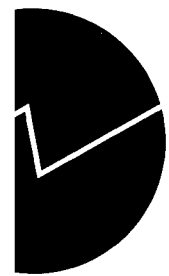
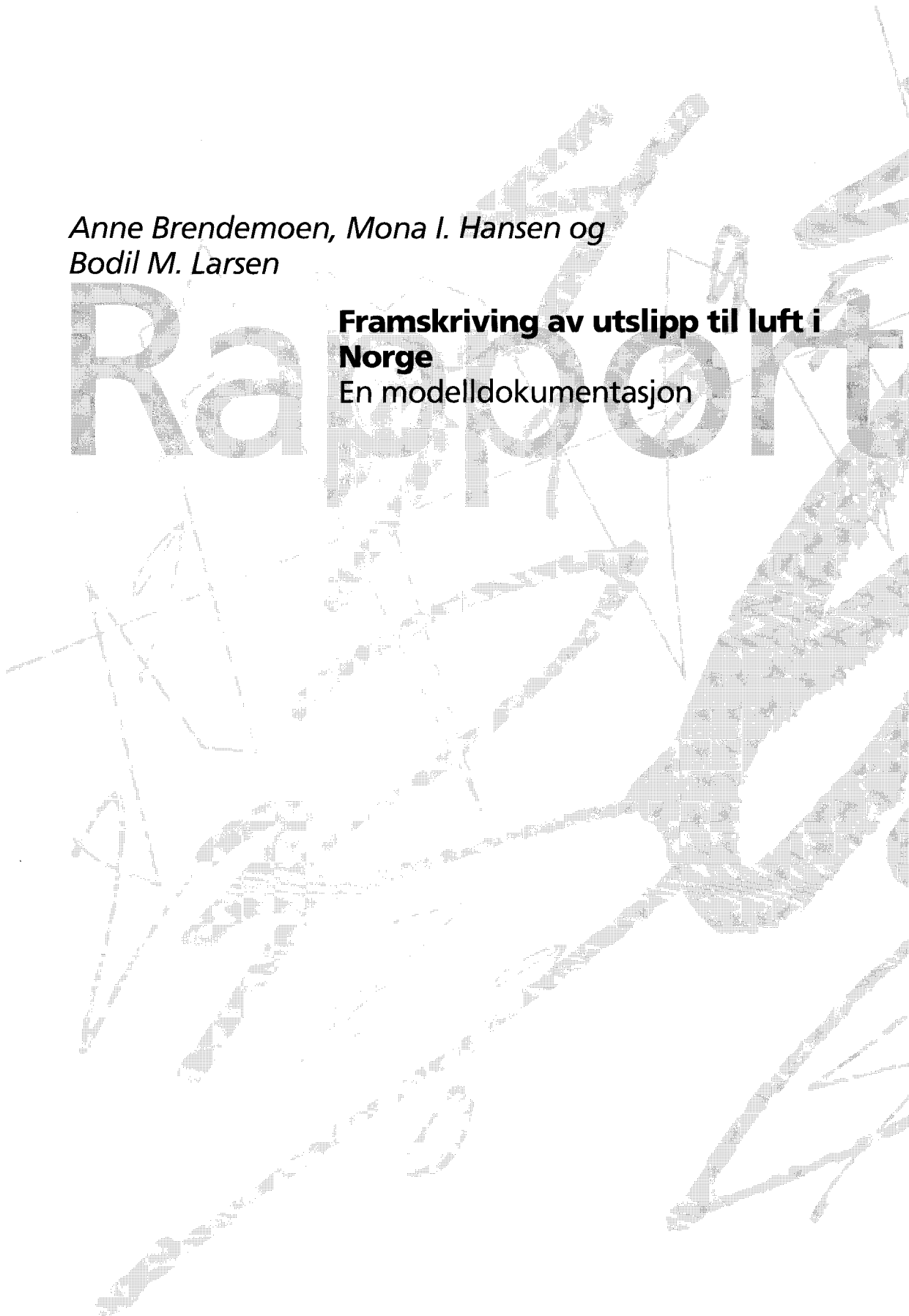


*Anne Brendemoen, Mona I. Hansen og
Bodil M. Larsen*

Rapport

**Framskrivning av utslipp til luft i
Norge**
En modelldokumentasjon



*Anne Brendemoen, Mona I. Hansen og
Bodil M. Larsen*

Framskriving av utslipp til luft i Norge

En modelldokumentasjon

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Tall kan ikke offentliggjøres	Not for publication	: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

ISBN 82-537-4036-0

ISSN 0332-8422

Emnegruppe

19 Andre ressurs- og miljøemner

Emneord

Forurensende utslipp

Makromodeller

Modellbeskrivelse

MSG

Transport

Utslippsmodell

Design: Enzo Finger Design

Trykk: Falch Hurtigtrykk

Sammendrag

Anne Brendemoen, Mona I. Hansen og Bodil M. Larsen

Framskrivning av utslipp til luft i Norge

En modelldokumentasjon

Rapporter 94/18 • Statistisk sentralbyrå 1994

Siden 1986 har Statistisk sentralbyrå med jevne mellomrom presentert framskrivninger av utslipp til luft av en rekke forurensningskomponenter. Dessuten utføres det hyppig analyser av virkninger på økonomisk utvikling og utslipp til luft av ulike miljøpolitiske tiltak. Utslippene beregnes på grunnlag av framskrivninger av norsk økonomi, som lages ved hjelp av Statistisk sentralbyrås makroøkonomiske modeller. Til utslippsframskrivninger og miljøanalyser benyttes først og fremst ulike varianter av den generelle likevektsmodellen MSG. Denne gir framskrivninger av blant annet forbruk av fossile brensler i husholdningene og av innsatsfaktorbruk i produksjonssektorene. På grunnlag av de framskrevne verdier for forbruk av drivstoff, fyringsoljer og vareinnsats, beregner utslippsmodellen sektorvise og kilde-spesifikke utslipp av åtte ulike forurensningskomponenter; Svoveldioksid (SO₂), Nitrogenoksider NO_x, Karbonmonoksid (CO), Karbondioksid (CO₂), Flyktige organiske forbindelser utenom metan (NMVOC), Metan (CH₄), Lystgass (N₂O) og partikler. I denne rapporten dokumenteres ettermodellene som beregner utslipp til luft.

Emneord: Forurensende utslipp, Makromodeller, Modellbeskrivelse, MSG, Transport, Utslippsmodell.

Innhold

1. Innledning	7
2. Beskrivelse av deler av de økonomiske modellene	9
2.1 Privat konsum i MSG-EE og MSG5	9
2.2 Produksjon i MSG5	10
2.3 Produksjon i MSG-EE.....	11
3. Ettermodeller for utslipp	13
3.1 Generelt om utslippsmodellene	13
3.2 Utslippsmodellen og MSG-EE	13
3.3 Beregning av utslippskoeffisienter	14
3.4 Korrigering av utslippskoeffisienter.....	14
3.5 Spesielle trekk ved utslippsmodellene.....	18
4. Eksempel på bruk av utslippsmodellen til MSG-EE	19
4.1 Innledning.....	19
4.2 Referansebanen	19
4.3 Virkningsbanen	21
5. Utslippsmodellen og MSG5	25
Referanser	27
Vedlegg	
1. Sektorlister, MSG-EE og MSG5.....	29
2. Data og navnestruktur	30
3. Utslipp i basisåret for MSG-EE	31
4. Tiltak og endringskoeffisienter i utslippsmodellen til MSG-EE	41
5. Utslipp i basisåret for MSG5.....	45
6. Tiltak og endringskoeffisienter i utslippsmodellen til MSG5	49
Utkommet i serien Rapporter	55

1. Innledning

I de fleste industrialiserte land blir miljøproblemer knyttet til utslipp av forurensende stoffer til luft i dag sett på som svært viktig. Innen miljøpolitikken er det derfor stor etterspørsel etter analytisk verktøy som kan brukes til framskrivninger av utslipp til luft, og til studier av effekter av virkemidler rettet mot luftforurensninger.

Fra tidlig i 1960-årene til ut i 1970-årene ble det i Norge lagt størst vekt på analyser av utslipp av svoveldioksid. Disse utslippene, spesielt fra store utslippskilder innen industrien, kunne renses, og direkte reguleringer og forbud var derfor hensiktsmessige virkemidler for å begrense utslippene. I det siste tiåret er det i større grad lagt vekt på å få til reduksjoner i utslipp av gasser som karbondioksid og nitrogenoksider, som er knyttet til svært mange kilder. For disse utslippene er avgifter som virkemiddel for å redusere utslipp å foretrekke fremfor reguleringer. Avgifter vil i større grad kunne realisere kostnadseffektive utslippsreduksjoner. En modell der økonomi, energi og miljø er fullt integrert, vil være et hensiktsmessig verktøy for å analysere virkninger på forurensninger og økonomi som følge av bruk av avgift som virkemiddel.

I tråd med den økende interessen for miljøspørsmål har Statistisk sentralbyrå siden 1986 jevnlig presentert framskrivninger av utslipp til luft av en rekke forurensningskomponenter (se f.eks. publikasjonen "Naturressurser og miljø 1985" samt senere årganger). Statistisk sentralbyrå har dessuten utført flere analyser av sammenhengen mellom økonomisk aktivitet, energibruk, utslipp og økonomiske virkemidler, se f.eks. SIMEN (Bye et al., 1989) og KLØKT (Moum (red.), 1992). Utslippsframskrivninger utført av Statistisk sentralbyrå inngår også i perspektivberegningene i Regjeringens Langtidsprogram og i utredninger som "Norsk økonomi i forandring. Perspektiver for nasjonalformue og økonomisk politikk i 1990-årene" (NOU 1988:21) og "Mot en mer kostnadseffektiv miljøpolitikk i 1990-årene" (NOU 1992:3).

Erfaringer med bruk av Statistisk sentralbyrås makroøkonomiske modeller til energi- og miljøanalyser har over tid avdekket flere svakheter ved analyseapparatet. Statistisk

sentralbyrå har derfor videreutviklet den makroøkonomiske likevektsmodellen MSG for å gjøre den mer velegnet til framskrivninger av utslipp til luft, samt analyser av ressurs- og miljøspørsmål både gjennom den mer tradisjonelle modellversjonen (MSG5) og den nye ressurs- og miljøversjonen (MSG-EE, Multi Sectoral Growth - Energy Environment). I denne rapporten dokumenteres ettermodellene som beregner utslipp til luft på grunnlag av framskrivninger av økonomiske variable fra MSG5 og MSG-EE¹.

I kapittel 2 gir vi en kort omtale av MSG5 og MSG-EE, med spesiell vekt på forhold som er relevante for utslippsmodellene. I kapittel 3 presenteres utslippsmodellen knyttet til MSG-EE, og kapittel 4 gir eksempel på anvendelse av denne. Kapittel 5 omhandler utslippsmodellen som benyttes i tilknytning til MSG5. Sektorlister for MSG-EE og MSG5 er gitt i vedlegg 1, mens utslippstall og endringskoeffisienter er gitt i vedleggene 2 til 6.

¹ Utslippsmodellen kan også tilpasses for etterberegninger til MODAG, som er en makroøkonomisk modell for framskrivning av norsk økonomi på mellomlang sikt.

2. Beskrivelse av deler av de økonomiske modellene

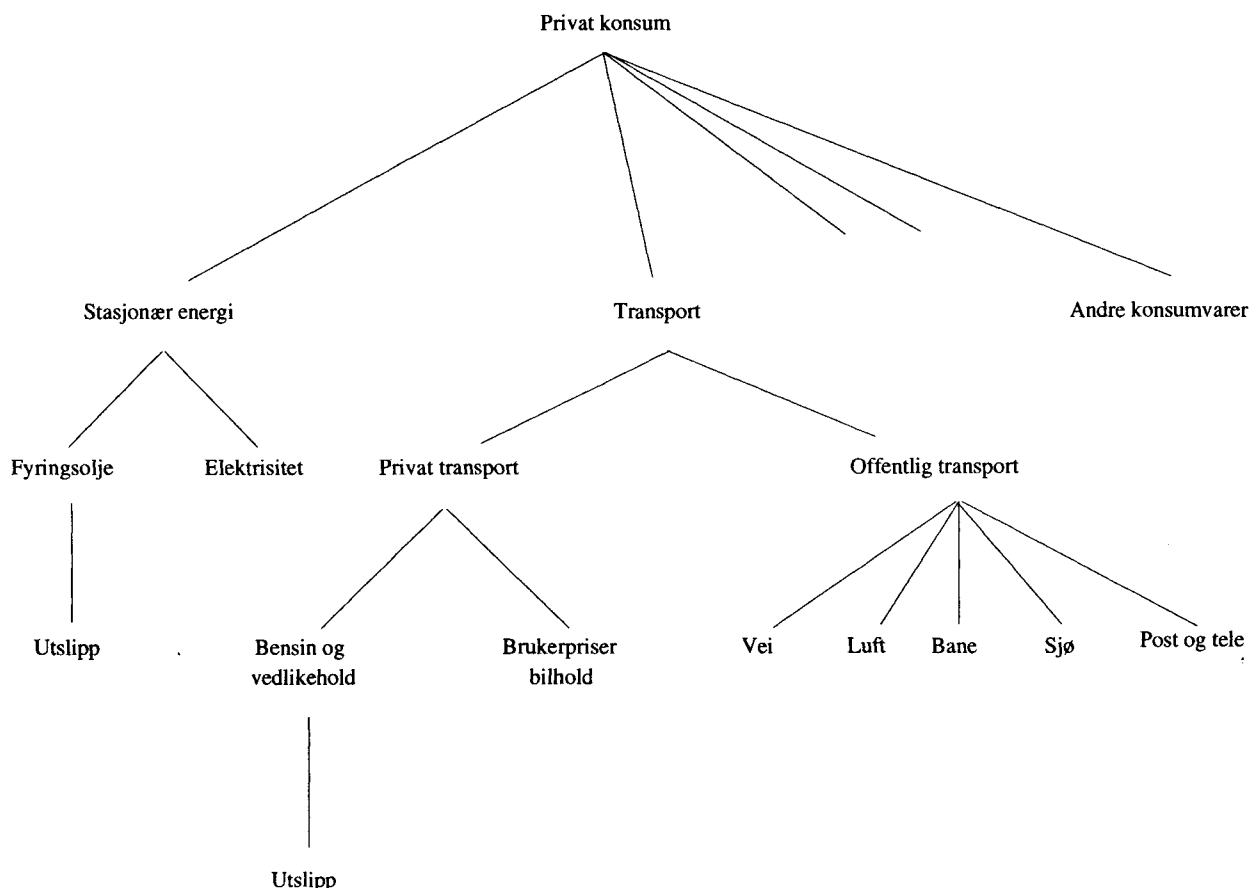
Både MSG5 og MSG-EE er statiske generelle likevektsmodeller for en liten åpen økonomi. Kjernen i modellene beskriver strømmen av varer og tjenester i økonomien. Grunnlaget for modellene er Nasjonalregnskapet. Rundt kjernen er det relasjoner som beskriver adferden til økonomiens ulike aktører. Det forutsettes at produsentenes målsetting er profittmaksimering, mens konsumentene nyttemaksimerer. I husholdningene er utslipp til luft knyttet til forbruk av fossile brensler. I produksjonssektorene er utslipp knyttet til forbruk av fossile brensler og vareinnsats. Nedenfor følger en kort gjennomgang av modelleringen av privat konsum og produksjon i de to modellene. Siden forbruk av innsatsfaktorer er bestemmende for utslipp fra produksjonssektor-

ene, vil framtidige utslipp til luft også påvirkes av teknisk endring i økonomien. I de makroøkonomiske modellene er teknisk endring eksogent bestemt, men modellbruker kan studere effekter på utslippene av ulike rater for teknisk framgang. MSG-EE er dokumentert i Alfsen, Bye og Holmøy (1994). MSG5 er dokumentert i Holmøy (1992).

2.1 Privat konsum i MSG-EE og MSG5

Privat konsum er i hovedsak beskrevet likt i MSG5 og MSG-EE (se Aasness og Holtmark, 1993). Totalt konsum fordeles mellom 15 konsumaktiviteter ved hjelp av et lineært utgiftssystem (LES) hvor inntekter, priser og demografiske variable inngår. En av varene er energi til oppvarm-

Figur 1. Stilisert bilde av konsumblokka i MSG-EE og MSG5



ing, en annen er transport. Energi til oppvarming er et CES-aggregat av elektrisitet og fyringsoljer. Transport er et LES-aggregat av privat og offentlig transport. Privat transport er et nytt CES-aggregat av faste bilholdsutgifter og løpende bilholdsutgifter (bensin og vedlikehold). Offentlig transport fordeles mellom veitransport, lufttransport, jernbane- og sporveitransport, sjøtransport og post og telekommunikasjoner ved hjelp av et nytt lineært utgiftssystem. To av konsumvarene, fyringsoljer og bensin, inngår i utslippsmodellene. Figur 1 viser hovedtrekkene i konsumblokka i modellene.

Til et gitt inntektsnivå og til gitte relative priser fordeles konsumet, bl. a. etterspørselen etter energi til oppvarmingsformål og transport, mellom de ulike varene slik at nytten blir størst mulig. På grunnlag av prisforholdet mellom fyringsolje og elektrisitet, bestemmer husholdningen hvor mye av oppvarmingen som skal dekkes av elektrisitet og hvor mye som skal dekkes av fyringsoljer. På samme måte bestemmer prisforholdet mellom privat og offentlig transport hvordan transportetterspørselen skal fordeles. Når husholdningene har bestemt hvor mye offentlig transport som skal etterspørres, fordeles dette mellom de ulike transportmåtene. Igjen er det relative priser som avgjør sammensetningen av etterspørselen. Privat transport settes sammen av

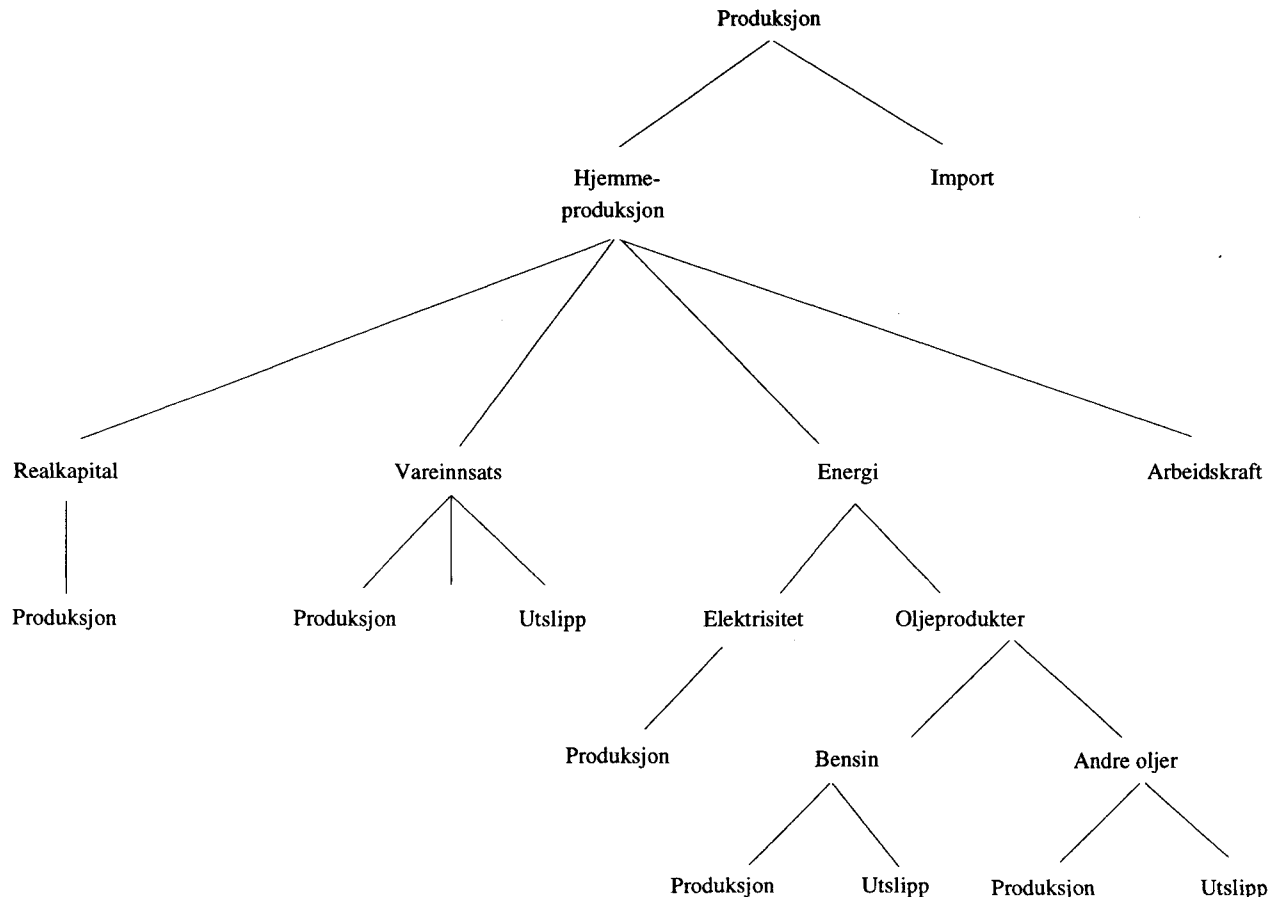
faste og løpende bilholdsutgifter, på grunnlag av kostnadsforholdet mellom de to. Det forutsettes altså at løpende kostnader (i praksis vedlikeholdsutgifter) i noen grad kan erstattes med faste kostnader (i praksis renteutgifter).

2.2 Produksjon i MSG5

To hovedmål bak ønsket om den nye MSG-modellen, MSG-EE, var en bedre beskrivelse av energibruk i produksjonssektorene generelt, samt av produksjonen av transporttjenester spesielt, enn i MSG5. Enkelte av de mest sentrale problemstillingene i framskrivninger av energibruk og utslipp, og i analyser av miljøpolitiske tiltak, blir ofte ikke tilfredsstillende belyst med aggregeringsnivået i MSG5.

I MSG5 er produksjonen beskrevet i 28 produksjonssektorer (se vedlegg 1), som hver produserer en eller flere av modellens 44 varer. Tre av sektorene er primærnæringer, seks er energisektorer, åtte er industrisektorer, fem er private tjenesteytende sektorer og syv er offentlig tjenesteytende sektorer. En av sektorene, "Innenriks samferdsel" produserer transporttjenester. Produksjonen i hver av sektorene foregår ved bruk av innsatsfaktorene realkapital (K), arbeidskraft (L), energi (U), og vareinnsats eksklusive energi (M). Realkapital og vareinnsats er aggregater av modellens kapital- og vareinnsatsvarer. Energi er et Generalisert Leontief²

Figur 2. Stilsert bilde av produksjonsstrukturen i MSG5



2 For nærmere beskrivelse av denne funksjonsformen, se Diewert (1971).

aggregat av elektrisitet (E) og oljeprodukter (F). Oljeprodukter er et nytt aggregat av bensin ($OLA1$) og andre oljeprodukter ($OLA2$), som står i et fast forhold til hverandre. Figur 2 viser trestrukturen i produksjonsblokka i MSG5.

På grunnlag av relative priser mellom innsatsfaktorene bestemmes forbruket av hver faktor slik at produksjonskostnadene minimeres. På grunnlag av prisforholdet mellom elektrisitet og oljeprodukter velges sammensetningen av energiaggregatet slik at kostnadene ved energibruk minimeres.

Fordelingen mellom fyringsoljer og drivstoff i oljeaggregatene i MSG5 er bestemt av sammensetningen i modellens basisår, og er uendret i framskrivningene. En endring i prisforholdet mellom fyringsoljer og drivstoff gir med andre ord ingen utslag i sammensetningen av aggregatet. En økning i prisen på drivstoff, for eksempel som følge av økte avgifter, vil øke prisen på oljeaggregatet. Produsentene vil substituere oljeprodukter med elektrisitet i denne modellen, siden den ikke skiller mellom olje benyttet til oppvarming og drift av maskiner, og olje benyttet til transport. På kort og mellomlang sikt kan ikke drivstoff erstattes med elektrisitet. Effektene av en avgiftsøkning på forbruk av fossilt brensel kan bli overvurdert i denne modellen, og effekten på utslipp kan tilsvarende bli undervurdert. I praksis er imidlertid ikke dette problemet stort, fordi de sektorer som bruker mye transportoljer bruker relativt lite av andre innsatsfaktorer og dermed er substitusjonsmulighetene små.

Samme type innvendinger gjelder behandlingen av produksjon av transporttjenester i én samlet produksjonssektor. Sektoren "Innenriks samferdsel" er et aggregat av sektorene "Veitransport", "Lufttransport", "Innenriks sjøtransport", "Jernbane- og sporveistransport", samt "Post, telekommunikasjoner og tjenester i tilknytning til transport og lagring". Disse fem sektorene er svært ulike med hensyn til produksjonsteknologi, energibruk og forurensningsgrad. Jernbane- og sporveistransport, samt post og telekommunikasjoner er relativt beskjedne forurenere. Veitransport, lufttransport og sjøtransport gir betydelige utslipp av de fleste komponenter. Når utslipp beregnes på grunnlag av framskrivninger med MSG5, benyttes en samlet utslippskoeffisient for aggregatet innenriks samferdsel. Bare i den grad produksjonen i de ulike transportsektorer vokser i takt, slik at sammensetningen av aggregatet ikke endres over tid, vil denne framgangsmåten gi et rimelig bilde av framtidig utslipp til luft.

Det har imidlertid foregått en klar endring i transportmønsteret historisk sett, med sterk vekst i lufttransport og post og telekommunikasjoner, og lav vekst i sjøtransport. I MSG5 er potensielle endringer i konsumentenes etterspørsel etter transporttjenester ivare tatt ved at offentlig transport er disaggregert til fem tjenester. Dette har imidlertid ikke sitt motstykke i produksjonen, som foregår i en samlet transportsektor. For eksempel er et gjennomgående trekk ved framskrivninger av norsk økonomi, både ved hjelp av MSG5 og MSG-EE, at framtidige pris- og inntektsforhold medfører sterk vekst i privat forbruk av lufttransport. I MSG5 gir dette seg bare utslag i produksjonen i "innenriks

samferdsel" samlet. Ulik vekst i de enkelte transportsektorer framover, kombinert med betydelige forskjeller i forurensningsgrad mellom sektorene, medfører at framskrivninger av utslipp fra transportaktiviteter blir mangelfulle i MSG5.

I analyser av virkemiddelbruk er det dessuten lite hensiktsmessig å behandle all produksjon av transporttjenester samlet. For eksempel vil avgifter på drivstoff gi forskjellig utslag i de ulike transportaktivitetene, se f.eks. Larsen (1994) for en drøfting. En kan dessuten oppnå gevinster i form av reduserte utslipp ved å flytte transportarbeidet vekk fra de mest forurensende transportsektorene. På noe lenger sikt vil muligens teletjenester kunne erstatte noe av den forurenende transporten. Analyser av virkemiddelbruk for å oppnå denne typen omallokeringer av transportarbeidet kan ikke gjennomføres ved hjelp av MSG5. En miljøpolitikk som tar sikte på å vri sammensetningen av transportarbeidet kan skape betydelige endringer i privat og offentlig etterspørselsmønster, som igjen vil gi ringvirkninger til hele økonomien. En satsing på jernbane som framtidig transportmiddel vil for eksempel kreve betydelige investeringer og medføre endret næringsutvikling og ressursallokering. Høyere bensinpriser vil medføre mindre import av biler og lavere offentlige utgifter til investeringer og vedlikehold av veier. Investeringer i veier, jernbane eller havneanlegg medfører økt kapasitet og lavere kostnader i den aktuelle transportsektor. Denne typen tilbakevirkninger er ikke uavhengig av hvilken transportsektor som vokser. MSG-EE er utviklet, og utvikles stadig, for å ivareta sammenhenger som de som er beskrevet ovenfor.

2.3 Produksjon i MSG-EE

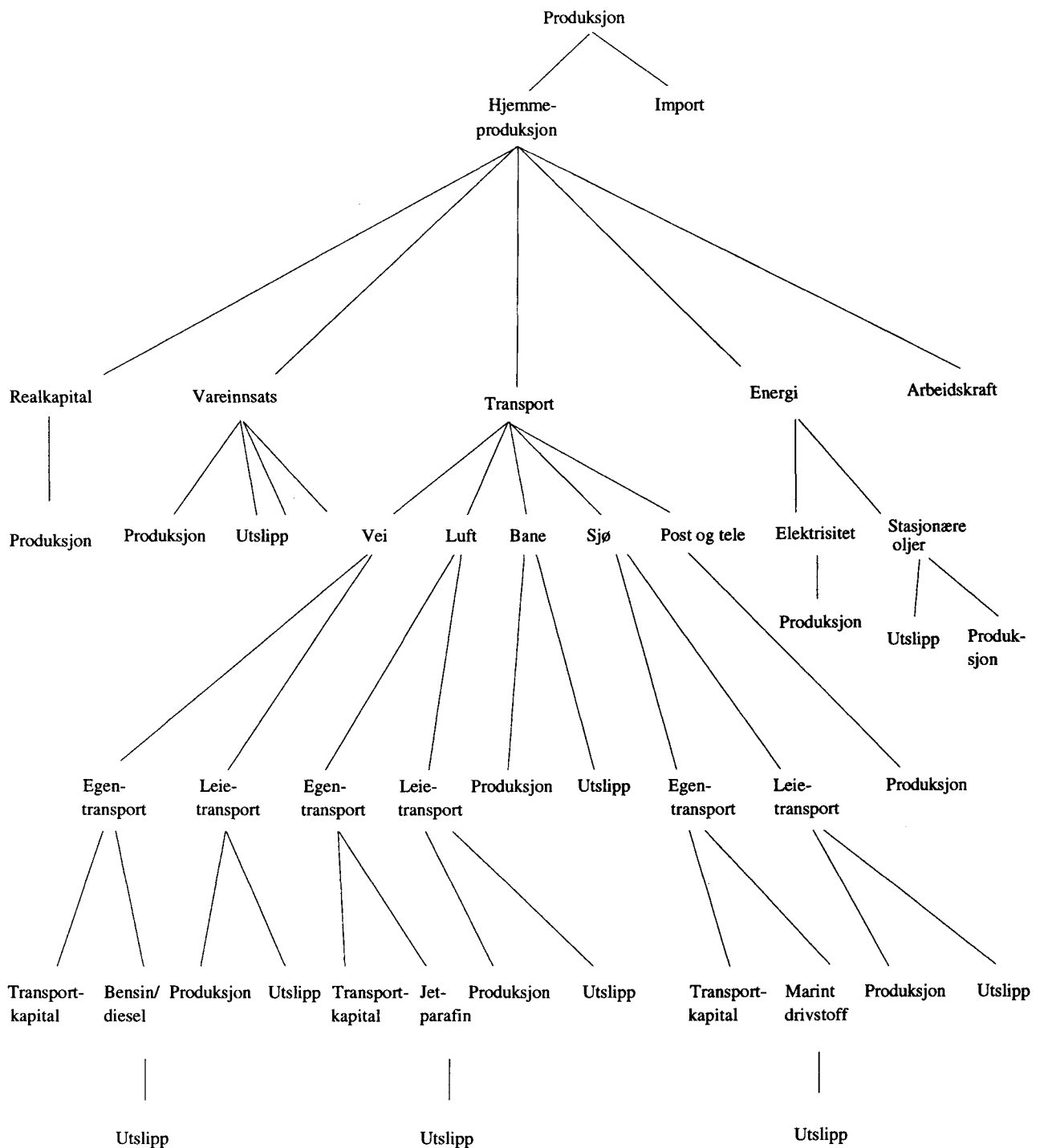
I modellen er det spesifisert 33 produksjonssektorer (se vedlegg 1) som hver produserer en eller flere av modellens 48 varer. Bortsett fra produksjon av transporttjenester, som beskrives i fem forskjellige sektorer i MSG-EE, er sektorinndelingen lik i MSG5. De fem transportsektorene er: Veitransport, Lufttransport, Innenriks sjøtransport, Jernbane- og sporveistransport, samt Post og telekommunikasjon.

Produksjonen i hver av modellens sektorer foregår ved hjelp av innsatsfaktorene realkapital utenom transportkapital (KR), arbeidskraft (L), energi til stasjonær forbrenning (U), transport (T) og vareinnsats eksklusive energi og transport (V).

Realkapital (KR) er et aggregat av 5 forskjellige kapitalarter og vareinnsatsen (V) et aggregat av 44 varer. Sammensetningen av kapital- og vareinnsatsaggregatene er gitt ved faste koeffisienter. Energi (U) er et Generalisert Leontief aggregat av elektrisitet (E) og oljer til oppvarming (FX).

Hver sektors etterspørsel etter transport er et aggregat av sjøtransport, lufttransport, veitransport, jernbanetransport og post/ telekommunikasjon. Sektorenes etterspørsel etter veitransport, sjøtransport og lufttransport kan dekkes enten med egen- eller leietransport, mens forbruk av jernbanetransport samt post og teletjenester dekkes kun ved kjøp av leietransport.

Figur 3. Stilisert bilde av produksjonsstrukturen i MSG-EE



For å kunne produsere egentransport bruker sektorene transportkapital og transportoljer. Transportoljene er igjen delt i oljer til veitransport (bensin og diesel), oljer til sjøtransport (marint drivstoff) og oljer til lufttransport (flyparafin). For nærmere dokumentasjon av transportblokken i MSG-EE, se Koch-Hagen og Larsen (1993).

I hver sektor er sammensetningen av transportaggregatet (forholdet mellom egen- og leietransport) og faktorbruken i produksjon av egentransport bestemt ved faste basisårs-koeffisienter.

På grunnlag av relative priser mellom innsatsfaktorene (bortsett fra transport, som er bestemt ved faste koeffisienter) bestemmes forbruket av hver faktor slik at produksjonskostnadene minimeres. Dette gir blant annet sektorens forbruk av stasjonær energi. På grunnlag av prisforholdet mellom elektrisitet og fyringsoljer velges sammensetningen av energiaggregatet slik at kostnadene ved energibruk minimeres. Varesammensetningen innen de andre faktorene blir bestemt ved faste koeffisienter.

3. Ettermodeller for utslipp

3.1 Generelt om utslippsmodellene

Den grunnleggende strukturen i ettermodellen for utslipp til luft er den samme uavhengig av om den benyttes i tilknytning til MSG5 eller MSG-EE. I begge tilfeller beregner modellen sektorvise utslipp av 9 forskjellige forurensningskomponenter; svoveldioksid (SO₂), nitrogenoksider (NO_x), karbonmonoksid (CO), bly (Pb), flyktige organiske forbindelser utenom metan (NMVOC), partikler, karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O).

Utslippene er videre fordelt på tre forskjellige kilder klassifisert etter hvilken utslippbærer som forårsaker utslippet; utslipp fra stasjonære kilder (stasjonært forbruk av fossile brenslere), utslipp fra mobile kilder (forbruk av drivstoff) og utslipp fra industrielle prosesser (andre forhold enn forbruk av fossile brenslere).

Vi benytter indeksen u for de 9 komponentene, j for økonomisk sektor (produksjonssektorene pluss private konsumenter) og k for kilde (mobile, stasjonære og prosesser). Utslipp fra kilde k av komponent u fra sektor j (E_{kuj}) beregnes ved å multiplisere forbruk av utslippbæreren (S_{kj}) med en fast utslippskoeffisient (ϵ_{kuj}). I tillegg er det lagt inn mulighet for endringer i utslippskoeffisienten (δ_{kuj}). Generelt kan dette formuleres som

$$(1) \quad E_{kuj} = \epsilon_{kuj} \cdot \delta_{kuj} \cdot S_{kj}$$

Utslippskoeffisienten er lik forholdet mellom utslipp av komponent u fra kilde k og sektor j i basisåret, og sektorens forbruk av den aktuelle utslippbærer i basisåret. Endringsvariablene kan benyttes av modellbrukeren til å justere utslippskoeffisientene over tid, for eksempel som følge av vedtatte rensetiltak. Eksempler på dette er gitt i kapittel 4. Forbruk av utslippbærere i hver økonomisk sektor beregnes i MSG5 eller MSG-EE. Som det gikk fram av avsnittene over er imidlertid innholdet i utslippbærerne forskjellig i de to modellene. Vi vil her konsentrere oppmerksomheten om utslippsmodellen knyttet til MSG-EE. En mer summarisk beskrivelse av utslippsmodellen knyttet til MSG5 er gitt i kapittel 5.

3.2 Utslippsmodellen og MSG-EE

Utslippsmodellen som benyttes sammen med MSG-EE er gitt ved

$$(2) \quad u_j MV = C_{ju} MV \times MV_{ju} \times FV_j$$

$$(3) \quad u_j MS = C_{ju} MS \times MS_{ju} \times FS_j$$

$$(4) \quad u_j ML = C_{ju} ML \times ML_{ju} \times FL_j$$

$$(5) \quad u_j MB = C_{ju} MB \times MB_{ju} \times FB_j$$

$$(6) \quad u_j ST = C_{ju} ST \times ST_{ju} \times FX_j$$

$$(7) \quad u_j PR = C_{ju} PR \times PR_{ju} \times V_j$$

Utslippsmodellen knyttet til MSG-EE beregner utslipp fra fire mobile kilder. Utslipp fra veitransport (*Mobil Vei*) av komponent u i sektor j ($u_j MV$) beregnes på grunnlag av framskrivninger av forbruk av autodiesel og bensin i sektoren (FV_j). Utslipp av komponent u fra sjøtransport (*Mobil Sjø*) fra hver sektor ($u_j MS$) beregnes på grunnlag av forbruk av marint drivstoff (FS_j). Utslipp fra lufttransport ($u_{76} ML$) og fra forsvaret ($u_{92} SML$) framskrives ved forbruk av flyparafin og flybensin i hver av de to sektorene (FL_j) som produserer henholdsvis sivil lufttransport (sektor 76) og lufttransport i forsvaret (sektor 92S). Lufttransport produseres ikke i andre sektorer. Bare én sektor produserer jernbanetransport, og utslipp fra banetransport ($u_{77} MB$) framskrives ved forbruk av stasjonære oljer i sektoren (FX_{77}). Endringsvariablene (δ) har navnestrukturen kju , f.eks MB_{ju} . Se vedlegg 2 for nærmere beskrivelse av navnestruktur.

Sektorvise stasjonære utslipp av hver komponent ($u_j ST$) framskrives ved stasjonært oljeforbruk (FX_j). For alle sektorer utenom fiske (13), utenriks sjøfart (60), oljeboring (68) og sjøtransport (78), inneholder FX -variabelen varene kull, koks, fyringsparafin, fyringsolje, gass gjort flytende og tungolje. I sektorene 13, 60, 68 og 78 benyttes tungolje som drivstoff i sjøtransport. For disse sektorene er tungolje fjernet fra FX -variabelen og lagt til FS -variabelen.

MSG-EE framskriver forbruk av oljeaggregatene FV_j , FS_j , FL_j , og FX_j , og ikke de enkelte energiregnskapsvarene. Som i tilfellet med oljeaggregatene i MSG5 forutsetter en at fordelingen mellom varer innen hvert aggregat er konstant over tid, og lik sammensetningen i modellens basisår. De feilene dette eventuelt måtte medføre er imidlertid langt

mindre i MSG-EE enn i MSG5, fordi hvert aggregat inneholder færre varer.

Utslipp fra industrielle prosesser (*ujPR*) framskrives ved produksjonssektor *j*'s forbruk av vareinnsats (*V_j*). Som vareinnsatsaggregatet i MSG5 (*M_j*) er *V_j* et aggregat av nasjonalregnskapsvarer, men altså med et annet innhold idet transporttjenester er trukket ut.

Utslippstall fordelt på komponenter, kilder og sektorer for 1988 (basisår i MSG-EE) er gjengitt i vedlegg 3.

3.3 Beregning av utslippskoeffisienter

Utslippskoeffisientene angir sektor-, komponent- og kilde-spesifikke utslipp i modellens basisår dividert på sektorens forbruk av den aktuelle utslippsbærer samme år.

Utslipp fra industrielle prosesser refererer seg til bruken av forskjellige råvarer i produksjonsprosessen. Basisårsverdien av prosessutslippene er i hovedsak bestemt ved direkte målinger av utslipp fra ulike fabrikker. Utviklingen i utslippene utover basisåret bestemmes i modellen ved de konsekvenser som blir gitt for utslipp. Det forutsettes altså at bedriftene ikke overskrider (eller slipper ut mindre enn) konsesjonsnivået. Statistisk sentralbyrå innhenter disse utslippsdataene fra Statens forurensningstilsyn (SFT). Dataene fra SFT dekker en rekke bedrifter som innehar konsesjon for bestemte utslipp. Dette er industribedrifter eller avfallsforbrenningsanlegg som har målte utslipp (prosessutslipp og/eller brenselsutslipp) der utslippet er lavere enn ved vanlig forbrenning på grunn av spesiell renseteknologi eller binding i kjemiske prosesser. Utslippskoeffisientene er beregnet ved å allokere utslippet til riktig modellsektor, og dividere dette med sektorens forbruk av vareinnsats (*V_j*).

Utgangspunktet for beregningen av koeffisienter for mobile og stasjonære utslipp er en detaljert oversikt over energibruk og utslipp i basisåret. På dette detaljerte næringsnivået har vi informasjon om hver nærings bruk av en rekke ulike fossile brenslere og utslipp av de forskjellige komponentene knyttet til disse brenslene.

Metodene som benyttes til å beregne basisårsutslipp fra mobile og stasjonære kilder er dokumentert i Rypdal (1993). Nedenfor følger kun en kort oversikt.

Utslipp fra mobile kilder omfatter utslipp knyttet til bruk av ulike transportarter; biler, lastebiler, busser, båter og fly. Informasjon om forbrenningsprosesser og energibruk for forskjellige typer motorer, samt opplysninger om beholdningen av ulike typer transportkapital i økonomiens sektorer, er brukt for å beregne utslippene fra mobile kilder. Utslippskoeffisienten for utslipp fra veitrafikk er beregnet ved å allokere basisårsutslippet til riktig modellsektor, og dividere på forbruket av bensin/ diesel i sektoren i basisåret. Tilsvarende er det beregnet utslippskoeffisienter for utslipp fra sjøtransport, lufttransport og transport med bane.

Utslipp fra bruk av bilbensin og autodiesel er regnet som utslipp fra veitransport, unntatt for diesel til banetransport-

produksjon, der utslippet er klassifisert som utslipp fra bane-transport. Denne fordelingen innebærer forøvrig at alle utslipp fra bensin- og dieseldrevne motorredskaper, unntatt diesel-lokomotiver, inngår under utslipp fra veitransport. Dette kan ha betydning for enkelte sektorer, spesielt jordbruk og bygg og anlegg. I bygg og anlegg kommer f.eks. ca. 75 prosent av "veitransportutslippet" fra motorredskaper.

Utslipp fra bruk av marint drivstoff er regnet som mobilt utslipp fra sjøtransport. Utslipp fra lystbåter kommer ikke med fordi lystbåter bruker båtbensin, som i energiregnskapet inngår under posten bilbensin. Bruk av båtbensin i småbåter ble i 1988 anslått til 15 tusen tonn. Dette forbruket tilsvarer et utslipp av f.eks. CO₂ på om lag 47 tusen tonn, mens totalt utslipp av CO₂ fra veitransport i husholdningene var på om lag 4 millioner tonn. Fordi utslipp fra lystbåter utgjør en svært liten andel av de totale utslippene, og fordi energiregnskapet kun registrerer en samlepost for bil- og båtbensin, er utslipp fra lystbåter inkludert i veitransportutslipp fra privat konsum.

Utslipp fra bruk av "annen parafin" og "annen bensin" er regnet som mobilt utslipp fra lufttransport.

Informasjon om oppvarmingsteknologi og bruk av ulike typer fossile brenslere er bestemmende for beregningen av basisårsutslipp fra stasjonære kilder. I tillegg benyttes opplysninger fra SFT om utslipp fra bedrifter som innehar konsesjon for bestemte utslipp. Når basisårsutslippene er allokert til riktig produksjonssektor, beregnes sektorens utslippskoeffisient ved å dividere utslippet med basisårets forbruk av stasjonære oljer (*FX_j*).

3.4 Korrigering av utslippskoeffisienter

De eksogene endringsvariablene (*k_{ju}*) er implementert i modellene for at modellbruker skal kunne justere utslippskoeffisientene over tid. Statistisk sentralbyrå benytter variablene til å ivareta effekter av vedtatte og planlagte miljøpolitiske tiltak, som vil redusere utslipp pr. enhet utslippsbærer i forhold til hvordan dette var i modellens basisår. Variablene kan også benyttes til å simulere virkninger av mulige *framtidige* tiltak. På bakgrunn av opplysninger fra SFT er det implementert verdier som viser virkninger av tiltak som er vedtatt eller som forventes vedtatt med rimelig grad av sikkerhet. For eksempel vil industrien, i følge SFT, pålegges nye krav om rensing av utslipp. I tillegg vil enkelte større industribedrifter bli nedlagt, og dermed blir gjenværende del av sektoren mindre forurensende. Dette påvirker enkelte utslippskoeffisienter for stasjonære utslipp og prosessutslipp. Dessuten er det nå gjennomført, vedtatt og planlagt ulike utslippskrav til alle bensin- og dieseldrevne kjøretøy i Norge, unntatt mopeder, motorsykler og tyngre bensinkjøretøy. Utslippskrav betyr at nye biler ikke skal slippe ut mer enn et visst angitt nivå, også etter å ha vært i bruk en stund. Nye krav til bensindrevne biler ble innført i 1989 (såkalt US-83 teknologi). Bilen må ha treveis katalysator for å tilfredsstille disse kravene. En toveis katalysator sørger for at om lag 95 prosent av komponentene CO og VOC blir omgjort til CO₂ allerede ved utløpet av eksosrøret. Disse komponentene ville uansett bli omdannet

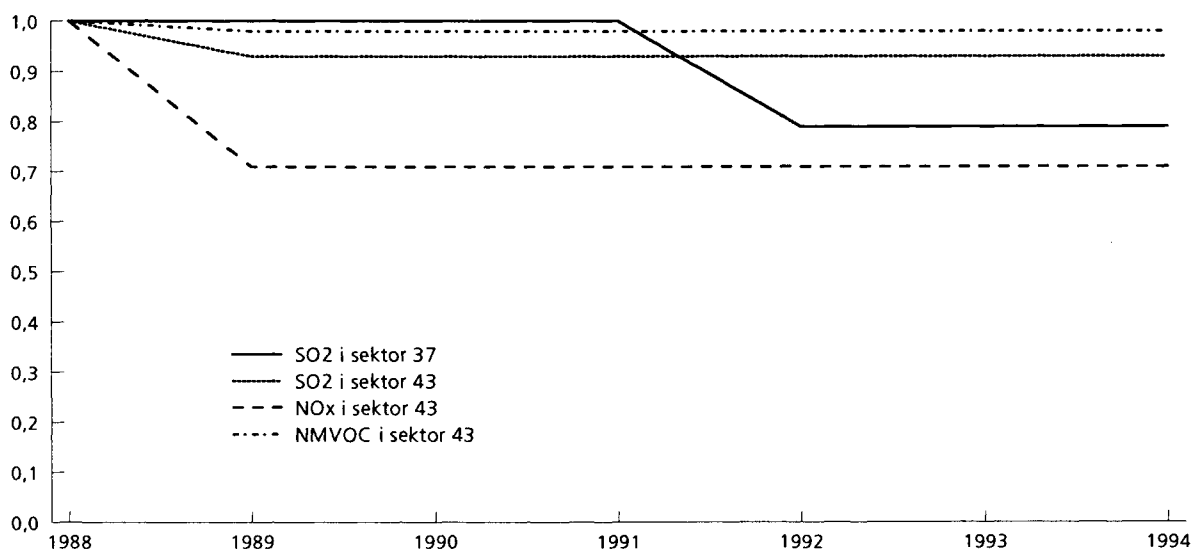
til CO₂ i atmosfæren (innføring av katalysator øker derfor *ikke* utslippet av CO₂ i utslippsmodellen). En treveis katalysator omgjør i tillegg NO_x til NO, som er mindre skadelig. Diesel personbiler ble pålagt avgasskrav i 1991 (US-87). Kravene til tyngre dieselkjøretøy ble innført 1.10.93, og er de samme som for EU-landene. Det er også planlagt strengere avgasskrav til diesel lastebiler og -busser fra 1996. Se Bang m.fl. (1993) for nærmere beskrivelse av avgasskrav. Avgasskravene reduserer utslipp pr. enhet drivstoff fra mobile kilder. Denne type tiltak er implementert i utslippsmodellen ved hjelp av endringsvariablene.

Tiltak overfor industrien

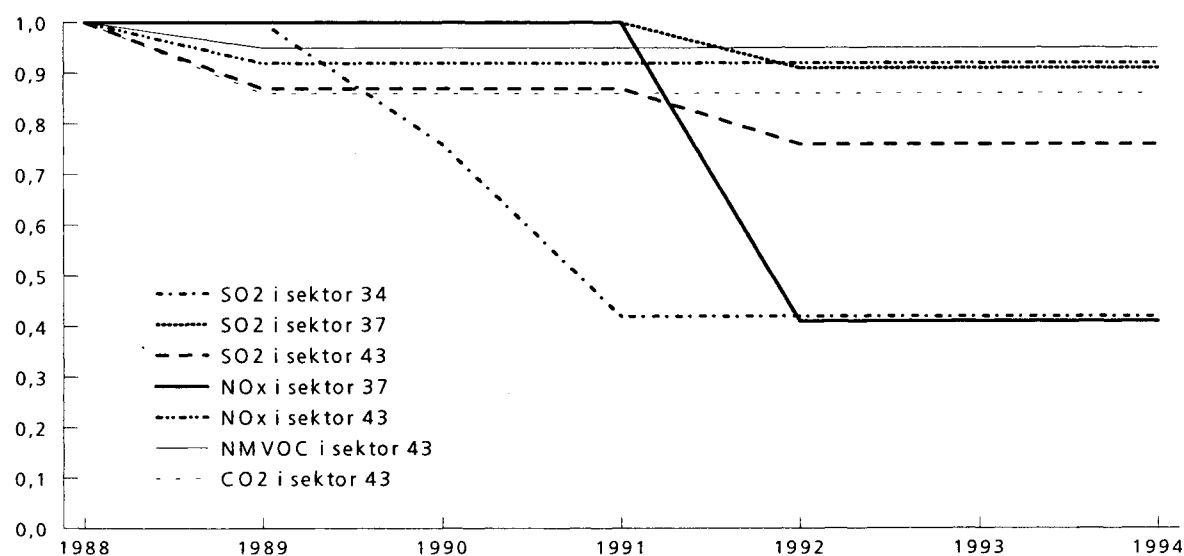
I tabell 14, vedlegg 4, er vedtatte tiltak mot industrien spesifisert på bedrift. Tabellen viser faktiske utslipp i 1988, forventet reduksjon målt i tonn fordelt på utslippskomponent og kilde, samt tidspunkt for iverksetting av tiltaket. I tabell 15 vises utviklingen i de aktuelle endringsvariablene, når disse ivaretar effekter av tiltakene i tabell 14. Endringsfaktorene er vist i figur 4 og 5.

Figur 4 og 5 viser endringsfaktorer for stasjonære utslipp og prosessutslipp i industrien. Stasjonære utslipp reduseres med opp mot 30 prosent, mens prosessutslipp av enkelte

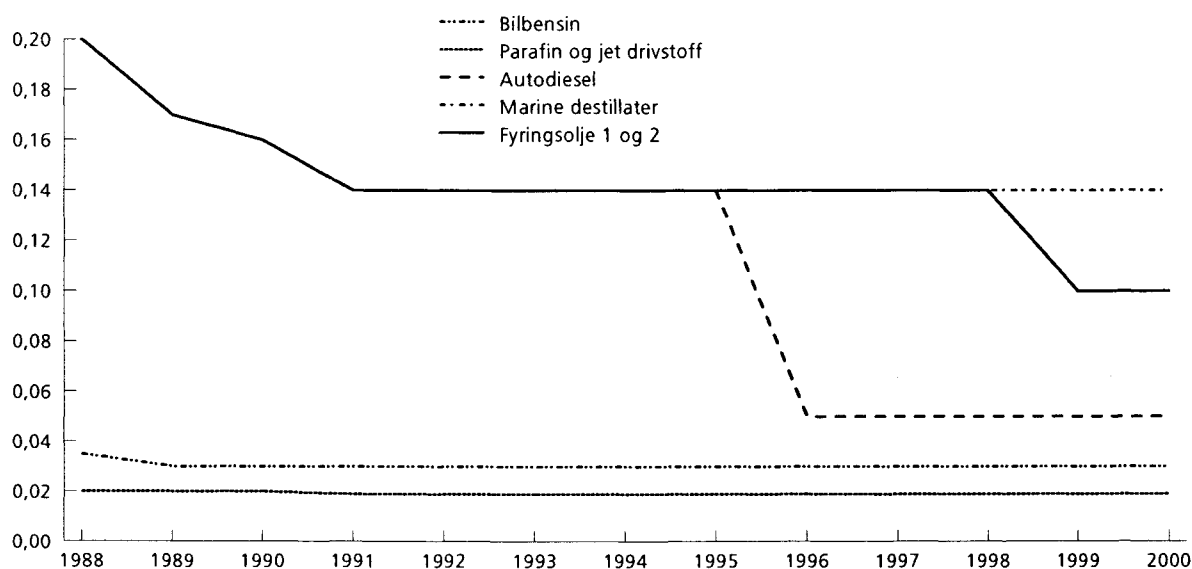
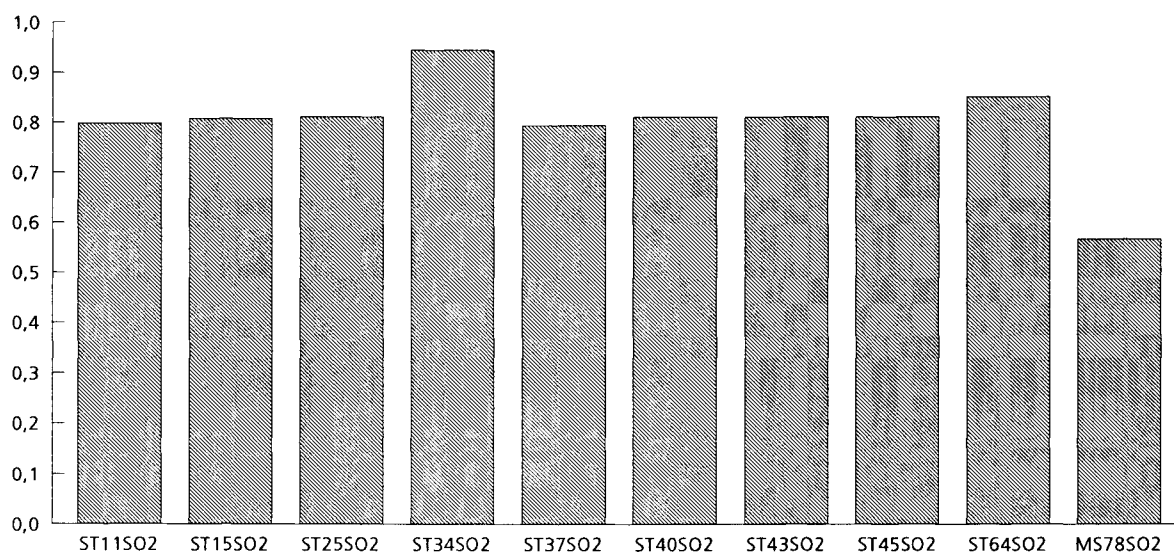
Figur 4. Endringsfaktorer for stasjonære utslipp



Figur 5. Endringsfaktorer for prosessutslipp



Figur 6. Svovelinnhold i petroleumsprodukter i utslippsmodellen. Prosent

Figur 7. Endringsvariable for SO₂-koeffisienter som tar hensyn til endret sammensetning av oljeforbruket

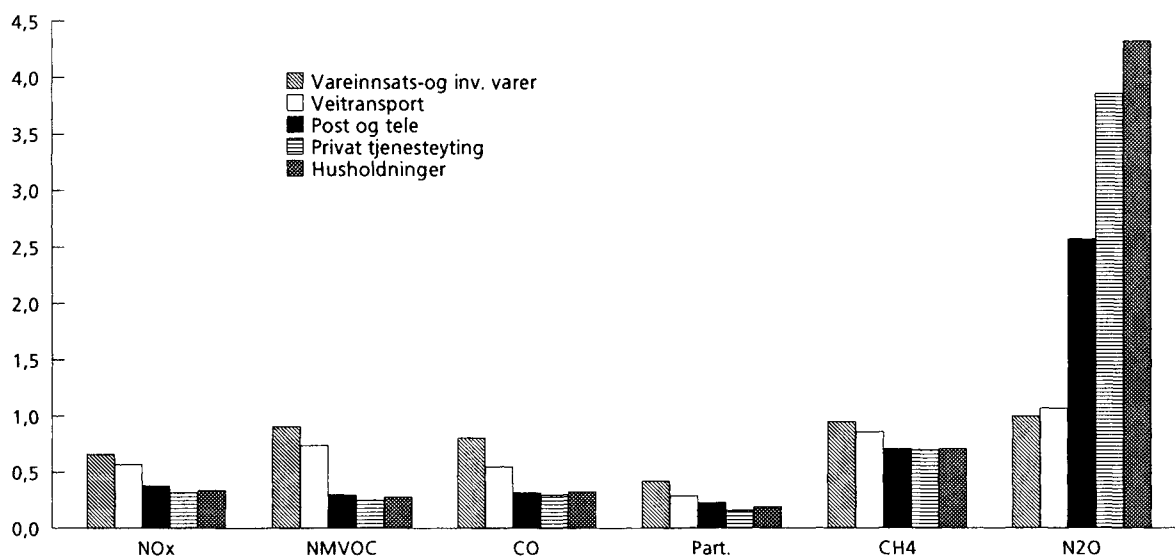
komponenter reduseres med 60 prosent. Endringsfaktorene for sektor 43, metaller, skyldes for en stor del nedleggelse av Jernverket, men også endringer i produksjonsprosessen ved Sør-Norge Aluminium og Årdal og Sunndal Verk i Øvre Årdal spiller en rolle for utviklingen i endringsfaktorene i sektor 43. For sektor 34, treforedling, påvirkes utslippene av endringer i produksjonsprosessen ved Tofte Cellulose, Union Bruk og Saugbruksforeningen. Prosessutslippene i sektor 37, kjemiske råvarer, endres som følge av teknisk fremgang ved Borregård, Kronos Titan, Norsk Hydro Porsgrunn og Norsk Hydro Glomfjord samt nedleggelse ved Norsk Hydro Rjukan.

Tiltak mot svovelutslipp

På grunn av svovelavgift og overgang til bruk av petroleumsprodukter med lavere svovelinnhold, vil utslipp av SO₂ pr. liter olje reduseres framover. I vedlegg 4, tabell 16 vises forventet utvikling i svovelinnholdet for ulike oljeprodukter for perioden 1988 til 2000. Det forventes ingen nye reduksjoner etter 2000. Figur 6 viser utviklingen i svovelinnhold i ulike petroleumsprodukter som er lagt inn i utslippsmodellen.

Figur 6 viser at svovelinnholdet i autodiesel antas redusert fra 0,2 prosent i 1988 til 0,05 prosent i 1996. Svovelinnholdet i fyringsolje halveres i 1999 i forhold til 1988. Svovel-

Figur 8. Endringskoeffisienter for utslipp fra veitrafikk for utvalgte sektorer



innholdet i tungolje er ikke vist i figuren, men svovelinnholdet i lavsvovlet tungolje reduseres fra 0,95 prosent i 1988 til 0,84 prosent fra 1991. Forbruket av normalsvovlet tungolje, som brukes i sektorene fiske og innenriks- og utenriks sjøfart, antas i modellen å bli faset ut fra 1991.

Ved å veie utslippene fra de forskjellige oljeproduktene med endringen i svovelinnhold i den type oljeprodukt som hovedsakelig forårsaker utslippet, er det beregnet endringsfaktorer for stasjonære og mobile utslipp for alle sektorer. Disse er vist i vedlegg 4, tabell 17.

Enkelte endringsvariable for SO₂-koeffisienter er ytterligere justert som følge av at sammensetningen av oljeforbruket har endret seg fra 1988 til 1991. Tabell 18 i vedlegg 4 viser hvilke utslipp dette gjelder, samt korreksjonsfaktoren som ble benyttet ved omregning til ny verdi for endringsvariablen. Endringene er lagt inn i modellen fra 1991.

Figur 7 viser at SO₂-utslipp fra stasjonære kilder i flere sektorer er justert ned med om lag 20 prosent som følge av overgang til bruk av petroleumprodukter med lavere svovelinnhold (gjelder fra 1991 i modellen). I sjøtransportsektoren (78) er SO₂-utslippet justert ned til om lag 60 prosent av nivået i 1988 pga. overgangen fra normalsvovlet til lavsvovlet tungolje.

Tiltak mot utslipp fra veitrafikk

Vedtaket om at nye personbiler, kjøpt i 1989 eller seinere, skal være utstyrt med katalysator for rensing av utslipp, er innarbeidet. Det samme gjelder vedtatte krav om rensing av utslipp fra andre lette kjøretøy, som gjelder fra og med 1990. Utslipsreduksjoner som følge av disse tiltakene er vist i vedlegg 4, tabell 19. Innføring av katalysator vil dessuten medføre at utslipp av metan fra personbiler reduseres. SFT har anslått en reduksjon på 30 prosent ved full effekt.

Utslipp av lystgass fra personbiler øker ved innføring av katalysator. SFT anslår en økning på 500 prosent ved full effekt. Disse anslagene er gjort på meget usikkert grunnlag.

Figur 8 viser at utslippet av de fleste komponenter i sektorene reduseres med 50 - 70 prosent som følge av avgasskrav. Ulikhetene mellom sektorer skyldes ulik fordeling på bruk av bensin i forhold til diesel, og forskjeller i avgasskravene til bensindrevne og dieseldrevne kjøretøyer. Utslipp av lystgass øker i de fleste sektorene som følge av katalysator på bensinbiler. I sektorer med kun dieseldrevne kjøretøyer vil utslippet av lystgass være upåvirket av avgasskrav. Dette gjelder f.eks. sektoren som produserer vareinnsats- og investeringsvarer. I husholdningene, som hovedsakelig har bensindrevne biler, vil utslippet av lystgass øke med 330 prosent.

EUs krav til NO_x- og partikkelutslipp fra tunge kjøretøy er implementert. Tidspunkt for innføring av kravene, EUs utslippskrav, samt forventet utslippsnivå er vist i vedlegg 4, tabell 20. Utslippskravene er antatt å gjelde både for tunge biler over 3,5 tonn og tunge varebiler. Kravene er antatt å medføre en reduksjon av NO_x-utslippene fra tunge kjøretøyer på 44 prosent i 1996 i forhold til 1988 og 72 prosent reduksjon i partikkelutslippene.

Ved beregning av endringsvariablene for mobilutslipp fra veitrafikk forutsettes det at innføringen av katalysator skjer eksponensielt med doblingstid 4 år, og slik at alle biler har katalysator etter 15 år. Det forutsettes at alle tiltak settes i verk 1.1.91. Det er tatt utgangspunkt i totalt mobilt utslipp fra veitrafikk av en komponent i en sektor. For å beregne tiltakenes effekt, er utslippet veid med andelen av bensin- og dieselforbruket for de ulike kjøretøytypene. Tabell 21 i vedlegg 4 viser utslipsreduksjoner ved full effekt av samtlige tiltak overfor utslipp fra mobile kilder.

3.5 Spesielle trekk ved utslippsmodellene

Modellene slik de er skissert ovenfor gjelder generelt, det vil si for flertallet av sektorer og forurensningskomponenter. Nedenfor følger en oversikt over unntak fra denne generelle strukturen.

1. For CH₄ er prosessutslipp i landbruket knyttet til husdyrbestanden. I framskrivningene forutsettes husdyrbestanden, og dermed også CH₄-utslippene, å forbli uendret i forhold til basisåret.
2. For N₂O er prosessutslipp i landbruket knyttet til forbruk av nitrogen gjødsel. I følge SFT er det ikke grunn til å anta noen økning i forbruket framover. Utslippene er derfor holdt konstant.
3. Sektor 25 produserer vareinnsats- og investeringsvarer, som er svært mange ulike varer. Den forurensende delen av produksjonen i denne sektoren er knyttet til leveranser til andre næringer. Følgende utslipp fra sektor 25 framskrives derfor på grunnlag av forbruk av vareinnsats i andre sektorer:
 - Prosessutslipp av SO₂ som skyldes anodeproduksjon framskrives ved forbruk av vareinnsats i sektoren Metaller.
 - Prosessutslipp av SO₂ og CO₂ samt stasjonærutslipp av NO_x som skyldes sementproduksjon, framskrives delvis (50 prosent) ved forbruk av vareinnsats i sektoren Bygg og anlegg. Resten (50 prosent) framskrives ved forbruk av vareinnsats i sektoren Skip og boreplattformer.
 - Prosessutslipp av SO₂ og stasjonærutslipp av NO_x som skyldes Lecaproduksjon framskrives ved forbruk av vareinnsats i sektoren Bygg og anlegg.
 - Prosessutslipp av CH₄ er knyttet til lekkasjer fra kullgruver på Svalbard. Det er urealistisk å regne med sterk vekst. Utslippet er holdt konstant.
4. Prosessutslipp av N₂O fra sektor 37 (Produksjon av kjemiske råvarer) er knyttet til salpetersyreproduksjon. Norsk Hydro mener selv at utslippene kommer til å gå noe ned til tross for bygging av ny fabrikk med større kapasitet. SFT mener imidlertid at det er mer realistisk å anta et uforandret utslipp. Utslippet er holdt konstant.
5. Utslipp av alle komponenter fra avfallsforbrenning og avfallsdeponering er holdt konstant.
6. Utslipp av alle komponenter fra fiske er holdt konstant. Årsaken er stor usikkerhet mht. utviklingen i drivstoffbruk i fiske (andelen av produksjonen som er oppdrett, kvoter osv.).
7. Ligninger for utslipp fra produksjon av gasskraft er lagt inn. Det er brukt utslippsfaktorer for forbrenning i turbin i Nordsjøen for de ulike komponenter.
8. Stasjonære utslipp fra bank og forsikring (63) og bolig-tjenester (83) er slått sammen med annen privat tjeneste-produksjon (85), fordi sektorene 63 og 83 i energiregnskapet ikke har registrert forbruk av stasjonære oljer.
9. Prosessutslipp av NMVOC fra sektor 64 (utvinning av råolje og naturgass) reduseres med 13,5 prosent i forhold til basisåret pga. allerede innførte tiltak.
10. Uspesifiserte fordampningsutslipp av NMVOC kommer i tillegg til de sektorfordelte utslippene. Dette er utslipp fra lagring av bensin, tanking på bensinstasjoner og utslipp som skyldes bruk av løsningsmidler i industri og privat konsum. Fordampningsutslipp i tilknytning til lagring av bensin og fra bensinstasjoner framskrives med totalt bensinforbruk, mens utslipp fra løsemidler framskrives med total vareinnsats.
11. I 1988-tallene, som er basis for MSG-EE, er ikke utslipp fra malmgruver med i utslippstallene.
12. Stasjonærutslipp fra bank og forsikring (63) er knyttet til variablene V63+V89 (forbruk av vareinnsats i sektorene bank og forsikring og frie banktjenester).
13. Alt utslipp fra banetransport (77) er knyttet til variabelen FX77.
14. Stasjonære utslipp fra utvinning av olje og gass (64) og oljeboring (68) er knyttet til variablene FS64 og FS68 henholdsvis.
15. Utslipp fra veitransport i sektor 13, fiske, og veitransport i sektor 78, sjøtransport, er knyttet til variablene FS13 og FS78 henholdsvis.
16. Stasjonært utslipp i sektoren sjøtransport (78) er knyttet til variabelen FS78.
17. Før beregning av koeffisientene er utslipp av NO_x fra kilden sjøtransport i sektoren Treforedling (34) slått sammen med kilden veitransport. Årsaken er at energiregnskapet ikke har registrert forbruk av marint drivstoff i denne sektoren.
18. Det samme gjelder for utslipp av CO₂ og CH₄ fra kilden lufttransport i sektoren Kjemiske råvarer (37). Disse er slått sammen med kilden veitransport.

4. Eksempel på bruk av utslippsmodellen til MSG-EE

4.1 Innledning

Utslippsmodellen fungerer som en ettermodell til MSG-EE. Ved hjelp av MSG-EE fremskrives en utviklingsbane for norsk økonomi. De aktuelle fremskrevne variablene (oljeforbruk til stasjonær og mobil forbrenning, prosessformål og vareinnsats i produksjonssektorene, samt oljeforbruk til oppvarming og transport i husholdningene) hentes inn i modellen for utslipp, som deretter simuleres.

Vi vil først simulere utslippsmodellen knyttet til MSG-EE med de utslippskoeffisienter som faktisk er lagt inn. Denne banen kaller vi referansebanen. Her er det lagt inn ulike avgasskrav for transportmidler (allerede gjennomførte krav samt planlagte krav), samt forutsetninger om svovelinnhold i ulike oljetyper beskrevet i avsnitt 3.4 og 3.5. For å illustrere effektene av de avgasskrav til veitransport som er lagt inn i utslippsmodellen, simuleres også en bane der ingen avgasskrav til bensinbiler (katalysator) eller dieserbiler gjennomføres. "Økonomien", som er gitt fra fremskrivningen i MSG-EE er uendret, mens koeffisienter i utslippsmodellen endres i virkningsbanen i forhold til referansebanen. Avgasskravene påvirker alle komponenter i utslippsmodellen bortsett fra CO₂ og SO₂ (disse utslippene avhenger, til syvende og sist, ikke av forbrenningsteknologi, kun av karbon- og svovelinnholdet i drivstoffet). Katalysator påvirker/øker utslippet av CO₂ dersom man måler ved eksosrøret, men på sikt er disse utslippene upåvirket av katalysator. Vi drøfter imidlertid også svovelutslipp, idet det er lagt inn egne endringsvariable som ivaretar reduksjon i svovelinnholdet i ulike oljetyper. Følgende komponenter drøftes:

- Svoveldioksid, SO₂
- Nitrogenoksider, NO_x
- Karbonmonoksid, CO
- Flyktige organiske forbindelser utenom metan, NMVOC
- Partikler
- Metan, CH₄
- Lystgass, N₂O

Ved hjelp av utslippsmodellene kan en også se på effekter av endringer i bilparkens gjennomsnittsalder, effekter av strengere avgasskrav for ulike transportarter og endringer i utslippskravene i stasjonær forbrenning og industrielle prosesser.

4.2 Referansebanen

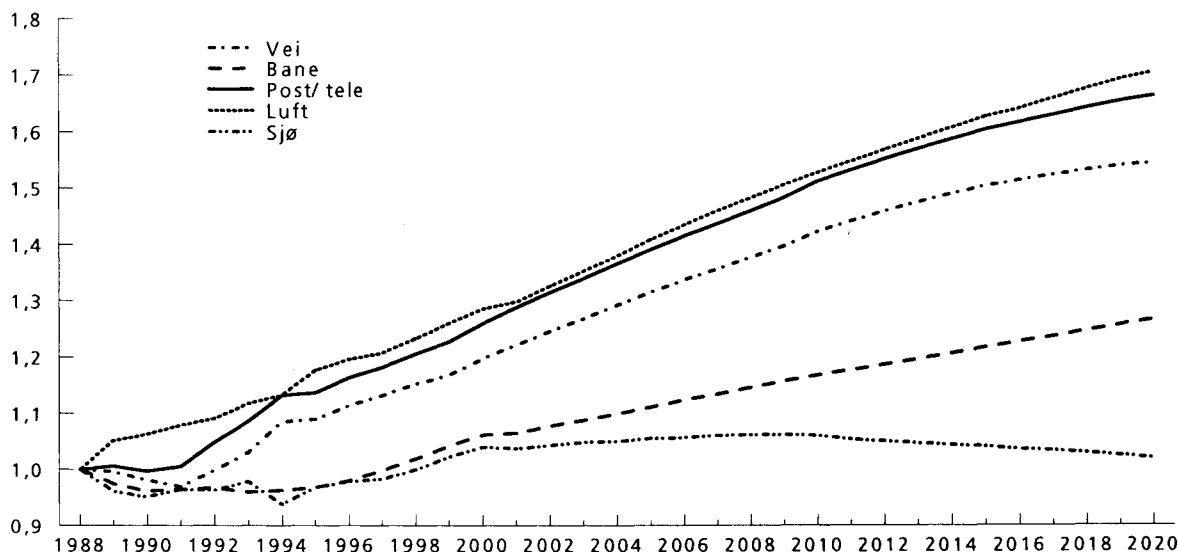
Det sentrale for utslippsbildet i referansebanen er utviklingen i forbruk av olje og vareinnsats (som avhenger av utviklingen i generelt aktivitetsnivå), nærings sammensetningen, konsumendringer, substitusjonsmuligheter på energisiden og forutsetninger om teknisk endring. Påbudte og frivillige utslippsreducerende tiltak er viktig for størrelsen på utslippene. I modellen er det ingen muligheter for substitusjon bort fra fossile brenslere på drivstoffsidene, men i en vekstprosess endres nærings sammensetningen og bruken av de ulike transportarter (som har ulik forurensningsgrad). Sammensetningen av oljeforbruket kan også endres som følge av dette.

MSG-EE har 1988 som basisår, og er simulert for perioden 1988 - 2020. Referansebanen er om lag som i Langtidsprogrammet, men med en noe annen tilpasning av transporten siden en i Langtidsprogrammet benyttet MSG5. Konsumveksten er i gjennomsnitt noe over 2 prosent pr. år, og gjennomsnittlig produksjonsvekst er noe over 1,5 prosent pr. år. Produksjonen i de fem transportsektorene utvikler seg forskjellig i referansebanen, se figur 9. Veitransportsektoren vokser med 1,4 prosent pr. år, lufttransport vokser med 1,7 prosent pr. år, banetransport vokser med 0,7 prosent pr. år, post/ telekommunikasjon vokser med 1,6 prosent pr. år, mens sjøtransport avtar med 0,4 prosent pr. år. Egentransporten i husholdningene vokser med 2,1 prosent pr. år. En nærmere beskrivelse av referansebanen er gitt i Larsen (1994).

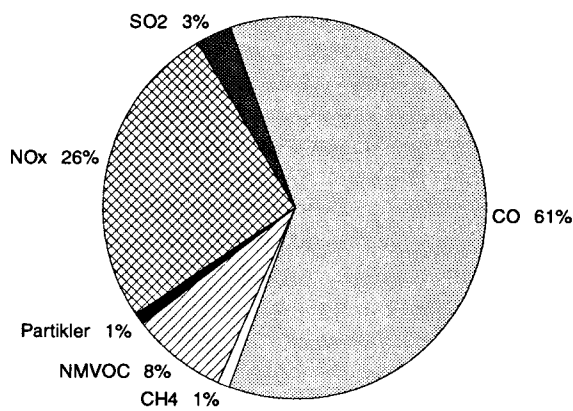
I utslippsmodellen er det, som nevnt ovenfor, implementert eksogene variable som justerer utslippskoeffisientene som følge av tiltak på veitransportsiden. Disse er fordelt etter sektor for komponentene NO_x, NMVOC, CO, partikler (sot), CH₄ og N₂O. For SO₂ er det endringsvariable som ivaretar reduksjon i svovelinnhold i de ulike oljetyper. For transport gjelder dette utslipp som skyldes forbruk av bensin/diesel i veitransport, utslipp fra marint drivstoff i sjøtransport og utslipp fra diesel i banetransport. Figur 10 viser fordelingen av utslipp fra mobile kilder i alle sektorer i basisåret for modellen.

Det er først og fremst utslipp av komponentene CO, NO_x, NMVOC og partikler som forårsakes av transportaktiviteter. Utslipp av CH₄ og N₂O stammer hovedsakelig fra produksjonsprosesser. Bensindrevne personbiler står for en stor

Figur 9. Vekst i de ulike transportarter i referansebanen, perioden 1988 - 2020. Indekser, 1988 = 1



Figur 10. Utslipp fra mobile kilder i basisåret 1988, fordelt på komponenter



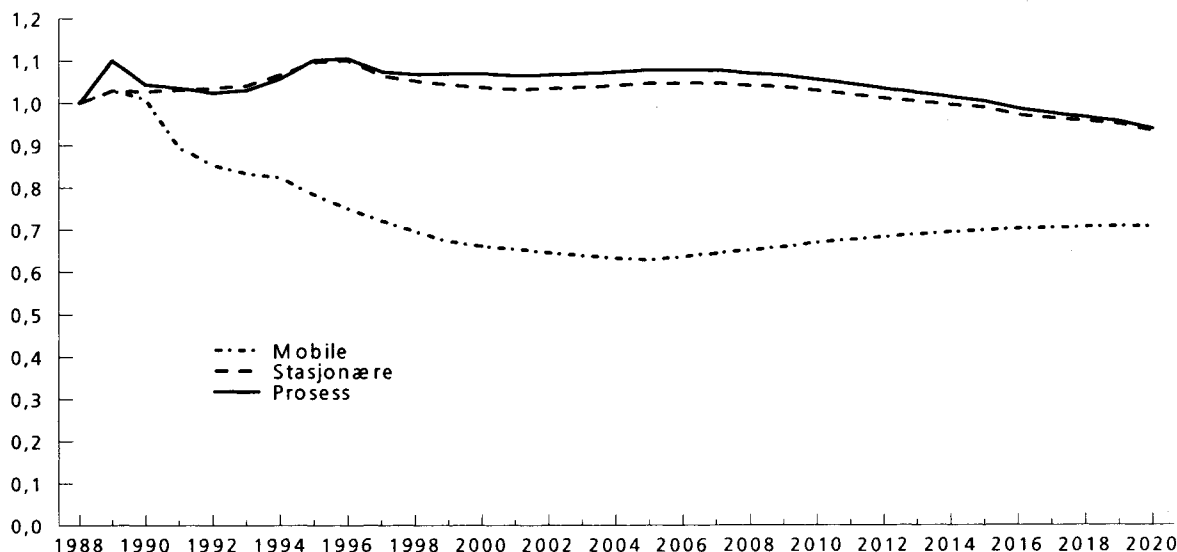
andel av utslippene fra mobile kilder; 90 prosent av CO-utslippene, 70 prosent av NMVOC-utslippene, 50 prosent av CH₄ utslippene, 30 prosent av NO_x-utslippene og 30 prosent av N₂O utslippene. Sjøtransport står for store andeler av SO₂-utslippene fra mobile kilder (60 prosent), pga. høyt svovelinnhold i marint drivstoff. Skip og båter slipper også ut 50 prosent av de totale NO_x-utslippene fra mobile kilder, og 20 prosent av partikkel-utslippene. Av utslippene fra mobile kilder står veitrafikk i husholdningene for store andeler av utslippene av spesielt CO og VOC, men også NO_x og partikler. Veitrafikk står for over 1/3 av utslippene av partikler fra mobile kilder. For en nærmere beskrivelse av utslipp av de ulike komponenter fra veitrafikk, se Statistisk sentralbyrå (1993).

Som det fremgår av figur 11, reduseres utslippene fra mobile kilder i referansebanen, mens utslipp fra prosesser og stasjonær forbrenning er om lag uendret. Årsaken til reduksjo-

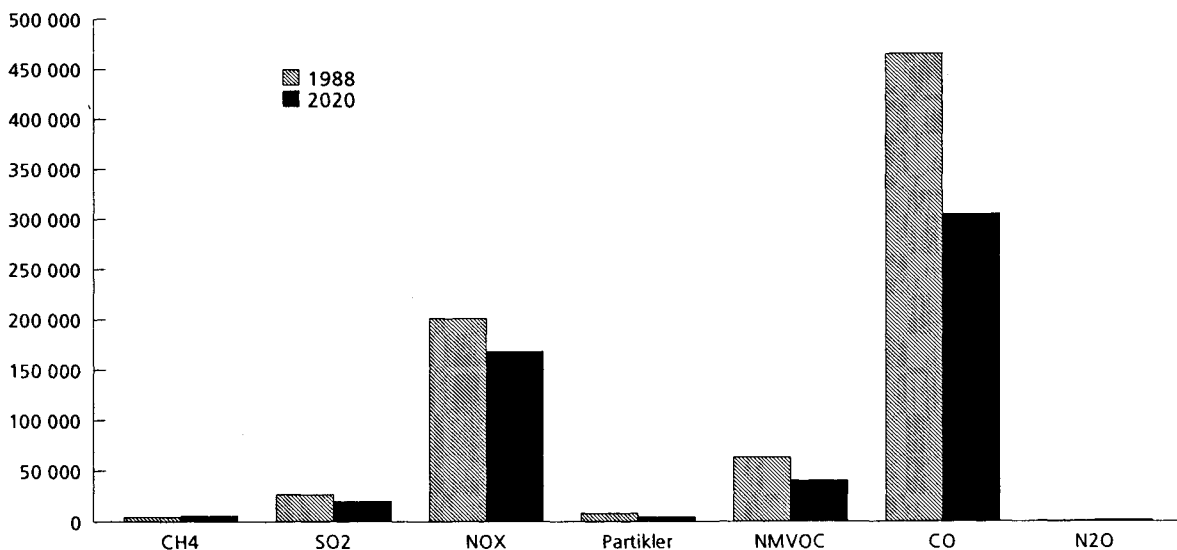
nen i utslipp fra mobile kilder er lav økonomisk vekst kombinert med forutsetningene om reduksjoner i utslipp, som følge av teknologiske påbud, som er lagt inn i utslippsmodellen. Endringsfaktorene for utslipp fra mobile kilder reduseres frem mot 2005 for deretter å forbli konstante. De mobile utslippene når derfor et minimumsnivå i år 2005. Etter 2005 vokser utslippene i takt med veksten i transportaktivitetene. Det er også lagt inn eksogene reduksjoner i prosessutslipp fra industrien.

Figur 12 viser at utslipp av de fleste komponenter reduseres i referansebanen, til tross for vekst i transportomfanget. Årsaken er katalytisk avgassrensing og redusert svovelinnhold i tungoljer. Katalysator innebærer imidlertid en økning i utslipp av lystgass. Utslippene av SO₂ reduseres både som følge av lavere svovelinnhold i transportoljer, og som følge av redusert omfang av sjøtransport i referansebanen. Fordelingen av mobile utslipp på ulike komponenter endres utover i referansebanen i forhold til basisåret (se figur 10). I år 2020 har utslipp av CO fra mobile kilder gått ned, mens utslippene av SO₂, NO_x og NMVOC vil øke. Årsaken til dette er ulik vekst i de forskjellige transportaktiviteter (hvor sammensetningen av utslippene er forskjellige) i referansebanen. Lufttrafikk og veitrafikk vokser relativt sterkt i referansebanen, mens sjøtransport har om lag nullvekst. Vekst i veitrafikk i forhold til sjøtrafikk trekker i retning av økt utslipp av CO, NMVOC og partikler i forhold til utslipp av SO₂. Bruken av egen bil i husholdningene vokser sterkt relativt til veksten i andre transportarter. Dette trekker i retning av en relativ økning i utslippene av CO fra mobile kilder, siden husholdningene står for hele 70 prosent av disse utslippene. Årsaken til at CO-utslippene likevel reduseres relativt til andre komponenter er innføring av katalysator på biler, som reduserer utslippene av CO svært effektivt fordi en så stor andel stammer fra bensindrevne biler. Sterk vekst i lufttrafikk trekker i retning av en relativ økning i utslipp-

Figur 11. Utviklingen i totale utslipp fra mobile og stasjonære kilder samt prosesser i referansebanen, 1988 - 2020. Indekser, 1988 = 1



Figur 12. Utslipp fra mobile kilder i 1988 og 2020. Tonn



ene av NO_x og SO₂. NO_x- og SO₂-utslippene fra mobile kilder kommer hovedsakelig fra sjøtransportaktiviteter, slik at katalysator på biler spiller relativt liten rolle for utslippene av disse komponentene fra mobile kilder.

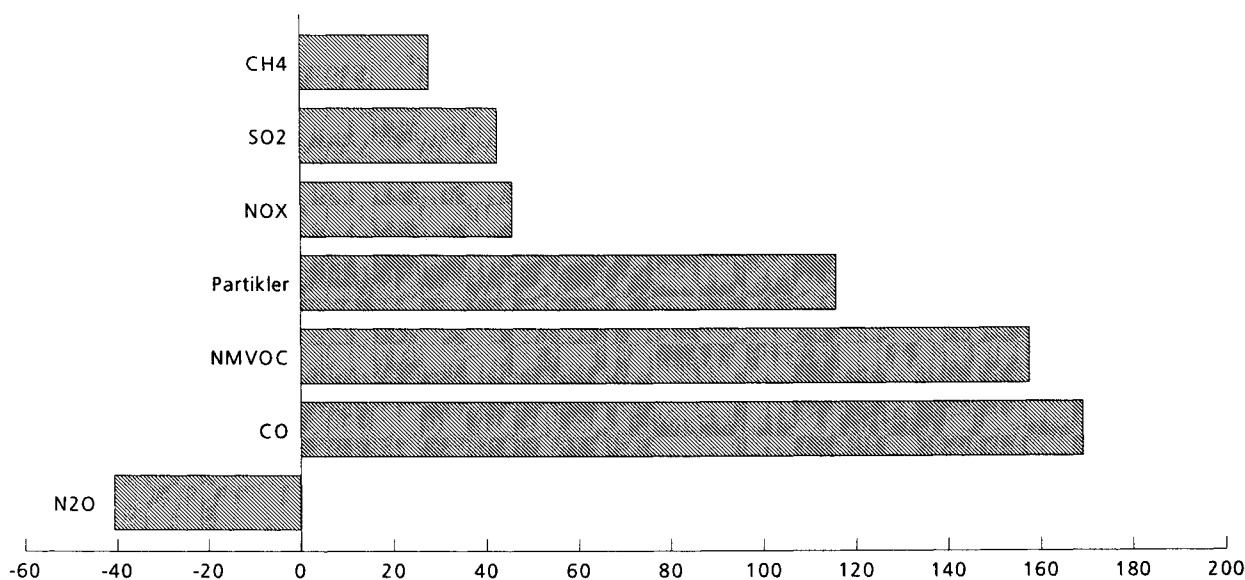
4.3 Virkningsbanen

I virkningsberegningen er de eksogene variablene som justerer utslippskoeffisientene på veitransportsiden satt lik 1 i hele perioden. Tolkningen av dette er at ingen avgasskrav til bensin- eller dieseldrevne kjøretøyer gjennomføres. I tillegg ser vi på effekten av de forutsatte reduksjoner i svovelinnhold i transportoljer som er lagt inn i utslippsmodellen,

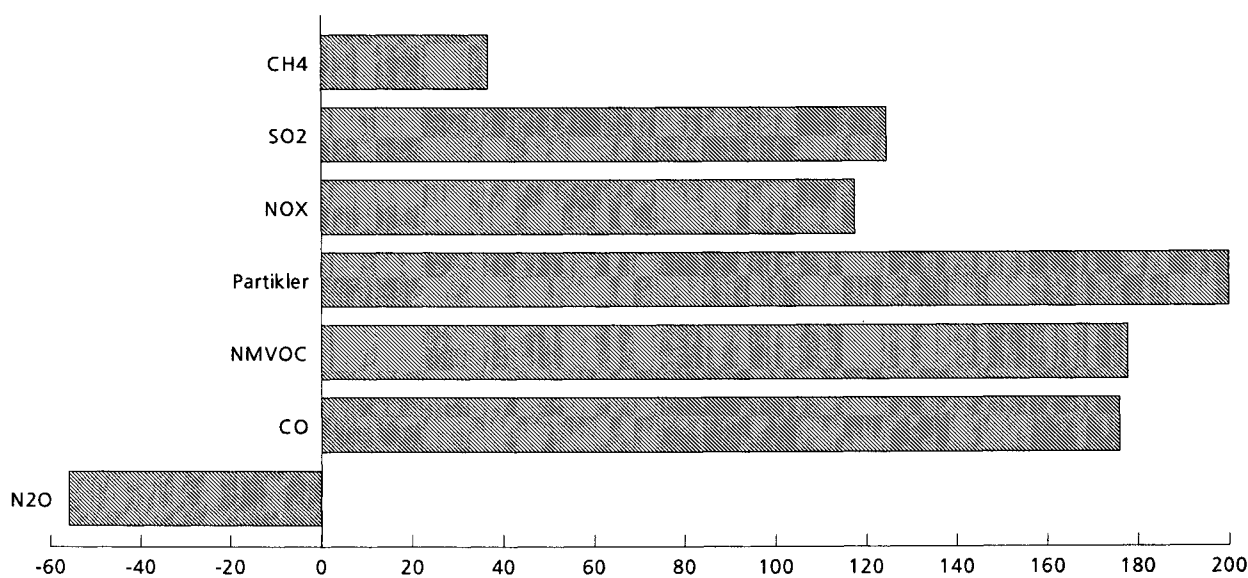
ved å sette disse endringsfaktorene til 1 i hele perioden. Disse koeffisientene påvirker SO₂-utslippene fra veitransport, sjøtransport og banetransport. Endringskoeffisientene for svovelinnhold i stasjonær olje er ikke endret i denne virkningsbanen i forhold til referansebanen. Figur 13 og 14 viser effekten av avgasskrav på utslipp fra mobile kilder av de ulike komponenter.

Figurene viser at de allerede vedtatte og planlagte tiltak overfor veitransportaktiviteter vil gi betydelige reduksjoner i utslipp fra mobile kilder. I år 2020 ville utslippene av flere komponenter vært over det dobbelte dersom det ikke var

Figur 13. Totale utslipp fra mobile kilder fordelt etter komponent. Prosentvis endring fra referansebane til virkningsbane i år 2020



Figur 14. Utslipp fra veitrafikk i 2020 fordelt etter komponent. Prosentvis endring fra referansebane til virkningsbane



innført avgasskrav. Det er spesielt utslippene av CO, NMVOC og partikler som påvirkes. NO_x påvirkes mindre, fordi utslippene fra sjøfart er store relativt til utslipp av CO, NMVOC og partikler. For CO, NMVOC og partikler, er den dominerende utslippskilden veitrafikk. Utslippene av SO₂ påvirkes ikke av katalysator, men av reduksjon i svovelinnholdet i drivstoff. Utslipp av lystgass øker ved innføring av katalysator.

Figur 14 viser effekten av katalytisk avgassrensing av bensinbiler og avgasskrav til dieslebiler på utslipp av de ulike komponenter fra veitrafikk, samt effekten på SO₂-utslipp

som skyldes endring i svovelinnhold i transportoljer. Nedgangen i svovelinnhold fra 1988 til 1996 er på gjennomsnittlig 26 prosent (endringskoeffisient på 0,74 i gjennomsnitt i 1996). Reduksjonen i svovelinnholdet i bensin og diesel er sterkere enn i marine destillater. Dette forklarer at virkningene på SO₂-utslippet i figur 14, med kun veitrafikk, er større enn i figur 13, hvor også utslipp fra sjø-, luft- og banetrafikk er med. Vi ser at utslippene fra veitrafikk endres sterkere enn utslippene fra alle mobile kilder. Dette skyldes at avgasskrav pålegges bensin- og dieseldrevne kjøretøyer, mens lufttrafikk, sjøtrafikk og banetrafikk ikke pålegges tilsvarende avgasskrav. En svært stor andel av CO-utslippene

stammer fra bensindrevne biler (veitrafikk). Dette er årsaken til at figur 13 og 14 viser relativt liten forskjell for denne komponenten. Det samme gjelder utslipp av NMVOC, men her utgjør utslipp fra sjø-, luft- og banetrafikk en noe større andel. Vi ser også at utslippene av partikler fra alle mobile kilder endres med 120 prosent, mens partikkelutslippene fra veitrafikk endres med hele 200 prosent. Årsaken til dette er de relativt betydelige utslipp fra sjøtrafikk (om lag 20 prosent av utslippene fra mobile kilder). Utslippene fra sjøtrafikk er uendret fra referansebanen til virkningsbanen. Effekten av avgasskrav på biler på utslipp av partikler fra alle mobile kilder blir derfor en god del mindre enn dersom en kun ser på effekten på utslipp fra veitrafikk.

5. Utslippsmodellen og MSG5

Tabell 1 viser sammenhengen mellom definisjoner av produksjonsfaktorene i MSG5 og MSG-EE for hver produksjonssektor.

Tabell 1. Produksjonsfaktorer i MSG5 og MSG-EE

Produksjonsfaktor i MSG5	Produksjonsfaktor i MSG-EE
<i>K</i>	$KR + K40 + K30 + K80$
<i>L</i>	<i>L</i>
<i>M</i>	$V + T$
$(F =) OL41 + OL42$	$FX + FV + FS + FL$
<i>E</i>	<i>E</i>

Aggregatet *U* tilsvarende $E+OL41+OL42$ i MSG5 og $E+FX$ i MSG-EE.

Utslippsmodellen som benyttes sammen med MSG5 er gitt ved

$$(8) \quad M_{uj} = CM_{uj} \times TM_{uj} \times OL41j$$

$$(9) \quad S_{uj} = CS_{uj} \times TS_{uj} \times OL42j$$

$$(10) \quad P_{uj} = CP_{uj} \times TP_{uj} \times M_j$$

Vi har her erstattet indeksen *k* fra (1) med *M* for mobile kilder, *S* for stasjonære kilder, og *P* for prosessutslipp. Indeks *u* angir komponent. Indeks *j* løper over både konsumenter og produksjonssektorer bortsett fra i (10), siden prosessutslipp kun er knyttet til industrisektorer og ikke til privat forbruk. *C*-ene er kilde-, komponent- og sektorspesifikke utslippskoeffisienter, mens *T*-ene er tilsvarende endringsvariable.

Sektorvise utslipp av hver komponent fra mobile kilder (M_{uj}) framskrives med forbruk av bensin i produksjonssektorene og hos konsumentene ($OL41j$). Forbruk av bensin benyttes med andre ord som en indikator for forbruk av transportoljer generelt. Sektorvise utslipp fra stasjonære kilder (S_{uj}) framskrives ved forbruk av alle andre oljer ($OL42j$),

som altså benyttes som en indikator for forbruk av stasjonære oljer til tross for at enkelte transportoljer også er med her. $OL42$ i hver sektor er et aggregat av energiregnskapsvarene³ autodiesel, marint drivstoff, flyparafin, kull, koks, fyringsparafin, fyringsolje, gass gjort flytende og tungolje, satt sammen med basisårets forbruk av varene som vektor. En forutsetter dermed implisitt at fordelingen mellom $OL41j$ og $OL42j$, og fordelingen mellom varene i $OL42j$, er uendret over tid, og lik sammensetningen i modellens basisår. Prosessutslipp fra produksjonssektorene framskrives ved forbruk av vareinnsats (M_j). Utslippstall fordelt på komponenter, kilder og sektorer for 1991, som er basisår for MSG5, er gjengitt i vedlegg 5.

Beregning av utslippskoeffisienter i MSG5

Utslippskoeffisienten for utslipp fra mobile kilder i ettermodellen til MSG5 er beregnet ved å allokere alle basisårsutslipp til riktig modellsektor, aggregere sektorens mobilutslipp og dividere på forbruket av bensin i sektoren i basisåret ($OL41j$). Tilsvarende gjelder for koeffisienten for utslipp fra stasjonære kilder; når basisårsutslipp fra stasjonære kilder er allokert til riktig produksjonssektor, beregnes sektorens utslippskoeffisient ved å dividere utslippet med basisårets forbruk av oljer utenom bensin ($OL42j$).

Implementerte endringsvariable i ettermodellen til MSG5

Tiltakene mot industrien som ble iverksatt i 1988 er allerede innarbeidet i de ulike utslippskoeffisientene i MSG5, siden basisåret er 1991. Tiltak som skal iverksettes etter 1991, se tabell 26 i vedlegg 6, danner grunnlag for utviklingen i de industrielle endringsvariablene i tabell 27.

De siste årene har det skjedd en betydelig overgang fra oljeprodukter med høyt svovelinnhold til produkter med lavere svovelinnhold innenfor flere sektorer. Tabell 29 og 30 i vedlegg 6 viser utviklingen i mobile og stasjonære endringsvariable for SO_2 .

Endringsvariablene for utslipp fra veitrafikk (utenom for SO_2) som er omtalt ovenfor, bygger på beregninger i Sektorsjon for ressursregnskap og miljø, Statistisk sentralbyrå. I disse beregningene antas følgende:

3 Se f.eks Energistatistikk 1992, NOS C114, Statistisk sentralbyrå.

- Bilbestanden er delt opp i 12 klasser
 - Avgangsratene i hver klasse er aldersavhengig, konstant og lik gjennomsnittlig avgangsrate for perioden 1987 - 1992
 - Tilgangen i hver klasse er slik at årlig endring er lik gjennomsnittlig endring i perioden 1987 - 1992
 - For klasser med svært stor økning i bestanden i perioden 1987 - 1992 er maksimal tilgang satt til største nybilkjøp i årene 1987 - 1992
 - For bensindrevne personbiler er det ingen teknologiendring etter 1989 (USA- 1983 krav), og for dieseldrevne personbiler er det ingen videre avgasskrav etter 1991 (USA-1987 krav)
 - For tunge dieserbiler er det ingen teknologiendring etter 1996
 - Gjennomsnittlig kjørelengde pr. klasse antas uendret fra 1991-nivå
 - Aldersfordeling av kjørelengde antas uendret (gamle biler kjøres mindre enn nye biler)
 - Antall kaldstarter er uendret
 - Uendret modusfordeling/hastighet
11. Utslipp fra malmgruver i sektor 25 (vareinnsats- og investeringsvarer) er holdt konstant til 1995. Fra 1996 er utslippet null. (A/S Sør-Varanger gruver legges ned).
 12. Prosessutslipp av NMVOC i sektor 74 (innenriks samferdsel) og 81 (varehandel) framskrives med totalt bensinforbruk.
 13. Utslipp fra mobile kilder av SO₂, CO, partikler og N₂O fra sektor 64 (utvinning av olje og gass) og 68 (oljeboring) er knyttet til variablene OL4264 og OL4265.
 14. Mobile og stasjonære utslipp i sektor 40 (raffinering av olje) er knyttet til vareinnsatsen (M) i sektoren.
 15. Prosessutslipp av CO₂ og NMVOC fra løsemidler er konstant.

En oversikt over endringen i utslipp fra forbruk av bensin og diesel ved full effekt av tiltakene overfor veitrafikk er vist i tabell 32, vedlegg 6. Ved hjelp av energiregnskaps tall for forbruk av bensin/autodiesel er utslippene, eksklusive forbruk til redskaper osv., fordelt på sektorene i MSG5. Endringsvariablene for veitrafikk er implementert i utslippsmodellen slik at de virker på det *totale* mobile utslippet fra sektorene (det er ikke forutsatt tilsvarende endringsvariable for sjøtrafikk). Tabell 28 i vedlegg 6 viser utviklingen i endringsvariablene for mobile utslipp når ovennevnte forutsetninger er tatt hensyn til. I avsnitt 3.5 lister vi opp en rekke unntak fra den generelle modellstrukturen som gjelder når utslipp beregnes på grunnlag av MSG-EE. Unntakene 1 - 8 gjelder også for utslippsmodellen som benyttes sammen med MSG5. For MSG5 gjelder dessuten følgende unntak:

9. Utslipp fra løsemidler er fordelt på sektorene. Disse utslippene forutsettes konstant og lik utslippet i modellens basisår.
10. Det er lagt inn eksogene baner for utslipp fra alle kilder fra utvinning av olje og gass (sektor 64) og oljeboring (sektor 68) for komponentene CO₂, NO_x, NMVOC og CH₄. Utslippene følger Nærings- og energidepartementets prognoser for utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten.

Referanser

- Alfsen, K. H., T. A. Bye og E. Holmøy (1994): *MSG-EE - An Applied Long Term General Equilibrium Model for Environmental Analyses of the Norwegian Economy*. Kommer i serien SØS, Statistisk sentralbyrå.
- Bang, J., E. Figenbaum, K. Flugsrud, S. Larsen, K. Rypdal og C. Torp (1993): *Utslipp fra veitrafikken i Norge. Dokumentasjon av beregningsmetode, data og resultater*. SFT-rapport nr. 93:12, Statens forurensningstilsyn.
- Bye, B., T. Bye og L. Lorentsen (1989): *SIMEN Studier av industri, miljø og energi fram mot år 2000*. Fabritius forlag.
- Diewert, W. E. (1971): An Application of the Shephard Duality Theorem: The Generalized Leontief Production Function, *Journal of Political Economy* 79, 3, 481-507.
- Finans- og tolldepartementet (1993): *Langtidsprogrammet 1994 - 1997*, St.meld. nr. 4 (1992 - 93).
- Holmøy, E. (1992): "The structure and working of MSG5, an applied general equilibrium model of the Norwegian economy". I L. Bergman og Ø. Olsen (eds): *Economic modeling in the Nordic countries*, Contributions to economic analysis no. 210, North-Holland, Amsterdam.
- Johnsen, T. A., B. M. Larsen og H. T. Mysen (1994): "Economic impacts of a CO₂ tax policy". I Alfsen et al. (1994).
- Koch-Hagen, H. og B. M. Larsen (1993): TRAN. Dokumentasjon av en ettermodell for transportterspørselen i MSG-EE, Notater 93/33, Statistisk sentralbyrå.
- Larsen, B. M. (1994): Virkninger av CO₂-avgifter på transportterspørsel frem til 2020. Simulering ved hjelp av modellene MSG-EE og TRAN. *Økonomiske analyser 2/94*, Statistisk sentralbyrå.
- Moum, K., red. (1992): *Klima, økonomi og tiltak (KLØKT)*, Rapport 92/3, Statistisk sentralbyrå.
- Rypdal, K. (1993): *Antropogenic emissions of the greenhouse gases CO₂, CH₄ and N₂O in Norway. A documentation of methods of estimation, activity data and emissions factors*, Rapport 93/24, Statistisk sentralbyrå.
- Statistisk sentralbyrå (1986): *Naturressurser og miljø 1985*, Rapport 86/1.
- Statistisk sentralbyrå (1993): *Naturressurser og miljø 1992*, Rapport 93/1.
- Aasness, J. og B. Holtmark (1993): Consumer demand in a General Equilibrium Model for Environmental Analysis, Discussion Papers 105, Statistisk sentralbyrå.
- Aasness, J. og B. Holtmark (1993): Consumer demand in MSG5, Notater 93/46, Statistisk sentralbyrå.

Vedlegg 1. Sektorlister, MSG-EE og MSG5

Tabell 1. Sektorliste, MSG-EE

11	Jordbruk
12	Skogbruk
13	Fiske og fangst
15	Produksjon av konsumvarer
25	Produksjon av vareinnsats- og investeringsvarer
34	Produksjon av treforedlingsprodukter
37	Produksjon av kjemiske råvarer
40	Raffinering av jordolje
43	Produksjon av metaller
45	Produksjon av verkstedsprodukter
50	Produksjon av skip og plattformer
71	Produksjon av elektrisk kraft
710	Produksjon av gasskraft
55	Bygg og anlegg
81	Varehandel
64	Utvinning og transport av olje og gass
60	Utenriks sjøfart
68	Oljeboring
75	Transport innenlands - vei
76	Transport innenlands - luft
77	Transport innenlands - bane
78	Transport innenlands - sjø
79	Transport innenlands - post/tele
63	Bank og forsikringstjenester
83	Boligtjenester
85	Annen privat tjenesteyting
92S	Forsvar
93S	Undervisning og forskning, stat
93K	Undervisning og forskning, kommune
94S	Helsetjenester mv., stat
94K	Helsetjenester mv., kommune
95S	Annen statlig tjenesteyting
95K	Annen kommunal tjenesteyting
PK	Private husholdninger
FOB	Avfallsforbrenning
DEP	Deponering av avfall

Tabell 2. Sektorliste, MSG5

11	Jordbruk
12	Skogbruk
13	Fiske og fangst
15	Produksjon av konsumvarer
25	Produksjon av vareinnsats- og investeringsvarer
34	Produksjon av treforedlingsprodukter
37	Produksjon av kjemiske råvarer
40	Raffinering av jordolje
43	Produksjon av metaller
45	Produksjon av verkstedsprodukter
50	Produksjon av skip og plattformer
71	Produksjon av elektrisk kraft
710	Produksjon av gasskraft
55	Bygg og anlegg
81	Varehandel
64	Utvinning og transport av olje og gass
65	Oljeboring og utenriks sjøfart
74	Transport innenlands
63	Bank og forsikringstjenester
83	Boligtjenester
85	Annen privat tjenesteyting
92S	Forsvar
93S	Undervisning og forskning, stat
93K	Undervisning og forskning, kommune
94S	Helsetjenester mv., stat
94K	Helsetjenester mv., kommune
95S	Annen statlig tjenesteyting
95K	Annen kommunal tjenesteyting
PK	Private husholdninger
FORB	Avfallsforbrenning
DEP	Deponering av avfall

Vedlegg 2. Data og navnestruktur

Data

- Alle utslippstallene er målt i tonn.
- I MSG5 er det ikke med utslippstall for utenriks sjøfart (heller ikke på norsk sokkel) og norske fly utenlands. Sektor 65 inneholder bare utslippstall for oljeboring (sektor 68).
- Tabeller over utslipp i basisåret for begge modellene finnes i vedlegg 3 og 5.

Navnestruktur i MSG-EE

- Utslippstall: *ujk*, f.eks CO234MV
- Endringstall: *kju*, f.eks MV34CO2
- Utslippskoeffisient: Lagt inn som tall direkte i modellen

der *u* er komponent, *j* er sektornummer og *k* er kilde (ST = stasjonær, PR = prosess, MV = vei, MS = sjø, ML = luft og MB = bane). I denne modellen er komponentene angitt ved sine kjemiske forkortelser. NH₃ er ikke med.

Det er videre lagt inn ligninger i modellene som summerer utslipp fra mobile vei, mobile sjø, mobile luft, mobile bane og totalt mobilt, stasjonært, prosess og totalt utslipp for hver komponent.

Disse variablene har denne navnestrukturen: SO2SUMMV, SO2SUMM, SO2SUMST, SO2SUMPR, SO2SUM osv.

Navnestruktur i MSG5

- Utslippstall: *kuj*, f.eks M0134
- Utslippskoeffisienter: *Ckuj*, f.eks CM0134
- Endringstall: *Tkuj*, f.eks TM0134

der *k* er kilde (S=stasjonær, P=prosess og M=mobil), *j* er sektornummer og *u* er komponent.

Komponentene er angitt med nummer:

- 01 = SO₂
- 02 = NO_x
- 03 = CO
- 05 = NMVOC
- 06 = Partikler
- 07 = CO₂
- 08 = CH₄
- 09 = N₂O
- 10 = NH₃

Oppsummeringsvariablene har denne strukturen: M01SUM, S01SUM, P01SUM, SUM01.

Vedlegg 3. Utslipp i basisåret for MSG-EE

Tabell 3. Totalt utslipp etter sektor og komponent. 1988

	SO ₂ tonn	NO _x tonn	NMVOC tonn	CO tonn	Partikler tonn	CO ₂ 1000 tonn	CH ₄ tonn	N ₂ O tonn
11	913	5456	3082	11383	851	740	80126	6469
12	59	708	640	3100	122	59	12	4
13	1955	32836	1923	4145	581	1487	428	94
15	3466	2336	366	1588	290	732	41	126
25	6098	6708	651	2767	457	2356	4857	213
34	5440	1466	114	391	243	400	130	229
37	6947	5346	832	38277	70	1869	1003	6091
40	3123	1680	4998	35	64	990	33	75
43	19718	7603	1396	23063	156	4971	18	79
45	434	809	144	910	52	199	16	31
50	87	213	38	235	11	51	4	8
71	0	0	0	0	0	116	54	75
55	750	7790	1116	4355	568	593	68	59
81	21061	11860	5797	51541	544	1273	446	84
64	358	26587	82944	3361	22	4872	19710	328
60	10170	23686	846	1692	406	1065	304	68
68	792	6420	588	490	118	310	89	20
75	2362	27369	5266	21211	2194	2016	263	165
76	142	3214	491	2733	141	1112	35	71
78	7525	27993	1045	2447	482	1270	363	81
77	117	493	74	166	97	91	7	10
79	139	1966	1020	9356	76	214	81	13
63	44	513	394	3824	16	79	31	6
83	16	10	2	8	1	13	0	2
85	486	3470	2384	22679	126	643	189	65
89	0	0	0	0	0	0	0	0
92S	405	5087	441	2711	142	561	64	47
93S	41	23	4	18	2	28	1	5
93K	177	98	16	78	10	123	4	23
94S	86	20	2	7	5	19	1	4
94K	370	145	21	98	20	170	5	32
95S	79	712	72	511	15	63	13	7
95K	33	89	32	249	7	25	3	4
PKO	3353	38423	45418	433847	12892	5965	12332	518
FOB	478	872	264	366	110	125	0	38
DEP	0	0	0	0	0	45	160000	0
SUM	77224	252001	162421	647642	20891	34646	280729	15146
USPES1 (løsningsmidler)			34000					
USPES2 (bensin)			9375					
SUM VOC			205796					

Tabell 4. Utslipp av SO₂ 1988. Tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	486	0	427	0	0	0	913
12	0	0	59	0	0	0	59
13	0	0	2	1953	0	0	1955
15	3348	0	118	0	0	0	3466
25	4303	1542	222	31	0	0	6098
34	2747	2684	9	0	0	0	5440
37	827	6115	5	0	0	0	6947
40	648	2475	0	0	0	0	3123
43	2324	17360	24	10	0	0	19718
45	394	0	30	10	0	0	434
50	76	0	7	4	0	0	87
71	0	0	0	0	0	0	0
55	151	0	555	44	0	0	750
81	484	0	493	84	0	0	1061
64	358	0	0	0	0	0	358
60	0	0	0	10170	0	0	10170
68	0	0	0	792	0	0	792
75	0	0	2362	0	0	0	2362
76	0	0	0	0	142	0	142
78	8	0	1	7516	0	0	7525
77	21	0	0	0	0	96	117
79	55	0	64	20	0	0	139
63	32	0	12	0	0	0	44
83	16	0	0	0	0	0	16
85	388	0	94	4	0	0	486
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	139	0	42	188	36	0	405
93S	41	0	0	0	0	0	41
93K	177	0	0	0	0	0	177
94S	86	0	0	0	0	0	86
94K	370	0	0	0	0	0	370
95S	42	0	1	36	0	0	79
95K	28	0	5	0	0	0	33
PKO	2345	0	1008	0	0	0	3353
FOB	478	0	0	0	0	0	478
DEP	0	0	0	0	0	0	0
SUM	20372	30176	5540	20862	178	96	77224

Tabell 5. Utslipp av NOx 1988, Tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	186	0	5270	0	0	0	5456
12	0	0	708	0	0	0	708
13	0	0	6	32830	0	0	32836
15	835	0	1448	53	0	0	2336
25	3528	0	2614	566	0	0	6708
34	1351	0	113	2	0	0	1466
37	839	4440	66	1	0	0	5346
40	1679	0	1	0	0	0	1680
43	1055	6107	268	173	0	0	7603
45	170	0	420	219	0	0	809
50	40	0	113	60	0	0	213
71	0	0	0	0	0	0	0
55	79	0	6941	770	0	0	7790
81	204	0	10186	1470	0	0	11860
64	26587	0	0	0	0	0	26587
60	0	0	0	23686	0	0	23686
68	0	0	0	6420	0	0	6420
75	0	0	27369	0	0	0	27369
76	0	0	0	0	3214	0	3214
78	5	0	58	27930	0	0	27993
77	13	0	0	0	0	480	493
79	33	0	1583	350	0	0	1966
63	21	0	492	0	0	0	513
83	10	0	0	0	0	0	10
85	245	0	3155	70	0	0	3470
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	72	0	905	3290	820	0	5087
93S	23	0	0	0	0	0	23
93K	98	0	0	0	0	0	98
94S	20	0	0	0	0	0	20
94K	145	0	0	0	0	0	145
95S	24	0	58	630	0	0	712
95K	16	0	73	0	0	0	89
PKO	2245	0	36178	0	0	0	38423
FOB	872	0	0	0	0	0	872
DEP	0	0	0	0	0	0	0
SUM	40395	10547	98025	98520	4034	480	252001

Tabell 6. Utslipp av NMVOC 1988. Tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	32	0	3050	0	0	0	3582
12	0	0	640	0	0	0	640
13	0	0	750	1173	0	0	1923
15	71	0	295	0	0	0	366
25	117	0	515	19	0	0	651
34	95	0	19	0	0	0	114
37	19	801	12	0	0	0	832
40	34	4963	1	0	0	0	4998
43	80	1266	44	6	0	0	1396
45	19	0	118	7	0	0	144
50	5	0	31	2	0	0	38
71	0	0	0	0	0	0	0
55	12	0	1076	28	0	0	1116
81	29	0	5715	53	0	0	5797
64	2148	80796	0	0	0	0	82944
60	0	0	0	846	0	0	846
68	0	0	0	588	0	0	588
75	0	0	5266	0	0	0	5266
76	0	0	0	0	491	0	491
78	1	0	46	998	0	0	1045
77	2	0	0	0	0	72	74
79	5	0	1002	13	0	0	1020
63	3	0	391	0	0	0	394
83	2	0	0	0	0	0	2
85	40	0	2341	3	0	0	2384
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	11	0	187	118	125	0	441
93S	4	0	0	0	0	0	4
93K	16	0	0	0	0	0	16
94S	2	0	0	0	0	0	2
94K	21	0	0	0	0	0	21
95S	3	0	46	23	0	0	72
95K	2	0	30	0	0	0	32
PKO	8097	0	37321	0	0	0	45418
FOB	264	0	0	0	0	0	264
DEP	0	0	0	0	0	0	0
SUM	11134	87826	58896	3877	616	72	162421

Uspesifisert:

Lagring av bensin/
bensinstasjoner

9375

Bruk av løsningsmidler

34000

Sum prosess

131201

Tabell 7. Utslipp av CO 1988. Tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	133	0	11250	0	0	0	11383
12	0	0	3100	0	0	0	3100
13	0	0	1800	2345	0	0	4145
15	199	0	1388	1	0	0	1588
25	474	0	2255	38	0	0	2767
34	311	0	80	0	0	0	391
37	38	38200	39	0	0	0	38277
40	26	0	9	0	0	0	35
43	285	22614	152	12	0	0	23063
45	75	0	821	14	0	0	910
50	24	0	206	5	0	0	235
71	0	0	0	0	0	0	0
55	60	0	4240	55	0	0	4355
81	134	0	51302	105	0	0	51541
64	3361	0	0	0	0	0	3361
60	0	0	0	1692	0	0	1692
68	0	0	0	490	0	0	490
75	0	0	21211	0	0	0	21211
76	0	0	0	0	2733	0	2733
78	4	0	448	1995	0	0	2447
77	10	0	0	0	0	156	166
79	26	0	9305	25	0	0	9356
63	16	0	3808	0	0	0	3824
83	8	0	0	0	0	0	8
85	194	0	22480	5	0	0	22679
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	54	0	1726	235	696	0	2711
93S	18	0	0	0	0	0	18
93K	78	0	0	0	0	0	78
94S	7	0	0	0	0	0	7
94K	98	0	0	0	0	0	98
95S	18	0	448	45	0	0	511
95K	12	0	237	0	0	0	249
PKO	115774	0	318073	0	0	0	433847
FOB	366	0	0	0	0	0	366
DEP	0	0	0	0	0	0	0
SUM	121803	60814	454378	7062	3429	156	647642

Tabell 8. Utslipp av partikler 1988. Tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	56	0	795	0	0	0	851
12	0	0	122	0	0	0	122
13	0	0	18	563	0	0	581
15	178	0	112	0	0	0	290
25	240	0	208	9	0	0	457
34	235	0	8	0	0	0	243
37	65	0	5	0	0	0	70
40	64	0	0	0	0	0	64
43	131	3	20	2	0	0	156
45	22	0	28	2	0	0	52
50	4	0	7	0	0	0	11
71	0	0	0	0	0	0	0
55	9	0	546	13	0	0	568
81	29	0	490	25	0	0	544
64	22	0	0	0	0	0	22
60	0	0	0	406	0	0	406
68	0	0	0	118	0	0	118
75	0	0	2194	0	0	0	2194
76	0	0	0	0	141	0	141
78	1	0	2	479	0	0	482
77	1	0	0	0	0	96	97
79	4	0	66	6	0	0	76
63	2	0	14	0	0	0	16
83	1	0	0	0	0	0	1
85	25	0	100	1	0	0	126
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	8	0	42	56	36	0	142
93S	2	0	0	0	0	0	2
93K	10	0	0	0	0	0	10
94S	5	0	0	0	0	0	5
94K	20	0	0	0	0	0	20
95S	2	0	2	11	0	0	15
95K	2	0	5	0	0	0	7
PKO	11356	0	1536	0	0	0	12892
FOB	110	0	0	0	0	0	110
DEP	0	0	0	0	0	0	0
SUM	12604	3	6320	1691	177	96	20891

Tabell 9. Utslipp av CO₂ 1988. 1000 tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	206	170	364	0	0	0	740
12	0	0	59	0	0	0	59
13	0	0	9	1478	0	0	1487
15	625	0	82	25	0	0	732
25	1194	970	149	43	0	0	2356
34	392	0	8	0	0	0	400
37	906	952	3	1	6	0	1869
40	990	0	0	0	0	0	990
43	413	4530	21	8	0	0	4872
45	152	0	36	10	0	0	199
50	38	0	10	3	0	0	51
55	97	0	463	34	0	0	593
63	25	0	54	0	0	0	79
64	4592	0	0	280	0	0	4872
60	0	0	0	1065	0	0	1065
68	0	0	0	310	0	0	310
71	91	0	25	0	0	0	116
75	0	0	2016	0	0	0	2016
76	0	0	0	0	1112	0	1112
78	6	0	6	1257	0	0	1270
77	16	0	0	0	0	76	91
79	41	0	158	16	0	0	214
81	236	0	970	66	0	0	1273
83	13	0	0	0	0	0	13
85	306	0	334	3	0	0	643
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	88	0	41	148	284	0	561
93S	28	0	0	0	0	0	28
94S	19	0	0	0	0	0	19
95S	28	0	6	28	0	0	63
93K	123	0	0	0	0	0	123
94K	170	0	0	0	0	0	170
95K	19	0	6	0	0	0	25
PKO	1845	0	4120	0	0	0	5965
FOB	125	0	0	0	0	0	125
DEP	0	45	0	0	0	0	45
SUM	12785	6667	8941	4775	1402	76	34646

Tabell 10. Utslipp av CH₄ 1988. Tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	6	80073	47	0	0	0	80126
12	0	0	12	0	0	0	12
13	0	0	5	422	0	0	428
15	20	0	14	7	0	0	41
25	69	4752	24	12	0	0	4857
34	129	0	1	0	0	0	130
37	32	967	0	0	3	0	1003
40	33	0	0	0	0	0	33
43	14	0	2	2	0	0	18
45	5	0	8	3	0	0	16
50	1	0	2	1	0	0	4
55	3	0	55	10	0	0	68
63	1	0	30	0	0	0	31
64	3089	16541	0	80	0	0	19710
60	0	0	0	304	0	0	304
68	0	0	0	89	0	0	89
71	46	0	8	0	0	0	54
75	0	0	263	0	0	0	263
76	0	0	0	0	35	0	35
78	0	0	4	359	0	0	363
77	1	0	0	0	0	6	7
79	1	0	75	5	0	0	81
81	8	0	419	19	0	0	446
83	0	0	0	0	0	0	0
85	10	0	179	1	0	0	189
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	3	0	10	42	9	0	64
93S	1	0	0	0	0	0	1
94S	1	0	0	0	0	0	1
95S	1	0	4	8	0	0	13
93K	4	0	0	0	0	0	4
94K	5	0	0	0	0	0	5
95K	1	0	2	0	0	0	3
PKO	10059	0	2273	0	0	0	12332
FOB	0	0	0	0	0	0	0
DEP	0	160000	0	0	0	0	160000
SUM	13542	262333	3435	1364	48	6	280729

Tabell 11. Utslipp av N₂O 1988. Tonn

Sektor	Stasjonær	Prosess	Mobile vei	Mobile sjø	Mobile luft	Mobile bane	I alt
11	39	6400	30	0	0	0	6469
12	0	0	4	0	0	0	4
13	0	0	0	94	0	0	94
15	119	0	6	2	0	0	126
25	199	0	12	3	0	0	213
34	229	0	1	0	0	0	229
37	90	6000	0	0	0	0	6091
40	75	0	0	0	0	0	75
43	77	0	2	0	0	0	79
45	28	0	2	1	0	0	31
50	7	0	1	0	0	0	8
55	18	0	39	2	0	0	59
63	5	0	1	0	0	0	6
64	310	0	0	18	0	0	328
60	0	0	0	68	0	0	68
68	0	0	0	20	0	0	20
71	73	0	1	0	0	0	75
75	0	0	165	0	0	0	165
76	0	0	0	0	71	0	71
78	1	0	0	80	0	7	81
77	3	0	0	0	0	0	10
79	8	0	5	1	0	0	13
81	45	0	35	4	0	0	84
83	2	0	0	0	0	0	2
85	58	0	7	0	0	0	65
89	0	0	0	0	0	0	0
92S	17	0	3	9	18	0	47
93S	5	0	0	0	0	0	5
94S	4	0	0	0	0	0	4
95S	5	0	0	2	0	0	7
93K	23	0	0	0	0	0	23
94K	32	0	0	0	0	0	32
95K	4	0	0	0	0	0	4
PKO	446	0	72	0	0	0	518
FOB	38	0	0	0	0	0	38
DEP	0	0	0	0	0	0	0
SUM	1961	12400	386	303	89	7	15146

Tabell 12. Forbruk av petroleumsprodukter og vareinnsats, 1988. 100 000 kr

Sektor	Stasjonære oljer (FX)	Bensin/diesel til veitransp. (FV)	Marint drivstoff (FS)	Flybensin/ jetparafin (FL)	Diesel til banetransp. (FB)	Vareinnsats (V)
11	1385,9	4174,1	0	0	0	142302,0
12	0	802,5	0	0	0	5262,5
13	0	0	4977,4	0	0	46492,5
15	2984,8	1839,5	223,9	0	0	515279,0
25	3887,3	4091,7	377,9	0	0	361143,0
34	1451,1	292,6	0	0	0	103397,0
37	970,6	659,2	10,1	0	0	73918,0
40	3688,0	1503,1	0	0	0	62479,2
43	1895,4	726,3	63,2	0	0	181907,0
45	1301,9	1865,9	98,9	0	0	263838,0
50	350,0	469,1	39,4	0	0	293694,0
71	277,0	2603,8	0	0	0	33847,1
55	1927,1	12392,6	770,8	0	0	611461,0
81	3001,1	9215,1	973,3	0	0	275489,0
64	0	0	1504,2	0	0	199000,0
60	0	0	3506,0	0	0	234222,0
68	0	0	69	0	0	8748,9
75	0	8796,3	0	0	0	32345,5
76	64,0	0	0	6943,9	0	46571,6
77	78,6	462,0	0	0	0	19240,7
78	0	0	4749,3	0	0	11677,2
79	905,0	1840,4	307,7	0	0	72596,2
63	0	4583,5	0	0	0	95925,9
89	0	0	0	0	0	246283,0
83	0	225,7	0	0	0	100696,0
85	4926,2	8590,4	53,0	0	0	336813,0
92s	446,1	270,8	805,9	1590,6	0	101149,0
93s	2001,0	699,7	0	0	0	17304,0
93k	1482,0	1055,0	0	0	0	30570,6
94s	133,0	216,2	0	0	0	5406,6
94k	2386,0	1644,6	0	0	0	63464,9
95s	1467,4	4393,3	1722,6	0	0	68798,6
95k	2551,1	3148,4	0	0	0	79328,4
SUM	39560,5	76562,0	20252,5	8534,5	0	4740651,2

Tabell 13. Andre variable som brukes for å beregne utslippene, 1988

Konsum av stasjonære oljer	22 074	100 000 kr
Konsum av drivstoff	141 786	"
Totalt bensinforbruk	247 135	"
Totalt forbruk av vareinnsats	4 740 651	"
Husdyr	4 247	tusen dyr
Forbruk av nitrogengjødsel	110	tusen tonn
Deponering av avfall	1,5	millioner tonn

Vedlegg 4. Tiltak og endringskoeffisienter i utslippsmodellen til MSG-EE

Tabell 14. Vedtatte eller gjennomførte tiltak overfor industrien

Kilde til reduksjon	Reduksjon i tonn	Utslipp i tonn	År	
		2684	1988	Prosessutslipp av SO ₂ i sektor 34, treforedling
Tofte Cellulose	587	2097	1990	
Union Bruk	50	2047	1990	
Saugbruksforeningen	930	1117	1991	
		6115	1988	Prosessutslipp av SO ₂ i sektor 37, kjemiske råvarer
Borregård (svovelsyreproduksjon)	230	5885	1992	
Kronos Titan	290	5595	1992	
		827	1988	Stasjonære utslipp av SO ₂ i sektor 37, kjemiske råvarer
Kronos Titan	175	652	1992	
		80	1988	Stasjonære utslipp av NMVOC i sektor 43, metaller
Jernverket (nedlagt)	2	78	1989	
		4530	1988	Prosessutslipp av CO ₂ i sektor 43, metaller
Jernverket "	615	3915	1989	
		1266	1988	Prosessutslipp av NMVOC i sektor 47, metaller
Jernverket "	60	1206	1989	
		2324	1988	Stasjonære utslipp av SO ₂ i sektor 43, metaller
Jernverket "	163	2161	1989	
		1055	1988	Stasjonære utslipp av NO _x i sektor 43, metaller
Jernverket "	311	744	1990	
Sør-Norge Aluminium	1017	17360	1988	Prosessutslipp av SO ₂ i sektor 43, metaller
Jernverket ¹⁾ "	1222	16343	1989	
Årdal og Sunndal Verk	1929	15121	1989	
		13192	1992	
		4131	1988	Prosessutslipp av NO _x i sektor 43, metaller
Jernverket (nedlagt)	490	3641	1989	
		4440	1988	Prosessutslipp av NO _x i sektor 37, kjemiske råvarer
Norsk Hydro, Porsgrunn	206	4234	1992	
Norsk Hydro, Glomfjord	2334	1900	1992	
Norsk Hydro, Rjukan (nedlagt)	100	1800	1992	

1) Jernverket legges ned, erstattes av Rana Metall og Elkem Rana med prosessutslipp på 800 tonn/år.

Tabell 15. Endringsfaktorer for utslipp fra industrien

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Sektor 34:							
Prosess SO ₂	1,00	1,00	0,76	0,42	0,42	0,42	0,42
Sektor 37:							
Stasjonær SO ₂ 1)	1,00	1,00	1,00	1,00	0,79	0,79	0,79
Prosess SO ₂	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,91	0,91
Prosess NO _x	1,00	1,00	1,00	1,00	0,41	0,41	0,41
Sektor 43, stasjonær:							
SO ₂ 1)	1,00	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
NO _x	1,00	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
NM ₂ VOC	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Sektor 43, prosess:							
SO ₂	1,00	0,87	0,87	0,87	0,76	0,76	0,76
NO _x	1,00	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
NM ₂ VOC	1,00	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
CO ₂	1,00	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86

1) Disse endringstallene er multiplisert med endringstallene som er beregnet på grunn av nedgangen i svovelinnhold, se tabell 16.

Tabell 16. Svovelinnhold i petroleumsprodukter. Prosent

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bilbensin	0,035	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Parafin og jet-drivstoff	0,020	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
Autodiesel	0,200	0,170	0,160	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Marine destillater	0,200	0,170	0,160	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140
Fyringsolje 1 og 2	0,200	0,170	0,160	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,100	0,100
Spesialdestillat	0,450	0,350	0,300	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230
Tungolje LS (lavsvovlet)	0,950	0,910	0,850	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840
Tungolje NS (normalsvovlet)	2,000	1,970	1,970	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180	2,180

Tabell 17. Effekten av nedgangen i svovelinnhold for utslipp av SO₂

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
MV11SO2	0,850117	0,800937	0,702576	0,702576	0,702576	0,702576	0,702576	0,259953	0,259953	0,259953	0,259953	0,259953
MV12SO2	0,850363	0,802906	0,70799	0,70799	0,70799	0,70799	0,70799	0,280872	0,280872	0,280872	0,280872	0,280872
MV13SO2	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143
MV15SO2	0,850177	0,801417	0,703896	0,703896	0,703896	0,703896	0,703896	0,265053	0,265053	0,265053	0,265053	0,265053
MV25SO2	0,850193	0,801544	0,704247	0,704247	0,704247	0,704247	0,704247	0,266409	0,266409	0,266409	0,266409	0,266409
MV34SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MV37SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MV40SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV43SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
MV45SO2	0,850461	0,803687	0,710138	0,710138	0,710138	0,710138	0,710138	0,289171	0,289171	0,289171	0,289171	0,289171
MV50SO2	0,850794	0,806349	0,71746	0,71746	0,71746	0,71746	0,71746	0,31746	0,31746	0,31746	0,31746	0,31746
MV55SO2	0,85009	0,800721	0,701982	0,701982	0,701982	0,701982	0,701982	0,257658	0,257658	0,257658	0,257658	0,257658
MV63SO2	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143	0,857143
MV64SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV60SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV68SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV71SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV75SO2	0,850127	0,801016	0,702794	0,702794	0,702794	0,702794	0,702794	0,260796	0,260796	0,260796	0,260796	0,260796
MV76SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV77SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV78SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV79SO2	0,853187	0,825495	0,77011	0,77011	0,77011	0,77011	0,77011	0,520879	0,520879	0,520879	0,520879	0,520879
MV81SO2	0,852275	0,818198	0,750043	0,750043	0,750043	0,750043	0,750043	0,44335	0,44335	0,44335	0,44335	0,44335
MV83SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV85SO2	0,8553	0,842396	0,81659	0,81659	0,81659	0,81659	0,81659	0,700461	0,700461	0,700461	0,700461	0,700461
MV92SSO2	0,85102	0,808163	0,722449	0,722449	0,722449	0,722449	0,722449	0,336735	0,336735	0,336735	0,336735	0,336735
MV93SSO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV94SSO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MV95SSO2	0,852381	0,819048	0,752381	0,752381	0,752381	0,752381	0,752381	0,452381	0,452381	0,452381	0,452381	0,452381
MVPKSO2	0,856349	0,850794	0,839683	0,839683	0,839683	0,839683	0,839683	0,789683	0,789683	0,789683	0,789683	0,789683
MS11SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS12SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS13SO2	0,854696	0,804123	0,708017	0,708017	0,708017	0,708017	0,708017	0,708017	0,708017	0,708017	0,708017	0,708017
MS15SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS25SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS34SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS37SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS40SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS43SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS45SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS50SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS55SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS63SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS64SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS60SO2	0,953015	0,890452	0,875879	0,875879	0,875879	0,875879	0,875879	0,875879	0,875879	0,875879	0,875879	0,875879
MS68SO2	0,909942	0,852632	0,802339	0,802339	0,802339	0,802339	0,802339	0,802339	0,802339	0,802339	0,802339	0,802339
MS71SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS75SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS76SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS77SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS78SO2	0,934352	0,874065	0,844016	0,844016	0,844016	0,844016	0,844016	0,844016	0,844016	0,844016	0,844016	0,844016
MS79SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS81SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS83SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS85SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS92SSO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MS93SSO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS94SSO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MS95SSO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
MSPKSO21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MB77SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
ST11SO2	0,919477	0,878991	0,830182	0,830182	0,830182	0,830182	0,830182	0,830182	0,830182	0,830182	0,738412	0,738412
ST12SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST13SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST15SO2	0,948597	0,888124	0,869333	0,869333	0,869333	0,869333	0,869333	0,869333	0,869333	0,869333	0,850326	0,850326
ST25SO2	0,957862	0,906897	0,891991	0,891991	0,891991	0,891991	0,891991	0,891991	0,891991	0,891991	0,878001	0,878001
ST34SO2	0,984297	0,961252	0,957144	0,957144	0,957144	0,957144	0,957144	0,957144	0,957144	0,957144	0,956561	0,956561
ST37SO2	0,977627	0,947241	0,940514	0,940514	0,940514	0,940514	0,940514	0,940514	0,940514	0,940514	0,936887	0,936887
ST40SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST43SO2	0,986248	0,97549	0,968528	0,968528	0,968528	0,968528	0,968528	0,968528	0,968528	0,968528	0,957249	0,957249
ST45SO2	0,911751	0,85457	0,805654	0,805654	0,805654	0,805654	0,805654	0,805654	0,805654	0,805654	0,71972	0,71972
ST50SO2	0,893144	0,838781	0,774238	0,774238	0,774238	0,774238	0,774238	0,774238	0,774238	0,774238	0,653186	0,653186
ST55SO2	0,875009	0,821959	0,742698	0,742698	0,742698	0,742698	0,742698	0,742698	0,742698	0,742698	0,589055	0,589055
ST63SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST64SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST60SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST68SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST71SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST75SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST76SO2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ST77SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST78SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST79SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST81SO2	0,901602	0,845309	0,788101	0,788101	0,788101	0,788101	0,788101	0,788101	0,788101	0,788101	0,683753	0,683753
ST83SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST85SO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST92SSO2	0,87312	0,820301	0,739474	0,739474	0,739474	0,739474	0,739474	0,739474	0,739474	0,739474	0,582331	0,582331
ST93SSO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
ST94SSO2	0,904184	0,847576	0,792509	0,792509	0,792509	0,792509	0,792509	0,792509	0,792509	0,792509	0,692948	0,692948
ST95SSO2	0,85	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
STPKSO2	0,90389	0,869276	0,806123	0,806123	0,806123	0,806123	0,806123	0,806123	0,806123	0,806123	0,68092	0,68092

Tabell 18. Effekten på utslipp av SO₂ som følge av endret sammensetning av oljeforbruket

ST11SO2	0,798513
ST15SO2	0,808285
ST25SO2	0,812174
ST34SO2	0,945591
ST37SO2	0,794527
ST40SO2	0,812174
ST43SO2	0,812174
ST45SO2	0,812174
ST64SO2	0,852275
MS78SO2	0,567137

Tabell 19. Vedtatte eller gjennomførte tiltak overfor lette kjøretøy

	Tidspunkt*	Reduksjon i prosent			
		NOx	CO	NM VOC	Partikler
Personbiler					
- Bensin (USA-83)	1.1 1989	-70	-70	-75	-85
- Diesel (USA-87)	1.10 1990	-50	-25	-75	-75
Lette varebiler (under 760kg)					
- Bensin (USA-83)	1.1 1990	-70	-70	-75	-85
- Diesel (USA-87)	1.10 1990	-50	-25	-75	-75

* I utslippsmodellen er tiltakene lagt inn fra 1991.

Tabell 20. EUs krav til tunge kjøretøyer

g/kWh	1988	Krav 1/10 1993	Forventet utslipp	Krav 1/10 1996	Forventet utslipp*
NOx	11,7	9,0	8,2	7,0	6,5
Partikler	0,5	0,4	0,36	0,15	0,14

* I utslippsmodellen er dette nivået lagt inn fra 1991.

Tabell 21. Endringskoeffisienter for utslipp fra veitrafikk ved full effekt av tiltak

Sektor	NOx	NM VOC	CO	Partikler	CH ₄	N ₂ O
11	0,55	0,87	0,94	0,33	0,91	1,00
12	0,60	1,00	1,00	0,44	1,00	1,00
25	0,66	0,91	0,81	0,42	0,95	1,00
55	0,89	0,84	0,63	0,84	0,90	1,08
75	0,57	0,74	0,55	0,29	0,86	1,07
79	0,38	0,30	0,32	0,23	0,71	2,57
81	0,41	0,33	0,33	0,25	0,72	2,23
85	0,32	0,25	0,30	0,16	0,70	3,86
92	0,43	0,49	0,35	0,27	0,79	1,00
PK	0,34	0,28	0,33	0,19	0,71	4,32

Vedlegg 5. Utslipp i basisåret for MSG5

Tabell 22. Stasjonære utslipp, 1991. Tonn

	SO2	NOX	CO	NMVOC	Partikler	CO2	CH4	N2O
11	249	115	83	20	35	130063	3	24
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1634	654	188	58	127	521401	16	97
25	1772	4492	4108	401	814	783791	79	161
34	1342	1254	1672	174	372	276568	222	323
37	670	984	138	27	90	776471	29	83
40	369	1720	3	701	83	1546998	122	112
43	430	407	92	26	56	285636	7	47
45	167	129	156	21	29	124093	5	23
50	55	32	13	3	4	30449	0	5
71	459	105	223	43	134	86628	4	17
710	0	0	0	0	0	0	0	0
55	73	62	50	10	6	79242	2	15
81	198	168	132	26	17	212053	6	40
64	297	26102	5069	958	91	6835373	2364	54
68	0	100	0	0	0	72900	100	0
74	27	24	19	3	2	30432	0	5
63	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0
85	253	183	135	27	20	225787	6	41
92S	46	42	33	6	4	53252	1	10
93S	11	9	7	1	0	12046	0	2
93K	46	38	30	6	3	48184	1	9
94S	42	14	4	1	3	13376	0	2
94K	122	93	72	14	10	116677	3	22
95S	18	16	13	2	1	20605	0	3
95K	23	19	15	3	1	26390	2	5
PK	1224	1673	111369	7752	10994	1164065	9804	327
FORB	308	1032	263	285	0	123176	93	0
SUM	9835	39467	123887	10568	12896	13595656	12869	1427

Tabell 23. Prosessutslipp, 1991. Tonn

	SO2	NOX	CO	NMVOC	Partikler	CO2	CH4	N2O
11	0	0	0	0	0	170000	92518	6455
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	10000	0	0
15	0	0	0	1227	0	900	0	0
25	1896	13	0	3350	0	672721	5937	0
34	1580	0	0	0	0	0	0	0
37	5344	1598	30631	1647	0	966085	852	6100
40	2365	0	0	6921	0	207640	0	0
43	14337	6287	18000	1749	0	4394892	0	0
45	0	0	0	8000	0	24000	0	0
50	0	0	0	3500	0	10500	0	0
71	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	3325	0	9975	0	0
81	0	0	0	5993	0	17980	0	0
64	0	0	0	94685	0	306890	8333	0
68	0	0	0	30	0	364	100	0
74	0	0	0	5162	0	15487	0	0
63	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	20000	0	0
92S	0	0	0	0	0	0	0	0
93S	0	0	0	0	0	0	0	0
93K	0	0	0	0	0	0	0	0
94S	0	0	0	0	0	0	0	0
94K	0	0	0	0	0	0	0	0
95S	0	0	0	0	0	0	0	0
95K	0	0	0	0	0	0	136	0
PK	0	0	0	10000	0	30000	0	0
DEP	0	0	0	0	0	80237	165100	0
SUM	25522	7898	48631	145589	0	6750795	272976	12555

Tabell 24. Mobile utslipp, 1991. Tonn

	SO2	NOX	CO	NMVOC	Partikler	CO2	CH4	N2O
11	367	7279	8529	2109	919	446486	60	27
12	46	855	1052	472	126	55765	6	3
13	1661	29716	2658	1095	511	1352858	386	84
15	83	1540	1902	292	82	103995	16	9
25	142	2291	2344	406	166	171140	18	17
34	7	96	81	17	10	8983	0	1
37	11	279	52	14	5	13307	3	0
40	9	219	35	10	4	10430	2	0
43	54	905	321	87	57	61734	7	6
45	28	526	1071	148	29	37974	5	3
50	8	219	174	26	4	10866	3	0
71	15	264	1411	176	19	25419	3	2
55	338	5534	4864	824	538	401656	41	32
81	380	9889	75591	8986	403	902422	209	63
64	749	6642	476	237	113	301921	85	19
68	197	4932	352	352	84	223361	1	14
74	4709	52715	40312	7350	3017	4371014	497	382
63	7	394	4935	569	5	40064	12	2
83	0	0	0	0	0	0	0	0
85	61	2503	27893	3238	54	257835	71	14
92S	126	2948	1730	310	90	352503	35	23
93S	0	0	0	0	0	0	0	0
93K	0	0	0	0	0	0	0	0
94S	0	0	0	0	0	0	0	0
94K	0	0	0	0	0	0	0	0
95S	44	1134	663	106	19	56978	15	3
95K	3	58	327	40	4	5674	0	0
PK	943	42065	530746	71752	991	4384785	1410	230
SUM	9988	173003	707519	98616	7250	13597170	2885	934

Tabell 25. Totale utslipp, 1991. Tonn

	SO2	NOX	CO	NMVOC	Partikler	CO2	CH4	N2O
11	616	7394	8612	2129	954	746549	92581	6506
12	46	855	1052	472	126	55765	6	3
13	1661	29716	2658	1095	511	1362858	386	84
15	1717	2194	2090	1577	209	626296	32	106
25	3810	6796	6452	4157	980	1627652	6034	178
34	2929	1350	1753	191	382	285551	222	324
37	6025	2861	30821	1688	95	1755863	884	6183
40	2743	1939	38	7632	87	1578192	124	112
43	14821	7599	18413	1862	113	4742262	14	53
45	195	655	1227	8169	58	186067	10	26
50	63	251	187	3529	8	51815	3	5
71	474	369	1634	219	153	112047	7	19
710	0	0	0	0	0	0	0	0
55	411	5596	4914	4159	544	490873	43	47
81	578	10057	75723	15005	420	1132455	215	103
64	1046	32744	5545	95880	204	7444184	10782	73
68	197	5032	352	382	84	296625	201	14
74	4736	52739	40331	12515	3019	4416933	497	387
63	7	394	4935	569	5	40064	12	2
83	0	0	0	0	0	0	0	0
85	314	2686	28028	3265	74	503622	77	55
92S	172	2990	1763	316	94	405755	36	33
93S	11	9	7	1	0	12046	0	2
93K	46	38	30	6	3	48184	1	9
94S	42	14	4	1	3	13376	0	2
94K	122	93	72	14	10	116677	3	22
95S	62	1150	676	108	20	77583	15	6
95K	26	77	342	43	5	32064	138	5
PK	2167	43738	642115	89504	11985	5578850	11214	557
DEP	0	0	0	0	0	80237	165100	0
FORB	308	1032	263	285	0	123176	93	0
SUM	45345	220368	880037	254773	20146	33943621	288730	14916

Vedlegg 6. Tiltak og endringskoeffisienter i utslippsmodellen til MSG5

Tabell 26. Gjennomførte eller vedtatte overfor industrien etter 1991

Kilde til reduksjon	Reduksjon i tonn	Utslipp i tonn	År	
		1580	1991	Prosessutslipp av SO ₂ i sektor 34, treforedling
Tofte Cellulose	236	1344	1992	
Saugbruksforeningen	196	1148	1992	
		5344	1991	Prosessutslipp av SO ₂ i sektor 37, kjemiske råvarer
Borregård (svovelsyreproduksjon)	690	4654	1998	
		2365	1989	Prosessutslipp av SO ₂ i sektor 40, raffinering
Statoil, Mongstad	-475	2840	1992	
Shell, Sola	362	2478	1992	
		14337	1991	Prosessutslipp av SO ₂ i sektor 43, metaller
Årdal og Sunndal Verk, Øvre Årdal	625	13712	1992	
		1598	1991	Prosessutslipp av NO _x i sektor 37, kjemiske råvarer
Norsk Hydro, Porsgrunn	368	1230	1992	
Norsk Hydro, Glomfjord	97	1133	1992	
Norsk Hydro, Rjukan (nedlagt)	121	1012	1992	

Tabell 27. Endringskoeffisienter for prosessutslipp

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
TP0125	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,690	0,690	0,690
TP0134	1,000	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730	0,730
TP0137	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,870
TP0140	1,000	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
TP0143	1,000	0,960	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910
TP0237	1,000	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630	0,630
TP08DEP	1,000	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TM0311	1,000	0,981	0,949	0,939	0,909	0,886	0,863	0,840	0,819	0,785	0,770	0,757	0,747	0,743	0,739	0,735	0,731	0,727	0,723	0,719	0,715	0,711	0,707
TM0211	1,000	0,998	0,996	0,995	0,992	0,989	0,987	0,984	0,982	0,980	0,979	0,978	0,977	0,977	0,976	0,976	0,976	0,976	0,976	0,975	0,975	0,975	0,975
TM0611	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	0,998	0,998	0,998	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,996	0,996	0,996
TM0511	1,000	0,992	0,985	0,979	0,965	0,952	0,939	0,926	0,914	0,901	0,890	0,882	0,875	0,872	0,868	0,865	0,862	0,859	0,855	0,852	0,849	0,846	0,842
TM0811	1,000	0,995	0,992	0,990	0,983	0,977	0,971	0,965	0,960	0,954	0,950	0,948	0,946	0,946	0,945	0,945	0,945	0,945	0,944	0,944	0,944	0,944	0,944
TM0911	1,000	1,003	1,008	1,018	1,028	1,038	1,048	1,058	1,066	1,076	1,083	1,089	1,094	1,096	1,098	1,100	1,102	1,104	1,106	1,108	1,110	1,113	1,115
TM1011	1,000	1,247	1,554	2,068	2,681	3,274	3,866	4,442	4,967	5,541	5,960	6,308	6,590	6,721	6,851	6,982	7,113	7,243	7,374	7,505	7,635	7,766	7,896
TM0315	1,000	0,980	0,918	0,875	0,810	0,758	0,707	0,658	0,614	0,551	0,521	0,495	0,476	0,468	0,460	0,452	0,444	0,432	0,426	0,419	0,412	0,406	0,399
TM0215	1,000	1,027	1,016	0,965	0,946	0,927	0,906	0,883	0,865	0,850	0,836	0,825	0,817	0,812	0,807	0,803	0,800	0,794	0,793	0,791	0,790	0,787	0,787
TM0615	1,000	1,068	1,038	0,921	0,874	0,826	0,772	0,717	0,671	0,632	0,599	0,571	0,552	0,536	0,523	0,495	0,490	0,453	0,454	0,455	0,457	0,452	0,454
TM0515	1,000	1,000	0,969	0,908	0,853	0,801	0,750	0,701	0,657	0,614	0,579	0,550	0,527	0,515	0,504	0,491	0,481	0,465	0,456	0,446	0,437	0,428	0,419
TM0815	1,000	1,000	0,995	0,985	0,975	0,966	0,958	0,949	0,942	0,932	0,927	0,923	0,920	0,920	0,919	0,917	0,917	0,916	0,915	0,915	0,915	0,914	0,914
TM0915	1,000	1,066	1,068	1,008	1,014	1,020	1,027	1,033	1,038	1,045	1,048	1,049	1,050	1,048	1,047	1,046	1,045	1,045	1,045	1,046	1,047	1,049	1,050
TM1015	1,000	1,215	1,457	1,842	2,325	2,791	3,257	3,711	4,124	4,575	4,905	5,179	5,401	5,504	5,607	5,710	5,812	5,915	6,018	6,120	6,223	6,325	6,428
TM0325	1,000	0,995	0,934	0,873	0,806	0,750	0,696	0,646	0,602	0,542	0,512	0,487	0,469	0,461	0,453	0,445	0,438	0,422	0,417	0,411	0,406	0,400	0,394
TM0225	1,000	1,042	1,028	0,957	0,932	0,907	0,880	0,851	0,827	0,807	0,790	0,775	0,765	0,757	0,751	0,745	0,741	0,732	0,731	0,729	0,728	0,724	0,723
TM0625	1,000	1,073	1,041	0,917	0,867	0,817	0,761	0,703	0,653	0,614	0,579	0,549	0,528	0,512	0,498	0,469	0,463	0,424	0,425	0,426	0,428	0,423	0,425
TM0525	1,000	1,018	0,984	0,903	0,846	0,793	0,742	0,694	0,653	0,613	0,581	0,554	0,533	0,522	0,512	0,499	0,490	0,472	0,465	0,457	0,450	0,443	0,436
TM0825	1,000	1,007	1,001	0,985	0,976	0,968	0,959	0,951	0,943	0,934	0,929	0,924	0,921	0,921	0,920	0,916	0,916	0,914	0,914	0,914	0,913	0,913	0,913
TM0925	1,000	1,073	1,073	0,997	0,998	0,998	0,999	1,000	1,000	1,001	1,000	0,998	0,996	0,992	0,989	0,987	0,985	0,983	0,982	0,982	0,981	0,982	0,982
TM1025	1,000	1,195	1,395	1,699	2,099	2,486	2,872	3,248	3,590	3,964	4,238	4,464	4,648	4,734	4,819	4,904	4,989	5,075	5,159	5,244	5,329	5,413	5,498
TM0334	1,000	1,038	0,987	0,878	0,809	0,746	0,687	0,635	0,594	0,551	0,524	0,501	0,487	0,480	0,473	0,465	0,460	0,437	0,435	0,433	0,430	0,428	0,426
TM0234	1,000	1,080	1,058	0,932	0,892	0,854	0,810	0,763	0,723	0,691	0,662	0,639	0,622	0,609	0,597	0,587	0,580	0,566	0,563	0,561	0,559	0,552	0,551
TM0634	1,000	1,085	1,049	0,906	0,849	0,791	0,727	0,661	0,604	0,560	0,520	0,485	0,462	0,443	0,428	0,393	0,387	0,341	0,343	0,345	0,346	0,341	0,343
TM0534	1,000	1,056	1,017	0,894	0,836	0,782	0,732	0,688	0,653	0,623	0,598	0,576	0,561	0,552	0,543	0,530	0,524	0,502	0,499	0,496	0,493	0,490	0,487
TM0834	1,000	1,058	1,046	0,980	0,974	0,968	0,962	0,954	0,945	0,933	0,925	0,918	0,913	0,910	0,907	0,892	0,892	0,885	0,886	0,886	0,886	0,886	0,885
TM0934	1,000	1,085	1,081	0,985	0,980	0,974	0,969	0,964	0,959	0,954	0,948	0,943	0,937	0,932	0,927	0,923	0,919	0,916	0,913	0,911	0,910	0,909	0,908
TM1034	1,000	1,142	1,237	1,329	1,515	1,696	1,876	2,050	2,209	2,382	2,509	2,615	2,700	2,740	2,780	2,820	2,859	2,899	2,938	2,977	3,015	3,054	3,092
TM0337	1,000	0,988	0,946	0,916	0,872	0,837	0,803	0,770	0,740	0,698	0,678	0,661	0,648	0,643	0,638	0,632	0,627	0,619	0,614	0,610	0,606	0,601	0,597
TM0237	1,000	1,003	1,002	0,996	0,994	0,992	0,990	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981	0,980	0,980	0,979	0,979	0,979	0,978	0,978	0,978	0,978	0,977	0,977
TM0637	1,000	1,022	1,012	0,975	0,959	0,944	0,926	0,909	0,894	0,881	0,870	0,861	0,855	0,850	0,846	0,837	0,835	0,823	0,824	0,824	0,824	0,823	0,823
TM0537	1,000	1,001	0,989	0,964	0,943	0,923	0,903	0,884	0,867	0,850	0,837	0,826	0,817	0,813	0,808	0,803	0,800	0,793	0,790	0,786	0,783	0,779	0,776
TM0837	1,000	1,000	1,000	0,999	0,998	0,997	0,996	0,995	0,994	0,993	0,993	0,993	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992	0,992
TM0937	1,000	1,082	1,085	1,008	1,014	1,021	1,028	1,034	1,040	1,047	1,050	1,051	1,051	1,049	1,047	1,045	1,044	1,044	1,044	1,045	1,046	1,047	1,049
TM1037	1,000	1,213	1,450	1,826	2,299	2,757	3,214	3,659	4,064	4,507	4,831	5,099	5,317	5,418	5,519	5,620	5,720	5,821	5,922	6,022	6,123	6,223	6,324
TM0343	1,000	1,056	1,014	0,893	0,830	0,770	0,715	0,668	0,632	0,602	0,579	0,560	0,550	0,543	0,538	0,531	0,527	0,502	0,502	0,502	0,502	0,501	0,501
TM0243	1,000	1,039	1,029	0,968	0,948	0,930	0,909	0,887	0,868	0,852	0,839	0,827	0,819	0,813	0,807	0,802	0,799	0,792	0,790	0,789	0,788	0,785	0,785
TM0643	1,000	1,075	1,043	0,918	0,868	0,818	0,762	0,704	0,655	0,617	0,581	0,551	0,531	0,515	0,501	0,471	0,466	0,426	0,427	0,429	0,430	0,425	0,427
TM0543	1,000	1,056	1,024	0,912	0,865	0,821	0,781	0,748	0,721	0,701	0,682	0,666	0,656	0,649	0,643	0,633	0,629	0,610	0,609	0,608	0,607	0,606	0,605
TM0843	1,000	1,012	1,011	0,998	0,998	0,998	0,998	0,997	0,997	0,995	0,994	0,994	0,993	0,992	0,992	0,989	0,989	0,988	0,988	0,988	0,988	0,988	0,988
TM0943	1,000	1,070	1,066	0,986	0,981	0,975	0,970	0,965	0,960	0,954	0,949	0,944	0,939	0,934	0,930	0,926	0,923	0,920	0,918	0,916	0,914	0,913	0,912
TM1043	1,000	1,117	1,161	1,152	1,237	1,319	1,400	1,479	1,550	1,627	1,684	1,731	1,770	1,788	1,807	1,824	1,842	1,860	1,877	1,894	1,910	1,927	1,943
TM0345	1,000	0,974	0,916	0,885	0,827	0,781	0,736	0,691	0,651	0,591	0,563	0,539	0,521	0,514	0,506	0,499	0,492	0,482	0,475	0,469	0,462	0,455	0,449
TM0245	1,000	1,020	1,009	0,962	0,941	0,920	0,898	0,875	0,855	0,840	0,825	0,814	0,806	0,801	0,796	0,792	0,789	0,784	0,782	0,781	0,779	0,776	0,776
TM0645	1,000	1,058	1,031	0,930	0,888	0,845	0,798	0,750	0,709	0,674	0,645	0,620	0,603	0,590	0,579	0,554	0,550	0,518	0,519	0,520	0,520	0,516	0,518
TM0545	1,000	0,988	0,961	0,916	0,864	0,815	0,766	0,718	0,675	0,630	0,596	0,566	0,542	0,531	0,520	0,508	0,497	0,483	0,473	0,463	0,453	0,443	0,433
TM0845	1,000	0,994	0,985	0,975	0,956	0,940	0,925	0,909	0,896	0,880	0,871	0,864	0,859	0,858	0,855	0,855	0,854	0,853	0,852	0,852	0,851	0,851	0,851
TM0945	1,000	1,063	1,070	1,023	1,038	1,052	1,066	1,080	1,093	1,108	1,116	1,123	1,127	1,127	1,128	1,129	1,132	1,134	1,137	1,139	1,142	1,142	1,146
TM1045	1,000	1,227	1,495	1,930	2,464	2,980	3,495	3,997	4,453	4,953	5,318	5,620	5,866	5,980	6,093	6,207	6,321	6,434	6,548	6,661	6,775	6,888	7,002

Tabell 28. Endringskoeffisienter for utslipp fra mobile kilder

Tabell 28 (forts.) Endringskoeffisienter for utslipp fra mobile kilder

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TM0350	1,000	0,963	0,899	0,878	0,818	0,771	0,724	0,678	0,635	0,568	0,538	0,513	0,493	0,485	0,477	0,469	0,461	0,453	0,445	0,437	0,429	0,421	0,414
TM0250	1,000	0,998	0,996	0,991	0,987	0,983	0,978	0,974	0,970	0,967	0,964	0,962	0,961	0,960	0,960	0,959	0,959	0,958	0,958	0,957	0,957	0,957	0,956
TM0650	1,000	1,009	1,002	0,981	0,970	0,959	0,947	0,935	0,925	0,913	0,907	0,901	0,897	0,894	0,891	0,886	0,885	0,878	0,878	0,878	0,878	0,877	0,877
TM0550	1,000	0,975	0,953	0,928	0,882	0,838	0,794	0,750	0,709	0,665	0,631	0,603	0,579	0,569	0,558	0,547	0,536	0,525	0,515	0,504	0,493	0,483	0,472
TM0850	1,000	0,996	0,994	0,992	0,986	0,981	0,976	0,972	0,967	0,963	0,960	0,958	0,956	0,956	0,956	0,956	0,956	0,955	0,955	0,955	0,955	0,955	0,954
TM0950	1,000	1,066	1,111	1,156	1,246	1,332	1,419	1,502	1,579	1,668	1,727	1,775	1,814	1,831	1,847	1,865	1,882	1,900	1,918	1,936	1,954	1,973	1,991
TM1050	1,000	1,243	1,544	2,046	2,646	3,226	3,805	4,369	4,883	5,445	5,856	6,196	6,472	6,600	6,728	6,856	6,984	7,111	7,239	7,367	7,495	7,623	7,750
TM0355	1,000	0,987	0,940	0,904	0,854	0,814	0,775	0,737	0,704	0,656	0,633	0,614	0,599	0,593	0,587	0,581	0,575	0,565	0,561	0,556	0,551	0,546	0,541
TM0255	1,000	1,017	1,010	0,979	0,968	0,956	0,943	0,930	0,919	0,910	0,901	0,895	0,890	0,887	0,884	0,881	0,879	0,876	0,875	0,874	0,873	0,872	0,871
TM0655	1,000	1,023	1,013	0,973	0,957	0,941	0,922	0,904	0,888	0,875	0,864	0,854	0,847	0,842	0,838	0,828	0,826	0,814	0,814	0,815	0,815	0,813	0,814
TM0555	1,000	1,003	0,981	0,934	0,895	0,858	0,822	0,787	0,757	0,727	0,703	0,682	0,666	0,658	0,650	0,641	0,634	0,622	0,616	0,610	0,604	0,598	0,592
TM0855	1,000	1,001	0,997	0,989	0,982	0,975	0,969	0,962	0,957	0,950	0,946	0,943	0,941	0,940	0,940	0,938	0,938	0,937	0,937	0,936	0,936	0,936	0,936
TM0955	1,000	1,041	1,042	1,003	1,006	1,009	1,012	1,014	1,017	1,020	1,021	1,021	1,021	1,020	1,018	1,018	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,018	1,019
TM1055	1,000	1,208	1,438	1,801	2,260	2,704	3,147	3,578	3,971	4,400	4,714	4,974	5,186	5,284	5,381	5,479	5,577	5,675	5,772	5,870	5,967	6,064	6,162
TM0363	1,000	0,958	0,889	0,869	0,804	0,754	0,704	0,654	0,608	0,535	0,502	0,475	0,453	0,445	0,436	0,428	0,419	0,410	0,402	0,393	0,385	0,376	0,368
TM0263	1,000	0,942	0,905	0,877	0,818	0,753	0,691	0,633	0,584	0,546	0,508	0,481	0,462	0,457	0,452	0,447	0,441	0,436	0,431	0,426	0,421	0,415	0,410
TM0663	1,000	0,938	0,899	0,864	0,791	0,721	0,656	0,596	0,541	0,411	0,384	0,362	0,344	0,336	0,328	0,319	0,311	0,303	0,294	0,286	0,277	0,269	0,261
TM0563	1,000	0,962	0,934	0,906	0,845	0,787	0,729	0,670	0,615	0,556	0,511	0,472	0,441	0,426	0,412	0,398	0,383	0,369	0,354	0,340	0,326	0,311	0,297
TM0863	1,000	0,969	0,952	0,944	0,901	0,864	0,828	0,793	0,763	0,728	0,708	0,693	0,683	0,682	0,680	0,679	0,678	0,676	0,675	0,674	0,672	0,671	0,670
TM0963	1,000	1,050	1,137	1,301	1,471	1,636	1,800	1,959	2,105	2,274	2,388	2,482	2,558	2,594	2,629	2,664	2,700	2,735	2,770	2,806	2,841	2,876	2,911
TM1063	1,000	1,247	1,554	2,068	2,681	3,274	3,866	4,442	4,967	5,541	5,960	6,308	6,590	6,721	6,851	6,982	7,113	7,243	7,374	7,505	7,635	7,766	7,896
TM0371	1,000	0,966	0,899	0,870	0,804	0,753	0,702	0,653	0,607	0,537	0,505	0,478	0,456	0,448	0,440	0,431	0,423	0,413	0,405	0,397	0,389	0,381	0,373
TM0271	1,000	1,027	0,999	0,911	0,864	0,815	0,764	0,713	0,669	0,635	0,603	0,578	0,561	0,551	0,541	0,533	0,527	0,516	0,512	0,509	0,506	0,500	0,497
TM0671	1,000	1,074	1,038	0,903	0,845	0,786	0,722	0,656	0,600	0,549	0,510	0,476	0,453	0,436	0,420	0,388	0,381	0,339	0,340	0,340	0,341	0,336	0,337
TM0571	1,000	0,977	0,947	0,904	0,844	0,786	0,729	0,673	0,621	0,567	0,525	0,489	0,460	0,447	0,433	0,419	0,406	0,390	0,378	0,365	0,353	0,340	0,328
TM0871	1,000	0,980	0,964	0,949	0,910	0,878	0,845	0,815	0,787	0,755	0,736	0,723	0,714	0,712	0,710	0,707	0,706	0,704	0,703	0,702	0,701	0,700	0,698
TM0971	1,000	1,077	1,094	1,056	1,090	1,123	1,156	1,188	1,217	1,251	1,272	1,289	1,302	1,305	1,309	1,314	1,319	1,325	1,331	1,337	1,344	1,351	1,358
TM1071	1,000	1,235	1,518	1,985	2,549	3,096	3,641	4,172	4,656	5,184	5,571	5,891	6,151	6,271	6,392	6,512	6,632	6,753	6,873	6,993	7,114	7,234	7,354
TM0374	1,000	0,997	0,943	0,887	0,827	0,778	0,729	0,684	0,645	0,593	0,566	0,544	0,527	0,520	0,514	0,506	0,500	0,486	0,481	0,476	0,471	0,466	0,461
TM0274	1,000	1,029	1,020	0,970	0,953	0,937	0,918	0,898	0,882	0,868	0,856	0,846	0,839	0,834	0,829	0,825	0,823	0,817	0,816	0,815	0,814	0,811	0,811
TM0674	1,000	1,064	1,036	0,928	0,884	0,840	0,791	0,740	0,698	0,663	0,632	0,606	0,588	0,574	0,562	0,536	0,531	0,497	0,498	0,499	0,501	0,496	0,498
TM0574	1,000	1,017	0,988	0,918	0,870	0,824	0,781	0,741	0,707	0,673	0,647	0,624	0,607	0,598	0,589	0,578	0,570	0,555	0,549	0,543	0,537	0,531	0,525
TM0874	1,000	1,004	1,001	0,992	0,987	0,983	0,978	0,974	0,970	0,965	0,962	0,959	0,958	0,957	0,957	0,955	0,955	0,954	0,954	0,953	0,953	0,953	0,953
TM0974	1,000	1,052	1,051	0,997	0,997	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,997	0,996	0,994	0,991	0,989	0,987	0,986	0,985	0,984	0,984	0,984	0,983	0,984
TM1074	1,000	1,192	1,388	1,682	2,073	2,450	2,827	3,194	3,528	3,893	4,160	4,381	4,560	4,644	4,727	4,810	4,893	4,976	5,059	5,142	5,224	5,307	5,389
TM0381	1,000	0,961	0,892	0,869	0,804	0,754	0,704	0,654	0,608	0,536	0,503	0,476	0,454	0,446	0,437	0,429	0,420	0,411	0,403	0,394	0,386	0,378	0,369
TM0281	1,000	0,987	0,959	0,909	0,864	0,815	0,767	0,720	0,680	0,649	0,620	0,597	0,581	0,575	0,569	0,563	0,558	0,551	0,547	0,544	0,540	0,535	0,532
TM0681	1,000	1,050	1,015	0,903	0,846	0,789	0,729	0,668	0,615	0,556	0,521	0,491	0,470	0,455	0,442	0,415	0,408	0,373	0,373	0,372	0,372	0,366	0,366
TM0581	1,000	0,967	0,938	0,906	0,845	0,787	0,729	0,671	0,617	0,559	0,515	0,478	0,447	0,433	0,419	0,404	0,390	0,376	0,362	0,348	0,334	0,320	0,307
TM0881	1,000	0,973	0,958	0,948	0,908	0,874	0,841	0,809	0,781	0,748	0,729	0,715	0,706	0,705	0,703	0,702	0,700	0,699	0,698	0,697	0,695	0,694	0,693
TM0981	1,000	1,064	1,104	1,138	1,217	1,294	1,371	1,445	1,512	1,591	1,644	1,686	1,720	1,735	1,749	1,764	1,780	1,795	1,811	1,827	1,843	1,860	1,876
TM1081	1,000	1,243	1,543	2,042	2,641	3,219	3,797	4,359	4,871	5,432	5,841	6,180	6,456	6,583	6,711	6,838	6,965	7,093	7,220	7,348	7,475	7,603	7,730
TM0385	1,000	0,959	0,890	0,869	0,804	0,754	0,704	0,654	0,608	0,535	0,503	0,475	0,453	0,445	0,436	0,428	0,419	0,411	0,402	0,394	0,385	0,377	0,368
TM0285	1,000	0,955	0,920	0,887	0,832	0,772	0,713	0,659	0,612	0,577	0,542	0,516	0,498	0,492	0,487	0,481	0,476	0,471	0,466	0,461	0,456	0,451	0,447
TM0685	1,000	0,996	0,959	0,886	0,822	0,760	0,698	0,638	0,585	0,493	0,462	0,436	0,417	0,406	0,395	0,377	0,370	0,348	0,344	0,340	0,335	0,328	0,324
TM0585	1,000	0,963	0,935	0,906	0,845	0,787	0,729	0,670	0,616	0,557	0,512	0,473	0,442	0,428	0,413	0,399	0,385	0,370	0,356	0,341	0,327	0,313	0,299
TM0885	1,000	0,969	0,952	0,945	0,901	0,865	0,829	0,794	0,764	0,730	0,709	0,694	0,685	0,683	0,682	0,681	0,679	0,678	0,677	0,675	0,674	0,673	0,671
TM0985	1,000	1,053	1,124	1,244	1,383	1,517	1,650	1,780	1,898	2,036	2,129	2,205	2,267	2,295	2,323	2,351	2,380	2,408	2,437	2,465	2,494	2,523	2,551
TM1085	1,000	1,246	1,552	2,063	2,673	3,264	3,853	4,427	4,949	5,521	5,938	6,284	6,565	6,695	6,825	6,955	7,085						

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TM0392S	1,000	0,984	0,946	0,924	0,886	0,855	0,825	0,796	0,769	0,729	0,711	0,695	0,683	0,679	0,674	0,669	0,664	0,658	0,653	0,649	0,645	0,640	0,636
TM0292S	1,000	1,005	1,002	0,992	0,988	0,984	0,979	0,974	0,970	0,967	0,964	0,962	0,960	0,959	0,958	0,957	0,956	0,955	0,955	0,955	0,954	0,954	0,953
TM0692S	1,000	1,023	1,012	0,973	0,956	0,940	0,922	0,903	0,887	0,873	0,862	0,852	0,846	0,841	0,836	0,827	0,825	0,812	0,813	0,813	0,813	0,812	0,812
TM0592S	1,000	0,995	0,981	0,956	0,929	0,904	0,878	0,854	0,832	0,809	0,792	0,776	0,764	0,759	0,753	0,747	0,741	0,734	0,729	0,724	0,719	0,714	0,709
TM0892S	1,000	0,999	0,998	0,996	0,993	0,991	0,989	0,986	0,984	0,982	0,981	0,980	0,979	0,979	0,979	0,978	0,978	0,978	0,978	0,978	0,978	0,978	0,977
TM0992S	1,000	1,010	1,011	1,003	1,005	1,007	1,009	1,010	1,012	1,014	1,015	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,017	1,017	1,017	1,018	1,018	1,018
TM1092S	1,000	1,225	1,487	1,912	2,435	2,941	3,446	3,937	4,385	4,874	5,232	5,529	5,769	5,881	5,992	6,104	6,215	6,327	6,438	6,549	6,660	6,771	6,883
TM0395S	1,000	0,964	0,901	0,880	0,819	0,773	0,727	0,681	0,638	0,572	0,542	0,517	0,497	0,489	0,481	0,473	0,466	0,457	0,450	0,442	0,434	0,426	0,419
TM0295S	1,000	0,999	0,996	0,991	0,986	0,981	0,976	0,971	0,967	0,964	0,961	0,959	0,957	0,957	0,956	0,955	0,955	0,954	0,954	0,953	0,953	0,953	0,952
TM0695S	1,000	1,012	1,004	0,978	0,965	0,952	0,938	0,924	0,912	0,899	0,891	0,884	0,880	0,876	0,873	0,867	0,865	0,857	0,857	0,857	0,857	0,856	0,856
TM0595S	1,000	0,975	0,953	0,927	0,881	0,837	0,792	0,748	0,706	0,662	0,628	0,600	0,576	0,565	0,554	0,543	0,533	0,521	0,511	0,500	0,490	0,479	0,469
TM0895S	1,000	0,996	0,993	0,991	0,985	0,979	0,973	0,968	0,963	0,958	0,955	0,952	0,951	0,951	0,951	0,950	0,950	0,950	0,950	0,949	0,949	0,949	0,949
TM0995S	1,000	1,017	1,027	1,034	1,054	1,073	1,093	1,111	1,128	1,148	1,161	1,172	1,180	1,184	1,187	1,191	1,195	1,199	1,203	1,207	1,211	1,215	1,219
TM1095S	1,000	1,243	1,541	2,040	2,636	3,213	3,789	4,350	4,861	5,420	5,828	6,166	6,441	6,568	6,695	6,822	6,949	7,076	7,203	7,330	7,457	7,585	7,712
TM03PK	1,000	0,960	0,893	0,873	0,810	0,762	0,713	0,665	0,620	0,550	0,518	0,492	0,470	0,462	0,454	0,446	0,437	0,429	0,421	0,412	0,404	0,396	0,388
TM02PK	1,000	0,948	0,911	0,879	0,820	0,756	0,694	0,636	0,587	0,549	0,512	0,485	0,466	0,460	0,455	0,449	0,444	0,438	0,433	0,428	0,423	0,418	0,413
TM06PK	1,000	0,980	0,950	0,903	0,849	0,798	0,747	0,700	0,657	0,573	0,550	0,530	0,515	0,507	0,499	0,488	0,482	0,468	0,464	0,459	0,455	0,449	0,444
TM05PK	1,000	0,968	0,943	0,919	0,867	0,817	0,767	0,717	0,670	0,619	0,580	0,547	0,520	0,508	0,495	0,483	0,471	0,458	0,446	0,434	0,421	0,409	0,397
TM08PK	1,000	0,971	0,955	0,947	0,906	0,871	0,837	0,805	0,776	0,743	0,724	0,710	0,701	0,699	0,698	0,697	0,696	0,694	0,693	0,692	0,691	0,689	0,688
TM09PK	1,000	1,053	1,132	1,274	1,430	1,580	1,729	1,875	2,007	2,162	2,266	2,351	2,421	2,453	2,485	2,517	2,549	2,581	2,613	2,645	2,677	2,709	2,741
TM10PK	1,000	1,246	1,553	2,066	2,677	3,269	3,859	4,434	4,958	5,531	5,949	6,296	6,578	6,708	6,838	6,968	7,099	7,229	7,359	7,490	7,620	7,750	7,881
TM0395K	1,000	0,964	0,901	0,880	0,819	0,773	0,727	0,681	0,638	0,572	0,542	0,517	0,497	0,489	0,481	0,473	0,466	0,457	0,450	0,442	0,434	0,426	0,419
TM0295K	1,000	0,999	0,996	0,991	0,986	0,981	0,976	0,971	0,967	0,964	0,961	0,959	0,957	0,957	0,956	0,955	0,955	0,954	0,954	0,953	0,953	0,953	0,952
TM0695K	1,000	1,012	1,004	0,978	0,965	0,952	0,938	0,924	0,912	0,899	0,891	0,884	0,880	0,876	0,873	0,867	0,865	0,857	0,857	0,857	0,857	0,856	0,856
TM0595K	1,000	0,975	0,953	0,927	0,881	0,837	0,792	0,748	0,706	0,662	0,628	0,600	0,576	0,565	0,554	0,543	0,533	0,521	0,511	0,500	0,490	0,479	0,469
TM0895K	1,000	0,996	0,993	0,991	0,985	0,979	0,973	0,968	0,963	0,958	0,955	0,952	0,951	0,951	0,951	0,950	0,950	0,950	0,950	0,949	0,949	0,949	0,949
TM0995K	1,000	1,017	1,027	1,034	1,054	1,073	1,093	1,111	1,128	1,148	1,161	1,172	1,180	1,184	1,187	1,191	1,195	1,199	1,203	1,207	1,211	1,215	1,219
TM1095K	1,000	1,243	1,541	2,040	2,636	3,213	3,789	4,350	4,861	5,420	5,828	6,166	6,441	6,568	6,695	6,822	6,949	7,076	7,203	7,330	7,457	7,585	7,712

Tabell 28 (forts.) Endringskoeffisienter for utslipp fra mobile kilder

Tabell 29. Endringskoeffisienter for SO₂-utslipp fra mobile kilder

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
TM0111	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0112	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0113	1,000	1,000	0,614	0,614	0,614	0,610
TM0115	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0125	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0134	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0137	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0140	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0143	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0145	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0150	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0155	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0163	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0164	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0165	1,000	1,000	0,565	0,565	0,565	0,565
TM0171	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0174	1,000	1,000	0,960	0,960	0,960	0,792
TM0181	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0183	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0185	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0192S	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0193S	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0193K	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0194S	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0194K	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0195S	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM0195K	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487
TM01PK	1,000	1,000	0,800	0,800	0,800	0,487

Tabell 30. Endringskoeffisienter for stasjonære SO₂-utslipp

	1991	1992	1993
TS0111	1,000	1,000	0,785
TS0112	1,000	1,000	0,785
TS0113	1,000	1,000	0,785
TS0115	1,000	1,000	0,785
TS0125	1,000	1,000	0,785
TS0134	1,000	1,000	0,785
TS0137	1,000	1,000	0,785
TS0140	1,000	1,000	0,785
TS0143	1,000	1,000	0,785
TS0145	1,000	1,000	0,785
TS0150	1,000	1,000	0,785
TS0155	1,000	1,000	0,785
TS0163	1,000	1,000	0,785
TS0164	1,000	1,000	0,785
TS0165	1,000	1,000	0,785
TS0171	1,000	1,000	0,785
TS0174	1,000	1,000	0,785
TS0181	1,000	1,000	0,785
TS0183	1,000	1,000	0,785
TS0185	1,000	1,000	0,785
TS0192S	1,000	1,000	0,785
TS0193S	1,000	1,000	0,785
TS0193K	1,000	1,000	0,785
TS0194S	1,000	1,000	0,785
TS0194K	1,000	1,000	0,785
TS0195S	1,000	1,000	0,785
TS0195K	1,000	1,000	0,785
TS01PK	1,000	1,000	0,785

Tabell 31. Endringsfaktorer for mobile og stasjonære utslipp av SO₂

	Endring fra 1991 til 1992	Endring pga. tilpasning til EU
Stasjonært forbruk (alle sektorer)	0,785	
Innenriks samferdsel - mobilt (74)	0,960	0,792
Fiske - mobilt	0,614	0,610
Oljeboring - mobilt	0,565	
Mobile kilder i øvrige sektorer	0,800	0,487

Tabell 32. Utslippsreduksjoner ved full effekt av tiltak mot veitrafikk etter 1991

	NO _x	CO	NM _{VOC}	Partikler	CH ₄	N ₂ O	NH ₃
Bensin	-59	-63	-70	-74	-33	+191	+690
Diesel	-45	-54	-47	-66	-4	-11	+5

Utkommet i serien Rapporter fra Statistisk sentralbyrå etter 1. juli 1993 (RAPP)

Issued in the series Reports from Statistics Norway since 1 July 1993 (REP)

ISSN 0332-8422

- | | | | |
|----------|---|----------|--|
| Nr. 93/7 | Dennis Fredriksen og Gina Spurkland: Framskrivning av alders- og uføretrygd ved hjelp av mikrosimuleringsmodellen MOSART. 1993-58s. 90 kr ISBN 82-537-3945-1 | Nr. 94/1 | Torstein Bye, Ådne Cappelen, Torbjørn Eika, Eystein Gjelsvik og Øystein Olsen: Noen konsekvenser av petroleumsvirksomheten for norsk økonomi. 1994-54s. 95 kr ISBN 82-537-3956-7 |
| - 93/20 | Dag Kolsrud: Stochastic Simulation of KVARTS91. 1993-70s. 95 kr ISBN 82-537-3952-4 | - 94/2 | Wenche Drzwi, Lisbeth Lerskau, Øystein Olsen og Nils Martin Stølen: Tilbud og etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft. 1994-56s. 95 kr ISBN 82-537-3950-8 |
| - 93/23 | Torbjørn Eika: Norsk økonomi 1988-1991: - Hvorfor steg arbeidsløsheten så mye? 1993-38s. 75 kr ISBN 82-537-3912-5 | - 94/3 | Hilde-Marie Branæs Zakariassen: Tilbud av arbeidskraft i Norge En empirisk analyse på kvartalsdata for perioden 1972 til 1990. 1994-100s. 110 kr ISBN 82-537-3958-3 |
| - 93/24 | Kristin Rypdal: Anthropogenic Emissions of the Greenhouse Gases CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O in Norway A Documentation of Methods of Estimation, Activity Data and Emission Factors. 1993-65s. 90 kr ISBN 82-537-3917-6 | - 94/4 | Resultatkontroll jordbruk 1993 Tiltak mot avrenning av næringsalter og jorderosjon. 1994-96s. 95 kr ISBN 82-537-3966-4 |
| 2 | | - 94/5 | Haakon Vennemo: A Growth Model of Norway with a Two-way Link to the Environment. 1994-57s. 95 kr ISBN 82-537-3985-0 |
| - 93/25 | Skatter og overføringer til private Historisk oversikt over satser mv. Årene 1975-1993. 1993-75s. 90 kr ISBN 82-537-3922-2 | - 94/6 | Odd Frank Vaage: Feriereiser 1992/93. 1994-49s. 80 kr ISBN 82-537-3983-3 |
| - 93/26 | Thor Olav Thoresen: Fordelingsvirkninger av overføringene til barnefamilier Beregninger ved skattemodellen LOTTE. 1993-42s. 75 kr ISBN 82-537-3923-0 | - 94/7 | Magnar Lillegård: Prisindekser for boligmarkedet. 1994-31s. 80 kr ISBN 82-537-3992-3 |
| - 93/27 | Odd Frank Vaage: Holdninger til norsk utviklingshjelp 1993. 1993-41s. 75 kr ISBN 82-537-3931-1 | - 94/8 | Grete Dahl, Else Flittig og Jorunn Lajord: Inntekt, levekår og sysselsetting for pensjonister og stønadsmottakere i folketrygden. 1994-57s. 95 kr ISBN 82-537-3998-2 |
| - 93/28 | Kjetil Sørli: Bofasthet, flytting og utdanningsnivå i kommunene Åtte årskull fulgt gjennom aldersfasen 15-35 år Del 1: Østlandet. 1993-174s. 115 kr ISBN 82-537-3935-4 | - 94/9 | Leif Brubakk: Estimering av en makrokonsumfunksjon for ikke-varige goder 1968-1991. 1994-42s. 80 kr ISBN 82-537-4003-4 |
| - 93/29 | Kjetil Sørli: Bofasthet, flytting og utdanningsnivå i kommunene Åtte årskull fulgt gjennom aldersfasen 15-35 år Del 2: Sørlandet og Vestlandet. 1993-179s. 115 kr ISBN 82-537-3936-2 | - 94/10 | Marie Arneberg og Thor Olav Thoresen: Syke- og fødselspenger i mikrosimuleringsmodellen LOTTE. Under utgivelse |
| - 93/30 | Kjetil Sørli: Bofasthet, flytting og utdanningsnivå i kommunene Åtte årskull fulgt gjennom aldersfasen 15-35 år Del 3: Trøndelag og Nord-Norge. 1993-165s. 115 kr ISBN 82-537-3937-0 | - 94/11 | Klaus Mohn: Monetarism and Structural Adjustment - The Case of Mozambique. 1994-48s. 80 kr ISBN 82-537-4005-0 |
| - 93/31 | Erling Holmøy, Torbjørn Hægeland, Øystein Olsen og Birger Strøm: Effektive satser for næringsstøtte. 1993-178s. 115 kr ISBN 82-537-3947-8 | 94/12 | Tom Langer Andersen, Ole Tom Djupskås og Tor Arnt Johnsen: Kraftkontrakter til alminnelig forsyning i 1993. 1994-53s. 80 kr ISBN 82-537-4007-7 |

- | | | | |
|-----------|---|-----------|---|
| Nr. 94/14 | Asbjørn Aaheim: Inntekter fra utvinning av norske naturressurser Noen teoretiske betraktninger. Under utgivelse | Nr. 94/17 | Lasse Sigbjørn Stambøl: Flytting, utdanning og arbeidsmarked 1986-1990 En interaktiv analyse av sammenhengen mellom endringer i flyttetilbøyelighet og arbeidsmarked. Under utgivelse |
| - 94/15 | Trine Dale og Arne Faye: Utenlandske statsborgere og Kommunestyre- og Fylkestingsvalget 1991. Under utgivelse | 94/18 | Anne Brendemoen, Mona I. Hansen og Bodil M. Larsen: Framskrivning av utslipp til luft i Norge En modell- dokumentasjon. Under utgivelse |
| - 94/16 | Tom-André Johansson: En økonometrisk analyse av lagertilpasningen i norske industrisektorer. Under utgivelse | | |



Returadresse:
Statistisk sentralbyrå
Postboks 8131 Dep.
N-0033 Oslo

Publikasjonen kan bestilles fra:

Statistisk sentralbyrå
Salg- og abonnementservice
Postboks 8131 Dep.
N-0033 Oslo

Telefon: 22 86 49 64
22 86 48 87
Telefaks: 22 86 49 76

eller:
Akademika - avdeling for
offentlige publikasjoner
Møllergt. 17
Postboks 8134 Dep.
N-0033 Oslo

Telefon: 22 11 67 70
Telefaks: 22 42 05 51

ISBN 82-537-4036-0
ISSN 0332-8422

Pris kr 95,00



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway

