. ca. 944 000 mennesker, at vinduer, karmer eller gardiner blir skitne pga. luftforurensning.

Ikke overraskende er befolkningen i Oslo mer belastet enn resten av befolkningen. I Oslo blir over 10 prosent av befolkningen forstyrret av støy når de skal hvile. 12 prosent lufter mindre enn de ønsker pga. luftforurensning, og nesten halvparten av Oslos befolkning (46 prosent) opplever at vinduer, karmer eller gardiner blir skitne pga. luftforurensning. Om lag 35 000 personer i Oslo har problemer med søvnen pga. støy.

Delfinansiering: Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn

Dokumentasjon: Statistisk sentralbyrå (1996b og e).

Mer informasjon: Gisle Haakonsen, Anett C. Hansen og Arne Andersen.

12. Andre analyser

12.1. NOREEA – Norsk regnskap for økonomi og miljø

Miljøtall i nasjonalregnskapet

Både nasjonalregnskap og statistikk over miljøforhold og naturressurser har forholdsvis lange tradisjoner i Norge. Allerede på begynnelsen av 1970-tallet ble det drøftet hvordan nasjonalregnskapet kunne utvides til også å omfatte miljødata (Peskin 1972). Her i landet har nasjonalregnskapet imidlertid ikke omfattet miljøforhold direkte før dette ble organisert som et eget prosjekt i 1997. Statistisk sentralbyrå har imidlertid gjennom sin forskningsvirksomhet lang tradisjon i å analysere sammenhenger mellom økonomi og miljøforhold ved hjelp av andre metoder enn dem som presenteres her.

På 90-tallet har det internasjonale nasjonalregnskapsmiljøet på nytt engasjert seg i arbeidet med miljøregnskap. Slike regnskap belyser miljøforhold som utslipp, avløp etc., ved at miljøproblemene ses i forhold til virksomheten som de springer ut av. Et eksempel på dette er de Haan og Keuning (1996), som bl.a. beskriver en form for regnskapsoppstilling som har dannet mønster for lignende forsøk i mange europeiske land, og som også er et mønster for det norske NOREEA (*NOR*wegian *E*conomic and *E*nvironmental *A*ccounts). Utviklingen i Europa har medført at det legges større vekt på samordning og harmonisering av statistikk. Dette gjelder også utarbeiding av miljøregnskap. Vårt prosjekt er et av mange som skal lage miljøregnskap med sammenlignbart innhold etter standardiserte metoder for alle landene i Europa.

Utslipp til luft er foreløpig det eneste miljøaspektet som er koblet til nasjonalregnskapet. Vi vil imidlertid arbeide med å utvide omfanget av regnskapet med data for avløp og avfall. I utgangspunktet er nasjonalregnskapet og utslippsregnskapet godt samordnet når det gjelder definisjoner og inndelinger av bl.a. næringer. Det er denne samordningen som gjør det mulig å presentere resultater bygd på eksisterende datakilder på et tidlig stadium av prosjektet.

Koblingen av utslippstallene til nasjonalregnskapet

Nasjonalregnskapet inneholder økonomiske verditall, og beregning av tilsvarende økonomiske verditall for miljøvariabler som utslipp, avfall etc. er sterkt omdiskutert. Det er heller ikke noen enighet om hvordan slike variable bør behandles i regnskapssystemet, jf. diskusjonen om «grønt BNP» (Aaheim og Nyborg 1995). Vårt utgangspunkt er at det ikke er nødvendig med slike verdimål for å belyse sammenhenger mellom økonomi og miljø. I NOREEA er det derfor ikke gjort noen forsøk på å verdsette utslippene i kroner og øre. I stedet har vi valgt å beholde de fysiske måleenhetene for utslippene.

Vi har koblet utslippene fra en næring sammen med produksjonen i næringen (se boks 12.1). Næringen produserer, i tillegg til ordinære nasjonalregnskapsprodukter, ulike typer utslipp. Utslippene fra husholdningene er koblet sammen med konsumet i husholdningene.

Utslipp til luft fra utenriks sjøfart regnes normalt ikke med når nasjonale utslipp rapporteres, jf. f.eks. Kyotoavtalen (kapittel 4, avsnitt 4.2 og boks 4.5). Disse utslippene er imidlertid med i NOREEA-regnskapet. Grunnen er at verdiskapingen fra utenriks sjøfart er med i tallene for total verdiskaping i Norge, og da bør også utslippene for de samme norske enhetene være med i det integrerte miljøregnskapet.

Forsuring av jordsmonn og ferskvann er et stort miljøproblem i Norge. Det er derfor viktig å ha oversikt over forsurende utslipp som faller ned på norsk område. I tillegg til å knytte utslipp til produksjonen i de enkelte næringene, har vi derfor skilt mellom utslipp og nedfall av forsurende gasser. Dette bygger på data fra en internasjonal organisasjon for overvåking av luftforurensninger, EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), se Norges meteorologiske institutt (1996, side B:39). Nedfall fra utlandet er en betydelig bidragsyter til forsuring av norske resipienter. Inntil videre har vi sett bort fra nettovirkningen av norsk aktivitet i utlandet og utenlandsk aktivitet i Norge. Dette vil vi forsøke å se nærmere på senere i prosjek-

Boks 12.1. Om regnskapsoppstillingen

NOREEA tar utgangspunkt i en matriseoppstilling av nasjonalregnskapet. Vi har stilt opp tall fra utslippsregnskapet i en tilsvarende matrise. De to matrisene er satt sammen slik at vi langs en linje i den koblede matrisen kan lese av både produksjonen i en næring av ulike produkter, og de utslippene som produksjonen i denne næringen gir opphav til. Utslippene fra husholdningene er koblet sammen med linjen som viser konsumet i husholdningene. En fullstendig tallmatrise for året 1993 er gjengitt i Hass og Sørensen (1997).

Selv om nasjonalregnskapet stort sett omfatter økonomiske verditall for de ulike størrelsene som inngår i regnskapet, er det også noen størrelser, f.eks. sysselsetting, som måles i fysiske enheter. Et hovedmål for nasjonalregnskapet er dessuten å vise utviklingen over tid i faste priser (prisene i et basisår), som i prinsippet er en type volumutvikling. Veksten i disse fastpristallene er derfor i stor grad sammenlignbar med veksten i de fysiske utslippsdataene.

Utslippene er målt i fysiske enheter (tonn, syreekvivalenter m.m.), slik at enkelte spørsmål som kan stilles om de økonomiske verditallene ikke kan besvares eller ikke har mening for utslippene. For en næring gir nasjonalregnskapet informasjon om verdien av produksjonen av hvert enkelt produkt. Dette kan summeres for å beregne samlet produksjon. Summen har mening bl.a. fordi den kjøpekraften salget av produksjonen innbringer kan disponeres uansett egenskapene til de produktene som blir produsert. Det finnes ikke et enkelt tall som gir svar på hvor store de totale utslippene er. Det skyldes at ulike typer utslipp har helt ulik kjemisk sammensetning og dermed forskjellig miljøvirkning. Et utslipp på ett tonn karbondioksid (CO_2) fra en næring skremmer neppe noen, et utslipp på ett tonn kadmium derimot ville være et svært alvorlig miljøproblem.

For noen formål er det likevel utviklet spesielle aggregeringer av de fysiske utslippsdataene, de såkalte miljøtemaer. De ulike utslippene vektes sammen slik at de har samme virkning på miljøet med hensyn på et bestemt miljøproblem, uansett type utslipp. Med de norske utslippsdataene dekker vi to slike temaer: Global oppvarming (utslipp av klimagasser) og forsuring (utslipp av forsurende gasser) (se også kapittel 4).

tet. Resultatene som presenteres her gjelder kun utslipp og ikke nedfall.

Denne første integreringen av miljødata i nasjonalregnskapet åpner for en fornyet bestrebelse etter enda bedre samordning og konsistens mellom de økonomiske og de fysiske dataene. Det vil gi anledning til markedsføring og synliggjøring av miljøtall for tradisjonelle brukere av nasjonalregnskapet. Vedtatte nasjonalregnskapsmetoder kan anvendes på miljøstatistikken.

Resultater

Fra NOREEA har vi valgt ut noen resultater som belyser sammenhengen mellom økonomisk virksomhet og utslipp i næringene (figur 12.1). Begrepene er forklart i boks 12.2.

I figur 12.1 er indikatorer for økonomisk virksomhet stilt sammen med utslippsdataene. Vi har også inkludert utslippene som stammer fra konsumet i husholdningene i figuren. I nasjonalregnskapet kan det

Boks 12.2. Begreper i NOREEA

Bruttoprodukt, BNP
Bruttoprodukt i basisverdi er verdiskaping og opptjent bruttoinntekt fra innenlandsk produksjon i en næring (eller totalt for alle næringer), avledet og definert som produksjon minus produktinnsats. Brutto nasjonalproduktet (BNP) er bruttoprodukt i alt pluss netto produktskatter minus en korreksjon for verdien av indirekte målte finansielle tjenester.

Miljøkonsekvenser
Miljøkonsekvenser er resultater av næringenes økonomiske aktivitet som har betydning for miljøet, som for eksempel utslipp til luft, støy, avfall, utslipp til vann, båndlegging av arealer, etc. Bare utslipp til luft har vært inkludert i den første fasen av prosjektet.

Næringsprofiler
Næringsprofilen for en næring gir en samlet oversikt over bruken av viktige innsatsfaktorer, det økonomiske resultatet og miljøkonsekvenser av næringens aktivitet.

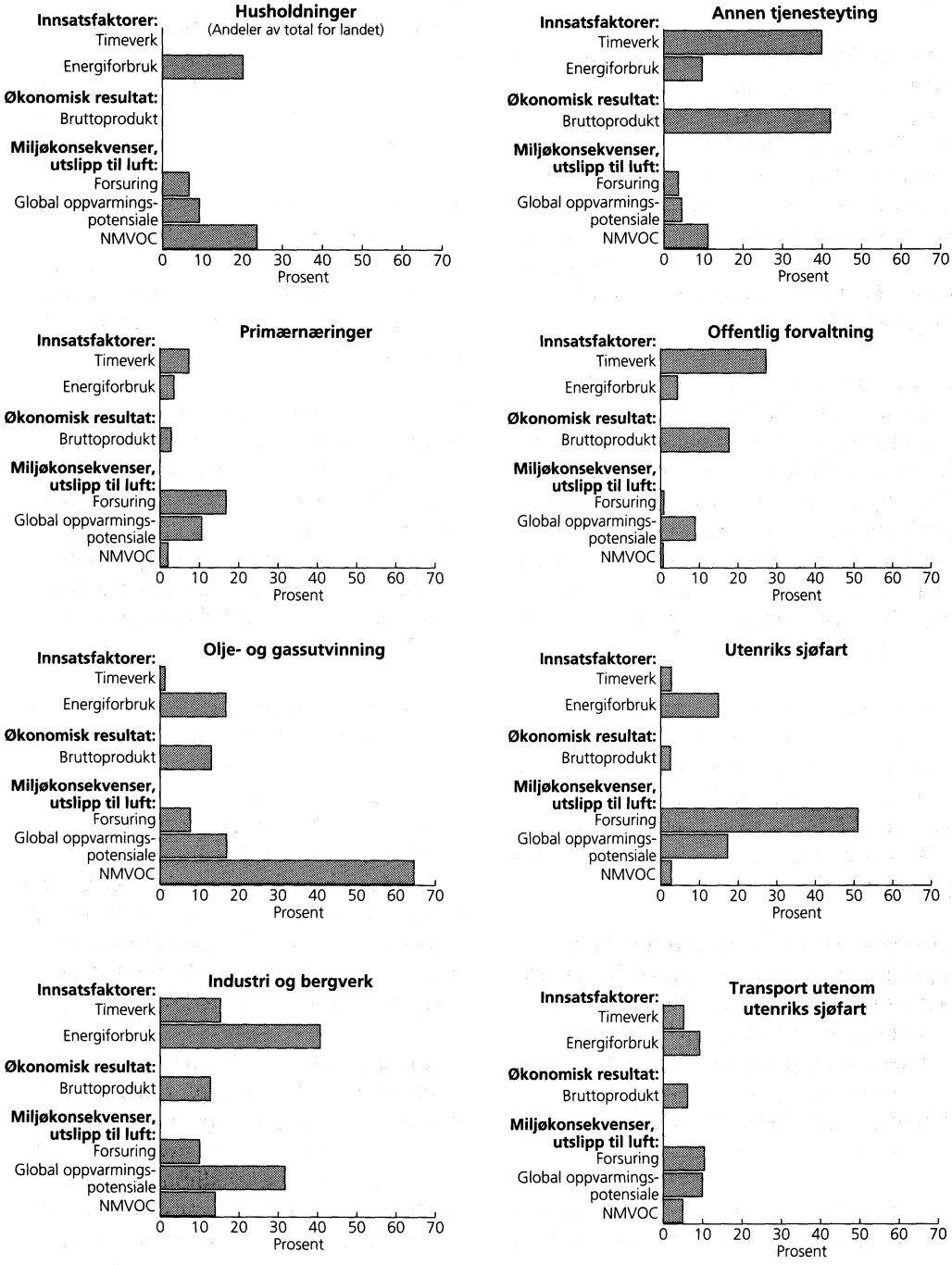
Miljøeffektivitet
Mål på en nærings aktivitetsnivå i forhold til miljøkonsekvensene, som f.eks. næringens bruttoprodukt i forhold til utslipp av klimagasser. Høyere økonomisk aktivitet uten høyere utslipp betyr at næringens miljøeffektivitet øker.

Forsuring
Utslipp av svoveldioksid (SO_2), nitrogenoksider (NO_x) og ammoniakk (NH_3) er veid sammen til et felles mål (syreekvivalenter) ut fra den forsurende effekten av gassene. Målet angir mengden av stoffene som skal til for å danne en syre med et visst antall H^+-ioner. Faktorene kan f.eks. finnes i de Haan og Keuning (1996)

Global oppvarming (GWP)
Utslipp av klimagasser er veid sammen med vekter som skal avspeile drivhuseffekten sammenlignet med utslipp av tilsvarende mengde karbondioksid (CO_2). Aggregatet kalles GWP (Global Warming Potential). I Norge inngår ikke bare de konvensjonelle klimagassene CO_2, metan (CH_4) og lystgass (N_2O), men også hydrogenfluorkarboner (HFK-gasser), perfluorerte karboner (CF_4, C_2F_6) og svovelheksafluorid (SF_6). Vektene er fastsatt av Statens forurensningstilsyn ut fra en gjennomgang av internasjonal klimaforskning, se bl.a. IPPC (1995).

NMVOC
Utslipp som består av flyktige organiske forbindelser utenom metan.

Figur 12.1. **Næringsprofiler: Innsatsfaktorer, økonomisk resultat og utslipp. Andeler av total for næringsvirksomhet. 1993. Prosent**



Kilde: Hass og Sørensen (1997).

imidlertid ikke knyttes sysselsetting eller bruttoprodukt direkte til selve konsumvirksomheten.

For husholdningene ser vi at deres utslippsandeler av klimagasser og forsurende utslipp er mindre enn deres andeler av energiforbruket. Dette skyldes at en stor del av energiforbruket er elektrisk kraft. Husholdningene slipper ellers ut mer enn næringslivet når det gjelder karbonmonoksid (CO), svevestøv og bly. Disse utslippene henger i hovedsak sammen med husholdningenes bilbruk.

Når det gjelder næringsprofilene ellers i figuren, er andelene sett i forhold til energiforbruk og utslipp fra næringene totalt, dvs. uten husholdningenes konsum. De ulike søylene for en næring er derfor sammenlignbare med hverandre. Dersom næringen har en større andel av bruttoproduktet enn av utslippene, er næringens miljøeffektivitet større enn gjennomsnittet for næringene.

Primærnæringene har en større andel av utslippene enn andelen av verdiskapingen (bruttoproduktet) skulle tilsi. Utslippene av klimagasser skyldes dels utslipp fra forbruk av drivstoff i fiskerinæringen, dels utslipp av metangass fra husdyr og gjødselspredning.

Olje- og gassutvinning omfatter i denne oppstillingen både utvinning og hjelpevirksomhet (bl.a. oljeboring). Et forholdsvis høyt energiforbruk skyldes bl.a. at det brennes en del gass på sokkelen. Den store andelen av utslippene av flyktige gasser utenom metan (NMVOC) kommer fra lasting og lossing av oljen.

Industri og bergverk i Norge er forholdsvis energiintensiv og har derfor høye utslipp, i første rekke av klimagasser. Figuren viser at disse næringene står for over 40 prosent av Norges energiforbruk samt over 30 prosent av Norges bidrag til den globale oppvarmingen i form av utslipp av klimagasser, det største bidraget av næringene som er spesifisert i figuren. Verdiskapingen utgjør 13 prosent av bruttonasjonalproduktet (BNP).

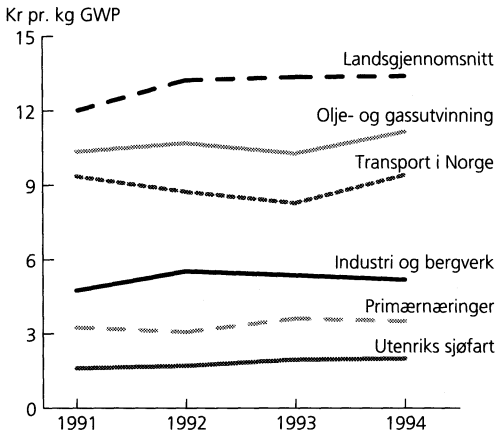
Fordi hovedvekten av elektrisitetsproduksjonen i Norge er basert på vannkraft, er elektrisitetsforsyningen i Norge mindre forurensende enn i de fleste andre land. Utslippene i Norge fra denne næringsgruppen er ubetydelige.

Transportnæringen omfatter i vår oppstilling også hjelpevirksomhet for transport og utenriks sjøfart, men ikke post og televirksomhet, som er regnet med til annen tjenesteyting. Transport er en betydelig bidragsyter til forsurende utslipp. Den største delen av utslippene kommer fra utenriks sjøfart, som bruker mye svovelholdig drivstoff.

De andre tjenesteytende næringene står for 40 prosent av de utførte timeverkene her i landet, og har en andel av bruttoproduktet som er enda litt større. Næringene gir opphav til relativt beskjedne utslipp. Også for offentlig forvaltning er utslippene beskjedne i forhold til andelene av bruttoprodukt og sysselsetting. Offentlig forvaltning står imidlertid for mesteparten av utslippene av metangass. Dette skyldes utslipp fra kommunale avfallsdeponier.

Figur 12.2 viser hvordan næringenes miljøeffektivitet med hensyn på klimagasser har utviklet seg over tid. Miljøeffektiviteten er målt som bruttoprodukt i faste 1993-priser i forhold til utslipp av klimagasser. Som det framgår av figuren, har gjennomsnittlig miljøeffektivitet økt noe i perioden. Av plasshensyn er bare næringene som har

Figur 12.2. **Utvikling i miljøeffektivitet med hensyn på klimagasser 1991-94 for næringer med høye utslipp**



Kilde: Hass og Sørensen (1997).

høyest utslipp vist på figuren. Landsgjennomsnittet er høyt på grunn av næringene «annen tjenesteyting» og «offentlig forvaltning» som har til sammen nesten 60 prosent av bruttoproduktet og relativt lave utslipp. I gjennomsnitt hadde disse tjenestenæringene et bruttoprodukt på over 60 kroner pr. kg utslipp av klimagasser i 1993.

Økningen i miljøeffektiviteten var prosentvis særlig stor for transportnæringen totalt fra 1991 til 1994. Denne næringen hadde likevel også i 1994 forholdsvis lav verdiskaping i forhold til utslippene. Hele bedringen skyldes delnæringen utenriks sjøfart. Den nivåmessige endringen, fra kr 1,60 til 2,00 pr. kg utslipp, gir en betydelig prosentvis vekst i miljøeffektiviteten, selv om bedringen i nivået var beskjeden. Utenriks sjøfart står imidlertid for en stor del av utslippene i transportnæringen i NOREEA. Resten av transportnæringen hadde omtrent samme miljøeffektivitet i 1991 som i 1994, etter et lavere nivå i 1992 og 1993. For industri og bergverk var økningen i bruttoproduktet i forhold til utslippene betydelig fra 1991 til 1992, men senere har miljøeffektiviteten sunket noe igjen.

Miljøeffektiviteten for primærnæringene har utviklet seg ganske ulikt for de to delnæringene fiske og fiskeoppdrett og jord- og skogbruk. Utslippene av klimagasser lå omtrent på samme nivå i 1994 som i 1991 for begge de to delnæringene. De hadde imidlertid en markert utvikling i bruttoproduktet i perioden. Målt i faste priser økte bruttoproduktet i fiske og fiskeoppdrett med over 60 prosent, mens bruttoproduktet i jord- og skogbruk sank med 7,5 prosent. En så kraftig vekst i bruttoproduktet uten vesentlig økning i utslippene, ga en sterk vekst i miljøeffektiviteten i fiske og fiskeoppdrett. Bruttoproduktet i fiskeoppdrett vokste vesentlig raskere enn bruttoproduktet i tradisjonelt fiske, målt i faste priser. Siden fiskeoppdrett har beskjedne utslipp, har dette bidratt til den kraftige økningen i miljøeffektiviteten. Det var imidlertid en sterk bedring av miljøeffektiviteten også innen tradisjonelt fiske. Kanskje kan det spille en rolle at utbyttet av fiskeriene var relativt dårlig ved inngangen til 90-årene. Utviklingen innen jord- og skogbruk var mer ujamn, men viser en avtakende miljøeffektivitet etter en midlertidig bedring fra 1992 til 93.

Olje- og gassutvinning står i en særklasse både når det gjelder vekst i bruttoproduktet og vekst i utslippene. Dette henger sammen med økningen i aktiviteten i næringen. Målt i faste 1993-priser økte bruttoproduktet med nesten 10 prosent årlig i perioden. Økningen i bruttoproduktet var noe sterkere enn økningen i utslippet av klimagasser, slik at miljøeffektiviteten med hensyn til klimagasser økte. Men når det gjelder utslipp av NMVOC,

har det vært en sterk økning i utslippene fra lasting og lossing av oljen. Denne delen av utslippene ble doblet fra 1991 til 1994. Miljøeffektiviteten i næringen med hensyn på NMVOC falt dermed med 12,6 prosent i perioden.

Beregning av forskjellige miljøkonsekvenser i forhold til bruken av innsatsfaktorer og det økonomiske resultatet i næringene gir et bilde av næringenes miljøeffektivitet, og hvordan effektiviteten utvikler seg over tid. Videre i prosjektet vil vi forsøke å utvide dekningen av miljøkonsekvenser til også å omfatte avfall og avløp. Dessuten vil vi lage tall for mer detaljerte næringer. Dermed vil vi ha et grunnlag som kan brukes ikke bare til å sammenligne aggregerte næringer slik vi har vist i denne artikkelen, men også for å lage et sett med nøkkeltall som kan være nyttige f.eks. for bedrifter som ønsker å sammenligne egen miljøeffektivitet med bransjegjennomsnittet.

Hva sier resultatene?

I denne artikkelen er utviklingen i miljøeffektiviteten i næringene beskrevet med utgangspunkt i tallene i NOREEA-regnskapet. Vårt mål for miljøeffektivitet er påvirket av mange forhold både av økonomisk og mer teknisk art. En mer dyptpløyende analyse av årsaker bak utvikling i miljøeffektivitet må rette søkelyset mot forhold som energiutnyttelse, prisutvikling på oljeprodukter i forhold til elektrisitet etc. Også organisasjonsmessige endringer har betydning for den målte miljøeffektiviteten i en næring, f.eks. ved at transport kan utføres som egentransport eller ved en innleid tjeneste fra transportnæringen.

Utslippene i noen næringer er nært knyttet til produksjonsaktiviteten i næringen, som f.eks. i transportvirksomhet. Utslipp knyttet til forbruk av drivstoff er en integrert del av transportvirksomheten, selv om miljøeffektivitet kan bedres f.eks. ved tekniske tiltak som forbedrer energieffektiviteten av motorer eller f.eks. ved økonomiske tiltak som medfører overgang til transportformer med mindre utslipp. I andre næringer, som diverse tjenesteytende virksomhet, kan utslippene være mer knyttet til oppvarming, egentransport etc., uten direkte sammenheng med tjenestene eller produktene som produseres. Det at utslippene har høyst ulik tilknytning til virksomheten i næringene, gjør at en ikke uten videre kan sette miljøeffektiviteten i ulike næringer opp mot hverandre.

Prosjektfinansiering: Eurostat og Miljøverndepartementet.

Prosjektdokumentasjon: Hass og Sørensen (1997).

12.2. Betydningen av stivhet i arbeidsmarkedet for velferdseffekten av en grønn skattereform

Analyser av en grønn skattereform som innebærer økt CO_2-avgift kombinert med lavere arbeidsgiveravgift, har vist at det er et potensiale i norsk økonomi for en positiv velferdsgevinst av en slik skattereform, se f.eks. Bye (1996) og Håkonsen og Mathiesen (1997). Velferden er her målt som nytten av materielt konsum og fritid, mens nytten av miljøforbedringer ikke er med. Velferdsgevinsten oppnås fordi omlegging av avgiftene fører til omfordeling av ressurser i økonomien til anvendelser der den samfunnsøkonomiske avkastningen er høyere enn i den initiale anvendelsen. Spesielt gjelder dette omfordeling av tid fra fritid til lønnet arbeid. Som følge av at arbeid er høyt skattlagt initialt, er den samfunnsøkonomiske avkastningen av en enhet arbeid betydelig høyere enn den privatøkonomiske verdsettingen av en enhet fritid. En viktig kilde til velferdsgevinster ved redusert arbeidsgiveravgift er

derfor høyere sysselsetting. Tidligere analyser av slike grønne skattereformer har vist at det nettopp er den positive effekten på sysselsettingen som bidrar sterkest til velferdsgevinsten.

Imidlertid viser disse analysene at produksjonen av metaller, kjemiske råvarer og raffinering av oljeprodukter rammes hardt av CO_2-avgiften, og både produksjonen og sysselsettingen reduseres til dels betydelig i disse sektorene, mens den øker i annen industri og privat tjenesteproduksjon. Analysene har blitt kritisert fordi de forutsetter full mobilitet av innsatsfaktorer som arbeidskraft og kapital mellom sektorene. Bedriftene som rammes sterkest er ofte lokalisert på ensidige industristeder, og det har derfor vært hevdet at omstillingskostnadene er undervurdert i de makroøkonomiske modellberegningene. På kort sikt vil både realkapital og arbeidskraft ha begrenset mobilitet.

Dette arbeidet analyserer hvilken betydning immobil arbeidskraft kombinert med lønnsstivhet for disse produksjonssektorene har for velferdseffekten ved en grønn skattereform. Antakelsen om immobil arbeidskraft kan begrunnes med at det for eksempel er store flytte- eller andre omstillingskostnader forbundet med å skaffe seg annet arbeid. Det vil da oppstå arbeidsledighet som følge av skattereformen. Analysen av skattereformen er foretatt på en versjon av Statistisk sentralbyrås dynamiske generelle likevektsmodell MSG-6 med immobil arbeidskraft og lønnsstivhet. I analysen av skattereformen er det pålagt en CO_2-avgift på 700 kr pr. tonn CO_2-utslipp, som er lik for alle typer fossile brensler og anvendelser. Skatteinntektene fra den økte CO_2-avgiften benyttes til å redusere arbeidsgiveravgiften slik at den offentlige budsjettbalansen er uendret. Effektene av skattereformen er målt i forhold til en referansebane hvor det er ingen arbeidsledighet og uendret CO_2-avgift.

CO_2-utslippene faller med 13,3 prosent. Velferden, målt ved samlet neddiskontert nytte av materielt konsum og fritid, ekskludert positive tilbakevirkninger fra miljøet, reduseres med 0,4 prosent. Den antatt positive velferdseffekten av en slik grønn skattereform er derfor overvurdert når det ikke tas hensyn til immobilitet og lønnsstivhet i arbeidsmarkedet. I en modell med arbeidsledighet vil fritid være summen av frivillig fritid og ufrivillig arbeidsledighet. Forskjellen mellom lønnen som mottas og den prisen på fritid de arbeidsledige faktisk står over for (skyggeprisen på fritid), blir da en fiktiv skatt på arbeid som ytterligere forsterker det eksisterende avviket mellom prisen på arbeid og prisen på fritid. Dette gir et velferdstap (i økonomisk forstand) som oppveier eventuelle andre omfordelingsgevinster av skattereformen. Men, de positive miljøeffektene er fortsatt til stede.

Prosjektfinansiering: Skatteøkonomisk forskningsprogram, Norges forskningsråd.

Prosjektdokumentasjon: Bye (1997).

12.3. Nytte-kostnadsanalyser og det demokratiske idealet

Det hevdes av og til at sterke lobbygrupper har uforholdsmessig stor innflytelse på politiske prosesser, og at en derfor bør vurdere alternative metoder for prioritering av offentlige prosjekter. Et alternativ som nevnes i denne sammenheng er nytte-kostnadsanalyser, der prosjekter rangeres ut fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet, definert ved befolkningens netto betalingsvillighet for prosjektene. I 1995 fremmet det republikanske partiet i USA et lovforslag for Kongressen som i praksis ville bety

at nytte-kostnadsanalyser ville bli avgjørende for hvilke nye regler og forordninger som skulle kunne vedtas. Selv om forslaget falt, illustrerer det at nytte-kostnadsanalyse i visse kretser betraktes som en realistisk mekanisme for offentlige beslutninger. Det kan derfor være av interesse å studere egenskapene til en slik beslutningsmekanisme nærmere. Her har vi vurdert om nytte-kostnadsanalyse kan betraktes som en demokratisk måte å fatte beslutninger på.

Vi har tatt utgangspunkt i arbeidet til Robert Dahl (1989), som står sentralt i statsvitenskapelig demokratiteori. Dahl setter opp fire hovedkriterier for demokratiske beslutningsprosedyrer, som stikkordsmessig kan oppsummeres ved effektiv deltakelse, stemmelikhet i den avgjørende fasen, opplyst forståelse, og kontroll over agendaen.

Nytte-kostnadsanalyse som beslutningskriterium kommer i konflikt med dette demokratiske idealet på flere punkter. Fordi betalingsvillighet brukes som måleinstrument, blir antall «stemmer» i praksis fordelt etter individenes inntekt. Dermed fravikes det grunnleggende demokratiske prinsippet om én stemme pr. person. Et annet viktig problem gjelder prinsippet om effektiv deltakelse: Analysene tar riktignok i prinsippet hensyn til alle individers nytte, også de som ikke har sterke talsmenn. Det er imidlertid ikke gitt at «nytte» faller sammen med individets syn på hva som er bra for samfunnet som helhet, og det er hovedsakelig det siste demokratiteorien er opptatt av. Individuelle synspunkter på dette har imidlertid ingen plass i nytte-kostnadsanalysene.

Vanligvis brukes nytte-kostnadsanalysene likevel ikke til å fatte endelige beslutninger, men som bakgrunnsinformasjon til en politisk prosess. Vi har også vurdert om en slik bruk av analysene kommer i konflikt med Dahls kriterier. Her er det særlig kriteriet om «opplyst forståelse», at alle skal ha adekvate og like muligheter for å vurdere hvilket alternativ som vil tjene borgernes interesser best, som er relevant.

Tradisjonell nytte-kostnadsanalyse er basert på et utilitaristisk verdisyn: Samfunnets interesser defineres som summen av individuell nytte, og en krone ekstra antas å gi like mye nytte til alle, uavhengig av individets inntekt eller preferanser. Det kan hevdes at de som aksepterer dette verdisynet får et bedre informasjonsgrunnlag enn andre, hvis det ikke samtidig utarbeides analyser basert på verdisynet til enhver annen debattdeltaker. Dette er imidlertid ikke nødvendigvis noe demokratisk problem dersom tilgangen på alternativ informasjon er god. Nytte-kostnadsanalysens rangering av prosjekter kan i denne sammenheng betraktes som synspunkter fra en fiktiv, velinformert, men ikke nøytral, politisk aktør; og ut fra prinsippet om ytringsfrihet er det ingen grunn til å sensurere slike synspunkter.

Ut fra et slikt resonnement ville en vente at nytte-kostnadsbrøken betraktes som interessant, men ikke avgjørende, av deltakerne i samfunnsdebatten. Dette harmonerer godt med inntrykk fra intervjuer vi tidligere har foretatt blant norske samferdselspolitikere (Nyborg og Spangen 1996, Nyborg 1998a og Statistisk sentralbyrå (1996b). Her sa de fleste politikerne at nytte-kostnadsbrøken var nyttig, men de la likevel begrenset vekt på den ved faktiske prioriteringer. Politikere på høyresiden var imidlertid langt mer positive til nytte-kostnadsanalysene enn de på venstresiden, noe som kan tyde på at analysene ikke ble oppfattet som politisk nøytrale.

Prosjektdokumentasjon: Nyborg og Spangen (1997) og (1998).

12.4. Frivillige avtaler eller miljøavgifter?

I perioden 1994-96 ble det inngått en rekke avtaler om håndtering av emballasjeavfall mellom norske miljømyndigheter og næringslivet. I disse avtalene forpliktet næringslivet seg til å samle inn og gjenvinne 60-80 prosent av avfallsmengden i flere kategorier emballasje, bl.a. plast, kartong og metall. Regjeringen signaliserte at en ville innføre avgifter på visse typer emballasje dersom avtalene ikke fikk den ønskede virkningen. Liknende «frivillige avtaler» har i de senere årene fått økt omfang som miljøpolitisk virkemiddel i flere land.

Det er rimelig at bedriftene foretrekker avtale framfor avgift, men det er mindre klart hvorfor en slik løsning også skulle være i myndighetenes interesse. Det har også vært hevdet at «frivillige avtaler» i realiteten bare er en spesiell form for direkte regulering, fordi myndighetene kan true med straffemekanismer hvis avtalene ikke følges opp. Et av argumentene norske myndigheter ga for å forsøke avtaler framfor å innføre emballasjeavgifter straks, var at det ville være vanskelig å avgrense avgiftsgrunnlaget. Selv om det er intuitivt klart hva «emballasje» er for noe, er det vanskelig å lage en formell definisjon som ikke kan omgås ved f.eks. å endre emballasjens utseende eller kjemiske sammensetning. I dette arbeidet vises det at hvis det er slike avgrensningsproblemer, kan det være i begge parters interesse å inngå en avtale, og at det i så fall vil være en reell forskjell på regulering og avtale.

Anta at vi har et firma som produserer en vare, der produksjonen gir utslipp av forurensende stoffer, og en regulator som representerer miljømyndighetene. Regulatoren er opptatt både av miljøkvalitet og produksjon og kan pålegge en miljøavgift på utslippene. Det antas imidlertid at avgrensningsproblemer gjør det umulig å inkludere alle utslippene i den formelle definisjonen av avgiftsgrunnlaget. Kall den delen av utslippene som inkluderes for «registrert utslipp», og den delen som faller utenfor for «uregistrert utslipp». Vi vil anta at begge disse utslippstypene er observerbare for begge parter (myndighetene kan f.eks. observere om det hoper seg opp emballasjeavfall på kommunale fyllinger). Fordi de uregistrerte utslippene ikke dekkes av den formelle definisjonen, vil myndighetene imidlertid ikke ha hjemmel til å avgiftsbelegge eller regulere disse direkte. Formelt kan dette uttrykkes ved at de uregistrerte utslippene er observerbare, men ikke verifiserbare, dvs. observasjoner av slike utslipp kan ikke bekreftes av tredjepart, f.eks. en rettsinstans.

Myndighetene kan pålegge en avgift på registrerte utslipp, men må da ta hensyn til at bedriften kan omgå avgiften ved å erstatte registrerte med uregistrerte utslipp. Hvis slik substitusjon mellom utslippstyper er billig for bedriften, og uregistrerte utslipp er mer miljøskadelige, må myndighetene holde avgiften lav; det kan til og med hende det beste er å sette avgiften lik null.

Forutsatt at myndighetene faktisk kan ha noe å vinne på å innføre avgift, utgjør den potensielle avgiften et forhandlingskort, som kan utnyttes til å komme fram til en avtale. En mulig avtaleform er at myndighetene avstår fra avgift, mens bedriften godtar å redusere de totale utslippene. I en slik løsning vil begge parter kunne komme *bedre* ut, og miljøkvaliteten vil bli bedre, enn i avgiftsløsningen. Fordi utslippet er observerbart, kan myndighetene vite om bedriften overholder avtalen, til tross for at observasjonene ikke kan bevises overfor tredjepart.

Som et eksempel kan det være at norsk industri finner i det i sin interesse å redusere *alle* typer emballasje for å unngå en framtidig avgift, ikke bare de emballasjetypene som kan ventes å bli omfattet av avgiften. Mens industrien slipper avgift, oppnår myndighetene reduksjon av bredere avfallskategorier enn det en ellers kunne fått til. I en slik situasjon blir det et klart skille mellom regulering og avtale, fordi industrien - riktignok for å oppnå en økonomisk fordel - går med på å gjennomføre tiltak som myndighetene ikke ville hatt lovhjemmel til å pålegge. I en viss forstand kan det derfor hevdes at ordet «frivillig» er meningsfylt om en slik avtale. Dette resonnementet kan likevel selvsagt ikke brukes til å argumentere for frivillige avtaler i situasjoner der det *ikke* er avgrensningsproblemer.

Prosjektfinansiering: NFR og Miljøverndepartementet. Prosjektet ble utført under et forskningsopphold ved Stanford Unversity, og det ble også bevilget støtte til utenlandsoppholdet fra Professor Wilhelm Keilhaus minnefond, Statskonsult, Norges Banks fond til økonomisk forskning og Arne og Ingegerd Skaugs fond.

Prosjektdokumentasjon: Nyborg (1998b).

Referanser

AS Batteriretur (1998): Personlig meddelelse fra Frode Hagen.

Aune, F.R. og T. Bye (1997): Samordning av energi- og forurensingsavgifter i elektrisitetsmarkedet i Norden, Mimeo, Statistisk sentralbyrå. Se også Harmonisering av el-beskatningen i Norden – perspektiver og konsekvenser, Tema Nord 1997:552, Nordisk Ministerråd.

Aune, F.R. og T.A. Johnsen (1998): Rapport fra generalmønstring, Stockholm, 1. og 2. desember 1997, kommer i Nordisk Energiforskningsprogram, Fagprogrammet Energi og samfunn, Ås: Nordisk Ministerråd, Nordisk Energiforskningsprogram.

Barrett K. og E. Berge (eds.) (1996): Transboundary Air Pollution in Europe. MSC-W status report 1996 Part 2: Numerical Addendum, EMEP/MSC-W Report 1/96, Oslo: Det norske meteorologiske institutt.

Barstad, A. (1994): *Bomiljø og ulikhet. Om fordeling og endring av miljøproblemer på bostedet*, Rapporter 94/23 Statistisk sentralbyrå.

Beede, D. N. og D. E. Blom (1995): The economics of municipal solid waste, *The World Bank Observer*, 10, 2 (113-150).

Berg, E., P. Boug og S. Kverndokk (1997a): Miljøvirkning av norsk gassalg, *Økonomiske analyser* 1997, 4, 15-25.

Berg, E., P. Boug og S. Kverndokk (1997b): Norwegian Gas Sales and the Impacts on European CO_2 Emissions, Discussion Papers 199, Statistisk sentralbyrå.

Berg, E., P. Boug og S. Kverndokk (1998): Norwegian Gas Sales and the Impacts on European CO_2 Emissions, *Nota Di Lavore* 9. 98, Milano: Fondazione Eni Enrico Mattei.

Berge, E. (1997): *Transboundary Air Pollution in Europe.* EMEP/MSC-W Report 1/97, Oslo: Det norske meteorologiske institutt.

BP (1997): *Statistical Review of World Energy 1997,* London: The British Petroleum Company.

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

Bruvoll, A. (1998a): *The costs of alternative treatments of paper and plastic waste*, Rapporter 98/2, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A. (1998b): *Tracing the optimal waste policies; getting the prices right*, kommer i serien Rapporter, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A. (1998c): Factors influencing solid waste generation and treatment, kommer i serien Documents, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A. og H. Wiig (1996): Konsekvenser av ulike håndteringsmåter for avfall, Notater 96/31, Statistisk sentralbyrå.

Bruvoll, A. og K. Ibenholt (1995): *Norske avfallsmengder etter årtusenskiftet*, Rapporter 95/31, Statistisk sentralbyrå.

Budsjettnemda for jordbruket (1997): *Resultatkontroll for gjennomføring av landbrukspolitikken*, Oslo: Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1996): *Waldzustandesbericht der Bundesregierung 1996*, Bonn: Ergebnisse der Waldschadenerhebung.

Bye, B. (1996): Environmental tax reform and producer foresight: An intertemporal computable general equilibrium analysis, Discussion Papers 185, Statistisk sentralbyrå. (Kommer også i *Journal of Policy Modelling*).

Bye, B. (1997): Imperfeksjoner i arbeidsmarkedet - Konsekvenser for velferdseffekter av en grønn skattereform, Notater 97/70, Statistisk sentralbyrå.

Bye, A.S. og K. Mork (1998): *Resultatkontroll jordbruk 1998. Gjennomføring av tiltak mot forurensninger*, Rapporter 98/5, Statistisk sentralbyrå.

Cutter (1998): Global Environmental Change Report, X, 3, Dunster, Canada: Cutter Information Corp.

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

Dahl, R.A. (1989): *Democracy and its Critics*, Yale: Yale University Press.

de Haan, M. og S.J. Keuning (1996): Taking the environment into account: the NAMEA approach, *Review of Income and Wealth* **42**, 2, 131-148.

Dysterud, M. og E. Engelien (1997): Tettstedsavgrensing og arealbruksstatistikk for tettsteder 1997: Dokumentasjon av metode og programmering, Notater 97/75, Statistisk sentralbyrå.

ECON (1995): *Miljøkostnader knyttet til ulike typer avfall*, ECON-rapport 338/95, Oslo: Senter for økonomisk analyse

Engebretsen, Ø. (1993): *Arealbruk i tettsteder 1955–1992*, TØI rapport 177:1993, Oslo: Transportøkonomisk institutt.

EU-kommisjonen (1997): *Forslag til RÅDETS DIREKTIV om luftkvalitetsgrænseverdier for svoveldioxid, nitrogenoxider, svævestøv og bly i luften.* 97/0266. Brüssel: Kommisionen for de europæiske fælleskaber.

FAO (1997a): *The state of food and agriculture 1997*, FAO Agriculture Series 30, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1997b): *Yearbook. Fishery statistics. Catches and landings, 1995*, Vol 80. FAO Fisheries Series No. 48, FAO Statistics Series No. 134, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (1997c): *Yearbook. Fishery statistics. Commodities. 1995*, Vol 81. FAO Fisheries Series No. 45, FAO Statistics Series No. 124, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Finansdepartementet (1997): *Langtidsprogrammet 1998-2001,* St. meld. nr. 4 (1996-1997).

Flugsrud K., O.K. Hunnes og E. Lasson (1996): Metode for beregning av energivareforbruk og utslipp på grunnkretser. Beregninger for 1992 og 1993 for kommunene Oslo, Drammen, Bergen og Trondheim. Notater 96/56, Statistisk sentralbyrå.

Grønlund, A.(1997): Estimater over jordressurser, Ikke publisert materiale, Senter for jordfaglig miljøforskning (JORDFORSK)

Halmø, T.M. (1984): *Fast avfall.* Trondheim: Tapir forlag.

Hansen, A. C. og H.K. Selte (1997): Luftforurensning og sykefravær i Oslo – er det en sammenheng, *Økonomiske analyser* 1997, 3, Statistisk sentralbyrå.

Hass, J.L. (1997a): *Household recycling rates and solid waste collection fees*, Rapporter 97/25, Statistisk sentralbyrå.

Hass, J.L. (1997b): *Investeringer, kostnader og gebyrer i den kommunale avløpssektoren. 1996, Resultater fra undersøkelsen i 1996*, Rapporter 97/21, Statistisk sentralbyrå.

Hass, J. og K.Ø. Sørensen (1997): NOREEA - Norsk regnskap for økonomi og miljø, *Økonomiske analyser* 1997, 9, Statistisk sentralbyrå, 37-44.

Havforskningsinstituttet (1997a): Ressursoversikt 1997, *Fisken og Havet*, Særnr. 1 - 1997.

Havforskningsinstituttet (1997b): Havbruksrapport 1997, *Fisken og Havet*, Særnr. 3 - 1997.

Heie, A. (1998): *Sorteringsanalyser - Kommunalt avfall*, Rapport 97/284, Interconsult.

Hjellnes COWI (1997): *Faktaopplysninger om bygg- og anleggsavfall*, Rapport 96492, Hjellnes COWI.

Holtskog, S. og K. Rypdal (1997): *Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge*, Rapporter 97/7, Statistisk sentralbyrå.

Huseiernes landsforbund (1997): *Priser på kommunale tjenester 1997: Vann, kloakk, renovasjon, feiing*, Rapport nr. 1 1997, Oslo: Huseiernes landsforbund.

Håkonsen, L. og L. Mathiesen (1997): CO_2-stabilization may be a «no-regrets» policy, *Environmental and Resource Economics* 9, 171-198.

Ibenholt, K. og H. Wiig (1998): Massebalanse i den makroøkonomiske modellen MSG-EE, kommer i serien Notater, Statistisk sentralbyrå.

IPCC (1995): Climate change 1995. Summary for Policymakers, Part of the Working Group 1 contribution to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

IPCC (1996): *Climate Change 1995 – The Science of Climate Change: Summary for Policymakers and Technical Summary of*

the Working Group I Report, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

Landbruksdepartementet (1998): Statistikk for skogkultur 1996, upublisert.

Larssen S. og O. Hagen (1997): *Partikkelforurensning fra piggdekk,* OR 16/97, Kjeller: Norsk institutt for luftforskning.

Larssen, S. (1991): *Partikler i tettstedsluft i Norden. Utslipp - forekomst - heslepåvirkninger, med hovedvekt på bileksospartikler.* OR 11/91, Kjeller: Norsk institutt for luftforskning.

Ligård, Ø. (1982): *Mengde og sammensetning for kommunalt avfall*, Rapport 13/84, Norges teknisk-naturvitenskapelig forskningsråd.

Lipfert, F. W. et al. (1998): A statistical study of the Macroepidemology of Air Pollution and Total Mortality, Brookhaven National Laboratory, utført for Departement of Energy, USA, April 1988.

Luftfartsverket (1996): Forskrift om flytraséer for ny hovedflyplass på Gardermoen, Anbefalt forslag for inn- og utflyging, Konsekvensbeskrivelse av alternative systemer, Høringsdokument.

Lyssand Larsen, S. og I. Saglie. (1995): *Tettstedsareal i Norge*, NIBR rapport 1995:3, Norsk institutt for by- og regionforskning.

Materialretur AS (1998): Personlig meddelelse fra Torsten Mogensen.

MI (1998): Informasjon fra University of East Anglia og Det norske meteorologiske institutt ved Bjørn Aune.

Miljø- og næringsmiddeletaten (1997): *Luftforurensninger i Oslo. Årsrapport 1997,* Rapport 48/97, Oslo kommune.

Miljøverndepartementet (1996): *Forskrift om kommunale vann- og avløpsgebyrer av 10. januar 1995 med endringer av 27. september 1996*. Rapport T-1157.

Miljøverndepartementet (1997): *Norway's second national communication under the Framework Convention on Climate Change, April 1997*, Rapport T-1186.

Mork, K. (1997): Utslepp og rensing av avløpsvatn. Datakvalitet og beregningsmåter, Notater 97/62, Statistisk sentralbyrå.

Monsrud, J. (1997): *Eie og bruk av personbil. Noen utviklingstrekk 1980 - 1995,* Rapporter 97/10, Statistisk sentralbyrå.

NIJOS (1994): *Statistikk over skogforhold og -ressurser i Norge*, Ås: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.

NIJOS (1998): *Landsrepresentativ overvåking av skogens vitalitet i Norge 1989-97 - statistikk*, NIJOS Rapport 1/98, Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.

NILU (1996a): *NILUs årsrapport 1996.* Kjeller: Norsk institutt for luftforskning.

NILU (1996b): *Målinger av luftforurensninger i by/tettstedsprogrammet.* Oktober 1994-mars 1995. Statlig program for forurensningsovervåkning, Rapport nr. 648, TA 1323, Kjeller: Norsk institutt for luftforskning.

NILU (1996c): *Quantification og Health Effects Related to SO_2, NO_2, O_3 and Particulate Matter Exposure*, Report from the Nordic Expert Meeting Oslo, 15-17 Octo-

ber, 1995, OR 63, Norwegian Institute for Air Research and World Health Organization.

NIVA (1997): Tilførsler av næringssalter til Norges kystområder, beregnet med tilførselsmodellen TEOTIL, Notat, Oslo: Norsk institutt for vannforskning.

NIVA/NILU (1995): *Materialstrømsanalyse av PAH, 1995.* NIVA/NILU rapport O-92108, Oslo: Norsk institutt for vannforskning og Kjeller: Norsk institutt for luftforskning.

Norsas (1998a): Personlig meddelelse fra Stein Sæverås.

Norsas (1998b): *Årbok for innlevert spesialavfall 1997*, Oslo: Norsk kompetansesenter for avfall og gjenvinning.

Norsk dekkretur (1998): Personlig meddelelse fra Hroar Braaten.

Norsk glassgjenvinning (1998): Personlig meddelelse fra Lasse Sunde.

Norsk returkartong, (1998): Personlig meddelelse fra Linda Rivedal.

NVE (1998): Vann & Energi, 1, 1998, Oslo: Norges vassdrags- og energiverk.

Nyborg, K. (1998a): Some Norwegian Politicians' Use of Cost-Benefit Analysis, kommer i *Public Choice*.

Nyborg, K. (1998b): Non-Verifiable Emissions, Voluntary Agreements, and Emission Taxes, Discussion Papers 214, Statistisk sentralbyrå.

Nyborg, K. og I. Spangen (1996): Politiske beslutninger om veiinvesteringer, *Økonomiske analyser* 1996, 3, Statistisk sentralbyrå, 3-9.

Nyborg, K. og I. Spangen (1997): Cost-Benefit Analysis and the Democratic Ideal, Discussion Papers 205, Statistisk sentralbyrå.

Nyborg, K. og I. Spangen (1998): Nyttekostnadsanalyser og det demokratiske idealet, *ProSus – tidsskrift for bærekraftig utvikling*, 1/98.

Nærings- og energidepartementet (1996): *Om gasskraftverk i Norge.* St. meld. nr. 38 (1995-96).

OECD (1997): *OECD Environmental Data 1997.* Compendium 1997, Paris: OECD.

OECD/IEA (1997a): *Energy Statistics and Balances of non-OECD Countries 1994-1995,* Paris: OECD.

OECD/IEA (1997b): *Energy Balances of OECD Countries 1994-1995,* Paris: OECD.

Oil & Gas Journal (1997): **Vol. 95**, No. 52.

Oil & Gas Journal (1998): **Vol. 96**, No. 10.

Peskin, H.M. (1972): National accounting and the environment, Artikler 50, Statistisk sentralbyrå.

Plagiannakos, T. og J. Parker (1988): An Assesment of Air pollution Effects on Human Health in Ontario, Ontario Hydro, March.

Plastretur AS (1998): Personlig meddelelse fra Kolbjørn Pedersen.

Prosessindustriens landsforening (1998): *Returpapirstatistikk - Årsoppgave 1997.*

Rideng, A. (1997): *Transportytelser i Norge 1946-1996*, TØI-rapport 364/1997, Oslo: Transportøkonomisk institutt.

Rogers, E.M. (1996): *Diffusion of Innovations,* Fourth Edition, New York: The Free Press.

Rogstad, L. (1996): «Arealstatistikk for byer og tettsteder. Utvikling av metode basert på bruk av geografiske informasjonssystemer (GIS) og registerdata» i M.V. Dysterud, L. Rogstad og P. Schøning (red.): Bærekraftig arealpolitikk og behovet for arealstatistikk (seminarrapport), Notater 96/42, Statistisk sentralbyrå.

Rogstad, L og M. Dysterud (1996): Land Use Statistics for Urban Agglomerations, Documents 96/26, Statistisk sentralbyrå.

Rosendahl, K.E. (1996): *Helseeffekter av luftforurensning og virkninger på økonomisk aktivitet. Generelle relasjoner med anvendelse på Oslo,* Rapporter 96/8, Statistisk sentralbyrå.

RUBIN (1996): *Varestrømsanalyse – 1995. Biprodukter fra fisk og reker*, Rapport 003/58, Trondheim: Stiftelsen RUBIN.

Rypdal, K. (1993): *Anthropogenic emissions of the greenhouse gases CO_2, CH_4 and N_2O in Norway*, Rapporter 93/24, Statistisk sentralbyrå.

Rypdal, K. (1995): *Anthropogenic emissions of SO_2, NO_x, VOC and NH_3 in Norway*, Rapporter 95/12, Statistisk sentralbyrå.

Rypdal, K. og B. Tornsjø (1997): *Utslipp til luft fra norsk luftfart,* Rapporter 97/20, Statistisk sentralbyrå.

Samferdselsdepartementet (1997): St. meld. nr 36 (1996-97): *Om avveininger, prioriteringer og planrammer for transportsektorene 1998 - 2007.*

Sanner, T. (1998): Personlig meddelelse. Telefonsamtale med G. Haakonsen 7. januar 1998. Det norske radiumhospital, Oslo.

Scwartz, J. (1993): Air Pollution and Daily Mortality in Birmingham, Alabama, *American Journal of Epidemiology* 137, 1136-1147.

Schwartz, J., Dockery, D. W. og Naes, L. M. (1996): Is daily mortality associated specifically with fine particles? *Journal of Air and Waste Association* 1996, 46, 927-939.

Schøning, P., M. Dysterud og E. Engelien (1998): Tettstedsavgrensning og arealstatistikk for tettsteder. Foreløpige resultater og dokumentasjon av metode, Notater 98/7, Statistisk sentralbyrå.

SFT (1992): *Virkninger av luftforurensninger på helse og miljø. Anbefalte luftkvalitetskriterier.* Rapport nr 16, TA 848, Oslo: Statens forurensningstilsyn.

SFT (1993): *Miljøgifter i Norge*. Rapport nr 22, TA 985, Oslo: Statens forurensningstilsyn.

SFT (1997): *Overvåkning av langtransportert forurenset luft og nedbør*. Årsrapport - Effekter 1996. Rapport nr. 710, Oslo: Statens forurensningstilsyn og Trondheim: Direktoratet for naturforvaltning.

SFT (1998a): *Utslipp fra veitrafikk i Norge.* Rapport under utarbeidelse, Oslo: Statens forurensningstilsyn, Oslo.

SFT (1998b): Personlig meddelelse fra Harald Sørby.

SIFF (1997): *Landsrapport vannverksregisteret. Status for vannforsyning 1994*, Rapport 97, Oslo: Statens institutt for folkehelse.

Skanaluminium (1998): Personlig meddelelse fra Merete Bolin.

Skogesal, O. (1997): *Avfallsregnskap for Norge - prinsipper og metoder. Resultater for papir og glass*, Rapporter 97/12, Statistisk sentralbyrå.

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

Miljøverndepartementet (1997): *Regional planlegging og arealpolitikk*, St.meld. nr. 29 (1996-97).

SFT (1996): Utslipp ved håndtering av kommunalt avfall, Rapport 96:16. Oslo: Statens forurensningstilsyn.

Statens institutt for folkehelse m.fl. (1998): *Miljø og helse - en forskningsbasert kunnskapsbase. Del av oppfølging av Helsinkideklarasjonen. Fase 2.* Rapport utarbeidet av Statens institutt for folkehelse, Riksantikvaren og Direktoratet for naturforvaltning i samarbeid med Statens helsetilsyn, Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn.

Statistisk sentralbyrå (1981a): *Ressursregnskap*, Statistiske analyser nr 46.

Statistisk sentralbyrå (1981b): *Samferdselsstatistikk 1980*, NOS B 221.

Statistisk sentralbyrå (1982): *Arealbruksstatistikk for tettsteder*, NOS B 333.

Statistisk sentralbyrå (1986): *Statistikk for tettsteder*, Rapporter 86/11.

Statistisk sentralbyrå (1989): *Naturressurser og miljø 1988*, Rapporter 89/1.

Statistisk sentralbyrå (1992): Folke og boligtelling 1990, Kommunehefte.

Statistisk sentralbyrå (1996a): *Samferdselsstatistikk 1995*, NOS C 350.

Statistisk sentralbyrå (1996b): *Naturressurser og miljø 1996*, Statistiske analyser 9.

Statistisk sentralbyrå (1996c): Statistikk over avfall og gjenvinning i deler av offentlig virksomhet, Notater 96/15.

Statistisk sentralbyrå (1996d): Avfallshåndteringen sentraliseres, *Ukens statistikk* 45/96, 8-9.

Statistisk sentralbyrå (1996e): *Levekårsundersøkelsen 1995*, NOS C 301.

Statistisk sentralbyrå (1997a): Vi leverer 64 kg avfall til gjenvinning, *Ukens statistikk* 25/97, 6-7.

Statistisk sentralbyrå (1997b): Mindre avfall fra industrien, *Ukens statistikk* 49/97.

Statistisk sentralbyrå (1997c): *Statistisk årbok 1997*, NOS C 398.

Statistisk sentralbyrå (1997d): Mer papiravfall enn tidligere antatt, *Ukens statistikk* 42/97, 4-5.

Statistisk sentralbyrå (1997e): Skogavvirkning 1995/96, *Ukens statistikk* 46/97.

Statistisk sentralbyrå (1997f): Skogsveier for motorkjøretøyer, 1996, *Ukens statistikk* 23/97.

Statistisk sentralbyrå (1997g): *Energistatistikk 1996*, NOS C 424.

Statistisk sentralbyrå (1997h): Store variasjoner i arealtilgang per innbygger, *Ukens statistikk* 43/97.

Statistisk sentralbyrå (1997i): *Nasjonalregnskapsstatistikk 1978-1996. Produksjon, anvendelse og sysselsetting*, NOS C 426.

Statistisk sentralbyrå (1998b): *Samferdselsstatistikk 1996*, NOS C 435.

Statistisk sentralbyrå (1998a): Utslipp til luft - Internasjonale rammebetingelser for klimagasser, *Økonomiske analyser*, 1998, 1, 54.

Statistisk sentralbyrå (1998c): Mindre emballasjeavfall fra industrien, *Ukens statistikk* 7/98, 10-11.

Statistisk sentralbyrå (1998d): Økonomisk utsyn over året 1997, *Økonomiske analyser* 1998, 1, Statistisk sentralbyrå.

Stålverkenes skrapjernkontor (1997): Personlig meddelelse fra Bjørn Øksdal.

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

Vedal, S. (1997): Ambient particles and health: Lines that divide. *Journal of Air and Waste Association* 1997, 47, 551-581.

Vaage, O.F. (1995): *Feriereiser 1993/94,* Rapporter 95/13, Statistisk sentralbyrå.

Aaheim, A. og K. Nyborg (1995): On the interpretation and applicability of a «Green National Product», *Review of Income and Wealth* **41**, 1, 57-71.

Vedlegg A

Energi

Tabell A1. **Reserveregnskap for råolje. Utbygde og besluttet utbygde felt. Millioner Sm³ o.e.**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Reserver pr. 1/1	1 189	1 340	1 354	1 496	1 473	1 477	1 654	1 795
Nye felt	126	114	117	5	34	131	315	84
Omvurderinger	123	12	152	107	124	212	11	166
Uttak	-98	-112	-127	-136	-154	-166	-186	-187
Reserver pr. 31/12	1 340	1 354	1 496	1 473	1 477	1 654	1 795	1 858
R/P-rate	14	12	12	11	10	10	10	10

Kilder: Oljedirektoratet og Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell A2. **Reserveregnskap for naturgass. Utbygde og besluttet utbygde felt. Millioner Sm³ o.e.**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Reserver pr. 1/1	1 261	1 230	1 274	1 381	1 356	1 346	1 352	1 479
Nye felt	17	54	138	1	2	32	195	12
Omvurderinger	-20	17	-2	2	18	5	-27	-271
Uttak1	-28	-28	-29	-28	-30	-31	-41	-47
Reserver pr. 31/12	1 230	1 274	1 381	1 356	1 346	1 352	1 479	1 173
R/P-rate	45	46	48	49	45	43	36	25

Kilder: Oljedirektoratet og Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell A3. **Reserveregnskap for sikre kull. Millioner tonn**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Reserver pr. 1/1	13,3	13,0	4,5	4,1	4,0	6,1	6,1	5,8
Omvurderinger	-	-8,2	-	0,2	2,4	0,3	-0,1	0,4
Uttak	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,4
Reserver pr. 31/12	13,0	4,5	4,1	4,0	6,1	6,1	5,8	5,8
R/P rate	43	15	11	15	20	20	25	14

Kilder: Store Norske Spitsbergen Kulkompani.

Tabell A4. **Utvinning, omforming og bruk[1] av energivarer. 1996*. PJ. Endring i prosent**

	Kull og koks	Ved, tre-avfall, avfall, avlut	Råolje	Natur-gass	Petro-leums-pro-dukt[2]	Elek-trisi-tet	Fjern-varme	I alt	Gjennomsnittlig årlig endring i prosent 1976-1996	1995-1996
Uttak av energivarer	6	-	6 323	1 702	271[3]	374	-	8 676		
Energibruk i uttakssektorene	-	-	-	-150[4]	-13	-6	-	-168		
Import og norske kjøp i utlandet	53	0	56	-	276	48	-	433		
Eksport og utenlandske kjøp i Norge	-9	0	-5 787	-1 570	-617	-15	-	-7 998		
Lager (+ Ned, -Opp)	-1	.	-27	.	-8	.	.	-36		
Primærtilgang	50	0	565	-18	-91	401	-	907		
Oljeraffinerier	7	-	-601	-	562	-2	-	-35		
Andre energisektorer, annen tilgang	-1	43	-	-	15	2	6	65		
Registrerte tap, statistiske feil	2	0	36	19	-7	-30	-2	18		
Registrert bruk utenom energisektorene	57	43	0	1	479	370	5	956	0,8	3,2
Innenlandsk bruk	57	43	-	1	335	370	5	811	1,5	3,6
- Landbruk og fiske	0	-	-	-	28	5	0	33	0,6	9,7
- Kraftintensiv industri	44	-	-	1	56	103	0	205	1,2	-1,5
- Annen industri og bergverk	13	17	-	0	40	58	1	129	0,3	4,3
- Andre næringer	-	0	-	-	136	74	2	213	2,2	7,2
- Private husholdninger	0	26	-	-	75	129	1	231	2,1	3,9
Utenriks sjøfart	-	-	-	-	144	-	-	144	-2,0	1,0

[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: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

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

Energivare	1976	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	1997*	Gjennomsnittlig årlig endring i prosent 1976-1996	1996-1997
I alt	606	731	733	723	718	745	768	783	811	822	1,5	1,3
Elektrisitet	241	329	349	356	358	363	366	374	370	372	2,2	0,4
Fastkraft	232	312	324	330	330	335	347	348	356	356	2,1	0,2
Tilfeldig kraft	9	17	24	27	28	28	19	26	15	16	2,5	5,8
Olje i alt	299	259	243	236	232	239	247	253	280	274	-0,3	-2,2
Olje utenom transport	163	81	57	51	44	46	55	51	67	55	-4,4	-17,4
Bensin	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	.	-
Parafin	17	9	7	7	7	7	7	7	8	7	-3,6	-8,6
Mellomdestillater	66	43	36	31	28	28	31	30	41	32	-2,4	-22,4
Tungolje	66	25	14	13	10	11	17	14	18	16	-6,3	-10,1
Olje til transport	137	179	187	186	188	193	193	202	214	219	2,3	2,5
Bensin, parafin	70	88	99	97	96	97	98	101	105	106	2,1	0,5
Mellomdestillater	64	83	84	87	90	96	94	100	108	112	2,7	4,1
Tungolje	3	7	4	2	1	1	0	1	1	1	-8,9	67,0
Gass[1]	1	52	52	47	47	54	54	53	56	71	19,9	28,0
Fjernvarme	-	2	3	4	4	4	4	4	5	5	.	1,2
Fast brensel	64	89	86	79	78	86	97	100	100	100	2,3	-0,5
Kull, koks	47	57	50	45	45	48	54	58	57	58	1,0	1,0
Ved, treavfall, avlut	17	31	36	34	32	37	42	42	43	42	4,7	-2,5

[1] Omfatter gass gjort flytende. Fra 1990 også brenngass og deponigass.
Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell A6. **Netto forbruk[1] av energi i energisektorene. PJ**

	1976	1980	1985	1987	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	1997*
I alt	34	66	75	82	96	122	154	164	172	188	185	197	205
Herav:													
Elektrisitet	4	6	8	7	7	7	8	8	8	11	10	8	12
Naturgass	12	30	45	55	68	79	113	118	125	137	140	150	153

[1]Inkluderer ikke energiforbruk til omvandling.
Kilde: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell A7. **Elektrisitetsbalanse. TWh. Endring i prosent**

	1975	1980	1987	1990	1994	1995	1996*	1997*	Gjennomsnittlig årlig endring i prosent 1975-1987	1987-1997
Produksjon	77,5	84,1	104,3	121,8	113,2	123,0	104,7	111,6	2,5	0,7
+ Import	0,1	2,0	3,0	0,3	4,8	2,3	13,2	8,7	34,8	11,3
- Eksport	5,7	2,5	3,3	16,2	5,0	9,0	4,2	4,9	-4,4	3,9
= Brutto innenlandsk forbruk	71,9	83,6	103,9	105,9	113,1	116,3	113,7	115,4	3,1	1,1
- Pumpekraft	0,1	0,5	0,7	0,3	1,5	1,4	0,4	1,7	15,5	9,2
- Forbruk i kraftstasjonene, tap og statistisk differanse	7,1	8,0	9,5	7,9	8,7	10,0	8,7	8,8	2,5	-0,8
= Netto innenlandsk forbruk	64,7	75,1	93,8	97,7	102,9	105,0	104,6	105,0	3,1	1,1
- Tilfeldig kraft	3,2	1,2	4,1	6,7	5,4	7,5	3,2	4,4	2,0	0,7
= Netto fastkraftforbruk	61,4	73,9	89,7	91,0	97,6	97,5	101,4	100,6	3,2	1,2
- Kraftintensiv industri	26,2	27,9	28,9	29,6	28,2	28,4	28,6	29,0	0,8	0,0
= Forbruk, alminnelig forsyning	35,2	46,0	60,8	61,5	69,4	69,1	72,8	71,6	4,6	1,7
Forbruk, alminnelig forsyning, temperaturkorrigert	36,3	45,1	59,0	65,4	69,8	69,6	71,6	73,3	4,1	2,2

Kilder: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå og NVE.

Tabell A8. **Gjennomsnittspriser[1] på elektrisitet[2] og noen utvalgte oljeprodukter. Tilført energi**

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	1997*
Fyringsprodukter[3]											
Pris i øre/kWh											
Elektrisitet	37,9	41,7	43,5	45,7	46,5	46,6	47,8	46,8	49,7	49,3	59,0
Fyringsparafin	25,0	25,7	28,3	33,9	40,1	37,4	37,8	37,6	38,2	42,1	44,3
Fyringsolje 1/lette fyringsoljer[4]	19,6	19,7	21,6	26,6	31,9	28,3	28,0	28,2	29,6	34,0	37,0
Fyringsolje 2	18,3	18,8	20,7	25,7	30,8	27,2	26,9	27,1	..[4]	..	..
Tungolje	13,1	12,3	15,2	19,4	23,2	23,0	22,4	22,5	22,8	..	..
Transportprodukter											
Pris i øre/liter											
Bensin, bly høy oktan	510,0	536,0	578,5	642,8	741,0	795,0	836,2	851,0	893,0	.	.
Bensin, blyfri 98 oktan	.	.	.	622,1	705,0	747,0	787,1	791,0	838,0	880,0	909,0
Bensin, blyfri 95 oktan	489,0	503,0	540,5	594,4	677,0	717,0	757,4	761,0	807,0	849,0	888,0
Autodiesel	210,0	214,0	233,0	285,9	341,0	326,0	403,0	649,0	701,0	757,0	779,0

[1] Alle avgifter inkludert.
[2] Til husholdninger og jordbruk. For årene 1987-1992 gjelder prisen bare fastkraft, deretter både fastkraft og tilfeldig kraft. For 1996 og 1997: pris pr. 1/1.
[3] For å komme fram til prisen på nyttiggjort energi regner vi med en virkningsgrad på 1,0 for elektrisitet, 0,75 for parafin og tungolje og 0,70 for lette fyringsoljer.
[4] Etter 1994 ble fyringsolje 1 og fyringsolje 2 «slått sammen» til lette fyringsoljer fordi produktene var blitt så like.
Kilder: Energistatistikk, Statistisk sentralbyrå, NVE og Norsk Petroleumsinstitutt.

Tabell A9. **Energivareforbruk[1] til forbrenning i Oslo. 1995. MWh teoretisk energiinnhold**

	Fossil energi	Bioenergi
I alt	3 916 276	562 409
Stasjonær forbrenning	1 295 737	562 409
Industri- og energisektorer	236 465	14 863
Offentlig tjenesteyting	100 810	-
Privat tjenesteyting	444 823	3 166
Primærnæringer	7706	-
Private husholdninger	497 194	465 726
Deponigass	8739	78 654
Mobil forbrenning	2 620 539	-
Veitrafikk	2 413 248	-
- Private husholdninger	762 816	-
- Offentlig kommunikasjon	161 936	-
- Annen transport	1 488 496	-
Motorredskap og traktorer	128 331	-
- Private husholdninger	27 953	-
- Andre næringer	100 378	-
Jernbane	9 119	-
Skip og båter i havner	69 841	-
Utenriks sjøfart i havner[2]	80 598	-

[1] Søppelforbrenning til fjernvarmeproduksjon ikke inkludert.
[2] Utenriks sjøfart ikke inkludert i totalsummen.
Kilde: Materiale i Statistisk sentralbyrå.

Tabell A10. **Total primær energitilførsel[1]. Hele verden og utvalgte land. Millioner toe**

	1972	1980	1985	1990	1994	1995	Pr. enhet BNP (1995) (toe/1000 1990-USD)	Pr. enhet BNP (1995) (toe/1000 1990-USD PPP[2])	Pr. innbygger (1995) (toe/innbygger)
Hele verden[3]	5180,4	6470,2	6935,3	7781,1	8005,2	8198,8	0,35	0,28	1,47
OECD	3424,3	3882,2	3925,5	4290,8	4521,2	4606,1	0,25	0,27	4,60
Norge	14,5	18,8	20,3	21,5	23,4	23,7	0,17	0,26	5,44
Danmark	20,1	19,7	19,9	19,7	20,6	20,5	0,14	0,20	3,92
Finland	19,7	25,0	26,2	28,6	30,5	28,7	0,22	0,36	5,62
Island	1,0	1,4	1,8	2,1	2,1	2,1	0,33	0,44	8,03
Sverige	37,2	41,0	47,6	47,8	50,4	50,7	0,22	0,33	5,73
Belgia	43,7	46,1	44,7	48,4	51,9	52,4	0,25	0,29	5,17
Frankrike	163,7	190,1	200,2	240,2	232,2	241,3	0,19	0,23	4,15
Hellas	10,6	16,0	18,6	22,2	23,6	23,7	0,26	0,22	2,27
Italia	121,8	138,6	135,5	153,3	153,5	161,4	0,14	0,16	2,82
Nederland	58,8	65,0	61,6	70,1	70,6	73,3	0,23	0,27	4,74
Portugal	6,7	10,3	11,4	16,4	18,1	19,2	0,27	0,17	1,94
Spania	45,4	68,6	71,8	90,6	98,6	103,5	0,20	0,20	2,64
Storbritannia[2]	12,8	201,2	203,0	218,7	220,0	221,9	0,21	0,22	3,79
Sveits	17,8	20,8	22,9	25,0	25,5	25,1	0,11	0,17	3,55
Tyrkia	22,0	31,3	38,9	52,5	56,8	62,2	0,35	0,16	1,01
Tyskland	319,2	359,0	359,6	337,7	336,3	339,3	0,19	0,24	4,15
Ungarn	20,8	28,6	29,7	28,4	24,5	25,1	0,82	0,41	2,44
Østerrike	20,1	23,5	23,2	25,7	25,9	26,4	0,15	0,18	3,28
Canada	154,0	192,9	193,2	210,0	228,4	233,3	0,38	0,42	7,88
Mexico	50,1	98,9	111,2	124,2	137,1	133,4	0,47	0,21	1,41
USA	1660,9	1801,4	1772,3	1915,0	2045,8	2078,3	0,34	0,34	7,90
Japan	288,2	346,6	367,0	438,8	483,3	497,2	0,16	0,20	3,96
Australia	53,8	70,4	73,9	92,4	92,6	94,2	0,28	0,30	5,22
Ikke-OECD	1709,5	2579,4	3036,4	3538,2	3502,4	3613,8	0,72	0,28	0,79
Polen[4]	85,1	124,6	126,5	97,9	92,6	94,50	1,45	0,44	2,45
Romania	42,2	63,8	63,5	43,7	41,1	44,0	1,26	0,60	1,94
Russland	..	..	..	722,4	619,6	604,5	1,68	0,88	4,08
Egypt	8,0	15,2	24,5	31,4	32,7	34,7	0,91	0,22	0,60
Etiopia	0,5	0,6	0,7	1,1	1,1	1,2	0,12	0,04	0,02
Nigeria	2,6	9,9	12,3	14,3	21,5	18,4	0,50	0,14	0,17
Sør-Afrika	42,1	59,1	79,2	80,1	85,0	88,9	0,81	0,52	2,14
Argentina	32,0	39,7	39,3	50,1	52,1	53,0	0,29	0,23	1,53
Brasil	40,0	73,0	82,0	101,6	119,9	122,9	0,23	0,14	0,77
Guatemala	0,9	1,4	1,2	1,8	2,1	2,2	0,24	0,07	0,21
Venezuela	21,2	35,0	36,8	42,7	40,5	47,1	0,84	0,29	2,19
Bangladesh	1,3	2,8	4,0	7,0	7,6	8,1	0,29	0,06	0,07
India	66,3	93,9	130,0	184,0	227,5	241,3	0,65	0,22	0,26
Indonesia	10,0	25,9	36,0	76,0	75,2	85,8	0,52	0,13	0,44
Kina	252,2	413,2	517,0	655,8	795,2	850,5	1,34	0,26	0,71
Sør-Korea[4]	17,8	41,4	53,6	124,0	132,5	145,1	0,40	0,29	3,24
Thailand	7,4	12,1	15,6	39,9	44,4	52,1	0,41	0,14	0,89

[1] Hele verden og ikke-OECD land: Tallene inkluderer ikke biobrensler og avfall. [2] PPP (Purchasing power parity): BNP justert etter lokal kjøpekraft. [3] Inkluderer internasjonal skipsfart. [4] Polen og Sør-Korea ble tilsluttet OECD i slutten av 1996, men er ført under ikke-OECD land her.
Kilder: OECD/IEA (1997a og b).

Vedlegg B

Transport og miljø

Tabell B1. **Innenlands persontransport. Millioner passasjerkilometer**

	I alt	I alt vei-transport	Person-bil	Andel pers.biler av i alt. Prosent	Rute-bil	Drosje, utleie-bil	MC, moped	Luft-trans-port	Jern-bane	Sjø-trans-port
1946	4 591	2 051	1 053	22,9	687	218	93	3	2 081	456
1952	6 524	3 893	1 584	24,3	1 847	291	171	9	2 115	507
1960	11 646	8 739	4 758	40,9	2 776	376	829	93	2 254	560
1961	12 721	9 846	5 676	44,6	2 929	386	855	103	2 199	573
1962	13 893	10 998	6 675	48,0	3 093	396	834	144	2 186	565
1963	14 642	11 824	7 724	52,8	2 866	403	831	185	2 093	540
1964	16 017	13 207	8 875	55,4	3 108	402	822	232	2 035	543
1965	17 384	14 512	10 053	57,8	3 263	398	798	280	2 020	572
1966	18 836	15 893	11 304	60,0	3 426	395	768	295	2 071	577
1967	20 185	17 088	12 495	61,9	3 452	399	742	423	2 088	586
1968	22 244	19 140	14 414	64,8	3 600	407	719	484	2 029	591
1969	23 939	20 833	16 001	66,8	3 707	423	702	558	1 932	616
1970	25 824	22 631	17 781	68,9	3 726	429	695	632	1 930	631
1971	28 734	25 344	20 452	71,2	3 770	441	681	758	1 970	662
1972	30 514	26 946	21 969	72,0	3 867	447	663	858	2 021	689
1973	32 826	29 218	24 207	73,7	3 907	463	641	916	1 991	701
1974	33 792	29 980	24 842	73,5	4 058	452	628	915	2 221	676
1975	35 305	31 353	26 311	74,5	3 963	475	604	1 021	2 271	660
1976	37 310	33 135	28 200	75,6	3 916	481	538	1 139	2 338	698
1977	39 172	34 824	29 760	76,0	3 987	538	539	1 286	2 377	685
1978	39 837	35 326	30 287	76,0	3 930	562	547	1 395	2 449	667
1979	41 229	36 458	31 169	75,6	4 124	613	552	1 482	2 636	653
1980	40 705	35 819	30 436	74,8	4 257	625	501	1 475	2 751	660
1981	40 518	35 582	30 146	74,4	4 297	621	518	1 535	2 767	634
1982	40 443	35 641	30 504	75,4	3 952	635	550	1 626	2 575	601
1983	41 100	36 160	31 112	75,7	3 811	665	572	1 797	2 530	613
1984	42 137	37 066	32 050	76,1	3 712	712	592	1 929	2 525	617
1985	47 657	42 300	36 884	77,4	3 948	838	630	2 147	2 567	643
1986	50 534	45 013	39 488	78,1	3 878	949	698	2 301	2 582	638
1987	52 404	46 704	41 243	78,7	3 743	1 002	716	2 505	2 563	632
1988	52 381	46 734	41 230	78,7	3 901	912	691	2 548	2 463	636
1989	52 707	47 136	41 684	79,1	3 956	792	704	2 469	2 459	643
1990	52 844	47 113	41 717	78,9	3 890	801	705	2 665	2 430	636
1991	52 473	46 547	41 218	78,6	3 935	760	701	2 699	2 573	654
1992	52 634	46 561	41 130	78,1	3 945	782	704	2 946	2 511	616
1993	53 503	47 094	41 644	77,8	3 927	815	708	3 204	2 588	617
1994	54 538	47 804	42 211	77,4	3 956	928	709	3 397	2 703	634
1995	54 774	47 912	42 365	77,3	3 752	1 071	724	3 567	2 676	619
1996	57 111	49 783	44 052	77,1	3 752	1 211	768	3 938	2 767	623

Kilder: Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.

Tabell B2. **Innenlands godstransport. Millioner tonnkilometer**

	I alt[1]	Sjø-transport	Jernbane-transport	Vei-transport	Luft-transport	Tømmer-fløting	Olje- og gass-transport fra kontinental-sokkel
1946	4 091	2 679	687	481	0	244	-
1952	6 662	4 202	1 186	807	0	467	-
1960	8 741	5 854	1 056	1 493	1	337	-
1965	11 107	7 550	1 160	2 183	2	212	-
1970	14 984	10 253	1 448	3 194	5	84	-
1971	15 296	10 303	1 440	3 455	6	92	-
1972	16 186	10 918	1 445	3 736	7	80	-
1973	16 919	11 321	1 454	4 069	8	67	-
1974	16 449	10 537	1 536	4 297	8	71	-
1975	16 014	9 836	1 508	4 569	9	92	-
1976	16 519	9 980	1 587	4 858	10	84	-
1977	16 287	9 731	1 588	4 894	12	62	-
1978	15 970	9 447	1 539	4 930	13	41	-
1979	16 054	9 279	1 593	5 112	14	56	17
1980	16 761	9 794	1 657	5 252	14	44	348
1981	15 581	8 751	1 650	5 115	15	50	1 018
1982	16 368	9 323	1 554	5 424	16	51	1 609
1983	16 276	9 003	1 529	5 695	17	32	1 778
1984	16 231	8 518	1 640	6 022	17	34	1 992
1985	17 610	9 300	1 771	6 485	19	35	2 718
1986	17 942	8 897	1 833	7 192	20	-	3 752
1987	18 327	8 908	1 747	7 652	20	-	4 234
1988	18 250	8 481	1 628	8 122	19	-	5 618
1989	18 052	8 331	1 763	7 940	18	-	6 636
1990	18 960	9 078	1 632	8 231	19	-	7 603
1991	18 402	8 380	1 718	8 286	18	-	8 030
1992	18 995	8 883	1 746	8 348	18	-	10 226
1993	18 796	8 735	1 774	8 266	21	-	10 350
1994	18 464	8 131	1 599	8 714	20	-	12 662
1995	18 222	6 900	1 647	9 654	21	-	13 843
1996	19 401	6 895	1 835	10 651	20	-	18 514

[1] Ikke inkludert olje- og gasstransport fra kontinentalsokkel.
Kilder: Samferdselsstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.

Vedlegg C

Luft

Tabell C1. **Utslipp til luft av klimagasser. Tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	CO_2	CH_4	N_2O	HFK 125	HFK 134	HFK 143	HFK 152	CF_4	C_2F_6	SF_6	CO_2-ekvivalenter
	Mill. tonn	1000 tonn	1000 tonn								Mill. tonn
GWP	1	21	310	2 800	1 300	3 800	140	6 500	9 200	23 900	
1950		131	7								
1960		175	10								
1973	29,7	216[1]	12[1]	..	..	..	..	..	..	..	..
1974	26,9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1975	29,8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1976	32,4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1977	32,7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1978	31,9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1979	34,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1980	32,7	407	16	..	..	..	..	..	..	..	..
1981	31,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1982	30,2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1983	31,1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1984	33,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1985	31,6	..	..	0	0	0	0	409	18	199	..
1986	34,3	..	..	0	0	0	0	401	18	240	..
1987	34,2	432	17	0	0	0	0	388	17	240	57
1988	35,0	427	17	0	0	0	0	371	16	223	57
1989	35,2	440	18	0	0	0	3	360	16	107	55
1990	35,5	442	18	0	0	0	3	369	16	92	55
1991	33,8	443	18	0	1	0	3	313	14	86	53
1992	34,4	454	15	0	2	0	3	242	11	29	51
1993	35,9	454	17	0	31	0	1	254	11	30	53
1994	37,8	475	17	11	40	4	1	231	11	35	56
1995	38,1	492	17	31	47	25	5	209	9	24	56
1996*	41,1	485	18	38	51	26	5	187	6	22	59
1997*	41,4	492	18	..	..	..	..	..	..	..	..

[1] Gjelder 1970.

Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C2. **Utslipp til luft. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	SO_2	NO_x	NH_3	Syre-ekvi-valenter[1]	NMVOC	CO	Partikler[2]	Pb	Cd
								Tonn	kg
1973	155	180	..	..	182	723	25	882	..
1974	149	175	..	..	174	683	23	826	..
1975	137	181	..	..	195	737	23	919	..
1976	146	179	..	..	197	783	22	756	..
1977	145	192	..	..	203	831	23	758	..
1978	142	185	..	..	163	842	22	781	..
1979	144	195	..	..	179	888	23	825	..
1980	140	189	22	9,8	176	896	21	668	..
1981	127	176	..	..	180	878	23	572	..
1982	110	181	..	..	186	890	21	647	..
1983	103	186	..	..	199	887	21	555	..
1984	95	200	..	..	210	933	22	398	..
1985	97	211	..	..	228	943	23	413	1 143
1986	91	226	..	..	246	979	24	349	..
1987	74	229	23	8,7	257	873	24	287	..
1988	67	222	21	8,2	245	894	23	301	..
1989	58	224	23	8,0	278	867	23	278	1 212
1990	53	222	23	7,8	301	858	24	230	1 193
1991	44	212	24	7,4	299	794	22	184	1 163
1992	36	210	25	7,2	330	784	22	150	1 063
1993	35	218	25	7,3	346	788	25	107	1 107
1994	34	216	25	7,2	357	791	27	22	628
1995	34	217	26	7,3	371	748	26	15	636
1996*	34	223	26	7,4	369	720	27	8	635
1997*	..	225	26	..	354	672	26	..	..

[1] Samlet forsurende effekt av SO_2, NO_x og NH_3.
[2] Prosessutslipp omfatter bare veistøv.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C3. **Utslipp til luft etter næring. Klimagasser. 1995. Tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	CO_2	CH_4	N_2O	HFK 125[3]	HFK 134[3,4]	HFK 143[3,4]	HFK 152[3,4]	CF_4	C_2F_6	SF_6	CO_2-ekvivalenter
	Mill. tonn	1000 tonn	1000 tonn								Mill. tonn
I alt	38,1	492,1	17,5	31,1	46,9	25,2	4,5	208,5	8,9	23,5	56,1
Energisektorene i alt	11,3	31,9	0,2	0	0	0	0	0	0	2,4	12,1
- Utvinning av olje og gass[1]	9,3	27,6	0,1	0	0	0	0	0	0	0	10,0
- Utvinning av kull	0,0	4,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
- Oljeraffinering	1,7	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1,8
- Elektrisitetsforsyning[2]	0,2	0,1	0,0	0	0	0	0	0	0	2,4	0,3
Industri i alt	10,9	101,6	6,1	0,3	0,5	0,3	0,05	208,5	8,9	21,2	16,9
- Oljeboring	0,3	0,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
- Treforedling	0,6	50,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1,7
- Prod. av kjemiske råvarer	2,5	1,0	5,4	0	0	0	0	0	0	0	4,2
- Mineralsk produksjon	1,9	0,0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	2,0
- Produksjon av jern, stål og ferrolegeringer	2,7	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	2,7
- Produksjon av andre metaller	1,9	0,0	0,0	0	0	0	0	208,5	8,9	21	3,8
- Produksjon av metallvarer, båter, skip og plattformer	0,3	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,3
- Produksjon av tre-, plast-, gummi-, grafiske og kjemiske varer	0,2	50,1	0,1	0,3	0,5	0,3	0,05	0	0	0	1,3
- Produksjon av forbruksvarer	0,6	0,0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,6
Andre næringer i alt	15,9	358,6	11,2	30,8	46,4	24,9	4,5	0	0	0	27,1
- Bygg og anlegg	0,6	0,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
- Jordbruk og skogbruk	0,7	108,6	9,4	0	0	0	0	0	0	0	5,9
- Fiske og fangst	1,3	0,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1,4
- Landtransport, innenriks	2,7	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	2,7
- Sjøtransport, innenriks	1,3	0,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1,3
- Lufttransport	1,3	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1,3
- Annen privat tjenesteyting	2,0	0,5	0,3	30,8	46,4	24,9	4,5	0	0	0	2,3
- Offentlig kommunal virksomhet	0,2	234,1	0,4	0	0	0	0	0	0	0	5,2
- Offentlig statlig virksomhet	0,5	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
- Private husholdninger	5,3	14,9	0,9	0	0	0	0	0	0	0	5,9

[1] Inkluderer gassterminal, transport- og supplyskip.
[2] Inkluderer utslipp fra søppelforbrenningsanlegg.
[3] Bare import. Ikke utslipp. Inkluderer bare råvareimport og ikke import i produkter.
[4] Fordeling på kilde er usikker og vil bli forbedret.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C4. **Utslipp til luft etter næring. 1995. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	SO_2	NO_x	NH_3	Syre-ekvi-valenter[1]	NMVOC	CO	Par-tikler[2]	Pb	Cd
								Tonn	kg
I alt	34,1	216,6	25,8	7,3	370,6	748,5	25,7	15,5	636
Energisektorene i alt	3,1	44,3	0,0	1,1	223,6	7,9	0,5	1,4	38
- Utvinning av olje og gass[3]	0,5	40,4	0,0	0,9	203,9	6,5	0,2	0,0	1
- Utvinning av kull	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
- Oljeraffinering	1,9	2,5	0,0	0,1	19,1	0,0	0,1	0,0	0
- Elektrisitetsforsyning[4]	0,7	1,3	0,0	0,1	0,5	1,4	0,2	1,3	37
Industri i alt	25,1	27,3	0,3	1,4	24,3	61,1	2,0	2,4	433
- Oljeboring	0,1	4,5	0,0	0,1	0,4	0,3	0,0	0,0	0
- Treforedling	2,5	1,8	0,0	0,1	0,3	2,0	0,5	0,2	19
- Prod. av kjemiske råvarer	9,3	4,4	0,3	0,4	2,7	39,8	0,1	0,0	3
- Mineralsk produksjon	2,5	7,1	0,0	0,2	1,6	0,8	0,3	1,4	63
- Produksjon av jern, stål og ferrolegeringer	7,5	4,6	0,0	0,3	1,4	0,0	0,0	0,1	12
- Produksjon av andre metaller	2,1	1,4	0,0	0,1	0,0	10,2	0,1	0,5	303
- Produksjon av metallvarer, båter, skip og plattformer	0,2	0,8	0,0	0,0	2,6	0,8	0,1	0,0	1
- Produksjon av tre-, plast-, gummi-, grafiske og kjemiske varer	0,3	0,8	0,0	0,0	14,0	5,3	0,8	0,0	30
- Produksjon av forbruksvarer	0,7	1,8	0,0	0,1	1,2	1,9	0,2	0,1	2
Andre næringer i alt	5,8	145,0	25,4	4,8	122,7	679,5	23,2	11,7	164
- Bygg og anlegg	0,2	6,5	0,0	0,1	12,6	5,9	0,7	0,1	2
- Jordbruk og skogbruk	0,3	6,4	24,6	1,6	2,6	5,3	0,8	0,1	1
- Fiske og fangst	0,7	29,6	0,0	0,7	0,8	6,5	0,2	0,1	3
- Landtransport, innenriks	1,1	25,0	0,0	0,6	4,7	20,7	3,2	0,3	6
- Sjøtransport, innenriks	1,2	26,5	0,0	0,6	1,5	1,3	0,2	0,1	3
- Lufttransport	0,2	3,7	0,0	0,1	1,9	5,0	0,2	1,5	0
- Annen privat tjenesteyting	0,6	12,5	0,1	0,3	19,6	87,2	0,8	1,8	2
- Offentlig kommunal virksomhet[5]	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0
- Offentlig statlig virksomhet	0,1	3,1	0,0	0,1	2,2	2,7	0,1	0,0	0
- Private husholdninger	1,4	31,6	0,6	0,8	76,2	544,6	17,0	7,7	146

[1] Samlede forsurende effekt av SO_2, NO_x og NH_3.
[2] Prosessutslipp bare beregnet for veistøv.
[3] Inkluderer gassterminal, transport- og supplyskip.
[4] Inkluderer utslipp fra søppelforbrenningsanlegg.
[5] Inkluderer vannforsyning.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C5. **Utslipp til luft etter kilde[1]. 1995. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	CO_2	CH_4	N_2O	SO_2	NO_x	NH_3	VOC	CO	Par-tikler	Pb	Cd
	Mill.tonn									Tonn	kg
I alt	38,1	492,1	17,5	34,1	216,6	25,8	370,6	748	26	15,5	636
Stasjonær forbrenning	15,3	16,5	1,5	7,0	43,6	-	13,4	161	17	1,8	302
Oljeutvinning	7,6	2,6	0,1	0,2	28,3	-	1,1	6	0	0,0	-
- Naturgass	6,2	2,4	0,1	-	16,6	-	0,6	4	-	-	-
- Fakling	1,1	0,1	0,0	-	5,2	-	0,1	1	-	-	-
- Dieselbruk	0,4	0,1	0,0	0,2	6,4	-	0,4	0	0	0,0	-
Gassterminal og oljeraffinerier	2,3	0,4	0,1	0,1	2,8	-	0,8	1	0	0,0	0
Annen industri	3,3	0,4	0,8	5,0	8,9	-	0,8	7	2	0,4	126
Boliger, kontorer mm.	2,0	13,0	0,5	1,5	2,6	-	10,3	147	15	0,1	149
Avfallsforbrenning og deponigass	0,1	0,1	0,0	0,2	0,9	-	0,3	0	0	1,3	27
Prosessutslipp	8,1	472,5	15,0	22,2	8,4	25,0	275,4	50	2	1,9	316
Olje- og gassvirksomhet	0,7	24,8	-	1,8	0,0	-	220,8	-	-	-	-
- Venting, lekkasjer mm.	0,0	8,8	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-
- Oljelasting	0,6	15,1	-	-	-	-	196,7	-	-	-	-
- Gassterminal og oljeraffinerier	0,1	0,9	-	1,8	0,0	-	20,6	-	-	-	-
Bensindistribusjon	0,0	-	-	-	-	-	6,4	-	-	-	-
Treforedling	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-
Kjemisk produksjon	1,3	1,0	5,3	5,9	1,3	0,3	0,7	40	-	-	0
Sement og annen mineralsk prod.	0,8	-	-	0,9	-	-	-	-	-	1,3	-
Metallproduksjon	4,8	-	-	12,7	7,1	-	1,8	10	-	0,6	316
- Ferrolegering	2,6	-	-	10,3	6,3	-	1,5	-	-	-	5
- Aluminium	1,5	-	-	1,5	0,6	-	-	-	-	0,4	102
- Annen produksjon	0,8	-	-	0,8	0,2	-	0,3	10	-	0,2	209
Landbruk	0,2	108,6	9,3	-	-	24,6	-	-	-	-	-
Avfallsbehandling	0,0	333,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Løsemidler	0,1	-	-	-	-	-	44,9	-	-	-	-
Veistøv	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Andre prosessutslipp	0,0	0,1	0,4	0,1	-	-	0,8	-	-	-	-

Tabell C5 (forts). **Utslipp til luft etter kilde[1]. 1995. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	CO_2	CH_4	N_2O	SO_2	NO_x	NH_3	VOC	CO	Par-tikler	Pb	Cd
	Mill.tonn									Tonn	kg
Mobil forbrenning	14,7	3,0	1,0	4,9	164,6	0,8	81,8	538	7	11,7	18
Veitrafikk	8,4	2,5	0,8	1,9	67,3	0,8	64,0	474	4	9,6	8
- Bensinkjøretøy	5,0	2,2	0,8	0,4	36,6	0,8	56,3	446	1	9,4	-
- - Lette kjøretøy: bensin	4,9	2,2	0,8	0,4	35,9	0,8	55,7	443	1	9,3	-
- - Tunge kjøretøy: bensin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,6	3	0	0,1	-
- Dieselkjøretøy	3,4	0,2	0,1	1,5	30,6	0,0	3,9	16	3	0,1	8
- - Lette kjøretøy: diesel	1,0	0,0	0,0	0,4	2,9	0,0	1,0	4	1	0,0	2
- - Tunge kjøretøy: diesel	2,5	0,1	0,0	1,1	27,7	0,0	2,9	13	2	0,1	5
- Motorsykkel - moped	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	3,8	12	0	0,1	-
- - Motorsykkel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,2	7	0	0,1	-
- - Moped	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	5	0	0,0	-
Snøscooter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	3	0	0,0	-
Småbåt	0,2	0,1	0,0	0,0	0,9	-	8,5	20	0	0,2	0
Motorredskap	0,8	0,1	0,0	0,3	11,9	0,0	3,8	25,5	1,4	0,1	1,6
- Motorredskap, bensin	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	-	2,6	20,9	0,0	0,1	-
- - Motorredskap: bensin 2-takt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,7	1,0	0,0	0,0	-
- - Motorredskap: bensin 4-takt	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	-	1,8	19,9	0,0	0,1	-
- Motorredskap: diesel	0,7	0,1	0,0	0,3	11,7	0,0	1,3	4,6	1,4	0,0	1,6
Jernbane	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5	-	0,1	0,4	0,1	0,0	0,2
Luftfart	1,6	0,1	0,1	0,2	4,9	-	1,3	7,1	0,2	1,5	-
- Luftfart < 1000m	0,4	0,1	0,0	0,1	1,4	-	0,4	2,1	0,1	0,3	-
- Luftfart > 1000m	1,2	-	0,0	0,2	3,5	-	0,9	5,0	0,1	1,2	-
Skip og båter	3,6	0,3	0,1	2,4	78,2	-	2,6	8,3	0,7	0,2	8,4
- Kysttrafikk mm.	2,1	0,2	0,1	1,6	44,5	-	1,6	1,8	0,4	0,1	5,0
- Fiske	1,3	0,1	0,0	0,7	29,5	-	0,7	6,3	0,2	0,1	3,0
- Mobile oljerigger mm.	0,2	0,0	0,0	0,1	4,2	-	0,3	0,2	0,0	0,0	0,4

[1] Omfatter ikke utenriks sjøfart og internasjonal luftfart.

Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C6. **Utslipp til luft etter kilde[1]. 1996. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	CO_2	CH_4	N_2O	SO_2	NO_x	NH_3	VOC	CO	Par-tikler	Pb	Cd
	Mill.tonn									tonn	kg
I alt	41,1	485,0	18,1	33,6	222,8	26,3	369,3	719,8	27,1	8,3	635
Stasjonær forbrenning	17,5	17,8	1,7	8,7	46,8	0,0	14,6	173,8	18,5	1,8	350
Oljeutvinning	8,2	2,8	0,1	0,2	30,3	0,0	1,2	6,1	0,1	0,0	0
- Naturgass	6,6	2,6	0,1	0,0	17,7	0,0	0,6	4,8	0,0	0,0	0
- Fakling	1,1	0,1	0,0	0,0	5,5	0,0	0,1	0,7	0,0	0,0	0
- Dieselbruk	0,4	0,1	0,0	0,2	7,2	0,0	0,5	0,5	0,1	0,0	0
Gassterminal og oljeraffinerier	2,7	0,5	0,1	0,1	3,6	0,0	1,0	0,6	0,1	0,0	0
Annen industri	4,0	0,4	0,9	6,5	8,7	0,0	0,9	7,5	1,9	0,5	129
Boliger, kontorer mm.	2,6	14,1	0,6	1,7	3,1	0,0	11,1	158,9	15,8	0,1	161
Avfallsforbrenning og deponigass	0,1	0,1	0,0	0,2	0,9	0,0	0,3	0,1	0,0	1,2	59
Prosessutslipp	8,1	464,3	15,0	20,5	8,4	25,4	276,5	40,3	1,9	1,9	266
Olje- og gassvirksomhet	0,7	23,9	0,0	1,6	0,0	0,0	219,3	0,0	0,0	0,0	0
- Venting, lekkasjer mm.	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0
- Oljelasting	0,6	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	198,8	0,0	0,0	0,0	0
- Gassterminal og oljeraffinerier	0,1	0,3	0,0	1,6	0,0	0,0	16,8	0,0	0,0	0,0	0
Bensindistribusjon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0
Treforedling	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Kjemisk produksjon	1,2	1,0	5,2	5,3	1,3	0,3	0,8	38,8	0,0	0,0	0
Sement og annen mineralsk prod.	0,8	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0
Metallproduksjon	4,9	0,0	0,0	11,9	7,1	0,0	1,8	1,5	0,0	0,5	266
- Ferrolegering	2,6	0,0	0,0	9,4	6,2	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	5
- Aluminium	1,5	0,0	0,0	1,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	102
- Annen produksjon	0,9	0,0	0,0	0,8	0,2	0,0	0,3	1,5	0,0	0,1	159
Landbruk	0,2	109,2	9,4	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Avfallsbehandling	0,0	326,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Løsemidler	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,5	0,0	0,0	0,0	0
Veistøv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0
Andre prosessutslipp	0,0	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0

Tabell C6 (forts). **Utslipp til luft etter kilde[1]. 1996. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	CO_2	CH_4	N_2O	SO_2	NO_x	NH_3	VOC	CO	Par-tikler	Pb	Cd
	Mill.tonn									tonn	kg
Mobil forbrenning	15,5	3,0	1,3	4,4	167,7	1,0	78,3	505,7	6,7	4,6	19
Veitrafikk	8,9	2,4	1,1	1,8	65,0	1,0	60,2	441,6	3,9	2,7	8
- Bensinkjøretøy	5,0	2,1	1,0	0,4	33,4	1,0	52,3	412,4	0,5	2,5	0
- - Lette kjøretøy: bensin	5,0	2,1	1,0	0,4	32,7	1,0	51,7	409,1	0,5	2,5	0
- - Tunge kjøretøy: bensin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,6	3,3	0,0	0,0	0
- Dieselkjøretøy	3,8	0,2	0,1	1,4	31,5	0,0	4,0	16,4	3,4	0,1	8
- - Lette kjøretøy: diesel	1,1	0,0	0,1	0,4	3,2	0,0	1,1	4,4	1,3	0,0	3
- - Tunge kjøretøy: diesel	2,6	0,1	0,0	1,0	28,4	0,0	2,9	12,0	2,1	0,1	6
- Motorsykkel - moped	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	3,9	12,8	0,0	0,0	0
- - Motorsykkel	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	1,3	8,0	0,0	0,0	0
- - Moped	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	4,8	0,0	0,0	0
Snøscooter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,6	0,0	0,0	0
Småbåt	0,2	0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	8,5	19,7	0,3	0,1	0
Motorredskap	0,8	0,1	0,0	0,3	12,0	0,0	3,9	25,6	1,4	0,1	2
- Motorredskap, bensin	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,6	20,9	0,0	0,0	0
- - Motorredskap: bensin 2-takt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,0	0,0	0,0	0
- - Motorredskap: bensin 4-takt	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,8	19,9	0,0	0,0	0
- Motorredskap: diesel	0,8	0,1	0,0	0,3	11,9	0,0	1,3	4,7	1,4	0,0	2
Jernbane	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0
Luftfart	1,7	0,1	0,1	0,3	5,2	0,0	1,4	7,2	0,2	1,6	0
- Luftfart < 1000m	0,5	0,1	0,0	0,1	1,5	0,0	0,5	2,2	0,1	0,3	0
- Luftfart > 1000m	1,3	0,0	0,0	0,2	3,7	0,0	0,9	4,9	0,2	1,3	0
Skip og båter	3,8	0,3	0,1	2,0	83,5	0,0	2,8	8,8	0,7	0,2	9
- Kysttrafikk mm.	2,1	0,2	0,1	1,2	44,7	0,0	1,6	1,9	0,4	0,1	5
- Fiske	1,5	0,1	0,0	0,7	33,0	0,0	0,8	6,7	0,2	0,1	3
- Mobile oljerigger mm.	0,3	0,1	0,0	0,1	5,7	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	1

[1] Omfatter ikke utenriks sjøfart og internasjonal luftfart.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C7. **Utslipp til luft etter fylke. 1995. 1 000 tonn dersom ikke annet er oppgitt**

	CO_2	CH_4	N_2O	SO_2	NO_x	NH_3	NMVOC	CO	Par-tikler[1]	Pb	Cd
	Mill. tonn									Tonn	kg
I alt	38,2	492,1	17,5	34,8	219	25,8	370,6	748,6	25,7	15,5	636
Av dette nasjonale utslippstall	38,1	492,1	17	34,1	216,6	25,8	370,6	748,5	25,7	15,5	636
Av dette utenriks sjø- og luftfart[2]	0,1	0,0	0,0	0,7	2,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0
Østfold	1,5	38,2	0,9	4,5	6,5	2,0	9,4	36,2	1,2	2,2	17
Akershus	1,5	31,8	1,0	0,6	9,8	1,6	14,7	74,1	1,8	1,3	14
Oslo	1,1	3,6	0,2	0,6	6,8	0,1	14,9	54,1	1,6	1,5	15
Hedmark	0,8	31,9	1,0	0,4	6,0	2,3	7,1	43,6	2,0	0,6	23
Oppland	0,7	31,0	1,0	0,3	5,3	2,0	6,2	36,3	1,5	0,6	15
Buskerud	1,0	36,0	0,7	0,9	6,6	1,0	8,3	42,4	1,5	0,8	23
Vestfold	1,1	20,5	0,5	1,5	5,6	1,0	8,7	32,5	1,0	0,6	17
Telemark	3,2	18,5	3,8	1,3	7,8	0,8	6,7	37,4	1,0	0,5	42
Aust-Agder	0,5	14,2	0,2	3,7	2,4	0,3	4,1	58,6	1,3	0,3	11
Vest-Agder	1,0	16,7	0,3	1,9	4,0	0,5	5,7	27,8	1,1	0,5	19
Rogaland	2,7	50,1	1,3	1,4	9,0	2,9	16,5	53,3	1,8	0,9	52
Hordaland	3,0	41,5	0,7	2,5	9,3	1,2	50,7	54,3	2,1	0,9	219
Sogn og Fjordane	1,1	15,3	0,5	1,4	4,1	1,1	3,5	18,1	0,8	0,3	16
Møre og Romsdal	1,0	21,7	0,7	0,7	5,6	1,3	7,1	31,7	1,2	0,7	55
Sør-Trøndelag	1,2	19,3	0,8	3,4	6,4	1,6	8,1	38,1	1,2	0,7	20
Nord-Trøndelag	0,5	23,1	0,9	0,7	3,9	1,8	4,2	24,6	1,1	0,3	9
Nordland	2,3	27,4	2,4	4,6	9,2	1,4	6,9	32,5	1,2	0,7	42
Troms	0,7	11,8	0,3	1,2	3,8	0,9	4,2	21,0	0,8	0,3	8
Finnmark	0,3	8,5	0,2	0,4	2,2	2,1	2,6	12,1	0,5	0,2	4
Svalbard	0,1	4,1	0,0	0,5	0,2	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	9
Kontinentalsokkelen	11,2	26,6	0,1	2,1	92,1	0,0	179,7	12,9	0,7	0,2	7
Luftrom[3]	1,4	0,0	0,0	0,2	4,3	0,0	1,1	5,9	0,2	1,5	0
Utenriks[4]	0,3	0,0	0,0	0,2	7,5	0,0	0,2	0,8	0,1	0,0	1

[1] Prosessutslipp er bare beregnet for veistøv.
[2] Omfatter utslipp fra utenriks sjøfart i norske havner og utenlandske fly under 100 m.
[3] Omfatter utslipp fra norsk luftfart over 100 m over norsk område.
[4] Omfatter norsk fiske utenfor 200 mils-sonen.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C8. **Utslipp til luft etter kommune. 1995. Tonn, CO2 i 1 000 tonn**

	CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC
	1000 tonn			
Total	38232	34816	218590	370643
Av dette nasjonale utslippstall	38123	34101	216575	370565
Inngår ikke i nasjonale utslippstall[1]	109	715	2015	78
Østfold	1452	4544	6460	9356
Halden	118	291	504	669
Moss	166	316	773	747
Sarpsborg	535	2627	1688	1637
Fredrikstad	332	1219	1475	3424
Hvaler	14	3	87	361
Aremark	6	2	48	48
Marker	16	4	118	134
Rømskog	2	1	13	15
Trøgstad	17	5	120	142
Spydeberg	17	8	133	155
Askim	39	9	193	311
Eidsberg	40	11	282	450
Skiptvet	9	2	61	73
Rakkestad	28	9	187	213
Råde	35	9	270	310
Rygge	46	18	272	426
Våler	14	4	98	113
Hobøl	18	5	138	129
Akershus	1511	583	9835	14743
Vestby	52	14	407	487
Ski	66	18	429	820
Ås	68	18	515	560
Frogn	34	10	226	443
Nesodden	26	8	158	473
Oppegård	44	13	285	474
Bærum	312	82	1792	3621
Asker	150	42	982	1443
Aurskog-Høland	43	12	312	423
Sørum	57	15	427	451
Fet	30	8	211	262
Rælingen	57	103	347	219
Enebakk	16	5	111	154
Lørenskog	59	18	365	771
Skedsmo	154	119	887	1116
Nittedal	49	16	293	459
Gjerdrum	10	3	70	101
Ullensaker	116	29	808	1016
Nes	53	16	375	466
Eidsvoll	84	25	613	701
Nannestad	21	6	144	193
Hurdal	10	3	76	92

	CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC
	1000 tonn			
Oslo	1123	589	6797	14948
Hedmark	815	352	6004	7115
Kongsvinger	65	27	463	572
Hamar	72	28	429	648
Ringsaker	137	61	901	1181
Løten	31	11	237	249
Stange	92	31	680	717
Nord-Odal	15	6	115	186
Sør-Odal	42	14	290	348
Eidskog	24	22	214	286
Grue	24	9	186	223
Åsnes	31	11	241	285
Våler	20	7	141	167
Elverum	67	23	471	615
Trysil	34	26	292	370
Åmot	27	28	185	228
Stor-Elvdal	34	11	306	231
Rendalen	17	6	150	125
Engerdal	9	7	83	103
Tolga	9	3	74	71
Tynset	31	10	255	234
Alvdal	17	6	154	119
Folldal	8	3	66	79
Os	8	3	70	78
Oppland	719	271	5259	6158
Lillehammer	70	28	461	636
Gjøvik	102	38	655	927
Dovre	23	7	195	167
Lesja	17	6	155	118
Skjåk	14	4	114	108
Lom	12	4	93	111
Vågå	18	5	141	151
Nord-Fron	27	9	201	212
Sel	34	10	245	281
Sør-Fron	15	5	121	119
Ringebu	26	8	208	192
Øyer	30	9	235	236
Gausdal	19	6	145	171
Østre Toten	45	23	301	402
Vestre Toten	47	13	287	336
Jevnaker	17	5	111	177
Lunner	28	32	271	310
Gran	44	14	324	387
Søndre Land	23	8	156	189
Nordre Land	23	7	176	216
Sør-Aurdal	15	5	127	123
Etnedal	8	2	62	70

Tabell C8 (forts). **Utslipp til luft etter kommune. 1995. Tonn, CO_2 i 1 000 tonn**

	CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC
	1000 tonn			
Nord-Aurdal	30	9	228	275
Vestre Slidre	10	4	71	65
Øystre Slidre	13	4	105	107
Vang	8	3	70	71
Buskerud	996	945	6557	8258
Drammen	164	58	905	1469
Kongsberg	72	42	420	671
Ringerike	122	88	955	1128
Hole	29	8	214	230
Flå	15	4	128	109
Nes	17	5	133	138
Gol	22	7	165	164
Hemsedal	12	4	87	104
Ål	20	20	144	176
Hol	23	7	173	183
Sigdal	16	5	119	133
Krødsherad	21	6	164	164
Modum	49	49	285	351
Øvre Eiker	87	94	517	477
Nedre Eiker	46	16	265	863
Lier	127	73	742	922
Røyken	30	10	186	331
Hurum	92	442	686	360
Flesberg	13	4	106	109
Rollag	8	2	67	74
Nore og Uvdal	12	3	96	103
Vestfold	1132	1461	5620	8678
Borre	56	18	381	554
Holmestrand	82	13	267	293
Tønsberg	431	898	1450	2897
Sandefjord	115	65	707	1070
Larvik	171	210	1151	1363
Svelvik	44	5	99	141
Sande	70	201	454	448
Hof	13	4	85	96
Våle	30	14	243	275
Ramnes	10	3	77	99
Andebu	12	3	87	120
Stokke	37	11	262	312
Nøtterøy	36	10	197	628
Tjøme	12	3	69	291
Lardal	12	3	89	91
Telemark	3244	1256	7829	6658
Porsgrunn	2329	754	4344	1118
Skien	152	342	719	1097
Notodden	44	12	303	422

	CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC
	1000 tonn			
Siljan	6	2	43	60
Bamble	502	18	928	1674
Kragerø	44	47	264	709
Drangedal	13	4	100	128
Nome	27	39	152	195
Bø	13	4	90	165
Sauherad	16	4	118	145
Tinn	19	6	139	209
Hjartdal	8	2	65	82
Seljord	14	4	106	125
Kviteseid	12	3	93	111
Nissedal	7	2	57	61
Fyresdal	5	2	40	56
Tokke	12	3	100	110
Vinje	21	7	168	192
Aust-Agder	541	3694	2409	4056
Risør	27	20	162	304
Grimstad	52	19	363	673
Arendal	222	2368	671	1263
Gjerstad	12	4	90	112
Vegårshei	6	2	48	72
Tvedestrand	23	8	175	308
Froland	15	6	127	159
Lillesand	113	1243	273	454
Birkenes	25	6	131	180
Åmli	10	3	80	108
Iveland	3	1	23	39
Evje og Hornnes	13	6	100	133
Bygland	9	3	70	94
Valle	8	2	61	103
Bykle	5	2	36	55
Vest-Agder	961	1904	3979	5658
Kristiansand	344	1256	1714	2320
Mandal	39	14	278	473
Farsund	146	253	323	378
Flekkefjord	30	10	208	349
Vennesla	98	317	346	303
Songdalen	17	5	122	175
Søgne	24	7	170	331
Marnardal	8	3	67	76
Åseral	5	2	45	37
Audnedal	5	2	44	61
Lindesnes	21	7	139	389
Lyngdal	28	15	188	289
Hægebostad	6	2	49	76
Kvinesdal	180	8	209	311
Sirdal	10	3	77	90

Tabell C8 (forts.). **Utslipp til luft etter kommune. 1995. Tonn, CO_2 i 1 000 tonn**

	CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC
	1000 tonn			
Rogaland	2652	1355	9001	16525
Eigersund	94	130	523	425
Sandnes	129	41	902	1424
Stavanger	235	247	1881	2838
Haugesund	61	21	404	712
Sokndal	38	52	235	139
Lund	17	5	141	150
Bjerkreim	17	5	127	144
Hå	49	14	318	438
Klepp	48	17	300	406
Time	39	11	226	350
Gjesdal	26	8	200	266
Sola	280	372	790	4083
Randaberg	15	5	107	175
Forsand	8	3	89	52
Strand	24	11	170	232
Hjelmeland	16	6	159	126
Suldal	18	7	171	161
Sauda	291	13	62	261
Finnøy	16	7	110	114
Rennesøy	19	7	170	141
Kvitsøy	1	1	12	29
Bokn	7	3	75	74
Tysvær	678	11	618	2604
Karmøy	501	352	1020	955
Utsira	1	0	6	21
Vindafjord	24	7	185	205
Hordaland	2990	2464	9330	50691
Bergen	461	200	2870	6544
Etne	16	6	135	134
Ølen	10	3	68	109
Sveio	15	5	131	170
Bømlo	18	8	146	265
Stord	26	14	221	319
Fitjar	11	4	90	140
Tysnes	8	4	77	135
Kvinnherad	208	278	357	415
Jondal	2	1	26	41
Odda	377	145	415	240
Ullensvang	14	6	131	135
Eidfjord	8	3	77	59
Ulvik	5	2	46	45
Granvin	8	3	81	58
Voss	43	15	318	412
Kvam	205	868	550	408
Fusa	10	4	88	132
Samnanger	10	3	75	91
Os	28	11	217	339
Austevoll	11	5	106	187
Sund	10	4	76	135
Fjell	35	11	245	431
Askøy	60	105	316	387
Vaksdal	18	6	134	153
Modalen	1	1	12	10
Osterøy	17	7	135	178
Meland	10	3	69	138
Øygarden	69	2	52	20646
Radøy	11	4	75	225
Lindås	1249	726	1839	17810
Austrheim	7	3	62	85
Fedje	2	1	12	26
Masfjorden	8	3	82	91
Sogn og Fjordane	1076	1418	4138	3530
Flora	38	36	335	355
Gulen	13	6	128	88
Solund	3	2	44	39
Hyllestad	5	2	47	68
Høyanger	106	136	169	131
Vik	9	4	86	78
Balestrand	11	5	96	74
Leikanger	8	4	77	70
Sogndal	25	8	186	235
Aurland	10	3	84	78
Lærdal	13	5	114	96
Årdal	377	314	321	124
Luster	13	5	104	134
Askvoll	8	4	77	94
Fjaler	7	3	67	69
Gaular	12	4	100	93
Jølster	15	5	122	121
Førde	30	11	187	372
Naustdal	8	3	60	73
Bremanger	238	775	812	234
Vågsøy	49	56	317	179
Selje	8	3	68	98
Eid	18	7	153	162
Hornindal	4	1	31	38
Gloppen	19	7	148	184
Stryn	27	9	202	242
Møre og Romsdal	979	663	5581	7111
Molde	48	18	348	566
Kristiansund	30	12	195	526
Ålesund	112	65	769	1227
Vanylven	20	22	164	116
Sande	8	3	84	87
Herøy	39	82	207	215
Ulstein	13	4	98	189

Tabell C8 (forts). **Utslipp til luft etter kommune. 1995. Tonn, CO_2 i 1 000 tonn**

	CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC
	1000 tonn			
Hareid	10	4	88	112
Volda	18	8	160	173
Ørsta	29	13	256	299
Ørskog	9	3	75	75
Norddal	9	4	92	70
Stranda	15	6	120	131
Stordal	4	1	27	56
Sykkylven	16	6	132	197
Skodje	16	4	116	140
Sula	19	13	157	162
Giske	12	4	84	132
Haram	20	8	178	240
Vestnes	23	8	177	233
Rauma	33	11	289	266
Nesset	12	4	100	110
Midsund	6	3	58	66
Sandøy	3	2	30	43
Aukra	7	3	66	76
Fræna	29	9	205	239
Eide	11	4	97	108
Averøy	15	6	124	141
Frei	11	3	78	106
Gjemnes	10	3	85	93
Tingvoll	12	4	105	113
Sunndal	306	304	348	228
Surnadal	19	7	153	194
Rindal	7	2	52	64
Aure	9	4	90	103
Halsa	7	3	73	68
Tustna	4	2	40	43
Smøla	7	2	61	107
Sør-Trøndelag	1218	3425	6437	8063
Trondheim	368	779	1845	4076
Hemne	213	1040	706	233
Snillfjord	8	3	78	66
Hitra	12	4	108	126
Frøya	12	5	97	129
Ørland	14	5	89	120
Agdenes	7	3	64	62
Rissa	25	8	220	221
Bjugn	18	18	133	127
Åfjord	12	4	103	111
Roan	3	1	29	35
Osen	4	1	34	34
Oppdal	31	10	260	242
Rennebu	23	7	193	154
Meldal	13	4	94	116
Orkdal	273	1477	890	451
Røros	19	6	141	189
Holtålen	9	3	78	79
Midtre Gauldal	28	9	247	233
Melhus	49	15	404	430
Skaun	20	8	162	176
Klæbu	7	2	50	82
Malvik	36	10	290	405
Selbu	12	4	91	131
Tydal	3	1	28	34
Nord-Trøndelag	538	744	3926	4240
Steinkjer	71	25	550	638
Namsos	30	14	189	324
Meråker	46	475	253	123
Stjørdal	88	60	555	647
Frosta	6	3	47	63
Leksvik	9	3	77	115
Levanger	69	47	506	538
Verdal	48	16	335	429
Mosvik	3	1	22	33
Verran	10	4	64	74
Namdalseid	9	3	74	82
Inderøy	36	54	266	163
Snåsa	15	5	141	103
Lierne	7	2	61	64
Røyrvik	4	1	20	22
Namsskogan	11	4	117	69
Grong	19	6	173	134
Høylandet	8	2	64	72
Overhalla	14	4	100	116
Fosnes	3	1	31	33
Flatanger	4	1	31	43
Vikna	10	4	78	117
Nærøy	18	7	150	194
Leka	2	1	24	43
Nordland	2280	4628	9173	6945
Bodø	95	47	559	883
Narvik	47	26	334	486
Bindal	7	3	70	63
Sømna	7	3	58	56
Brønnøy	21	8	156	191
Vega	4	2	32	55
Vevelstad	3	2	43	17
Herøy	5	2	37	46
Alstahaug	17	7	124	144
Leirfjord	8	3	67	67
Vefsn	262	297	432	367
Grane	18	6	171	99
Hattfjelldal	6	5	50	68
Dønna	5	2	41	50

Tabell C8 (forts.). **Utslipp til luft etter kommune. 1995. Tonn, CO_2 i 1 000 tonn**

	CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC		CO_2	SO_2	NO_x	NMVOC
	1000 tonn					1000 tonn			
Nesna	5	3	59	38	Torsken	2	1	19	18
Hemnes	18	7	157	155	Berg	5	2	33	28
Rana	650	1871	1515	1021	Lenvik	249	999	935	430
Lurøy	6	3	54	54	Balsfjord	31	11	228	251
Træna	1	1	11	18	Karlsøy	8	4	66	90
Rødøy	5	2	52	58	Lyngen	10	5	70	77
Meløy	20	16	440	146	Storfjord	11	4	82	100
Gildeskål	10	4	84	91	Kåfjord	10	4	79	96
Beiarn	3	1	29	32	Skjervøy	6	3	47	59
Saltdal	22	8	199	169	Nordreisa	17	7	126	171
Fauske	31	11	235	321	Kvænangen	6	3	49	64
Skjerstad	4	2	40	42					
Sørfold	370	1839	1041	321	**Finnmark**	311	376	2249	2604
Steigen	9	4	72	93	Vardø	7	7	52	59
Hamarøy	14	5	118	101	Vadsø	19	11	162	173
Tysfjord	413	363	1427	78	Hammerfest	21	22	130	195
Lødingen	10	4	85	73	Guovdageaidnu-				
Tjeldsund	7	2	56	65	Kautokeino	18	7	168	171
Evenes	12	3	80	89	Alta	66	28	480	651
Ballangen	14	8	121	95	Loppa	3	2	30	32
Røst	2	1	15	17	Hasvik	3	2	21	27
Værøy	2	1	14	19	Kvalsund	11	4	82	78
Flakstad	4	1	33	33	Måsøy	4	2	29	43
Vestvågøy	28	10	195	253	Nordkapp	12	8	105	88
Vågan	24	10	178	180	Porsanger	22	8	152	213
Hadsel	22	9	178	188	Karasjohka-Karasjok	13	5	104	118
Bø	9	3	71	76	Lebesby	5	2	38	53
Øksnes	12	5	81	88	Gamvik	4	2	29	43
Sortland	27	10	198	249	Berlevåg	4	2	27	35
Andøy	20	7	139	164	Deatnu - Tana	17	7	130	157
Moskenes	3	1	22	29	Unjarga - Nesseby	8	3	64	64
					Båtsfjord	8	10	74	55
Troms	663	1184	3844	4230	Sør-Varanger	67	244	374	352
Harstad	51	22	336	491					
Tromsø	128	65	844	1228	**Andre regioner**	13030	2959	104162	181076
Kvæfjord	11	5	94	87	Spitsbergen	99	482	218	103
Skånland	13	5	98	105	Bjørnøya	0	0	0	0
Bjarkøy	2	1	27	14	Hopen	0	0	0	0
Ibestad	5	3	48	41	Jan Mayen	0	0	0	0
Gratangen	6	3	50	44	Sokkelen sør for				
Lavangen	5	2	37	37	62°N	9263	1071	57668	171232
Bardu	20	7	132	179	Sokkelen nord for				
Salangen	7	3	54	72	62°N	1908	1024	34470	8492
Målselv	38	15	233	341	Luftrom over				
Sørreisa	13	5	71	119	100 m^2	1426	208	4333	1091
Dyrøy	4	2	36	35	Fiske i fjerne				
Tranøy	6	3	49	54	farvann[3]	333	174	7474	158

[1] Omfatter utslipp fra utenriks sjøfart i norske havner og utenlandske fly under 100 m. [2] Omfatter utslipp fra norsk luftfart over 100 m over norsk område. [3] Omfatter norsk fiske utenfor 200 mils-sonen.
Kilder: Utslippsregnskapet til Statistisk sentralbyrå og Statens forurensningstilsyn.

Tabell C9. **Internasjonale utslipp av CO_2 fra energibruk[1]. Millioner tonn CO_2. Utslipp pr. BNP og pr. innbygger**

	1970	1980	1985	1990	1992	1995	Pr. enhet BNP (kg/1000 USD)[2] 1995	Pr. innbygger (tonn/innbygger) 1995
Hele verden	14640	18362	19060	21023	21085	21713	..	3,8
OECD	8848	10975	10664	11244	11352	11780	649	10,9
Norge	28	31	29	31	32	34	373	7,8
Danmark	64	63	63	53	57	61	623	11,7
Finland	41	59	52	54	50	54	668	10,6
Sverige	98	73	62	53	52	56	374	6,3
Frankrike	443	486	386	378	374	362	333	6,2
Italia	307	376	362	409	416	424	417	7,4
Nederland	161	159	150	161	168	179	665	11,6
Portugal	16	26	27	42	47	51	486	5,1
Storbritannia og Nord-Irland	662	594	568	584	584	565	578	9,6
Sveits	39	42	42	44	45	42	284	5,9
Tyskland	1018	1084	1033	982	911	884	614	10,8
Canada	342	435	405	431	438	471	822	15,9
USA	4267	4778	4633	4908	4961	5229	797	19,9
Japan	781	917	910	1065	1097	1151	471	9,2

[1] Tallene for Norge i denne OECD-oversikten avviker noe fra de seneste norske utslippsberegningene.
[2] BNP 1995 uttrykt i 1991-priser.
Kilde: OECD (1997).

Tabell C10. **Nedfall av redusert nitrogen (N) i Norge. 1 000 tonn som N**

	1980	1985	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	Prosentvis endring 1980-1996
Utslipp fra													
Norge	16,7	14,2	14,2	14,2	14,8	14,6	15,0	15,8	14,2	14,5	11,3	11,9	-29
Sverige	1,5	1,4	1,6	1,5	0,9	1,1	1,1	1,0	1,3	1,4	1,3	1,4	-7
Finland	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	-67
Danmark	3,0	2,3	2,5	2,7	2,2	2,7	2,1	2,4	2,1	2,8	2,6	1,8	-40
Nederland	1,7	2,2	1,2	2,3	1,7	2,4	1,9	1,5	1,0	1,3	0,9	0,9	-47
Storbritannia	3,4	3,1	2,6	3,3	4,5	4,4	3,3	3,3	2,0	2,4	2,7	1,6	-53
Tyskland	4,8	5,0	3,7	6,1	4,8	3,3	4,0	3,7	2,8	5,0	3,7	2,8	-42
Frankrike	1,0	1,9	0,8	1,6	1,7	2,3	1,2	1,2	1,0	1,2	1,8	0,9	-10
Belgia	0,4	0,6	0,3	0,7	0,6	0,8	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	-25
SUS	0,9	2,2	1,9	2,0	0,9	1,2	1,4	0,6	1,9	1,6	1,3	1,4	56
Polen	2,1	2,0	1,7	2,8	1,7	1,5	2,5	1,0	1,2	1,9	1,6	1,2	-43
Tsjekkia og Slovakia	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	-25
Andre land	1,3	1,9	1,5	1,1	1,9	3,1	1,5	1,5	1,1	1,0	1,4	0,8	-38
Ubestemt	11,5	10,5	9,3	9,2	12,9	13,5	10,7	11,3	8,1	8,6	12,1	11,5	0
SUM	48,9	48,0	42,0	48,1	49,1	51,4	45,7	44,3	37,6	42,8	41,7	36,9	-25

Kilde: Berge (1997).

Tabell C11. **Nedfall av oksidert nitrogen (N) i Norge. 1 000 tonn som N**

	1980	1985	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	Prosentvis endring 1980-1996
Utslipp fra													
Norge	5,3	6,9	8,1	7,6	6,8	6,3	7,3	6,9	6,9	6,5	7,5	9,1	72
Sverige	4,3	4,9	5,7	5,0	3,3	3,6	3,6	3,2	4,3	4,0	3,4	4,1	-5
Finland	1,0	1,4	1,4	1,0	0,9	1,1	0,9	0,8	1,2	1,0	0,9	0,8	-20
Danmark	2,8	2,4	3,6	3,3	2,8	2,9	3,1	2,7	2,3	3,0	2,5	2,2	-21
Nederland	3,1	2,5	2,4	4,4	3,2	4,3	3,4	3,2	2,2	2,4	2,1	2,0	-35
Storbritannia	15,3	13,7	14,1	18,5	24,6	24,8	19,9	19,6	11,7	13,0	13,3	9,3	-39
Tyskland	11,9	9,6	8,8	13,3	10,4	9,5	9,4	7,6	6,4	8,1	6,7	5,6	-53
Frankrike	2,7	2,1	1,9	3,0	3,4	4,5	2,1	2,4	1,6	2,0	3,2	1,7	-37
Belgia	1,6	1,2	0,8	1,8	1,6	1,9	1,4	1,3	0,9	0,9	0,9	0,8	-50
SUS	1,5	2,6	2,4	2,5	1,1	1,8	1,5	0,8	1,8	1,4	1,1	2,0	33
Polen	2,9	2,7	2,9	3,7	2,0	2,0	3,2	1,7	2,1	2,5	2,4	2,3	-21
Tsjekkia og Slovakia	1,8	1,4	1,4	1,7	1,2	1,4	1,9	1,5	1,2	1,1	0,9	0,8	-56
Hav	2,4	7,2	6,4	8,5	8,8	10,2	7,6	8,2	5,6	6,6	7,4	5,1	113
Andre land	1,4	1,3	2,1	1,0	2,0	2,6	1,8	1,9	1,3	1,6	2,3	1,1	-21
Ubestemt	14,9	16,6	15,4	14,8	18,8	20,1	16,2	15,9	13,0	13,7	15,6	12,4	-17
SUM	72,7	76,5	77,4	90,1	90,9	97,0	83,3	77,7	62,5	67,8	70,2	59,3	-18

Kilde: Berge (1997).

Tabell C12. **Nedfall av oksidert svovel (S) i Norge. 1 000 tonn som S**

	1980	1985	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	Prosentvis endring 1980-1996
Utslipp fra													
Norge	13,2	9,0	7,2	6,6	5,8	5,1	4,5	3,7	3,0	3,0	3,4	3,2	-76
Sverige	8,3	5,2	5,1	4,2	2,2	1,9	1,7	1,4	1,9	1,7	1,5	1,8	-78
Finland	2,5	2,3	1,9	1,2	0,8	1,0	0,7	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	-88
Danmark	5,9	3,3	3,9	3,5	2,6	2,6	3,1	2,3	1,8	2,4	2,0	1,5	-75
Nederland	2,4	1,2	0,9	1,7	1,0	1,3	1,0	0,8	0,5	0,6	0,5	0,4	-83
Storbritannia	33,4	23,8	22,5	28,3	35,4	36,2	25,6	23,7	14,4	13,7	14,3	8,1	-76
Tyskland	27,0	25,1	21,7	28,6	19,6	16,9	15,7	9,9	9,6	14,4	9,5	8,3	-69
Frankrike	5,4	2,4	1,6	2,4	2,7	3,3	1,8	1,9	1,3	1,5	2,0	1,2	-78
Belgia	3,1	1,7	0,9	1,9	1,4	1,6	1,2	1,1	0,7	0,8	0,8	0,6	-81
SUS	16,5	20,6	18,8	14,5	10,3	10,7	11,2	7,5	8,5	6,2	7,3	7,0	-58
Polen	8,4	7,9	8,2	11,2	6,7	5,5	7,3	4,1	5,4	6,6	5,6	3,5	-58
Tsjekkia og Slovakia	5,6	4,5	4,8	5,5	3,3	4,2	4,3	3,3	2,9	4,0	2,7	2,2	-61
Hav	2,6	6,3	5,7	6,9	7,1	7,7	5,9	6,4	4,7	5,6	6,1	3,3	27
Naturlige utslipp[1]	3,2	3,2	2,8	2,8	3,8	3,7	3,1	3,2	2,2	2,5	3,1	1,8	-44
Andre land	4,4	3,6	3,5	1,7	3,5	4,3	2,5	2,8	2,3	2,8	3,0	2,2	-50
Ubestemt	35,8	36,6	33,4	34,0	42,9	44,2	37,2	39,0	29,7	30,4	36,0	35,4	-1
SUM	177,6	156,7	142,9	155,0	149,1	150,2	126,8	111,6	89,5	96,7	98,2	80,8	-55

[1] Utslipp fra naturlige kilder i havområder.
Kilde: Berge (1997).

Vedlegg D

Avfall

Tabell D1. **Kommunalt avfall. Fylke. 1992 og 1995. Tonn**

	I alt			Husholdningsavfall			Næringsavfall		
	1992	1995	End-ring (pst.)	1992	1995	End-ring (pst.)	1992	1995	End-ring (pst.)
Hele landet	2222 781	2722 158	22	1088 379	1261 982	16	1134 403	1460 176	29
Østfold	142 671	157 118	10	72 232	70 679	-2	70 439	86 439	23
Akershus	174 886	204 447	17	101 733	129 772	28	73 154	74 675	2
Oslo	293 509	429 862	46	110 844	130 778	18	182665	299 084	64
Hedmark	80 911	103 173	28	48 371	57 873	20	32 541	45 300	39
Oppland	97 428	100 988	4	48 944	48 625	-1	48 485	52 363	8
Buskerud	118 670	141 094	19	55 767	67 566	21	62 904	73 529	17
Vestfold	114 408	137 844	20	54 684	64 363	18	59 724	73 481	23
Telemark	76 230	96 584	27	43 464	51 839	19	32 766	44 745	37
Aust-Agder	45 549	55 437	22	23 306	33 022	42	22 243	22 415	1
Vest-Agder	94 290	99 390	5	40 779	45 289	11	53 512	54 101	1
Rogaland	194 859	221 107	13	93 000	111 259	20	101 859	109 849	8
Hordaland	237 517	334 160	41	108 732	130 432	20	128 786	203 729	58
Sogn og Fjordane	54 956	54 769	0	25 379	30 766	21	29 577	24 003	-19
Møre og Romsdal	107 437	123 830	15	58 824	64 513	10	48 613	59 317	22
Sør-Trøndelag	122 684	150 728	23	59 798	71 654	20	62 886	79 074	26
Nord-Trøndelag	47 400	61 465	30	25 948	32 386	25	21 452	29 080	36
Nordland	114 234	127 886	12	61 400	61 695	0	52 835	66 191	25
Troms	70 090	83 281	19	37 960	37 866	0	32 131	45 416	41
Finnmark	35 052	38 994	11	17 218	21 605	25	17 835	17 389	-3

Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell D2. **Kommunalt avfall til materialgjenvinning. Fylke. 1992 og 1995. Tonn**

	I alt			Husholdningsavfall			Næringsavfall		
	1992	1995	End-ring (%)	1992	1995	End-ring (%)	1992	1995	End-ring (%)
Hele landet	185 542	372 512	101	92 864	228 698	146	92 678	143 814	55
Østfold	8 302	31 988	285	6 061	14 206	134	2 241	17 782	693
Akershus	17 100	36 070	111	15 102	33 282	120	1 998	2 788	40
Oslo	17 726	52 223	195	12 207	26 278	115	5 519	25 945	370
Hedmark	4 753	15 701	230	1 974	9 611	387	2 779	6 091	119
Oppland	9 118	22 206	144	4 136	14 511	251	4 982	7 695	54
Buskerud	11 233	15 724	40	7 446	13 480	81	3 787	2 244	- 41
Vestfold	25 129	29 771	18	12 495	15 317	23	12 634	14 454	14
Telemark	4 170	16 207	289	3 595	10 759	199	575	5 448	847
Aust-Agder	5 174	6 462	25	3 753	4 832	29	1 421	1 629	15
Vest-Agder	17 821	18 258	2	4 500	12 156	170	13 321	6 102	- 54
Rogaland	12 375	26 190	112	9 344	19 187	105	3 031	7 004	131
Hordaland	25 719	41 423	61	3 998	19 093	378	21 721	22 330	3
Sogn og Fjordane	1 603	4 255	165	890	3 277	268	714	978	37
Møre og Romsdal	13 530	14 876	10	3 120	10 542	238	10 410	4 335	- 58
Sør-Trøndelag	3 265	12 158	272	1 960	8 933	356	1 306	3 224	147
Nord-Trøndelag	5 868	10 333	76	1 585	5 728	262	4 283	4 605	8
Nordland	1 199	7 928	561	614	3 567	481	585	4 361	645
Troms	1 439	9 390	553	67	3 459	5 102	1 372	5 930	332
Finnmark	18	1 348	7 389	18	478	2 556	0	870	-

Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell D3. **Husholdninger med kildesortering og hjemmekompostering. 1995**

		Med kildesortering		Med hjemmekompostering	
	I alt	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Hele landet	1776 615	1033 514	58,2	20 777	1,2
Østfold	98 712	66 045	66,9	829	0,8
Akershus	159 764	127 321	79,7	453	0,3
Oslo	244 000	210 000	86,1	0	0,
Hedmark	70 930	22 223	31,3	82	0,1
Oppland	77 219	54 945	71,2	1 135	1,5
Buskerud	94 479	70 328	74,4	335	0,4
Vestfold	85 492	72 200	84,5	85	0,1
Telemark	70 538	42 643	60,5	267	0,4
Aust-Agder	39 117	31 311	80,0	426	1,1
Vest-Agder	57 938	35 274	60,9	2 296	4,0
Rogaland	135 636	87 633	64,6	1 055	0,8
Hordaland	174 166	57 741	33,2	6 532	3,8
Sogn og Fjordane	40 175	20 375	50,7	1 953	4,9
Møre og Romsdal	86 665	69 082	79,7	2 529	2,9
Sør-Trøndelag	108 419	15 071	13,9	940	0,9
Nord-Trøndelag	49 898	21 360	42,8	603	1,2
Nordland	96 272	8 877	9,2	767	0,8
Troms	58 362	17 092	29,3	420	0,7
Finnmark	28 833	3 993	13,8	70	0,2

Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell D4. **Kommunalt avfall levert til materialgjenvinning, etter materiale. Tonn**

Materiale	1992			1995			1996		
	I alt	Husholdningsavfall	Næringsavfall	I alt	Husholdningsavfall	Næringsavfall	I alt	Husholdningsavfall	Næringsavfall
I alt	185 542	92 864	92 678	372 513	228 699	143 814	548 800	279 800	269 000
Papir, papp, kartong i alt	90 703	60 860	29 843	169 608	131 356	38 252	194 900	139 400	55 600
Papir	75 340	58 902	16 439	71 717	61 801	9 916	97 500	97 200	300
Papp og kartong	15 363	1 959	13 404	24 720	5 548	19 172	52 100	14 000	38 100
Drikkekartong	..	..	..	816	816	0	2 300	2 300	-
Papir og papp - blandet	..	..	..	72 355	63 191	9 164	43 000	25 800	17 200
Glass	14 613	11 682	2 931	17 968	16 035	1 933	19 900	18 600	1 300
Plast	1 055	154	901	1 786	969	817	1 800	900	900
Jern og metall	36 711	7 143	29 568	47 292	19 470	27 822	63 800	23 600	40 200
Mat- og bioavfall i alt	9 280	1 170	8 110	34 399	18 120	16 728	46 900	29 200	17 700
Mat-, slakte- og fiskeavfall til dyrefor	..	..	..	17 014	3 353	13 661	19 800	7 000	12 900
Mat- og bioavfall til sentral kompostering	..	..	..	17 834	14 767	3 067	27 100	22 300	4 800
Treavfall (inkl. park- og hageavfall)	5 374	603	4 771	77 970	36 377	41 573	94 800	53 800	41 000
Tekstiler	1 214	1 206	8	4 101	3 996	105	7 300	7 300	-
Annet	26 592	10 045	16 547	18 934	2 374	16 560	92 400	7 000	85 400

Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell D5. **Husholdningsavfall til materialgjenvinning, etter sorteringsmetode og materiale. 1995. Prosent**

Materiale	Kildesortering			Sortering på avfallsanlegg/ gjenvinningsstasjon
	I alt	Hente-system	Innsamling i containere	
I alt	100	53	29	18
Papir, papp, kartong i alt	100	77	21	2
Papir	100	68	30	1
Papp og kartong	100	50	31	19
Drikkekartong	100	43	56	1
Papir og papp - blandet	100	89	10	1
Glass	100	4	94	2
Plast	100	14	35	51
Jern og metaller (ikke bilvrak)	100	9	32	58
Mat- og bioavfall i alt	100	86	2	12
Mat-, slakte- og fiskeavfall til dyrefor	100	98	1	1
Mat- og bioavfall til sentral kompostering	100	83	2	15
Treavfall	100	0	25	75
Park- og hageavfall	100	1	43	55
Tekstiler	100	8	82	10
Annet	100	2	20	78

Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell D6. **Antall avfallsanlegg og avfallsmengde, etter hvor mange kommuner som betjenes av anleggene[1]. Hele landet. 1978/79, 1985/86, 1992 og 1995**

	Antall avfalls-anlegg	Anlegg som betjener		
		En kommune	To-tre kommuner	Flere enn tre kommuner
Antall anlegg				
1978/79	395	340	42	13
1985/86	279	200	46	33
1992	237	139	53	45
1995	208	111	44	53
Prosent av avfallsmengden		Prosent		
1978/79	100	39	42	19
1985/86	100	31	31	38
1992	100	16	27	57
1995	100	15	10	75
Avfallsmengde pr. anlegg		1000 tonn		
1978/79	3,8	1,6	14,6	21,8
1985/86	6,8	2,9	12,8	22,0
1992	9,1	2,6	11,2	27,6
1995	12,1	3,4	6,0	35,5

[1] Rene grovavfallsplasser og anlegg som mottok under 50 tonn er ikke inkludert.
Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabel D7. **Antall avfallsanlegg med rensing av sigevann og uttak av gass fra fylling. Fylke. 1995**

	I alt[1]	Fyllinger			Forbrennings-anlegg
		I alt	Tok ut gass	Renset sigevann	
Hele landet	285	274	15	55	16
Østfold	7	7	1	6	1
Akershus	8	8	1	6	
Oslo	3	1	1	1	2
Hedmark	15	15	0	1	
Oppland	14	13	1	3	1
Buskerud	19	18	1	1	1
Vestfold	5	5	1	3	
Telemark	14	14	0	7	1
Aust-Agder	8	8	0	4	
Vest-Agder	13	13	1	4	
Rogaland	15	15	2	3	
Hordaland	14	14	1	3	
Sogn og Fjordane	17	16	0	0	1
Møre og Romsdal	23	22	1	4	1
Sør-Trøndelag	20	18	2	4	1
Nord-Trøndelag	13	13	1	2	
Nordland	39	36	0	2	
Troms	18	18	1	1	1
Finnmark	20	20	0	0	6

[1] Enkelte anlegg har både fylling og forbrenningsanlegg.
Kilde: Avfallsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell D8. **Innlevert spesialavfall til spesialavfallssystemet etter spesialavfallsgruppe. 1990-1997*. Tonn**

Spesialavfallsgruppe	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997*
I alt	59 643	65 629	87 542	98 369	92 211	101 756	118 810	128 360
Spillolje	31 203	29 921	32 896	34 261	39 115	41 637	41 162	42 750
Annet oljeavfall	17 512	8 259	9 625	10 967	12 808	16 676	16 235	18 232
Stabile oljeemulsjoner	4 003	2 095	1 747	2 051	2 813	2 002	2 480	6 358
Løsemidler	1 530	2 379	2 485	3 022	4 884	4 319	3 989	3 893
Maling, lim, lakk, trykkfarger	2 047	2 308	2 849	2 820	2 782	3 580	4 060	3 996
Destillasjonsrester	141	259	287	389	668	207	69	15
Tjæreavfall	1	31	0	17	220	253	673	362
Avfall som inneholder kvikksølv (Hg) eller kadmium (Cd)	881	1 099	950	1 244	1 371	346	93	205
Prioriterte helse- eller miljøskadelige metaller eller metallforbindelser	-	-	-	-	19	1 883	3 262	3 637
Cyanidholdig avfall	6	19	8	33	22	13	14	18
Plantevernmidler og bekjempningsmidler	16	16	12	45	52	72	87	44
Isocyanater og andre sterkt reaktive stoffer	8	4	14	22	37	55	63	52
Etsende stoffer og produkter	1 439	1 343	1 264	2 473	1 896	2 554	4 084	4 308
Ilandført avfall fra oljeboring/ -produksjon	-	16 590	33 592	36 673	19 867	21 296	35 244	38 237
Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall	808	948	1 240	2 739	1 978	2 865	2 464	2 267
PCB-holdig avfall	16	16	13	27	911	123	287	87
Fotokjemikalier	8	312	527	1 554	2 682	3 838	4 488	3 510
Halon	-	-	-	-	-	3	2	130
KFK	-	-	-	-	-	0	46	14
Asbest	..	..	..	..	..	..	..	181
Annet uspesifisert avfall	24	30	33	32	86	34	7	64

Kilde: Norsas.

Tabell D9. **Innlevert spesialavfall til spesialavfallssystemet. Fylke. 1991-1997*. Tonn**

	1991[1]	1992[1]	1993[1]	1994[1]	1995	1996	1997*
I alt	49 091	53 890	61 707	72 091	101 766	118 740	128 360
Østfold	1 990	2 226	3 100	5 993	5 998	6 133	5 955
Akershus	3 361	4 080	4 623	4 957	4 845	4 810	5 039
Oslo	3 261	2 987	3 744	5 597	5 532	6 938	8 806
Hedmark	1 010	1 155	1 230	1 534	1 401	2 101	1 836
Oppland	1 478	1 149	1 740	2 145	2 221	2 673	2 758
Buskerud	2 906	2 534	2 787	3 581	3 890	3 681	4 276
Vestfold	2 318	3 238	3 754	4 419	4 890	4 820	4 611
Telemark	2 563	2 393	2 200	2 191	3 428	3 743	3 462
Aust-Agder	647	700	655	859	960	1 001	1 317
Vest-Agder	2 019	1 799	2 689	2 544	1 959	2 445	3 278
Rogaland	5 816	8 290	9 060	10 258	14 095	17 201	18 245
Hordaland	10 518	10 251	10 681	12 693	26 571	27 824	20 813
Sogn og Fjordane	1 383	1 822	2 901	1 989	11 639	13 086	14 560
Møre og Romsdal	2 785	3 430	4 131	4 206	4 534	11 628	22 298
Sør-Trøndelag	1 761	2 125	1 985	2 248	2 616	2 738	2 818
Nord-Trøndelag	976	1 015	1 157	1 443	1 370	1 333	1 331
Nordland	2 395	2 539	2 994	3 133	3 366	3 362	3 507
Troms	1 086	1 398	1 560	1 517	1 756	2 250	2 114
Finnmark	789	718	674	747	656	874	1 288
Svalbard og Jan Mayen	29	41	42	37	40	48	50

[1] Ilandført avfall fra oljeboring/-produksjon ikke inkludert.
Kilde: Norsas.

Tabell D10. **Generert mengde industriavfall[1], for utvalgte materialer og behandlingsmåter. 1993 og 1996**

Materiale	1993				1996			
	I alt	Gjenvinning og/eller ombruk	Forbrenning med energiutnytting	Annen behandling	I alt	Gjenvinning og/eller ombruk	Forbrenning med energiutnytting	Annen behandling
	tonn	prosent			tonn	prosent		
I alt	2967 435	27	30	43	2479 290	43	19	39
Av dette:								
Papir/kartong	206 756	75	2	22	173 258	69	4	27
Plast	34 132	15	3	83	53 798	39	6	54
Glass	55 093	80	0	20	19 223	75	0	25
Bildekk	400	53	0	47	3 909	62	0	38
Gummi (unntatt bildekk)	1 228	0	0	100	1 557	0	0	100
Jern og metaller	180 123	88	0	12	253 592	93	-	7
Mat-, slakte- og fiskeavfall	446 629	81	0	19	378 686	89	4	7
Bearbeidet tre	878 676	7	81	12	790 794	33	53	14
Tekstiler	16 320	5	2	94	9 203	7	0	93
Slagg	272 431	0	0	100	201 302	0	-	100
Slam, oppgitt i tonn tørrstoff	250 177	0	9	90	154 198	0	0	100

[1] Inkluderer ikke spesialavfall.
Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997b).

Tabell D11. **Generert mengde industriavfall[1], etter behandling 1993 og behandling og næring 1996. Tonn**

Behandling	I alt	Material-gjenvinning og/eller ombruk	Forbrenning med energi-utnyttelse	Forbrenning uten energi utnyttelse	Lagt på fylling	Sendt til sortering	Biologisk behandling	Brukt som fyllmasse	Tømt i kloakkavløp	Annen behandling
I alt 1993	2967435	795005	886986	4398	829247	46028	65659	324704	1334	14072
I alt 1996	2479290	1086137	479091	7212	576560	35275	9162	242261	6771	36820
Nærings- og nytelsesmiddelindustri	525634	413380	21495	2320	64005	6227	5400	987	6259	5562
Tekstil- og bekledningsvareindustri	7877	2197	318	1	5073	265	13	10	0	0
Lær- og lærvareindustri	2941	178	1938	0	764	28	33	0	0	0
Trelast- og trevareindustri	623984	238742	342879	593	34696	191	257	6427	0	200
Treforedling, forlag og grafisk industri	426748	123194	94057	289	156358	9624	39	43008	7	172
Oljeraffinering	8263	1380	0	0	1847	374	0	4663	0	0
Kjemisk industri	87372	13371	2121	1893	36346	2501	2646	5215	1	23277
Gummivare- og plastindustri	26207	11760	1846	93	10976	1476	15	39	0	2
Mineralproduktindustri	99808	14332	344	224	53545	2662	306	28194	1	201
Metall- og metallvareindustri	424938	156072	1383	345	114985	2569	80	148798	501	204
Maskinindustri	51102	38726	814	550	8807	1980	150	5	1	70
Elektroteknisk- og optisk industri	26008	13859	301	136	8353	3201	0	158	0	0
Transportmiddelindustri, oljeplattf.	86810	45578	522	188	31164	4059	86	4718	1	495
Møbelindustri og annen industri	81598	13368	11074	582	49640	118	138	39	0	6637

[1] Inkluderer ikke spesialavfall.
Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997b).

Tabell D12. **Generert mengde spesialavfall. 1993, etter håndtering og 1996, etter gruppe og håndtering. Tonn**

Spesialavfallsgruppe	I alt	Levert til godkjent mottak	Egen-behandlet
I alt 1993	320 282	235 552	84 730
I alt 1996	395 434	272 533	122 901
Spillolje, smøreolje o.l.	37 931	36 304	1 627
Olje fra renseanlegg	5 354	2 824	:
Oljeemulsjoner	4 256	4 052	:
Organiske løsemidler med halogen	866	854	:
Organiske løsemidler uten halogen	9 828	5 450	4 378
Maling, lim, lakk og trykkfarge	4 721	4 111	610
Destillasjonsrester og tjæreavfall	2 603	1 707	:
Tungmetallholdig avfall	94 434	5 122	89 311
Blybatterier	1 163	1 149	:
Cyanidholdig avfall	:	:	:
Kasserte bekjempningsmidler	:	:	:
Isocyanater	3	:	:
Annet organisk avfall	4 201	1 682	:
Sterke syrer	192 744	192 384	:
Sterke baser	2 870	736	:
Annet uorganisk avfall	14 301	11 363	:
PCB-holdig avfall	:	:	:
Fotokjemikalier	1 598	1 587	11
Radioaktivt avfall	:	:	-
Asbest	137	137	:
Smittefarlig avfall	:	:	:
Annet	18 376	3 028	15 348

Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997b).

Tabell D13. **Generert mengde spesialavfall, etter næring og håndtering. 1996. Tonn**

Næring	I alt	Levert godkjent mottak	Egen behandling
I alt	395 434	272 533	122 901
Nærings- og nytelsesmiddelindustri	4 487	2 853	1 634
Tekstil- og bekledningsvareindustri	84	65	:
Lær- og lærvareindustri	1 443	:	:
Trelast- og trevareindustri	1 012	968	44
Treforedling, forlag og grafisk industri	2 892	2 814	78
Oljeraffinering	4 199	1 321	:
Kjemisk industri	222 351	211 048	11 303
Gummivare- og plastindustri	1 158	669	:
Mineralproduktindustri	345	191	:
Metall- og metallvareindustri	145 071	40 768	104 303
Maskinindustri	3 315	3 127	188
Elektroteknisk og optisk industri	1 941	1 746	195
Transportmiddelindustri, oljeplattformer	6 523	6 402	121
Møbelindustri og annen industri	614	558	:

Kilde: Statistisk sentralbyrå (1997b).

Vedlegg E

Avløp og rensing

Tabell E1. **Kommunale avløpsrenseanlegg. Hydraulisk kapasitet (PE) og antall anlegg etter størrelse og renseprinsipp. 1996**

Renseprinsipp	I alt	Størrelse etter hydraulisk kapasitet (PE)					
		50-99	100-499	500-1999	2000-9999	10000-49999	50000-
P.E. i alt	5 388 436	28 602	220 022	388 697	882 895	1 364 720	2 503 500
Mekanisk	1 366 588	12 974	127 793	172 386	379 095	450 340	224 000
Kjemisk	3 409 109	1 340	7 415	60 694	329 160	806 000	2 204 500
Biologisk	96 450	1 275	14 230	33 945	6 500	40 500	-
Kjemisk/Biologisk	412 371	1 571	34 330	111 530	137 140	52 800	75 000
Ukonvensjonelt	75 688	11 024	34 794	6 370	23 500	-	-
Annet/Ukjent	28 230	418	1 460	3 772	7 500	15 080	-
Antall anlegg i alt	2 210	435	1 047	422	217	72	17
Mekanisk	1 124	201	611	187	97	26	2
Kjemisk	241	19	32	62	75	39	14
Biologisk	125	19	65	36	3	2	-
Kjemisk/Biologisk	320	25	131	124	35	4	1
Ukonvensjonelt	380	165	201	9	5	-	-
Annet/Ukjent	20	6	7	4	2	1	-

Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E2. **Kommunale avløpsrenseanlegg. Hydraulisk kapasitet etter renseprinsipp. Fylke. 1996. PE**

Fylke	I alt	Renseprinsipp					
		Mekanisk	Kjemisk	Biologisk	Kjemisk/ Biologisk	Ukonven-sjonelt	Annet/ Ukjent
Hele landet	5 388 436	1 366 588	3 409 109	96 450	412 371	75 688	28 230
Fylke 01-10	3 496 877	171 128	2 914 788	36 810	321 846	50 571	1 734
Fylke 11-20	1 891 559	1 195 460	494 321	59 640	90 525	25 117	26 496
01 Østfold	346 450	2 250	323 400	530	20 095	50	125
02 Akershus	1 132 750	-	1 120 060	250	12 005	60	375
03 Oslo	351 105	-	350 000	75	80	950	-
04 Hedmark	219 515	2 085	83 170	2 555	109 640	20 915	1 150
05 Oppland	285 092	1 485	163 444	390	101 381	18 308	84
06 Buskerud	318 981	1 643	274 294	2 060	33 380	7 604	-
07 Vestfold	253 196	42 580	195 530	-	14 880	206	-
08 Telemark	2 4 6 705	700	218 750	13 500	13 155	600	-
09 Aust-Agder	145 438	86 580	33 050	15 850	9 150	808	-
10 Vest-Agder	197 645	33 805	153 090	1 600	8 080	1 070	-
11 Rogaland	452 997	173 102	251 660	26 800	1 250	185	-
12 Hordaland	335 317	237 658	66 350	3 930	25 550	1 829	-
14 Sogn og Fjordane	78 143	68 123	181	4 250	1 750	3 769	70
15 Møre og Romsdal	184 976	155 131	20 000	800	2 840	1 055	5 150
16 Sør-Trøndelag	373 483	208 168	138 335	4 215	19 755	2 940	70
17 Nord-Trøndelag	179 765	143 720	10 120	11 530	10 595	3 800	-
18 Nordland	136 791	103 527	1 950	7 135	2 340	633	21 206
19 Troms	104 335	75 185	3 650	855	14 995	9 650	-
20 Finnmark	45 752	30 846	2 075	125	11 450	1 256	-

Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E3. **Avløp fra spredt bebyggelse. Antall personer oppgitt tilknyttet separate avløpsrenseanlegg, etter renseprinsipp. Fylke[1]. 1996**

Fylke	I alt	Renseprinsipp							
		Direkte utslipp	Slamav-skiller	Mini RA u/felling	Mini RA m/felling	Infiltra-sjon	Sand-filter	Separat kloakk	Tett tank
Hele landet	819 864	61 644	346 997	3 387	7 770	270 998	83 586	33 664	11 818
Fylke 01-10	378 115	13 255	116 750	2 195	5 791	172 940	30 033	28 108	9 043
Fylke 11-20	441 749	48 389	230 247	1 192	1 979	98 058	53 553	5 556	2 775
01 Østfold	29 832	1 262	17 654	156	891	1 037	2 290	6 460	82
02 Akershus	51 389	5 234	24 356	1 400	1 826	9 123	5 950	1 503	1 997
03 Oslo	1 383	-	15	-	120	30	1 218	-	-
04 Hedmark	72 938	941	13 468	-	515	45 874	5 278	6 456	406
05 Oppland	69 748	451	3 939	-	63	58 134	919	6 237	5
06 Buskerud	42 331	934	11 294	90	638	23 123	1 953	2 047	2 252
07 Vestfold	34 926	2 625	22 229	392	846	2 785	2 404	951	2 694
08 Telemark	30 172	327	9 890	74	124	12 800	5 724	671	562
09 Aust-Agder	23 856	937	7 280	29	495	11 299	2 753	510	553
10 Vest-Agder	21 540	544	6 625	54	273	8 735	1 544	3 273	492
11 Rogaland	40 351	2 142	25 905	215	376	7 487	3 441	48	737
12 Hordaland	94 105	8 393	43 238	231	1 065	22 910	16 354	1 520	394
14 Sogn og Fjordane	37 811	3 243	12 594	56	3	15 089	6 814	-	12
15 Møre og Romsdal	69 110	10 455	42 489	34	51	7 872	6 800	972	437
16 Sør-Trøndelag	49 836	3 060	23 831	199	269	12 896	7 317	2 010	254
17 Nord-Trøndelag	34 293	2 730	14 455	438	30	4 850	10 525	520	745
18 Nordland	50 963	8 186	30 182	19	180	9 602	2 152	466	176
19 Troms	49 967	7 538	33 672	-	5	8 664	48	20	20
20 Finnmark	15 313	2 642	3 881	-	-	8 688	102	-	-

[1] Gjelder fast bosetting, ikke fritidsbebyggelse.
Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E4. **Utslipp og rensing av fosfor (P) fra avløpsrenseanlegg og spredt bebyggelse[1]. Hele landet. 1994-1996**

	Fosfor (tot. -P)					
	Utslipp		Innvunnet ved rensing		Renseeffekt[2]	
	Rense-anlegg	Spredt bebyggelse	Rense-anlegg	Spredt bebyggelse	Rense-anlegg	Spredt bebyggelse
					Prosent	
Hele landet						
1994	578	388	1 415	166	71	30
1995	601	364	1 338	157	69	30
1996	563	342	1 435	141	72	29
Nordsjøfylkene						
1994	144	151	1 056	105	88	41
1995	128	133	1 036	114	89	46
1996	116	121	1 172	100	91	45
Resten av landet						
1994	433	237	327	63	43	21
1995	472	231	243	43	34	16
1996	447	221	263	41	37	16

[1] Ulikheter i beregnede utslippsverdier fra 1993-1995 kan delvis skyldes kvalitet og ufullstendighet.
[2] Viser hvor stor andel av fosforet som fjernes fra avløpsvannet.
Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E5. **Total slamproduksjon og mengde disponert til ulike formål. Hele landet. 1996**

	Tonn slam	Prosent
I alt	95 288	100
Grøntareal	8 642	9,1
Jordbruk	46 508	48,8
Avfallsfylling	11 681	12,3
Mellomlagring	16 719	17,5
Separat deponi	2 678	2,8
Annet	9 060	9,5

Kilde:Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E6. **Næringssalter og organisk materiale i slam. Prosent av tørrstoff. 1996**

Stoff	Prosent av tørrstoff			
	Gjennom-snittsverdi pr. anlegg	Mini-mums-verdi	Maksi-mums-verdi	Standard-avvik
Organisk materiale	62,1	19,9	97,0	15,7
Kjeldahl-N	2,8	0,2	5,0	0,9
Ammonium-N	0,3	0,01	1,3	0,3
Totalt fosfor	1,6	0,01	10,2	1,2
Kalium	0,2	0,01	1,3	0,2
Kalsium	3,4	0,01	23,3	6,1

Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E7. **Totale årskostnader pr. abonnent i løpende kroner. Forholdet mellom gebyrinntekter og årskostnader i kommunene (dekningsgrad) i prosent. 1993-1996**

	Årskostnader pr. abonnent				Dekningsgrad			
	1993	1994	1995	1996	1993	1994	1995	1996
Hele landet	2 159	2 188	2 228	2 037	80	88	92	95
Nordsjøfylkene	2 624	2 630	2 638	2 549	76	84	91	93
Resten av landet	1 553	1 650	1 706	1 469	88	96	94	99
Østfold	2 907	2 737	2 851	2 841	90	88	95	97
Akershus/Oslo	2 333	2 381	2 186	2 039	74	90	103	101
Hedmark	3 252	2 787	2 831	2 715	70	79	83	87
Oppland	3 561	3 621	3 717	3 755	66	67	68	69
Buskerud	3 125	3 245	3 432	3 240	70	76	82	85
Vestfold	1 871	2 146	2 291	2 291	92	112	98	106
Telemark	2 165	2 512	2 675	2 892	83	64	86	99
Aust-Agder	2 849	3 391	3 680	3 456	79	80	81	87
Vest-Agder	3 314	3 094	3 150	3 035	76	76	80	81
Rogaland	1 693	1 996	2 050	1 959	74	84	84	89
Hordaland	1 500	1 791	2 061	1 562	106	116	111	114
Sogn og Fjordane	1 769	1 690	1 825	1 916	83	88	82	90
Møre og Romsdal	1 643	1 654	1 617	1 564	77	84	87	95
Sør-Trøndelag	1 300	1 211	1 352	1 337	92	96	94	99
Nord-Trøndelag	2 526	2 076	2 268	2 153	82	102	91	95
Nordland	1 355	1 184	1 233	783	84	95	92	93
Troms	1 521	1 172	1 459	1 335	87	113	104	121
Finnmark	786	1 091	1 190	1 137	80	82	89	91

Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E8. **Gjennomsnittlige gebyrer (abonnentbasis). 1994 - 1997. Kroner**

Fylke	Tilknytningsgebyr				Årsgebyr pr. kubikkmeter vannforbruk			
	1994	1995	1996	1997	1994	1995	1996	1997
Hele landet	8 739	10 465	11 125	11 320	5,42	5,87	6,50	7,02
Nordsjøfylkene	9 726	13 195	14 158	14 260	7,61	8,43	8,96	9,71
Resten av landet	8 069	8 663	9 107	9 370	3,68	4,10	4,56	5,08
Østfold	5 837	7 450	8 015	7 916	9,89	11,03	11,95	13,37
Akershus/Oslo	12 788	16 600	15 486	15 522	8,76	9,44	9,75	10,24
Hedmark	10 450	13 315	17 522	17 931	8,87	9,96	11,84	12,60
Oppland	8 557	18 151	22 274	22 891	8,07	8,48	8,99	9,45
Buskerud	8 737	11 780	10 731	11 544	7,44	8,43	8,41	9,34
Vestfold	16 216	16 618	19 379	17 942	6,06	6,83	6,81	7,66
Telemark	5 374	8 058	7 539	6 286	5,83	7,99	8,15	8,85
Aust-Agder	9 789	12 372	11 148	11 889	5,51	6,39	6,57	7,16
Vest-Agder	9 882	11 455	11 017	11 658	5,50	5,60	6,14	6,72
Rogaland	9 557	10 530	10 401	11 257	3,19	2,88	3,69	4,60
Hordaland	8 930	8 495	10 140	10 742	3,15	3,29	3,85	4,52
Sogn og Fjordane	8 124	11 556	11 735	11 841	3,50	4,08	3,99	4,86
Møre og Romsdal	8 642	8 926	9 427	9 227	3,77	3,93	4,37	4,66
Sør-Trøndelag	9 980	11 810	12 313	12 116	4,89	4,91	5,72	6,10
Nord-Trøndelag	7 340	7 588	8 230	8 917	4,87	5,52	6,05	6,67
Nordland	5 280	5 767	7 124	7 698	3,67	6,03	5,68	6,05
Troms	3 339	4 198	4 349	4 431	2,94	2,95	3,49	3,77
Finnmark	10 349	12 588	8 995	8 574	2,70	2,86	2,60	3,26

Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell E9. **Bruttoinvesteringer i den kommunale avløpssektoren. Gjennomsnitt (abonnentbasis). 1995 og 1996**

Fylke	1995			1996		
	Investeringer i 1000 kroner	Antall abonnenter	Investeringer pr. abonnent i kroner	Investeringer i 1000 kroner	Antall abonnenter	Investeringer pr. abonnent i kroner
Hele landet	1 431 636	1 441 024	993	1 344 379	1 561 702	861
Nordsjøfylkene	787 383	806 621	976	697 252	821 629	849
Resten av landet	644 253	634 403	1 016	647 127	740 073	874
Østfold	112 958	82 030	1 377	122 037	85 646	1 425
Akershus/Oslo	211 169	362 719	582	174 013	373 679	466
Hedmark	70 514	57 640	1 223	61 692	56 289	1 096
Oppland	67 761	52 443	1 292	54 045	52 572	1 028
Buskerud	96 330	65 340	1 474	56 309	67 340	836
Vestfold	79 831	65 670	1 216	83 203	66 269	1 256
Telemark	60 561	52 207	1 160	66 603	47 123	1 413
Aust-Agder	56 053	26 531	2 113	34 731	28 926	1 201
Vest-Agder	32 206	42 040	766	44 619	43 785	1 019
Rogaland	107 702	131 760	817	86 226	132 738	650
Hordaland	157 849	110 018	1 435	252 756	152 052	1 662
Sogn og Fjordane	22 174	24 626	900	15 582	24 056	648
Møre og Romsdal	54 652	69 527	786	56 806	72 497	784
Sør-Trøndelag	125 957	107 513	1 172	66 346	107 730	616
Nord-Trøndelag	42 349	36 045	1 175	36 645	37 316	982
Nordland	65 399	78 124	837	71 733	133 398	538
Troms	52 686	49 487	1 065	48 964	50 408	971
Finnmark	15 485	27 363	566	12 069	29 878	404

Kilde: Avløpsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Vedlegg F

Jordbruk

Tabell F1. **Jordbruksareal i drift. km²**

	Jordbruks-areal i alt	Korn og oljevekster	Annen åker	Fulldyrket eng	Natureng og over-flatedyrket jord
1949	10 456	1 520	1 560	5 422	1 954
1959	10 107	2 182	1 347	4 828	1 750
1969	9 553	2 525	859	4 584	1 585
1979	9 535	3 252	856	4 195	1 232
1989	9 911	3 530	850	4 438	1 093
1997*	10 386	3 401	741	4 881	1 363

Kilde: Jordbruksstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell F2. **Postene i næringsstoffbalanse for jordbruksarealene. 1 000 tonn som nitrogen og fosfor**

	Nitrogen (N)					Fosfor (P)			
	Tilført i handels-gjødsel	Tilført i husdyr-gjødsel	NH_3-tap	Fjernet i avling	Over-skudd	Tilført i handels-gjødsel	Tilført i husdyr-gjødsel	Fjernet i avling	Over-skudd
1985	110,8	72,1	15,6	85,9	81,5	24,8	11,8	17,9	18,8
1986	106,0	71,8	15,6	80,5	81,7	22,8	11,8	16,7	17,9
1987	109,8	70,2	15,6	84,0	80,5	22,0	11,6	17,4	16,1
1988	111,2	68,4	15,6	81,9	82,1	19,7	11,3	16,7	14,3
1989	110,1	68,1	15,3	80,7	82,2	17,4	11,2	16,5	12,0
1990	110,4	68,5	15,4	96,8	66,7	16,0	11,2	19,9	7,4
1991	110,8	69,5	16,0	95,0	69,3	15,2	11,4	19,4	7,2
1992	110,9	70,0	16,4	79,6	84,8	14,8	11,5	16,0	10,3
1993	109,3	69,2	16,2	92,5	69,8	13,7	11,4	18,7	6,4
1994	108,3	70,2	16,4	83,4	78,6	13,7	11,5	16,7	8,5
1995	110,9	71,2	18,9	87,1	76,1	13,3	11,7	17,6	7,4
1996	111,9	73,5	17,0	91,6	76,7	14,3	12,1	18,5	7,8

Kilder: Materiale i Statistisk sentralbyrå, Statens kornforretning og Statens landbrukstilsyn.

Tabell F3. **Omsatt mengde handelsgjødsel regnet som verdistoff. Hele landet**

	I alt, tonn		Gjennomsnittlig kg pr. dekar jordbruksareal i drift	
	Nitrogen (N)	Fosfor (P)	Nitrogen (N)	Fosfor (P)
1980/81	102 513	26 980	10,9	2,9
1981/82	107 546	28 291	11,4	3,0
1982/83	109 120	27 638	11,5	2,9
1983/84	110 648	27 382	11,6	2,9
1984/85	110 803	24 828	11,6	2,6
1985/86	106 011	22 752	11,1	2,4
1986/87	109 807	21 935	11,5	2,3
1987/88	111 208	19 699	11,6	2,0
1988/89	110 138	17 376	11,1	1,8
1989/90	110 418	16 002	11,1	1,6
1990/91	110 790	15 190	11,0	1,5
1991/92	110 123	14 818	11,0	1,5
1992/93	109 299	13 722	10,8	1,4
1993/94	108 287	13 688	10,6	1,3
1994/95	110 851	13 291	10,8	1,3
1995/96	111 976	13 836	10,8	1,3
1996/97	112 879	13 522	10,9	1,3

Kilde: Jordbruksstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Statens landbrukstilsyn.

Tabell F4. **Areal med korn og oljevekster etter jordarbeidingsmetode. Høstsådd kornareal. Hele landet og fylker. 1989/90, 1995/96 og 1996/97*. Dekar og prosent**

	Korn og oljevekster til modning i alt[1]	Av dette høstsådd	Høstpløyd	Høstharvet uten høstpløying	All jordarbeiding om våren	Direktesådd	Uspesifisert jordarbeiding[2]
	Dekar			Prosent			
Hele landet							
1989/90	3 649 601	3,0	81,6	..	..	0,3	18,2
1995/96	3 437 554	7,7	57,9	3,1	38,1	0,9	..
1996/97*	3 412 675	6,8	56,6	3,1	39,1	1,1	..
Fylkene 01-10							
1989/90	3 071 938	3,5	83,4	..	..	0,3	16,3
1995/96	2 943 570	8,9	58,7	3,5	36,8	1,0	..
1996/97*	2 935 812	7,8	56,7	3,6	38,4	1,3	..
01 Østfold							
1989/90	660 337	5,3	91,6	..	..	0,5	7,9
1995/96	660 797	17,9	64,6	2,9	31,4	1,1	..
1996/97*	653 288	13,5	61,8	2,7	34,2	1,3	..
02/03 Akershus/Oslo							
1989/90	699 503	3,6	89,5	..	..	0,2	10,3
1995/96	643 954	11,5	64,6	2,8	31,0	1,6	..
1996/97*	661 415	9,0	64,2	2,7	31,4	1,7	..
04 Hedmark							
1989/90	657 356	1,1	75,5	..	..	0,1	24,4
1995/96	629 842	2,2	57,1	6,3	35,9	0,6	..
1996/97*	639 371	2,0	53,0	5,5	40,7	0,9	..
05 Oppland							
1989/90	287 309	2,6	74,6	..	..	0,4	25,0
1995/96	262 043	1,5	56,8	3,7	38,4	1,1	..
1996/97*	255 710	1,2	56,4	4,8	37,7	1,2	..
06 Buskerud							
1989/90	306 307	3,6	81,7	..	..	0,1	18,1
1995/96	296 737	5,4	51,2	2,4	45,4	1,0	..
1996/97*	292 245	7,6	47,5	5,2	46,1	1,3	..
07 Vestfold							
1989/90	327 163	5,2	84,1	..	..	0,7	15,2
1995/96	329 740	9,1	53,3	1,8	44,3	0,7	..
1996/97*	317 873	11,8	53,0	1,5	43,8	1,8	..
08 Telemark							
1989/90	107 438	4,1	74,0	..	..	0,0	26,0
1995/96	98 855	4,1	40,6	2,4	56,3	0,7	..
1996/97*	96 013	4,2	42,0	2,5	55,5	0,0	..
11 Rogaland							
1989/90	50 788	0,1	9,6	..	..	0,7	89,7
1995/96	37 390	0,3	3,5	0,1	94,2	2,1	..
1996/97*	34 648	0,2	2,7	0,3	95,8	1,1	..
16 Sør-Trøndelag							
1989/90	165 710	0,1	74,5	..	..	0,1	25,5
1995/96	149 866	0,7	55,0	0,5	44,3	0,2	..
1996/97*	144 446	1,3	58,9	0,2	40,6	0,3	..
17 Nord-Trøndelag							
1989/90	327 353	0,4	82,0	..	..	0,0	17,9
1995/96	285 666	0,4	60,4	0,6	38,9	0,0	..
1996/97*	280 428	0,4	61,9	0,5	37,4	0,0	..

[1] Beregnet med utvalgstelling for landbruket som grunnlag.

[2] Areal med korn- og oljevekster, der det ikke er mulig med årlig sammenligning av jordarbeidingsmetode.

Kilde: Bye og Mork (1998).

Tabell F5. **Omsetning av plantevernmiddel. Aktive stoff i tonn. Miljøavgifter på plantevernmiddel**

	Omsatt plantevernmiddel. Aktive stoff i tonn					Avgift i prosent av innkjøpspris		Avgift, mill. kr		
	I alt	Soppmiddel	Skadedyrmiddel	Ugrasmiddel	Andre middel, inkludert tilsettingsstoff	Miljøavgift	Kontrollavgift	I alt	Miljøavgift	Kontrollavgift
1985	1 529,3	138,4	38,7	1 236,2	116,1	-	-	-	-	-
1988	1 193,6	107,8	37,9	919,2	128,7	2,0	5,5	..	1,5	..
1989	1 033,8	119,5	27,3	856,9	30,1	8,0	6,0	30,3	17,3	..
1990	1 183,5	153,0	19,0	965,1	46,4	11,0	6,0	28,5	20,2	8,3
1991	760,0	133,1	18,5	563,7	44,7	13,0	6,0	26,7	18,8	7,9
1992	781,1	148,6	26,9	561,3	44,3	13,0	6,0	31,6	22,5	9,1
1993	764,6	179,7	16,9	510,1	57,9	13,0	6,0	32,0	21,9	10,1
1994	861,5	156,7	20,5	626,0	58,3	13,0	6,0	30,7	21,0	9,7
1995	930,7	167,3	19,2	689,0	55,2	13,0	6,0	27,6	18,9	8,7
1996	706,4	139,7	14,5	503,4	48,8	15,5	7,0	32,3	21,8	10,5
1997	755,4	175,4	17,9	505,0	57,1	15,5	7,0	30,4	21,0	9,5

Kilder: Statens landbrukstilsyn og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning.

Tabell F6. **Antall bruk med økologisk drift, arealer og utbetalt tilskudd. Hele landet**

	Antall bruk med økologisk drevet areal	Jordbruksarealer økologisk drevet	Jordbruksareal under omlegging til økologisk drift (karens)	Totalt tilskudd til økologisk drift	Utbetalt tilskudd til til omlegging og driftsstøtte
		Dekar		Millioner kroner	
1986	19	..	..	-	-
1987	41	..	..	-	-
1988	52	..	..	-	-
1989	89	..	..	5,06	-
1990	263	..	..	12,45	4
1991	410	18 145	6 288	20,43	6,6
1992	473	26 430	582	23,35	7,9
1993	501	32 343	5 444	22,15	5,8
1994	542	38 278	6 916	22,3	5,8
1995	670	44 596	13 082	23,4	5,9
1996	911	46 573	32 401	35,1	13,7
1997*	1 278	73 921	43 143		

Kilder: Debio og Landbruksdepartementet.

Vedlegg G

Skog

Tabell G1. **Skogbalanse 1996. Hele landet. 1 000 m³ uten bark**

	I alt	Gran	Furu	Løv
Volum pr. 1/1[1]	650 845	295 148	217 431	138 267
Avgang i alt	10 753	6 983	2 173	1 597
Herav avvirkning i alt	8 654	5 940	1 711	1 004
Salgsvirke ekskl. ved	7 413	5 590	1 603	220
Ved salg og privat	1 039	199	62	777
Virke til eget bruk	202	151	45	7
Annen avgang i alt	2 099	1 044	462	593
Avgang topp og avfall	559	356	103	100
Avgang naturlig	1 540	687	359	493
Tilvekst i alt	22 376	11 454	5 991	4 931
Volum pr. 31/12	662 468	299 618	221 249	141 600

[1] Volum og årlig tilvekst for alle markslag i gjennomsnitt for årene 1994-1997 i takserte fylker.
Kilde: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. (Takstverdiene er supplert med beregninger i Statistisk sentralbyrå for Finnmark, som ikke er taksert)

Tabell G2. **Stående kubikkmasse uten bark og årlig tilvekst. 1 000 m³**

	Stående kubikkmasse				Årlig tilvekst			
	I alt	Gran	Furu	Løv	I alt	Gran	Furu	Løv
Hele landet								
1933	322 635	170 960	90 002	61 673	10 447	5 835	2 535	2 077
1967	435 121	226 168	133 972	74 981	13 200	7 131	3 364	2 706
1990	578 317	270 543	188 279	119 495	20 058	10 528	5 200	4 330
1994/97[1]	650 845	295 148	217 431	138 267	21 987	11 283	5 889	4 814
Region, 1994/97								
Østfold, Akershus/Oslo, Hedmark	182 395	97 865	65 243	19 287	6 720	3 842	2 072	807
Oppland, Buskerud, Vestfold	142 417	82 500	39 259	20 657	4 632	2 839	974	818
Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder	116 414	38 512	52 995	24 907	3 457	1 351	1 304	802
Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal	77 465	16 759	33 551	27 155	3 037	1 242	895	901
Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag	83 998	49 397	18 902	15 698	2 565	1 554	434	576
Nordland, Troms	45 247	10 112	5 306	29 829	1 499	456	148	895
Finnmark	2 910	1	2 175	734	78	0	62	16

[1] Volum og årlig tilvekst for alle markslag i gjennomsnitt for årene 1994-1997 i takserte fylker.
Kilde: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. (Takstverdiene er supplert med beregninger i Statistisk sentralbyrå for Finnmark, som ikke er taksert).

Vedlegg H

Fiske og fangst

Tabell H1. **Bestandsutvikling for noen viktige fiskeslag. 1 000 tonn**

År	Norsk-arktisk torsk[1]	Norsk-arktisk hyse[1]	Nordlig sei[2]	Blå-kveite[1]	Lodde i Barents-havet[3,5]	Norsk vår-gytende sild[4]	Nordsjø-sild[4]	Torsk i Nord-sjøen[3]
1977	2 130	240	480	120	4 800	280	50	820
1978	1 800	260	470	100	4 250	360	70	810
1979	1 490	320	480	130	4 160	390	120	810
1980	1 210	250	550	100	6 720	470	140	1 010
1981	1 200	190	530	110	3 900	510	210	850
1982	1 010	110	480	110	3 780	510	290	840
1983	750	70	480	120	4 230	580	450	650
1984	870	50	410	110	2 960	610	730	720
1985	1 010	140	370	110	860	510	760	500
1986	1 250	270	350	120	120	450	780	680
1987	1 060	240	370	110	100	1 200	890	570
1988	820	160	360	110	430	3 870	1 140	430
1989	920	120	330	110	860	4 710	1 270	420
1990	960	120	400	90	5 830	4 650	1 150	330
1991	1 510	150	510	90	7 290	4 810	950	300
1992	1 940	250	650	50	5 150	4 590	690	410
1993	2 510	540	690	60	800	4 390	470	350
1994	2 340	600	580	50	200	5 090	550	480
1995	2 100	600	610	50	190	5 520	560	490
1996	2 040	550	570	40	500	5 560	540	440
1997	1 940	540	520	30	910	9 130	690	710

Tabell H1 (forts). **Bestandsutvikling for noen viktige fiskeslag. 1 000 tonn**

År	Hyse i Nordsjøen[3]	Sei i Nordsjøen[3]	Hvitting i Nordsjøen[3]	Rødspette i Nordsjøen[3]	Tunge i Nordsjøen[3]	Kolmule (nordlig og sørlig bestand)[4]	Makrell (Nordsjø-, vestlig og sørlig)[4]
1977	570	540	1 110	480	60	..	
1978	670	460	780	480	60	..	
1979	670	500	950	480	50	..	
1980	1 250	450	840	490	40	..	
1981	670	550	640	490	50	4 620	
1982	840	590	490	570	60	3 340	
1983	760	690	510	560	70	2 270	
1984	1 490	640	490	570	70	1 870	2 750
1985	860	580	440	560	60	2 120	2 710
1986	720	550	660	660	50	2 420	2 740
1987	1 070	400	540	650	60	2 040	2 730
1988	430	370	420	640	70	1 730	2 830
1989	400	390	560	600	100	1 650	2 880
1990	340	360	480	570	120	1 530	2 770
1991	750	400	460	480	110	1 870	3 140
1992	610	440	410	450	110	2 440	3 160
1993	890	450	400	410	100	2 360	2 850
1994	530	450	410	340	90	2 320	2 560
1995	1 020	530	440	340	80	2 260	2 600
1996	670	450	370	340	60	2 200	2 460
1997	640	480	420	390	60	2 430	2 570

[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] Pr. 1. oktober
Kilder: ICES arbeidsgrupperapporter og Havforskningsinstituttet.

Tabell H2. **Norsk fangst, etter grupper av fiskeslag. 1 000 tonn**

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994*	1995*	1996*	1997*
I alt	1804	1686	1725	1519	1949	2372	2353	2292	2466	2597	2801
Torsk	305	252	186	125	164	219	275	374	364	359	401
Hyse	75	63	39	23	25	40	44	74	80	97	106
Sei	152	148	145	112	140	168	188	189	219	222	184
Brosme	30	23	32	28	27	26	27	20	19	20	14
Lange/Blålange	25	24	29	24	23	22	20	19	19	20	16
Blåkveite	7	9	11	24	33	11	15	13	14	17	12
Uer	18	25	27	41	56	38	33	29	22	29	22
Andre og uspesifiserte	34	29	29	30	44	43	57	31	27	25	32
Lodde	142	73	108	92	576	811	530	113	28	208	156
Makrell	159	162	143	150	179	207	224	260	202	137	137
Sild	347	339	275	208	201	227	352	539	687	763	917
Brisling	10	12	5	6	34	33	47	44	41	59	7
Annen industrifisk[1]	500	526	696	655	447	527	541	587	746	642	798

[1] Inkluderer strømsild/vassild, øyepål, tobis, kolmule og hestmakrell.
Kilde: Fiskeridirektoratet.

Tabell H3. **Forbruk av antibakterielle midler til oppdrettsfisk. kg aktiv substans**

	I alt	Oxytetra-cyklin-klorid	Nifura-zolidon	Oksolin-syre	Trimetoprim + sulfadiazin (Tribrissen)	Sulfa-merazin	Flume-quin	Flor-fenikol
1981	3 640	3 000	-	-	540	100	-	-
1982	6 650	4 390	1 600	-	590	70	-	-
1983	10 130	6 060	3 060	-	910	100	-	-
1984	17 770	8 260	5 500	-	4 000	10	-	-
1985	18 700	12 020	4 000	-	2 600	80	-	-
1986	18 030	15 410	1 610	-	1 000	10	-	-
1987	48 570	27 130	15 840	3 700	1 900	-	-	-
1988	32 470	18 220	4 190	9 390	670	-	-	-
1989	19 350	5 014	1 345	12 630	32	-	329	-
1990	37 432	6 257	118	27 659	1 439	-	1 959	-
1991	26 798	5 751	131	11 400	5 679	-	3 837	-
1992	27 485	4 113	-	7 687	5 852	-	9 833	-
1993	6 144	583	78	2 554	696	-	2 177	56
1994	1 396	341	-	811	3	-	227	14
1995	3 116	70	-	2 800	-	-	182	64
1996	1 037	27	-	841	-	-	105	64
1997	746	42	-	507	-	-	74	123

Kilde: Norsk medisinaldepot.

Tabell H4. **Eksport av noen hovedgrupper av fiskevarer. 1 000 tonn**

	Fersk	Rund-fryst	Filet	Saltet eller røykt	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	307,4	518,2	195,2	100,1	66,5	26,4	72,0	63,5
1995	341,1	579,7	210,8	94,4	70,5	20,6	66,1	85,6
1996	369,5	682,7	234,3	91,5	76,1	19,3	87,1	68,1
1997*	427,4	802,2	241,6	82,3	75,8	18,1	64,0	55,1

Kilde: Utenrikshandelsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell H5. **Utførsel av fisk og fiskeprodukter, etter viktige mottakerland. Millioner kroner**

			Av dette					Av dette	
	I alt	EU-land i alt	Frank-rike	Dan-mark	Stor-britannia	Tysk-land	Andre land i alt	Japan	USA
1982	5 931,4	2 494,0	419,9	211,4	880,9	338,3	3 437,5	229,5	421,2
1983	7 367,7	3 186,2	568,8	337,2	1 022,1	515	4 181,3	334,5	747,6
1984	7 675,2	3 233,3	530,3	350,3	1 026,7	545,8	4 442,1	408,2	920,1
1985	8 172,3	3 605,0	605,1	377,1	1 202,0	632,8	4 567,8	463,8	1 129,2
1986	8 749,4	4 293,9	781,0	626,9	1 014,2	705,5	4 455,5	408,8	1 194,7
1987	9 992,3	5 597,0	1 114,1	926,7	1 059,1	754,2	4 395,3	501,0	1 397,9
1988	10 693,1	6 107,2	1 318,6	1 115,1	987,2	932,3	4 585,9	808,0	1 059,6
1989	10 999,2	6 416,1	1 305,5	1 196,0	1 019,5	892,9	4 583,1	755,7	996,1
1990	13 002,4	8 119,2	1 617,1	2 046,3	868,8	1 046,5	4 883,3	1 067,5	754,7
1991	14 940,4	9 114,8	1 534,8	2 021,9	991,0	1 196,1	5 825,6	1 797,7	436,4
1992	15 385,2	10 180,2	1 850,7	1 794,1	1 388,9	1 309,3	5205	1 366,3	400,0
1993	16 619,1	10 365,3	1 835,9	1 690,1	1 542,3	1 369,2	6 253,8	1 810,3	565,7
1994	19 540,2	11 709,4	2 250,3	1 767,8	1 484,5	1 698,3	7 830,8	1 999,2	723,1
1995	20 088,6	13 171,6	2 137,9	2 192,1	1 590,6	1 605,0	6 917,0	1 987,5	799,3
1996	22 434,6	13 832,4	2 167,2	2 430,9	1 764,2	1 527,9	8 602,2	2 503,8	760,9
1997*	24 652,9	14 542,9	2 278,2	2 642,5	2 026,6	1 532,5	10 110,0	2 751,2	960,4

Kilde: Utenrikshandelsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell H6. **Eksport av oppdrettslaks**

	I alt		Fersk eller kjølt		Fryst		Ferske og fryste fileter og røkt	
	Mengde 1000 t	Verdi Mill. kr	Mengde 1000 t	Verdi Mill. kr	Mengde 1000 t	Verdi Mill. kr	Mengde 1000 t	Verdi Mill. kr
1981	7,5	301,4	5,5	211,4	1,9	81,5	0,1	8,5
1982	9,3	403,7	7,9	330,8	1,3	64,5	0,1	8,4
1983	15,6	724,5	13,0	582,6	2,4	126,5	0,2	15,4
1984	20,0	973,8	17,3	819,1	2,4	125,8	0,3	28,9
1985	24,5	1 359,7	21,4	1 160,6	2,6	147,8	0,5	51,4
1986	39,8	1 756,9	34,4	1 458,6	4,5	205,1	0,9	93,2
1987	44,2	2 281,4	39,2	1 967,3	4,0	207,1	1,0	107,0
1988	66,7	3 155,9	56,0	2 594,9	10,0	484,8	0,7	76,2
1989	96,8	3 621,4	81,1	2 954,6	14,4	531,5	1,3	135,3
1990	132,6	5 019,0	92,8	3 423,8	37,9	1 411,1	1,9	184,1
1991	134,3	4 968,0	91,3	3 149,3	35,4	1 300,3	7,7	518,4
1992	130,9	4 991,9	107,1	3 881,8	15,0	518,1	8,8	592,0
1993	141,0	5 236,1	117,9	4 087,4	13,1	466,0	10,0	682,9
1994	168,8	6 383,5	140,7	4 942,2	13,1	483,1	15,0	958,2
1995	206,3	6 714,6	169,4	5 007,1	19,7	653,7	17,2	1 053,8
1996	237,2	6 923,7	191,1	5 041,2	23,0	651,7	23,0	1 230,9
1997*	260,5	7 579,7	205,3	5 390,6	27,9	803,4	27,3	1 385,6

Kilde: Utenrikshandelsstatistikk, Statistisk sentralbyrå.

Tabell H7. **Fangstmengde[1] og eksportverdi av fisk og fiskeprodukter. Utvalgte land**

	1993		1994		1995	
Land[2]	Fangst-mengde 1000 tonn	Eksport-verdi Mill. USD	Fangst-mengde 1000 tonn	Eksport-verdi Mill. USD	Fangst-mengde 1000 tonn	Eksport-verdi Mill. USD
Kina	17 568	1 542	20 719	2 320	24 433	2 854
Peru	9 010	685	11 997	980	8 943	870
Chile	6 035	1 125	7 839	1 304	7 591	1 704
Japan	8 081	767	7 396	743	6 758	713
USA	5 934	3 179	5 922	3 230	5 634	3 384
India	4 546	836	4 738	1 125	4 904	1 241
Russland	4 461	1 471	3 781	1 720	4 374	1 628
Indonesia	3 685	1 419	3 917	1 583	4 118	1 667
Thailand	3 395	3 404	3 537	4 190	3 502	4 449
Norge	2 562	2 302	2 551	2 718	2 807	3 123
Sør-Korea	2 649	1 335	2 700	1 411	2 688	1 565
Filippinene	2 264	478	2 276	533	2 269	502
Danmark	1 656	2 151	1 916	2 359	2 041	2 460
Nord-Korea	1 782	..	1 802	..	1 850	..
Island	1 718	1 138	1 560	1 265	1 616	1 343

[1] Fangstmengde inkluderer fiskerier i marine områder og i ferskvann og akvakulturproduksjon. Hval, sel og andre sjøpattedyr samt akvatiske planter er ikke medregnet.
[2] Landene er rangert etter fangstmengde i 1995.
Kilde: FAO (1997b og c).

Miljø- og ressursrelaterte publikasjoner og artikler fra Statistisk sentralbyrå i 1997 og 1998

Norges offisielle statistikk (NOS)

C 370 Olje- og gassvirksomhet 4. kvartal 1996: Statistikk og analyse.
C 390 Olje- og gassvirksomhet 1. kvartal 1997: Statistikk og analyse.
C 393 Fiskeristatistikk 1993-1994.
C 394 Skogstatistikk 1995.
C 395 Utslipp til luft i norske kommuner 1994.
C 398 Statistisk årbok 1997.
C 400 Olje- og gassvirksomhet 2. kvartal 1997: Statistikk og analyse.
C 402 Avfallsstatistikk: Kommunalt avfall 1995.
C 403 Statistical Yearbook of Norway 1997.
C 406 Lakse- og sjøaurefiske 1996.
C 407 Elektrisitetsstatistikk 1995.
C 408 Lastebiltransport 1993-1995.
C 409 Jaktstatistikk 1996.
C 413 Fiskeoppdrett 1993-1994.
C 417 Industristatistikk 1995: Næringstall.
C 420 Olje- og gassvirksomhet 3. kvartal 1997: Statistikk og analyse.
C 424 Energistatistikk 1996.
C 430 Olje- og gassvirksomhet 4. kvartal 1997: Statistikk og analyse.
C 435 Samferdselsstatistikk 1996.
C 455 Sjøfart 1996.

Rapporter (RAPP)

97/4 Midtlyng, E.: Arbeidsmiljø i skolen.
97/5 Bjørlo, B. og P. Schøning: Resultatkontroll jordbruk 1997: Gjennomføring av tiltak mot forurensninger.
97/7 Holtskog, S. og K. Rypdal: Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge.
97/10 Monsrud, J.: Eie og bruk av personbil: Noen utviklingstrekk 1980-1995.
97/12 Skogesal, O.: Avfallsregnskap for Norge - prinsipper og metoder: Resultater for papir og glass.
97/20 Rypdal, K. og B. Tornsjø: Utslipp til luft fra norsk luftfart.
97/21 Hass, J.: Investeringer, kostnader og gebyrer i den kommunale avløpssektoren. 1996: Resultater fra undersøkelsen i 1996.
97/25 Hass, J.: Household recycling rates and solid waste collection fees.
98/2 Bruvoll, A.: The Costs of Alternative Policies for Paper and Plastic Waste.
98/3 Skullerud, Ø.: Avfallsregnskap for Norge: metoder og resultater for våtorganisk avfall.

Statistiske analyser (SA)

16 Naturressurser og miljø 1997.
17 Natural Resources and the Environment 1997.
23 Naturressurser og miljø 1998.

Discussion Papers (DP)

186 Grepperud, S.: Soil Depletion Choices under Production and Price Uncertainty.
189 Aune, J., S. Glomsrød, V. Iversen and H. Wiig: Structural Adjustment and Soil Degradation in Tanzania. A CGE-model Approach with Endogenous Soil Productivity.
193 Glomsrød, S., M.D. Monge A. and H. Vennemo: Structural Adjustment and Deforestration in Nicaragua.
197 Hansen, A.C. and H.K. Selte: Air Pollution and Sick-leaves – is there a Connection? A Case Study using Air Pollution Data from Oslo.
199 Berg, E., P. Boug and S. Kverndokk: Norwegian Gas Sales and the Impacts on European CO_2 Emissions.

203 Aasness, J. and L. Belsby: Estimation of Time Series of Latent Variables in an Accounting System. Petrol Consumption of Norwegian Households 1973-1995.
209 Gjerde, J., S. Grepperud and S. Kverndokk: Optimal Climate Policy under the Possibility of a Catastrophe.
210 Eika, T. and K.A. Magnussen: Did Norway Gain from the 1979-85 Oil Price Shock?
213 Søberg, M.: EPA's New Emissions Trading Mechanism: A Laboratory Evaluation - A Comment.
214 Nyborg, K.: Non-Verifiable Emissions, Voluntary Agreements, and Emission Taxes.

Documents

97/1 Mykkelbost, T. and K. Rypdal: Material Flow Analysis of Cadmium and di-2-etylhexylphthalate (DEPH) in Norway.
97/2 Grepperud, S.: The Impact of Policy on Farm Conservation Incentives in Developing Countries: What can be Learned from Theory?
97/14 Berg, E., E. Canon and Y. Smeers: Modelling Strategic Investment in the European Natural Gas Market.
98/2 Brunvoll, F.: A Review of the Report «Environment Statistics in China».
98/3 Holtskog, S.: Residential Consumption of Bioenergy in China. A Literature Study.

Notater

97/2 Berg, E. og K. Rypdal: Historisk utvikling og fremskrivning av forbruket av noen miljøskadelige produkter.
97/8 Mykkelbost, T.C.: Resultater fra brukerundersøkelse i forbindelse med NOS 306: Utslipp til luft i norske kommuner 1993.
97/27 Rogstad, L., P. Schøning, M.V. Dysterud og S. Homstvedt: Arealstatistikk i Norge: Resultater fra en brukerundersøkelse.
97/30 Lindquist, K-G.: Database for energiintensive næringer: Tall fra industristatistikken.
97/37 Gimming, K.: Virkninger på prisutviklingen på naturgass i Vest-Europa ved innføring av felles karbonavgift.
97/43 Schøning, P. og K. Jonassen: Sammenligning av foreslåtte nasjonale tilpasninger av Corine Land Cover med andre arealklassifikasjonssystemer og systemer for arealstatistikk.
97/55 Mork, K.: SSB-AVLØP: Fylkeshefte 1996.
97/50 Rognstad, O.: SSBs forslag til landbrukstelling 1999.
97/59 Høie, H. og A. Grønlund: Driftstypemodellen: Tilrettelegging av jordbruksstatistikk for beregning av tap av næringsstoffer fra jordbruksarealene: Dokumentasjon.
97/62 Mork, K.: Utslepp og rensing av avløpsvatn: Datakvalitet og berekningsmåter.
97/75 Dysterud, M.V. og E. Engelien: Tettstedsavgrensing og arealbruksstatistikk for tettsteder 1997: Dokumentasjon av metode og programmering.

Sosiale og økonomiske studier

97 Barstad, A.: Store byer, liten velferd? Om segregasjon og ulikhet i norske storbyer.

Særtrykk

90 Kverndokk, S.: Global CO_2 Agreements: A Cost-Effective Approach. Særtrykk fra The Energy Journal, Vol. 14, No. 2: 91-112.

95 Fankhauser, S. and S. Kverndokk: The Global Warming Game – Simulations of a CO_2-reduction Agreement. Særtrykk fra Resource and Energy Economics, Vol. 18, No. 1 & No. 2, 1996, 83-102.

99 Johnsen, T.A. and F.F. Unander: Norwegian Residential Energy Demand: Coordinated use of a System Engineering and a Macroeconomic Model. Særtrykk fra Modeling, Identification and Control, Vol. 17, No. 3, 1996, 183-192.

100 Grepperud, S.: Population Pressure and Land Degradation: The Case of Ethiopia. Særtrykk fra Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 30, 1996, 18-33.

102 Larsen, B.M.: Economic Impacts of Reducing NO_x Emissions in Norway. Særtrykk fra Environmental and Resource Economics, Vol. 9, 1997, 125-132.

103 Grepperud, S.: Soil Conservation and Government Policies in Tropical Areas: Does Aid Worsen the Incentives for Arresting Erosion? Særtrykk fra Agricultural Economics, Vol. 12, 1995, 129-140.

105 Larsen, B.M. and R. Nesbakken: Norwegian Emissions of CO_2 1987-1994. A Study of Some Effects of the CO_2 Tax. Særtrykk fra Environmental and Resource Economics, Vol. 9, 1997, 275-290.

106 Rosendahl, K.E.: Does Improved Environmental Policy Enhance Economic Growth? Særtrykk fra Environmental and Resource Economics, Vol. 9, 1997, 341-364.

110 Berg, E., S. Kverndokk and K.E. Rosendahl: Market Power, International CO_2 Taxation and Oil Wealth. Særtrykk fra The Energy Journal, Vol. 18, No 4, 1997, 33-71.

112 Alfsen, K.H., T.A. Bye, S. Glomsrød and H. Wiig: Theory and Applications. Soil Degradation and Economic Development in Ghana. Særtrykk fra Environment and Development Economics, Vol. 2, 1997, 119-143.

Økonomiske analyser (ØA)

1/97 Økonomisk utsyn over året 1996.

3/97 Johnsen, T.A.: Opp og ned: Prisutviklingen i spotmarkedet for elektrisitet.

3/97 Berg, E., S. Kverndokk og K.E. Rosendahl: Kartellgevinster i oljemarkedet.

3/97 Hansen, A.C. og H. Selte: Luftforurensning og sykefravær i Oslo - er det en sammenheng?

4/97 Berg, E., P. Boug og S. Kverndokk: Miljøvirkninger av norsk gassalg.

8/97 Eika, T. og K.A. Magnussen: Virkningen av den høye oljeprisen i 1979-85.

9/97 Hass, J. og K.Ø. Sørensen: NOREEA – Norsk regnskap for økonomi og miljø.

1/98 Økonomisk utsyn over året 1997.

2/98 Boug, P.: Energietterspørsel i Tyskland – en empirisk analyse.

Ukens statistikk (utvalg)

3/97 Høyere utslipp til luft enn tidligere beregnet.

9/97 Stadig mer oppdrettsfisk.

11/97 Energibalanse, 1996. Foreløpige tall.

12/97 Mindre miljøtilskott til jordbruket.

12/97 Høye strømpriser gav rekordhøye CO_2-utslipp i 1996.

12/97 Fokus på miljøutviklingen.

20/97 Ny publikasjon: Miljøsituasjonen i Norden.

25/97 Vi leverer 64 kg avfall til gjenvinning.

27/97 Ny arealbruksstatistikk for tettsteder.
36/97 Lavere investeringer i avløpssektoren.
36/97 Mer avfall blir gjenvunnet, men mye går likevel på søppelhaugen.
36/97 Fornyet bilpark gir lavere utslipp.
36/97 Økt forurensning fra flytrafikk.
36/97 Gasskraftverkene vil øke CO_2-utslippene med ytterligere 5,3 prosent.
36/97 Forurensning rammer ulikt.
38/97 40 nye kommunale avløpsrenseanlegg i 1996.
38/97 Rekordhøyt energiforbruk i 1996.
42/97 Mer papiravfall enn tidligere antatt.
43/97 Store variasjoner i arealtilgang per innbygger.
44/97 Auka omsetning av energivarer.
49/97 Kraftproduksjon øker de nordiske CO_2-utslippene.
49/97 Rekordhøyt forbruk av fjernvarme.
49/97 Mindre avfall fra industrien
50/97 Nordsjøfylka reinsa mest fosfor.
51/52/97 Mindre utslipp fra transportsektoren.
7/98 Mindre emballasjeavfall fra industrien.
12/98 Fortsatt vekst i CO_2-utslippene.
12/98 Økt energiforbruk innen industri og transport.

De sist utgitte publikasjonene i serien Statistiske analyser

Recent publications in the series Statistical Analyses

Merverdiavgift på 23 prosent kommer i tillegg til prisene i denne oversikten hvis ikke annet er oppgitt

3 Natural Resources and the Environment 1993. 1994. 160s. 115 kr. ISBN 82-537-3968-0

4 Social Survey 1993. Summary with Tables and Graphs. 1994. 155s. 90 kr. ISBN 82-537-3987-7

5 S. Øverås: Helseboka 1995. Hovedtrekk ved helsetilstand og helsetjeneste i Norge. 1995. 151s. 170 kr. ISBN 82-537-4081-6

6 Naturressurser og miljø 1995. 1995. 175s. 140 kr. ISBN 82-537-4111-1

7 Natural Resources and the Environment 1995. 1995. 178s. 140 kr. ISBN 82-537-4147-2

8 A.S. Andersen, J. Epland, R. Kjeldstad og J. Lyngstad: Husholdningenes økonomi: 1980-tallet: Fra vekst til innstramming. 1995. 187s. 175 kr. ISBN 82-537-4205-3

9 Naturressurser og miljø 1996. 1996. 208s. 140 kr. ISBN 82-537-4240-1

10 Natural Resources and the Environment 1996. 1996. 215s. 140 kr. ISBN 82-537-4242-8

11 B. Otnes: Sosial- og barneverntjenesten. Organisering, omfang og utvikling 1980-1994. 1996. 115s. 130 kr. ISBN 82-537-4243-6

12 O.F. Vaage (red.): Norsk mediebarometer 1995. 1996. 76s. 95 kr. ISBN 82-537-4271-1

13 O.F. Vaage: Kultur- og medievaner. Bruk av kulturtilbud og massemedier i første halvdel av 1990-årene. 1996. 144s. 150 kr. ISBN 82-537-4304-1

14 Inntekt, skatt og overføringer 1997. 1997. 172s. 170 kr. ISBN 82-537-4330-0

15 K-M. Roalsø: Ungdoms levekår i 1990-årene. 1997. 64s. 110 kr. ISBN 82-537-4358-0

16 Naturressurser og miljø 1997. 1997. 203s. 180 kr. ISBN 82-537-4393-9

17 Natural Resources and the Environment 1997. 1997. 216s. 220 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4394-7

18 O.F. Vaage (red.): Norsk mediebarometer 1996. 1997. 76s. 95 kr. ISBN 82-537-4395-5

19 T. Jørgensen (red.): Utdanning i Norge. 1997. 134s. 150 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4408-0

20 K. Vassenden (red.): Innvandrere i Norge. 1997. 269s. 240 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4412-9

21 Kriminalitet og rettsvesen. 3. utgave 1997. 1997. 69s. 120 kr inkl. mva. ISBN 82-537-4414-5

Naturressurser og miljø
utgis hvert år og inneholder miljøstatistikk og samfunnsøkonomiske analyser av en rekke viktige miljø- og ressursspørsmål.

I *Naturressurser og miljø 1998* finner du artikler og oppdaterte nøkkeltall på områdene energi, luftforurensning, transport, avfallsbehandling, vann og avløp, jord-, skog- og fiskeressurser, arealbruk i tettsteder og miljøproblemer slik de oppleves av folk selv. Videre presenteres samfunnsøkonomiske analyser over bl.a. energibruk og avfallsbehandling.

Naturressurser og miljø 1998 er et aktuelt oppslagsverk av høy kvalitet for personer innen forvaltning, forskning, undervisning, samt for alle personer med interesse for ressurs- og miljøspørsmål.

Naturressurser og miljø 1998 er til salgs hos alle bokhandlere. Den er utgitt i kommisjon hos forlaget Ad Notam Gyldendal. Boka kan også bestilles fra:

Statistisk sentralbyrå
Salg- og abonnementservice
Postboks 1260
2201 Kongsvinger

Telefon: 62 88 55 00
Telefaks: 62 88 55 95

ISBN 82-537-4522-2
ISSN 0804-3221

Pris kr 250,- inkl. mva.

Statistisk sentralbyrå