

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

lr. 86/36

19. august 1986

UTSLIPP TIL LUFT, 1984-2000

Reviderte fremskrivninger basert på MSG-beregninger av økonomisk utvikling og koeffisienter for utslipp fra forbrenning og andre industriprosesser.

Av

Knut H. Alfsen, Solveig Glomsrød og Bente Vigerust

Innhold

1. Innledning.	3
2. Metode for fremskrivning av utslipp til luft.	3
2.1 MSG-4E modellen.	3
2.2 Beregning av utslipp.	4
2.3 Usikkerhet.	5
3. Oppdatering til nytt basisår.	6
3.1 Utslippskoeffisienter.	6
3.2 Endringer i beregnede utslipp 1983.	8
4. Oppdatering av fremskrevne utslipp.	10
5. Effekter av planlagte utslippsreduserende tiltak.	18
6. Oppsummering og konklusjon.	28
Referanser.	30

VEDLEGG

Vedlegg 1: Næringssektorer og konsumaktiviteter i MSG-modellen.

Vedlegg 2: Utslippskoeffisienter

Vedlegg 3: Sammenlikning av utslippsresultater 1983

Vedlegg 4: Fremskrevne utslipp, år: 1993 og 2000.

Vedlegg 5: Beregning av justerte utslippskoeffisienter for SO₂

1. Innledning.

Seksjon for ressurs- og miljøanalyser publiserte høsten 1985 fremskrivninger av utslipp til luft av fire forurensningskomponenter (SO_2 , NO_x , CO og Pb) (S. Glomsrød og B. Vigerust: Luftforurensninger og økonomisk vekst, Økonomiske Analyser nr. 8, 1985). Fremskrivningene ble gjort for tre alternative økonomiske scenarier (identiske med eller nær opptil perspektivberegningene i Regjeringens Langtidsprogram for 1986 - 1989, St. meld. nr. 83, 1984/85), og var basert på fremtidig etterspørsel etter brenselprodukter (bensin og fyringsoljer) fra 33 næringssektorer i tillegg til etterspørsel fra private husholdninger. De økonomiske fremskrivningene var beregnet ved hjelp av den makroøkonomiske likevektsmodellen MSG-4E.

I denne rapporten legges det frem en oppdatering av fremskrivningene basert på mellomalternativet for økonomisk vekst i langtidsprogrammet 1986 - 1989. Arbeidet inngår som en del av et kontraktsoppdrag for Statens Forurensningstilsyn (SFT). For en beskrivelse av de økonomiske antakelser og forutsetninger som ligger til grunn for fremskrivningen, refererer vi til Glomsrød og Vigerust, Økonomiske Analyser nr. 8, 1985, og Stortingsmelding nr. 83, 1984-1985: Langtidsprogrammet 1986 - 1989. Kort skissert har oppdateringen bestått av følgende endringer:

- Basisår for beregning av utslippskoeffisienter er endret fra 1982 til 1983.
- Prosessutslipp (utslipp fra industrielle prosesser utenom forbrenning av fossile brensler) fremskrives med vareinnsatsen i de enkelte sektorer. Tidligere var disse enten fremskrevet med fyringsoljeforbruket, eller, som for raffineringsektorens vedkommende, utelatt fra fremskrivningene (jfr. Glomsrød og Vigerust: Økonomiske Analyser nr. 8, 1985).
- Forventet effekt av endel planlagte utslippsreduserende tiltak er innarbeidet i fremskrivningene.

I det følgende vil det bli redegjort i detalj for disse endringene. De nye resultatene blir sammenliknet med de tidligere publiserte fremskrivningene. Vi vil også knytte noen kommentarer til tolkningen og bruken av utslippsfremskrivningene. Men først går vi kort igjennom metoden benyttet for utarbeidelse av utslippsfremskrivningene.

2. Metode for fremskrivning av utslipp til luft.

2.1 MSG-4E modellen.

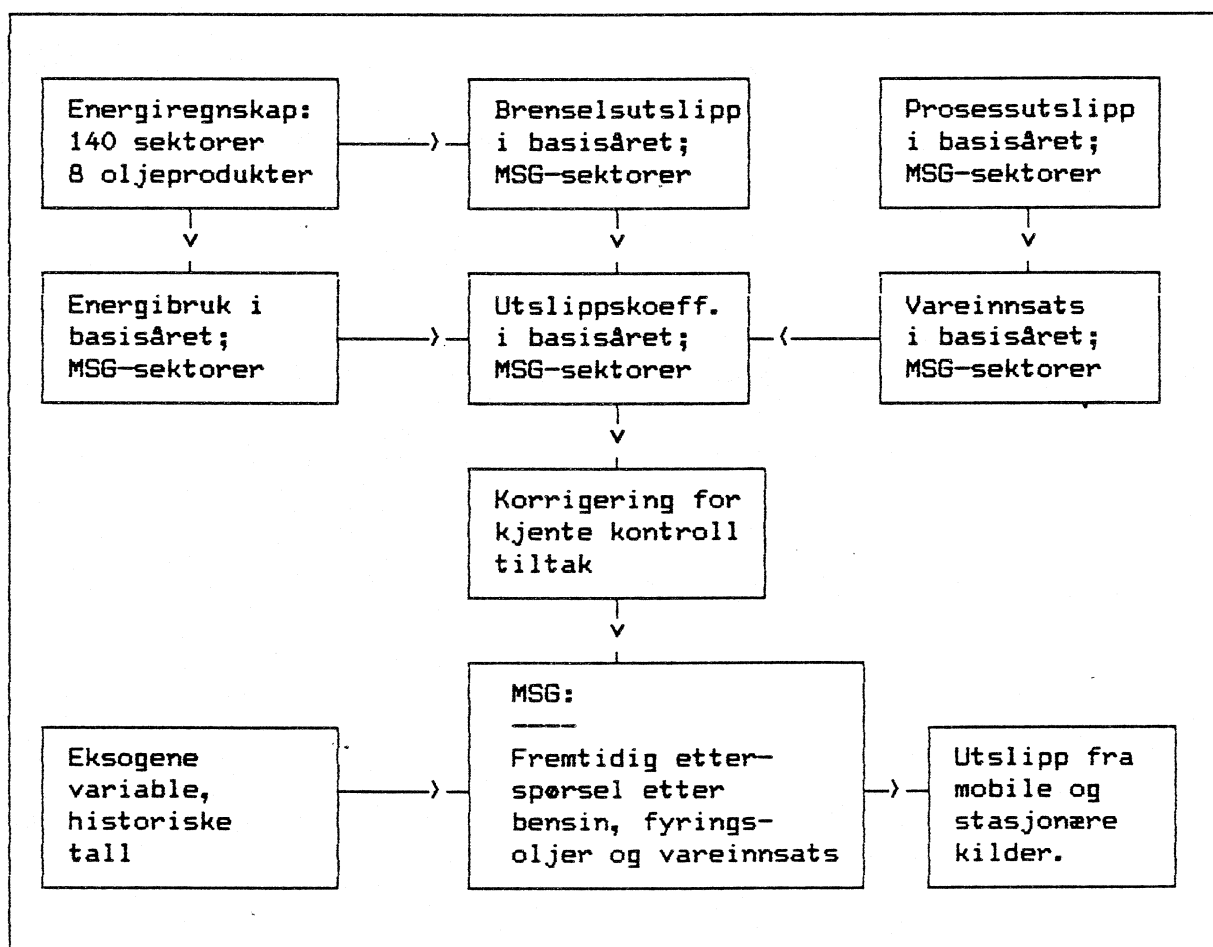
Fremskrivningene av utslipp til luft tar utgangspunkt i beregninger gjort med den langsiktige økonomiske vekstmodellen MSG-4E. Modellen er en flersektors generell likevektsmodell, spesielt utformet for analyser av energipolitikk (se Longva, Lorentsen og Olsen: The multi-sectoral growth model MSG-4: Formal structure and empirical characteristics, Discussion paper no. 8, Statistisk Sentralbyrå, 1985). Det er 33 produksjonssektorer i modellen, se tabell 1 i vedlegg 1 for en oversikt. I modellen blir produksjonen (X) i en sektor bestemt som funksjon av fire grupper av innsatsfaktorer: kapital (K), arbeidskraft (L), vareinnsats (M) og energi (U).

3. I tidligere publiserte utslippsfremskrivninger er prosessutslippene slått sammen med stasjonære brenselutslipp. Prosessutslippene blir nå skilt ut som egen type utslipp og fremskrives med vareinnsatsen (M) i hver sektor.

Utslippskoeffisientene er i hovedsak holdt konstante i fremskrivningene. De er imidlertid justert for virkninger av enkelte planlagte kontrolltiltak, som regulering av maksimalt svovelinnhold i fyringsoljer i Sør-Norge fra og med 1986. Dette vil bli diskutert i avsnitt 3.1 nedenfor. Effekter av andre tiltak vil bli beskrevet i avsnitt 5.

Utslippskoeffisientene blir beregnet ut fra opplysninger om utslipp i et basisår. Utarbeidelsen av utslippsoversikten baserer seg på energiregnskapet i Statistisk Sentralbyrå og opplysninger fra SFT, og er dokumentert i notatet "Utslippsoversikter for luft" av Bente Vigerust, Seksjon for ressurs- og Miljøanalyser, Statistisk Sentralbyrå, 1986. Figur 2.2 viser gangen i utarbeidelsen av utslippsfremskrivningene.

Figur 2.2. Metode for utslippsfremskrivninger.



2.3 Usikkerhet.

Som det fremgår av beskrivelsen ovenfor, bygger utslippsberegningene på flere, tildels usikre, elementer. Utslippstallene for basisåret er usikre, noe som bidrar til usikkerhet i utslippskoeffisientene. Særlig er klassifiseringen av utslipp som prosess- eller brenselutslipp preget av mangel på gode data. Dette har blant annet følger for den justeringen som foretas

for innføringen av nye forskrifter for svovelinhold i fyringsoljer fra 1.1.1986.

En like viktig kilde til usikkerhet er antakelig MSG-modellen selv. Modellen gir kun en meget grov beskrivelse av norsk økonomis virkemåte. Fremskrivningene bygger dessuten på mange usikre antakelser om fremtidig utvikling i sentrale økonomiske størrelser, som for eksempel prisen på råolje. Når resultatene av utslippsfremskrivningene skal analyseres er det derfor nødvendig å kjenne til hvilke forutsetninger fremskrivningen bygger på. Vi vil advare mot å tolke fremskrivningsresultatene for bokstavelig. Heller enn å anslå absolutte størrelser på fremtidige utslipp er resultatene egnet til å kaste lys over sannsynlige utviklingsbaner - gitt at forutsetningene som resultatene bygger på er rimelige anslag over forventet økonomisk utvikling. Dette er diskutert i større detalj i Alfsen og Glomsrød: Future emissions to air in Norway: Forecasts based on the macroeconomic model MSG-4E. Foredrag holdt på ECE's seminar om metodeproblemer i miljøstatistikken, Oslo, mai 1986.

Å fremskrive utslipp på et relativt detaljert sektornivå er også forbundet med spesielle usikkerheter. Dels skyldes dette at den fremtidige utvikling i den enkelte sektor ikke vurderes i særlig grad i arbeidet med perspektivberegningene i Langtidsprogrammet. Sektorutviklingen i den økonomiske referansebane kan derfor ikke alltid tas som uttrykk for offisielle myndigheters planer. Videre er totale utslipp fra en MSG-sektor ofte dominert av utslipp fra en eller et fåtall store bedrifter. Kapasitetsøkning eller innskrenkninger ved en bedrift vil derfor få uforholdsmessige store konsekvenser for utslippene fra denne sektoren. Slike diskrete endringer i utslippene kan ikke beskrives i fremskrivninger basert på MSG-modellen. MSG vil beskrive en jevn utvikling med kontinuerlige justeringer av aktiviteten, og derved utslippene fra den enkelte sektor. Denne utviklingen må tolkes som en beskrivelse av en likevektssituasjon på lang sikt. Den faktiske utvikling vil kunne ligge som "trappetrinn" rundt denne likevektskurven. På grunn av det lave antall store utslippskilder innen enkelte sektorer vil imidlertid de faktiske utslipp i et bestemt år kunne avvike mye fra utslippene beregnet ved hjelp av MSG-modellen. Dette forholdet må det også tas hensyn til ved utarbeidelse av utslippskoeffisienter i basisåret til modellen.

På bakgrunn av de mange usikre størrelsene som inngår i beregningen av anslag for fremtidige utslipp, finner vi det vanskelig å gi estimater av konfidensintervaller for disse.

3. Oppdatering til nytt basisår.

3.1 Utslippskoeffisienter.

I de publiserte fremskrivningene (Glomsrød og Vigerust, Økonomiske Analyser nr.8, 1985) var utslippene delt i to klasser: utslipp fra mobile kilder og utslipp fra stasjonære kilder. Utslippene fra stasjonære kilder, som omfattet både brenselutslipp og prosessutslipp, ble fremskrevet ved hjelp av forbruket av fyringsolje, mens utslipp fra mobile kilder ble fremskrevet ved hjelp av forbruket av bensin. I MSG-modellen er forholdet mellom forbruket av bensin og fyringsoljer i en sektor konstant, men på mer aggregert nivå vil ulik vekst i de forskjellige sektorer gjøre at forbruket av bensin og fyringsoljer ikke nødvendigvis vokser proporsjonalt. Forbruket av bensin og fyringsoljer i private husholdninger er ikke nødvendigvis proporsjonalt i MSG-modellen.

Utgangspunktet for beregning av utslippskoeffisienter (utslipp pr. forbrukt brenselenheter) var, i den tidligere publiserte fremskrivningen, oppgaver over utslipp av forureningskomponenter fordelt på MSG-sektorer for året 1982. Disse utslippskoeffisientene ble justert som følge av nye forskrifter for svovelinnhold i fyringsoljer (gjeldene fra 1.1.1986) på følgende vis: Utslippskoeffisienter i sektor 34 (Treforedling) og 37 (Kjemiske råvarer) ble justert ned med 20%. Utslippskoeffisienter knyttet til all annen industri ble justert ned med 3%. For de resterende sektorer, unntatt transportsektorene (60 og 74), raffinierier (40) og private husholdninger, ble utslippskoeffisienten knyttet til stasjonære utslipp av SO_2 nedjustert med 10% fra 1.1.1986. De beregnede utslippskoeffisientene benyttet i tidligere publiserte fremskrivninger er gjengitt i tabell 1 i vedlegg 2.

Utslipp fra mobile og stasjonære kilder for årene 1983 - 2000 ble fremskrevet ved hjelp av forbruket av henholdsvis bensin og fyringsolje. Det er verdt å merke seg at alle utslipp av svoveldioksid i denne fremskrivningen ble tilordnet stasjonære kilder. Justeringen av utslippskoeffisienten for SO_2 omfattet derfor alle svovelutslipp, også det som nå klassifiseres som prosessutslipp.

Som det fremgår av tabell 1 i vedlegg 2 ble utslipp fra raffinierier neglisjert i de publiserte utslippsberegningene. Imidlertid vil vi nedenfor, for sammenlikningens skyld, addere utslipp fra raffinierier til de allerede publiserte fremskrivningene. I de oppdaterte oversiktene er raffinieriutslipp inkludert som prosessutslipp.

Oppdateringen av utslippskoeffisienter til 1983 har bestått av følgende:

- Utslipp av SO_2 , NO_x , CO og Pb i 1983 er beregnet. For en beskrivelse av datagrunnlaget og metoden for beregning av utslippene henviser vi til notat av Vigerust: Utslippsoversikter for luft, Statistisk Sentralbyrå, 1986.
- Utslipp fra stasjonære kilder er delt i to underklasser:
 1. Brenselsutslipp knyttet til forbrenning av fyringsoljer,
 2. Prosessutslipp knyttet til andre industrielle prosesser.
- Utslippskoeffisientene knyttet til prosessutslipp er beregnet som forholdet mellom utslipp i tonn og vareinnsats i millioner (1983) kroner (eller ekvivalent: gr. utslipp per kr. vareinnsats). (Informasjon om prosessutslipp er hentet fra SFT. Det er ukjent for oss hva som ligger til grunn for beregningen av disse utslippene). Utslippskoeffisienter knyttet til mobile kilder og stasjonære brenselsutslipp er beregnet som tidligere (kg utslipp per tonn forbruk av fyringsolje eller bensin).
- Utslipp fra sektorene 82 og 83 (bank, forsikring og bolig tjenester) er slått sammen med utslippene fra sektor 84 (annen privat tjenesteyting) og fremskrives med forbruket av bensin og fyringsoljer i denne sektoren.
- Utslipp av SO_2 fra mobile kilder i sektor 68 (olje- og gassproduksjon) fremskrives med forbruket av fyringsoljer i denne sektoren, da sektoren ikke er registrert med noe bensinforbruk.

Som i de tidligere publiserte fremskrivningene er koeffisientene for utslipp av SO_2 fra forbrenning av oljer justert i henhold til nye forskrifter om maksimalt svovelinnhold i tungoljer, gjeldende fra 1.1.1986. Beregningsprosedyren er imidlertid lagt om. Tidligere justeringer var basert på petroleumsstatistikkenes oppgaver over salg av normalsvovlig (NS) og lavsvovlig (LS) olje i de 13 sørligste fylkene i 1982. Teoretiske reduksjoner i SO_2 utslipp ved overgang fra NS- til LS-olje ble sammenholdt med totale utslipp (inklusive prosessutslipp) i den enkelte sektor i 1982, og reduksjoner i utslippskoeffisientene anslått ut fra dette. De oppdaterte justeringen er også beregnet ved å ta utgangspunkt i petroleumsstatistikkenes opplysninger om forbruk av normalsvovlig (NS) tungolje i de 13 sørligste fylkene pluss Oslo, men justeringen er nå gjort mer sektorspesifikk og prosessutslippene er holdt utenfor (unntagen i sektor 37: Kjemiske råvarer, mer om dette senere). Gjennomsnittlig svovelinnhold i NS-oljer i 1983 er anslått til 2.3% (målt etter vekt). Ved overgang til olje med 1% svovel (0.8% i Oslo) kan reduksjoner i utslippene av SO_2 beregnes og nye utslippskoeffisienter estimeres. I to sektorer (34: Treforedling og 37: Kjemiske råvarer) overstiger den beregnede reduksjonen i utslippene registrerte brenselutslipp av SO_2 i 1983. Dette kan skyldes flere forhold;

- en feilaktig oppdeling av totale SO_2 utslipp i prosess- og brenselutslipp,
- rensing av utslippene i disse sektorene,
- statistiske feil, særlig i form av avvik mellom industriens oppgitte forbruk av tungolje (industristatistikken) og opplysninger om salg av tungolje til industrien (petroleumsstatistikken).

Da vi ikke har grunnlag for å korrigere klassifiseringen av utslipp i prosess- og brenselutslipp eller korrigere noen av statistikken, har vi valgt følgende prosedyre for beregning av svovelforskriftens virkninger på utslipp fra sektor 34 og 37:

Salget av NS-olje på landsbasis og i de sørlige fylker er registrert i petroleumsstatistikken. Sammen med opplysninger om stasjonære brenselutslipp i en sektor i 1983 beregnes en effektiv utslippskoeffisient for NS-olje. (Alle brenselutslipp tilordens med andre ord forbrenning av NS-olje i denne sammenhengen). Denne utslippskoeffisienten vil inkorporere effekter av rensing i sektoren. Reduksjon i brenselutslipp ved overgang til tungolje med 1% svovelinnhold (0.8% i Oslo) kan så beregnes, og nye utslippskoeffisienter relatert til oljevaren (H) i MSG estimeres. Grunnet forhold knyttet til produksjonsprosessen i sektor 37, hvor NS-olje brukes som råstoff ammoniakproduksjon, er utslippskoeffisienten knyttet til prosessutslippene i denne sektoren justert på liknende vis.

En mer detaljert gjennomgang av beregningsprosedyren er beskrevet i vedlegg 5. De justerte koeffisienter er gjengitt i tabell 2 i vedlegg 2. Siste kolonne i denne tabellen angir prosentvis endring i koeffisientene som følge av svovelforskriften. Justeringene må anses å være usikre, først og fremst på grunn av den usikre oppdelingen av stasjonære utslipp i prosess- og brenselutslipp. Tabell 3 - 5 i vedlegg 2 gir utslippskoeffisienter for NO_x , CO og Pb.

3.2 Endringer i beregnede utslipp 1983.

I tabell 1 - 4 i vedlegg 3 sammenholdes de beregnede utslipp av SO_2 , NO_x , CO

og Pb for 1983 fra aggregerte sektorer basert på utslippskoeffisienter for 1982 med faktiske utslipp i 1983. Avvikene kan forklares ut fra to forhold. Delvis skyldes avvikene at prosessutslipp i 1982 i de publiserte oversiktene er fremskrevet med forbruket av fyringsoljer, mens de nå fremskrives med vareinnsatsen i den enkelte sektor. I endel sektorer (bl. a. treforedling) har forbruket av fyringsoljer endret seg vesentlig fra 1982 til 1983, mens prosessutslippene har holdt seg på omtrent konstant nivå. Endringen i forbruket av fyringsoljer kan tilskrives konjunktursvingninger og endret tilgang på tilfeldig kraft.

En annen kilde til uoverenstemmelsene er den delen av mobile utslipp som stammer fra forbrenning av marint brensel, autodiesel og liknende olje-produkter, som i MSG-modellen er klassifisert som fyringsoljer. Hvis fordelingen av forbruket av disse fyringsoljene relativt til bensin har endret seg betydelig fra 1982 til 1983, vil fremskrivningen av de mobile utslippene fra 1982 til 1983 ventelig bli gale. Dette kommer frem som forskjeller mellom fremskrevne og faktiske utslipp i 1983. Nedenfor følger en mer detaljert beskrivelse av resultatene og en diskusjon av noen årsaker til forskjellene som blir observert.

Tabell 1 i vedlegg 3 viser at de justerte totale utslipp av SO_2 er nær identisk med "gamle" utslipp idet oppdateringen reduserer utslippene i 1983 med 0.7%. Sektorsammensetningen er imidlertid endret:

- Treforedling øker sin andel av SO_2 -utslipp fra 5.5% til 7.0%. Dette skyldes et for lavt anslag for 1983-utslipp fra stasjonære kilder når dette var basert på fremskrivning av 1982-utslipp på grunnlag av oljeforbruk alene. Sektoren reduserte sitt oljekonsum betydelig fra 1982 til 1983, noe som førte til lave anslag for utslipp i 1983. Imidlertid er vel 80% av utslippene i denne sektoren anslått å være prosessutslipp, som ikke reduseres i takt med oljeforbruket. Dette forklarer forskjellen mellom de to anslagene for utslipp av SO_2 i 1983.
- Kraftkrevende industri reduserer sin andel av SO_2 utslippene fra 43.4% i de gamle anslagene til 37.3% i de oppdaterte anslagene. Reduksjonen er på vel 6700 tonn. Årsaken er den samme som for treforedlingssektoren, men med den forskjell at oljeforbruket økte i kraftkrevende industri fra 1982 til 1983. I tillegg kommer at en del av prosessutslippene avtok fra 1982 til 1983, bl.a. utslippene fra Sulitjelma.
- Annen industri øker sin andel fra 25.8% til 30.0%, dvs med vel 4200 tonn. Økningen er ganske jevnt fordelt over alle sektorer i denne gruppen, men med sterkest økning i sektorer med store prosessutslipp.

Tabell 2 i vedlegg 3 viser at oppdaterte NO_x utslipp er økt med 5.1% eller vel 6500 tonn. Økningen fordeler seg på fire aggregerte hovedsektorer:

- Treforedling øker sin andel av totale NO_x utslipp fra 0.5% til 1.5% av samme årsaker som for SO_2 utslippene.
- Kraftkrevende industri som øker sin andel fra 8.6% til 9.6% (ca. 1500 tonn). Økningen er i sektor 43: Metaller.
- Primærnæringene øker andelen fra 12.8% til 13.2% (dvs med i underkant av 1500 tonn). Her er det vesentlig utslipp fra fiskerinæringen som spiller en rolle. Årsaken er at mobile utslipp i denne sektoren hovedsakelig skyldes marint brensel, men er fremskrevet med bensinforbruket i de publiserte utslippsoversiktene. Forbruket av marint brensel

økte mer enn bensinforbruket fra 1982 til 1983.

- Andre næringer øker sin andel fra 1.5% til 2.5% (dvs med knapt 1400 tonn). Dette skyldes i hovedsak mobile utslipp fra sektor 55: Bygg og anlegg. I denne sektoren økte forbruket av autodiesel mer enn bensinforbruket fra 1982 til 1983.

Tabell 3 i vedlegg 3 viser at oppdateringen medfører en økning i totale CO utslipp med vel 13 000 tonn, dvs. en økning på 2.2%. Dette skyldes vesentlig økte utslipp fra stasjonære kilder i kraftkrevende industri og private husholdninger, som økte sine andeler fra 5.9% og 63.5% til 7.0% og 64.2%, henholdsvis.

- Forskjellen i kraftkrevende industri kan (som for SO₂ og NO_x) forklares ved prosessutslippene fra denne sektoren.
- Høyere utslipp fra private husholdninger skyldes et økt forbruk av ved, mens forbruket av fyringsoljer gikk noe ned.
- Primær- og servicenæringene derimot reduserte sine andeler fra 5.0% og 13.8% til 3.9% og 12.6%. Dette skyldes relative endringer i forbruket av bensin og oljevarene marint brensel og autodiesel.
- Tilsvarende gjelder for forskjellen i utslippsoverslag for gruppen Andre næringer.

Tabell 4 i vedlegg 3 viser et betydelig redusert anslag for utslipp av bly i 1983. Reduksjonen er på 9.6%, hvilket tilsvarer ca. 50 tonn Pb. Reduksjonen er i mobile utslipp fra servicenæringer og private husholdninger og skyldes reduksjon i blyinnholdet i høyoktan bensin fra 1982 til 1983.

Oppdateringen av utslippene til basisår 1983, og innføringen av prosessutslipp som egen kategori, medfører et nytt sett av utslippskoeffisienter for de fire forurensningskomponentene. Disse er gjengitt i tabell 2 - 5 i vedlegg 2. Merk at koeffisientene for brenselutslipp av SO₂ er justert i henhold til nye forskrifter om svovelinnhold i fyringsoljer, se avsnitt 3.1.

4. Oppdatering av fremskrevne utslipp.

Ved å benytte de oppdaterte utslippskoeffisientene i tabellene 2 - 5 i vedlegg 2 kan nye fremskrivninger av utslipp utarbeides. Endringer i forhold til tidligere fremskrivninger skyldes tre forhold;

- Nye utslippskoeffisienter. Effekten av disse endringene er beskrevet i avsnitt 3.2 og vedlegg 3.
- Prosessutslipp er skilt ut som egen utslippskategori og fremskrives med vareinnsatsen i den enkelte sektor. Denne innsatsfaktoren vil som regel ha et annet utviklingsforløp enn energiinnsatsfaktoren, og dette vil endre fremskrivningen av prosessutslippene.
- Justeringer av utslippskoeffisienter knyttet til stasjonære brenselutslipp av SO₂ som følge av nye forskrifter om svovelinnhold i fyringsoljer er endret (avsnitt 3.1).

Tabell 4.1 - 4.4 nedenfor jevnfører utslippsfremskrivningene på aggregert

sektornivå for år 2000, basert på "gammel" og "ny" metode. Merk at det ikke er innarbeidet effekter av andre utslippsreducerende tiltak enn reduksjonen i maksimalt svovelinnhold i tungoljer fra 1986 av. Detaljerte resultater for år 2000 på MSG-sektornivå er gitt i tabellene 6 og 8 - 10 i vedlegg 4. Tabell 1 og 3 - 5 i samme vedlegg inneholder tilsvarende resultater for år 1993.

TABELL 4.1. UTSLIPP AV SO₂. TONN. ÅR: 2000.

	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	0.0	5002.6	5002.6	3.7	5152.5	584.2	0.0	5736.7	4.3
A2 Treforedling	0.0	4963.9	4963.9	3.7	0.0	656.1	6659.6	7315.7	5.5
A3 Kraftint. industri	0.0	49754.3	49754.3	37.0	0.0	1287.3	38586.9	39874.2	30.2
A4 Annen industri	0.0	38948.6	38948.6	29.0	11.3	23387.9	18784.6	42183.7	32.0
A5 Service næringer	0.0	6369.8	6369.8	4.7	1807.5	4784.6	0.0	6592.1	5.0
A6 Transport	0.0	18340.2	18340.2	13.6	17945.5	264.4	0.0	18210.0	13.8
A7 Andre næringer	0.0	3248.8	3248.8	2.4	3008.4	567.6	0.0	3576.0	2.7
A8 Priv. husholdninger	0.0	7823.7	7823.7	5.8	1466.4	6945.9	0.0	8412.3	6.4
Sum	0.0	134451.9	134451.9	100.0	29391.6	38478.0	64031.1	131900.7	100.0

TABELL 4.2. UTSLIPP AV NO_x. TONN. ÅR: 2000.

	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	25433.2	191.0	25624.2	11.8	27836.2	175.5	0.0	28011.7	12.6
A2 Treforedling	.3	641.1	641.4	.3	1.1	699.5	1410.2	2110.8	.9
A3 Kraftint. industri	.6	12429.9	12430.5	5.7	1.2	8866.4	5358.0	14225.6	6.4
A4 Annen industri	6950.8	15762.7	22713.5	10.5	74.2	13724.4	7985.2	21783.8	9.8
A5 Service næringer	22467.0	1773.4	24240.4	11.2	22461.6	1666.0	0.0	24127.6	10.8
A6 Transport	52866.8	9552.5	62419.3	28.8	61119.3	94.4	0.0	61213.7	27.5
A7 Andre næringer	2473.2	128.4	2601.6	1.2	3758.4	711.6	0.0	4470.0	2.0
A8 Priv. husholdninger	61576.7	4428.1	66004.8	30.5	61916.2	4755.5	0.0	66671.8	29.9
Sum	171768.6	44907.1	216675.7	100.0	177168.3	30693.5	14753.3	222615.2	100.0

TABELL 4.3. UTSLIPP AV CO. TONN. AR: 2000.

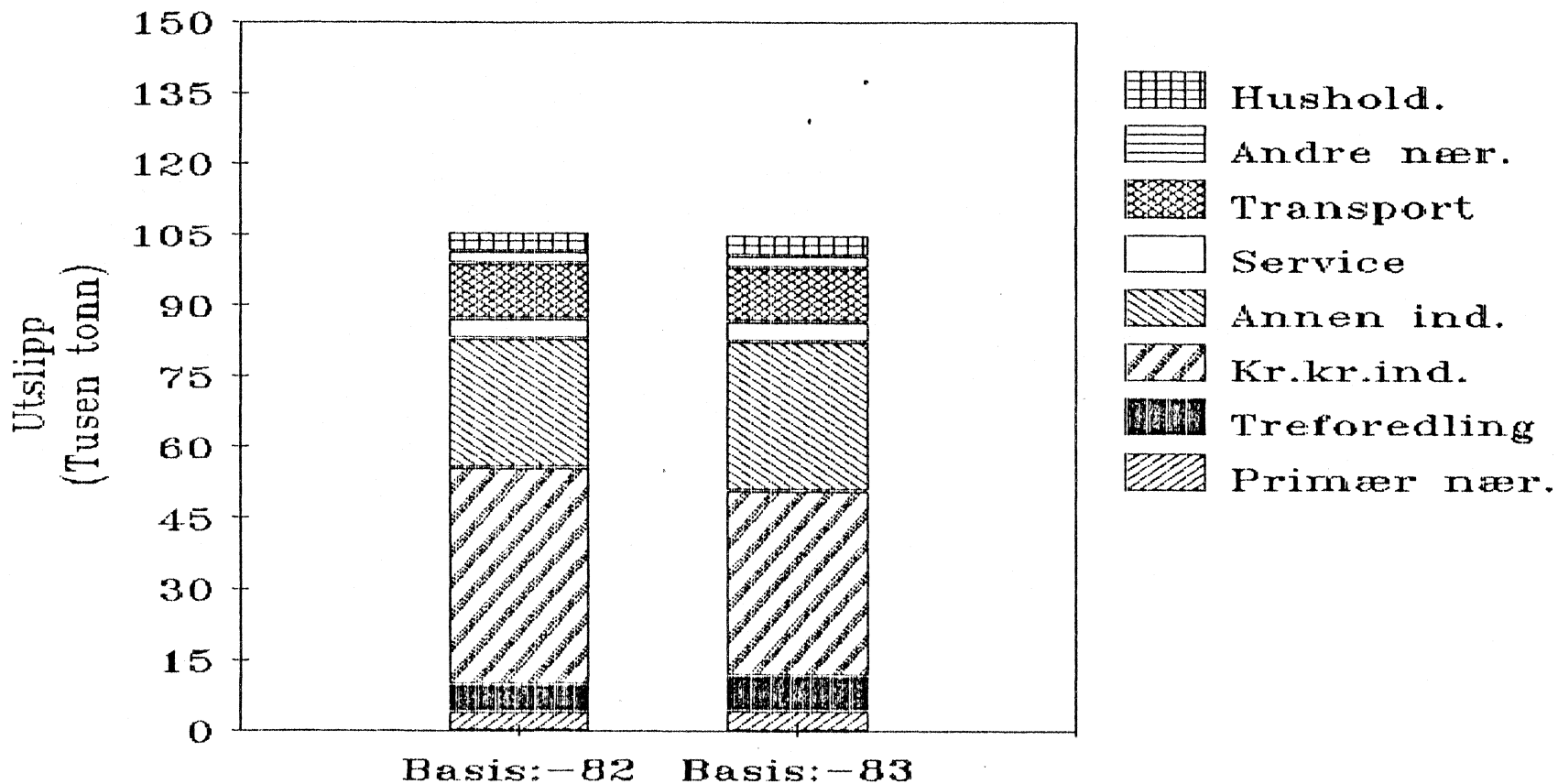
	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	37889.6	177.8	38067.4	3.3	30276.4	240.8	0.0	30517.2	2.4
A2 Trefoedling	97.1	221.1	318.2	.0	355.3	562.0	0.0	917.3	.1
A3 Kraftint. industri	152.3	36148.1	36300.4	3.1	619.7	5028.8	39564.4	45212.9	3.8
A4 Annen industri	32494.6	6725.0	39219.6	3.4	24405.7	9289.4	4214.2	37909.3	3.2
A5 Service næringer	155944.0	347.1	156291.1	13.4	151744.0	318.5	0.0	152062.5	12.8
A6 Transport	58038.6	21.9	58060.5	5.0	58437.8	18.9	0.0	58456.7	4.9
A7 Andre næringer	11313.8	26.5	11340.3	1.0	15660.0	17.5	0.0	15677.5	1.3
A8 Priv. husholdninger	669399.0	155950.0	825349.0	70.8	670233.7	179314.2	0.0	849547.9	71.5
Sum	965329.0	199617.5	1164946.5	100.0	951732.7	194790.1	43778.5	1190301.3	100.0

TABELL 4.4. UTSLIPP AV Pb. TONN. AR: 2000.

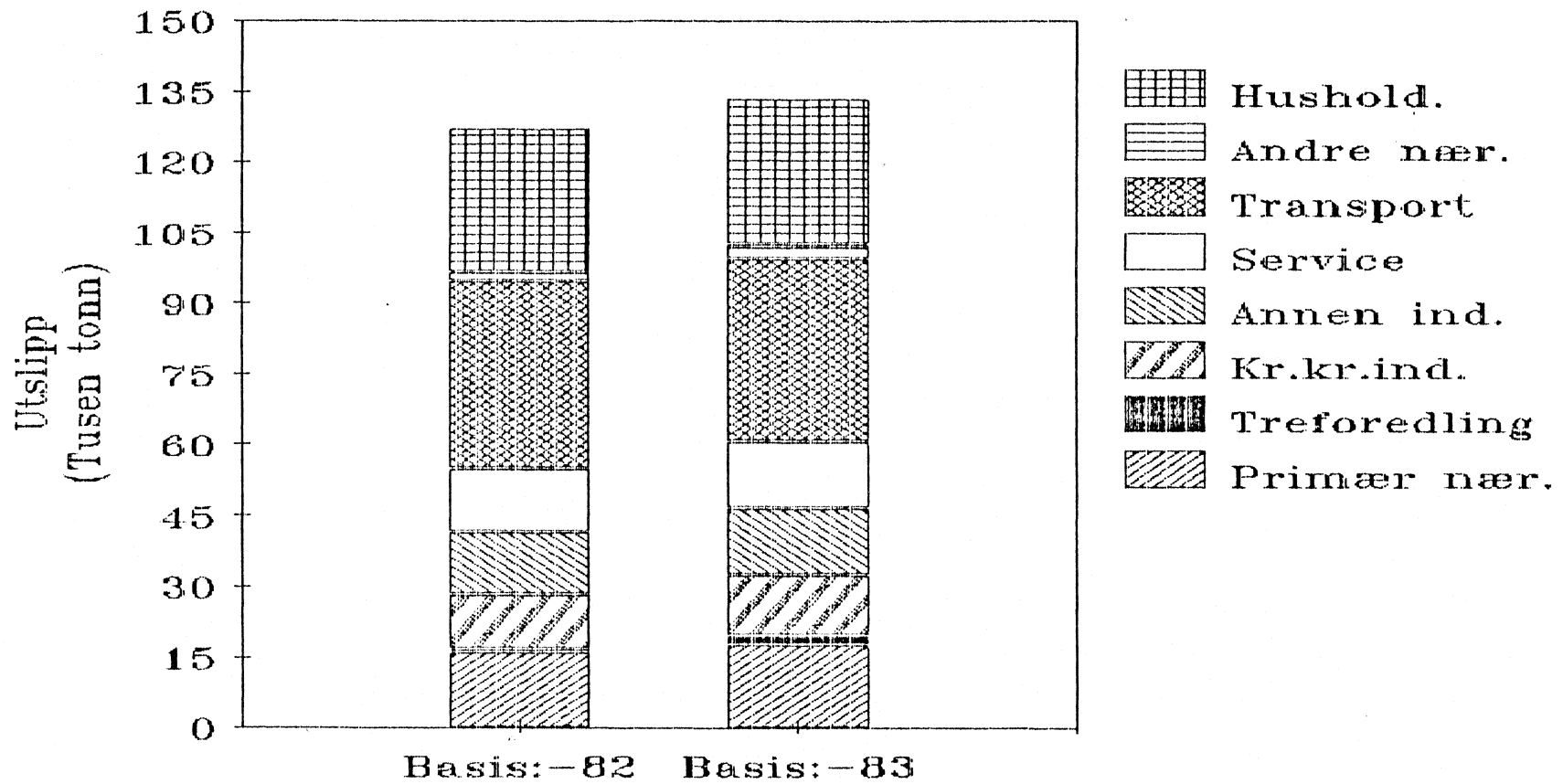
	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	9.2	0.0	9.2	.9	5.2	0.0	0.0	5.2	.6
A2 Trefoedling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A3 Kraftint. industri	0.0	25.0	25.0	2.4	0.0	0.0	20.9	20.9	2.2
A4 Annen industri	7.5	0.0	7.5	.7	6.1	0.0	0.0	6.1	.6
A5 Service næringer	177.3	0.0	177.3	17.1	155.5	0.0	0.0	155.5	16.4
A6 Transport	35.9	0.0	35.9	3.5	33.0	0.0	0.0	33.0	3.5
A7 Andre næringer	3.0	0.0	3.0	.3	2.7	0.0	0.0	2.7	.3
A8 Priv. husholdninger	778.0	0.0	778.0	75.1	723.4	0.0	0.0	723.4	76.4
Sum	1010.9	25.0	1035.9	100.0	926.0	0.0	20.9	946.9	100.0

Figurene 4.1 - 4.4 på de neste sidene illustrerer tabellene ovenfor.

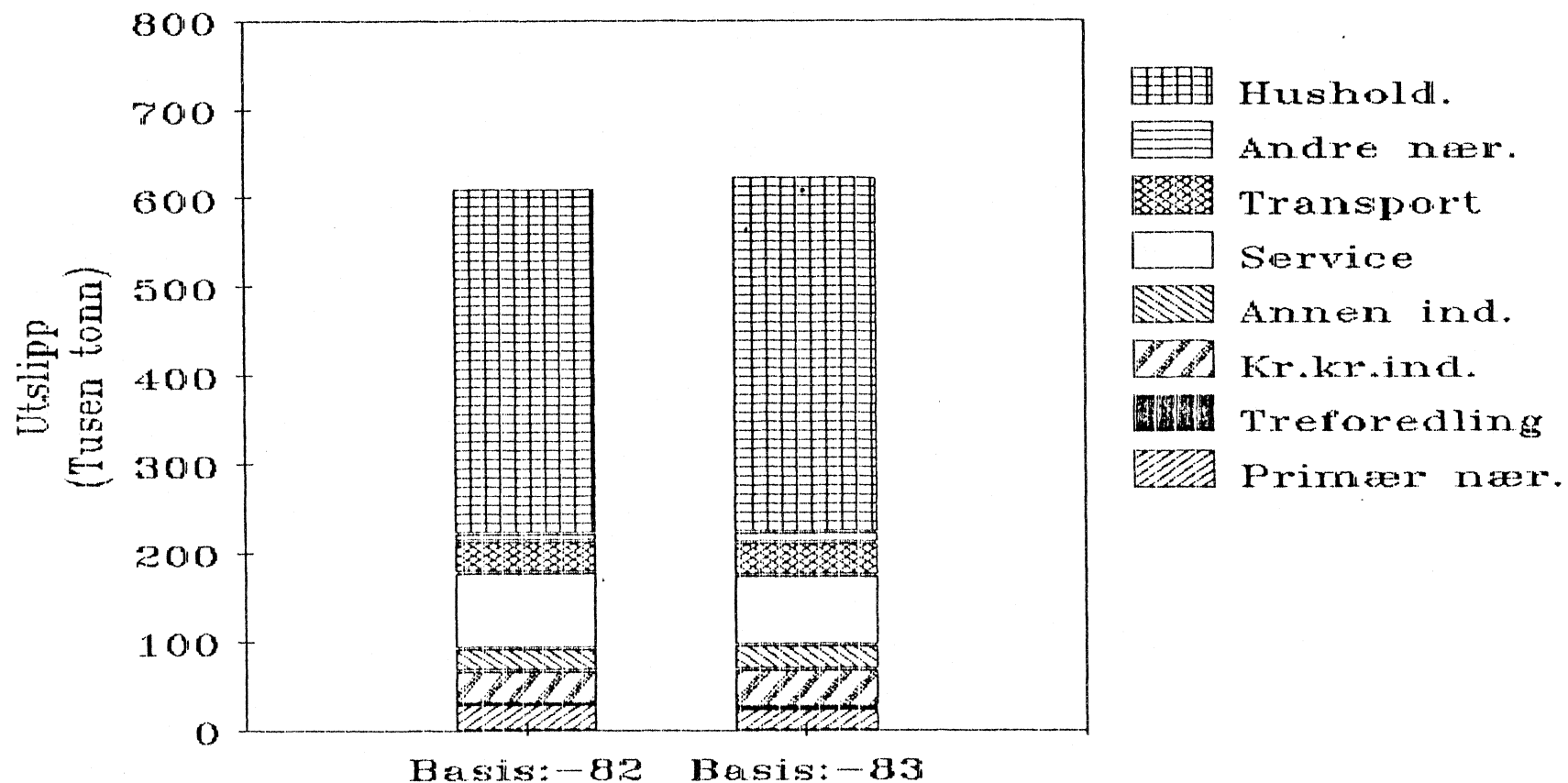
Figur 4.1
Sammenlikning av utslippsberegninger
Tusen tonn SO₂
1983



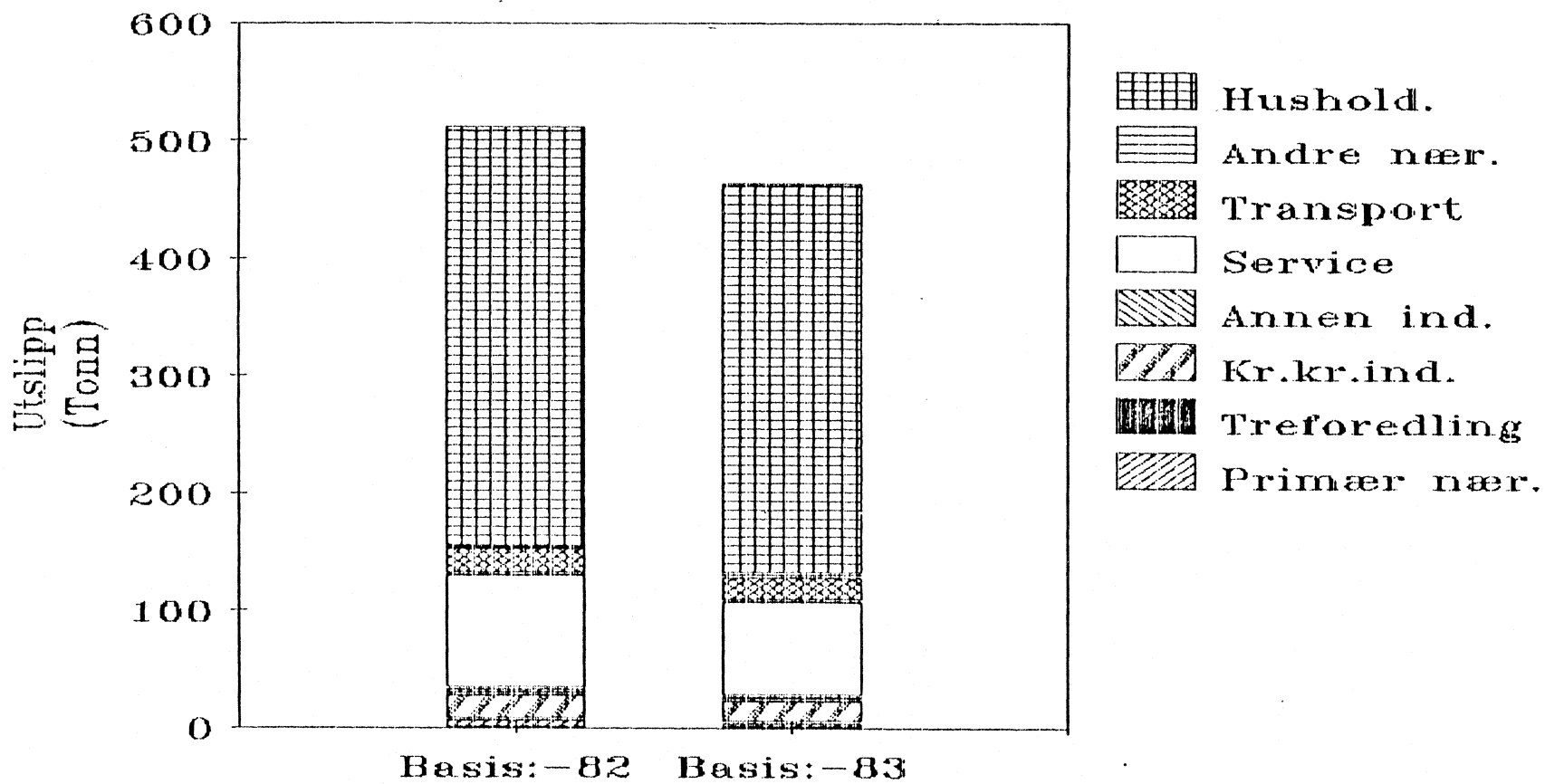
Figur 4.2
 Sammenlikning av utslippsberegninger
 Tusen tonn NOx
 1983



Figur 4.3
 Sammenlikning av utslippsberegninger
 Tusen tonn CO
 1983



Figur 4.4
 Sammenlikning av utslippsberegninger
 Tonn Pb
 1983



Fra tabellene finner vi at prosentvis justering av totale utslipp i år 2000 jevnført med tidligere publiserte anslag er som følger:

SO₂ : Justeres ned med 1.9% tilsvarende vel 2500 tonn.

NO_x : Justeres opp med 2.7% tilsvarende i underkant av 6000 tonn.

CO : Justeres opp med 2.2% tilsvarende vel 25 000 tonn.

Pb : Justeres ned med 8.6% tilsvarende nesten 90 tonn.

Nedjusteringen av forventede utslipp av SO₂ i år 2000 skyldes i det alt vesentlige endringer i justeringene av utslippskoeffisientene som følge av nye forskrifter om svovelinnhold i fyringsoljer. Særlig justeringene av koeffisientene knyttet til sektor 34: Treforedling og sektor 37: Kjemiske råvarer er vesentlig kraftigere enn i tidligere fremskrivninger (nesten 50% reduksjon nå mot 20% før. Merk imidlertid at tidligere justeringer gjaldt utslippskoeffisientene knyttet til totale SO₂ utslipp fra en sektor, inklusive prosessutslipp). Dette peker på betydningen av å kartlegge effekten av forskriften på utslipp fra disse sektorene på en bedre måte enn det som har vært mulig til nå.

Tabell 4.5 presenteres de samme resultater i form av gjennomsnittlige årlig vekstrater. Kolonnen merket 1982 refererer til tidligere publiserte utslippsfremskrivninger, mens kolonnen merket 1983 er de justerte beregningene, uten at effekter av nye utslippsreduserende tiltak er innarbeidet. Disse vil bli behandlet i neste avsnitt.

TABELL 4.5. UTSLIPP. GJENNOMSNITTLIGE PROSENTVISE ARLIGE VEKSTRATER 1983 - 2000.

	SO ₂		NO _x		CO		Pb	
	1982	1983	1982	1983	1982	1983	1982	1983
A1 Jord., Skogbr., Fiske	1.3	1.8	2.7	2.7	1.3	1.1	1.0	.2
A2 Treforedling	-1.0	.0	.3	.4	.3	.4	-	-
A3 Kraftint. industri	.5	.1	.5	.6	.0	.2	1.0	.6
A4 Annen industri	2.1	1.7	3.1	2.4	2.4	2.2	2.3	2.5
A5 Service næringer	2.3	2.8	3.6	3.3	3.7	3.9	3.6	4.0
A6 Transport	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
A7 Andre næringer	1.1	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
A8 Priv. husholdninger	4.0	4.1	4.6	4.6	4.5	4.5	4.7	4.7
Sum	1.4	1.4	3.2	3.0	3.9	3.9	4.2	4.3

De største justeringene av vekstratene finner vi i utslipp av SO₂ og Pb fra primærnæringene (A1), utslipp av SO₂ fra treforedlingsektoren (A2) og andre næringer (A7), og i utslipp av NO_x fra ikke-kraftintensiv industri (A4) og

service næringer (AS). Vi merker oss at reduserte vekstrater i de oppdaterte beregningene delvis kan tilbakeføres til høyere anslag over utslipp i basisåret. Gjennomgående viser tabellene ovenfor at utslipp fra private husholdninger, service- og transport næringer har størst vekst. Dette samsvarer selvfølgelig med sektorfordelingen av den økonomiske veksten i den underliggende økonomiske utviklingsbanen.

I de videre beregningene er 1983 regnet som basisår.

5. Effekter av planlagte utslippsreducerende tiltak.

I dette avsnittet presenteres fremskrivning av utslipp til årene 1993 og 2000 korrigert for endel utslippsreducerende tiltak som enten er gjennomført etter 1983 eller er planlagt gjennomført i nær fremtid. I tillegg kommer nedleggelse eller opprettelse av enkelt bedrifter med store utslipp. De forhold som er vurdert i denne sammenheng er først og fremst knyttet til utslipp av SO₂:

- Reduksjon i utslipp fra aluminiumsindustrien (MSG-sektor nr. 43) med ca. 900 tonn per år. Dette vil skje fra 1988, og skyldes nye rensetiltak i Sør-Norge Aluminium.
- Nedlegging/rensing av smeltehytta ved A/S Sulitjelma Gruver (MSG-sektor 43) i midten av 1987. I 1983 var utslippene fra Sulitjelma ca. 14 000 tonn SO₂, tilsvarende vel 43% av alle prosessutslipp fra metallsektoren.
- Oppstartingen av ilmenittverket i Tyssedal (MSG-sektor 43) i 1987 vil øke utslippene av SO₂ med ca. 200 tonn per år.
- Utslipp av SO₂ fra raffineriene (MSG-sektor 40) ble i 1984 redusert med 3 300 tonn som følge av nye rensetiltak i ESSO-raffineriet. Dette representerer i underkant av 40% av de totale utslipp fra denne sektoren i 1983.
- Nedleggelse av klinkerproduksjonen ved Norcem i Slemmestad (MSG-sektor 27) i 1984 reduserte SO₂ utslippene med ca. 800 tonn på årsbasis.

Som diskutert i avsnitt 2.3 er i prinsippet effekter av nedleggelse og opprettelse av nye bedrifter i en sektor tatt med i MSG-beregningene i form av sektorinnskrenkninger og -ekspansjoner. Særlig effekter av mindre endringer i bedriftsstrukturen i en sektor er det liten grunn til å innarbeide eksplisitt i utslippsfremskrivningene. Nedleggelse av smeltehytta ved A/S Sulitjelma Gruver representerer allikevel en så stor endring i utslippene fra metallsektoren at vi har valgt å behandle denne eksplisitt. Effekter av nye rensetiltak i en sektor innarbeides i fremskrivningene.

- Rensetiltakene i raffinerisektoren innarbeides ved at prosessutslipp av SO₂ fra raffineriene justeres ned med samme andel (ca. 40%) i år 1993 og 2000 som reduksjonen i 1983. Dette tilsvarer en reduksjon på ca. 4000 tonn i 1993 og 4 250 tonn i år 2000.
- Tiltakene i Aluminiumsindustrien behandles på tilsvarende måte. Dette gir en reduksjon på ca. 1000 tonn SO₂ i 1993 og omtrent det samme i år 2000.

- Effekten av nedleggingen/rensingen av smeltehytta ved A/S Sulitjelma Gruver innarbeides på følgende måte: Andelen av prosessutslipp fra Sulitjelma i metallsektoren beregnes i basisåret. De fremskrevne prosessutslipp i 1987 justeres ned med denne faktoren og nye utslippskoeffisienter beregnes for dette året. Disse benyttes så i den videre fremskrivning. Dette gir en reduksjon i SO₂ prosessutslipp fra sektor 43 på ca. 15500 tonn i 1993 og 16000 tonn i år 2000. Nedleggelse/rensing av smeltehytta i Sulitjelma vil også medføre en moderat reduksjon (ca. 10%, tilsvarende 2.4 tonn) i prosessutslipp av bly i år 2000. Reduksjonen er noe mindre i år 1993.

Tabellene 5.1 - 5.8 oppsummerer fremskrivningene av utslipp til luft når de utslippsreducerende tiltakene er tatt hensyn til. Tabellene 5.1 - 5.4 gir resultater for året 1993 på et aggregert sektornivå for henholdsvis SO₂, NO_x, CO og Pb, mens tabellene 5.5 - 5.8 viser resultatet for år 2000. I vedlegg 4 er resultatene presentert på et mer detaljert sektornivå, sammen med de ukorrigerede anslagene for utslipp av SO₂ i år 1993 og 2000. Ytterst til høyre i tabellene er angitt relative andeler av de totale utslipp fra de enkelte sektorer.

TABELL 5.1. AGGREGERTE SO₂ UTSLIPP. KORRIGERT. TONN. 1993.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	4643.4	601.4	0.0	5244.9	5.1*****
A2 Treforedling	0.0	698.4	6811.0	7509.4	7.3*****
A3 Kraftint. industri	0.0	1324.0	22244.8	23568.8	22.8*****
A4 Annen industri	10.5	21783.4	13061.7	34855.6	33.8*****
A5 Service næringer	1601.6	4165.0	0.0	5766.5	5.6*****
A6 Transport	16095.0	237.1	0.0	16332.2	15.8*****
A7 Andre næringer	2800.9	525.4	0.0	3326.4	3.2***
A8 Priv. husholdninger	1149.2	5438.2	0.0	6587.4	6.4*****
Sum	26300.7	34773.0	42117.5	103191.1	100.0
Andel (prosent)	25.5	33.7	40.8	100.0	

TABELL 5.2. AGGREGERTE NO_x UTSLIPP. TONN. 1993.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	24895.0	180.7	0.0	25075.7	12.9*****
A2 Treforedling	1.1	744.6	1442.2	2188.0	1.1*
A3 Kraftint. industri	1.2	9111.7	5379.6	14492.6	7.5*****
A4 Annen industri	69.5	12561.4	7153.6	19784.5	10.2*****
A5 Service næringer	19450.5	1450.4	0.0	20900.9	10.8*****
A6 Transport	54816.7	84.7	0.0	54901.4	28.3*****
A7 Andre næringer	3410.4	668.3	0.0	4078.7	2.1**
A8 Priv. husholdninger	48521.9	3723.3	0.0	52245.2	27.0*****
Sum	151166.4	28525.2	13975.5	193667.1	100.0
Andel (prosent)	78.0	14.7	7.2	100.0	

TABELL 5.3. AGGREGERTE CO UTSLIPP. TONN. 1993.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	29200.9	247.8	0.0	29448.7	3.0*
A2 Treforedling	355.3	598.2	0.0	953.5	.1
A3 Kraftint. industri	635.6	5168.2	39724.4	45528.2	4.7**
A4 Annen industri	22848.0	8479.6	3777.2	35104.9	3.6*
A5 Service næringer	128973.6	277.0	0.0	129250.7	13.3*****
A6 Transport	52411.8	16.9	0.0	52428.7	5.4**
A7 Andre næringer	14210.0	15.9	0.0	14225.9	1.5
A8 Priv. husholdninger	525242.4	140392.6	0.0	665635.0	68.4*****
Sum	773877.7	155196.2	43501.7	972575.6	100.0
Andel (prosent)	79.6	16.0	4.5	100.0	

TABELL 5.4. AGGREGERTE Pb UTSLIPP. KORRIGERT. TONN. 1993.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	5.3	0.0	0.0	5.3	.7
A2 Treforedling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A3 Kraftint. industri	0.0	0.0	18.6	18.6	2.8*
A4 Annen industri	5.6	0.0	0.0	5.6	.7
A5 Service næringer	131.9	0.0	0.0	131.9	17.3*****
A6 Transport	29.6	0.0	0.0	29.6	3.9*
A7 Andre næringer	2.4	0.0	0.0	2.4	.3
A8 Priv. husholdninger	566.9	0.0	0.0	566.9	74.3*****
Sum	741.8	0.0	18.6	760.4	100.0
Andel (prosent)	97.6	0.0	2.4	100.0	

TABELL 5.5. AGGREGERTE SO₂ UTSLIPP. KORRIGERT. TONN. 2000.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	5152.5	584.2	0.0	5736.7	5.2****
A2 Treforedling	0.0	656.1	6659.6	7315.7	6.6****
A3 Kraftint. industri	0.0	1287.3	22166.7	23454.0	21.1*****
A4 Annen industri	11.3	23387.9	14456.0	37855.1	34.0*****
A5 Service næringer	1807.5	4784.6	0.0	6592.1	5.9****
A6 Transport	17945.5	264.4	0.0	18210.0	16.4*****
A7 Andre næringer	3008.3	567.6	0.0	3576.0	3.2***
A8 Priv. husholdninger	1466.4	6945.9	0.0	8412.3	7.6*****
Sum	29391.6	38478.0	43282.3	111151.9	100.0
Andel (prosent)	26.4	34.6	38.9	100.0	

TABELL 5.6. AGGREGERTE NO_x UTSLIPP. TONN. 2000.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	27836.2	175.5	0.0	28011.7	12.6*****
A2 Trefoedling	1.1	699.5	1410.2	2110.8	.9
A3 Kraftint. industri	1.2	8866.4	5358.0	14225.6	6.4*****
A4 Annen industri	74.2	13724.4	7985.2	21783.8	9.8*****
A5 Service næringer	22461.6	1666.0	0.0	24127.6	10.8*****
A6 Transport	61119.3	94.4	0.0	61213.7	27.5*****
A7 Andre næringer	3758.4	711.6	0.0	4470.0	2.0**
A8 Priv. husholdninger	61916.2	4755.5	0.0	66671.8	29.9*****
Sum	177168.3	30693.5	14753.3	222615.2	100.0
Andel (prosent)	79.6	13.8	6.6	100.0	

TABELL 5.7. AGGREGERTE CO UTSLIPP. TONN. 2000.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	30276.4	240.8	0.0	30517.2	2.6*
A2 Trefoedling	355.3	562.0	0.0	917.3	.1
A3 Kraftint. industri	619.7	5028.8	39564.4	45212.9	3.8*
A4 Annen industri	24405.7	9289.4	4214.2	37909.3	3.2*
A5 Service næringer	151744.0	318.5	0.0	152062.5	12.8*****
A6 Transport	58437.8	18.9	0.0	58456.7	4.9**
A7 Andre næringer	15660.0	17.5	0.0	15677.5	1.3
A8 Priv. husholdninger	670233.7	179314.2	0.0	849547.9	71.4*****
Sum	951732.7	194790.1	43778.5	1190301.3	100.0
Andel (prosent)	80.0	16.4	3.7	100.0	

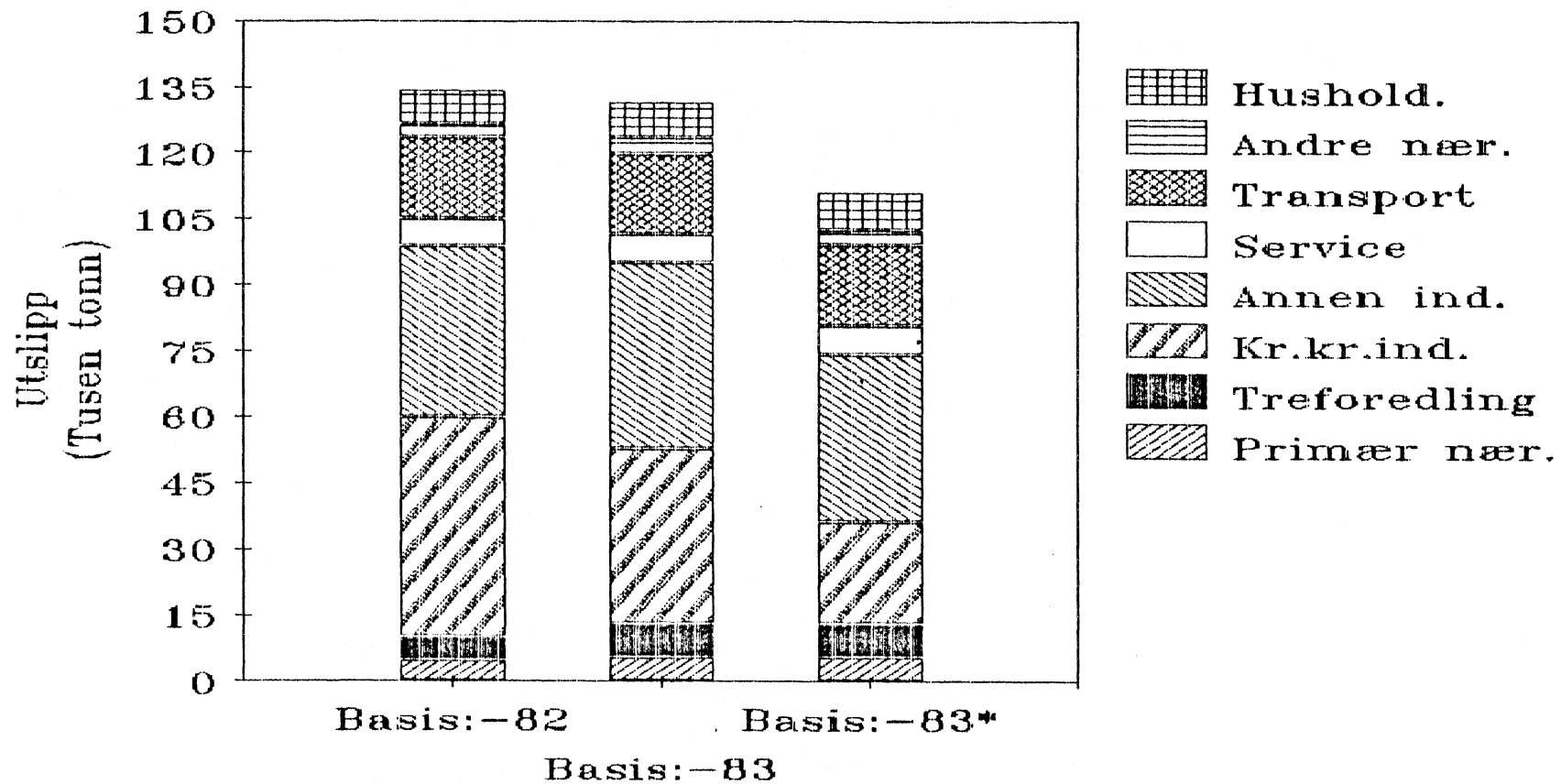
TABELL 5.8. AGGREGERTE Pb UTSLIPP. KORRIGERT. TONN. 2000.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	5.2	0.0	0.0	5.2	.6
A2 Trefoedling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A3 Kraftint. industri	0.0	0.0	18.5	18.5	2.2*
A4 Annen industri	6.1	0.0	0.0	6.1	.6
A5 Service næringer	155.5	0.0	0.0	155.5	16.4*****
A6 Transport	33.0	0.0	0.0	33.0	3.5*
A7 Andre næringer	2.7	0.0	0.0	2.7	.3
A8 Priv. husholdninger	723.4	0.0	0.0	723.4	76.4*****
Sum	926.0	0.0	18.5	944.5	100.0
Andel (prosent)	98.0	0.0	2.0	100.0	

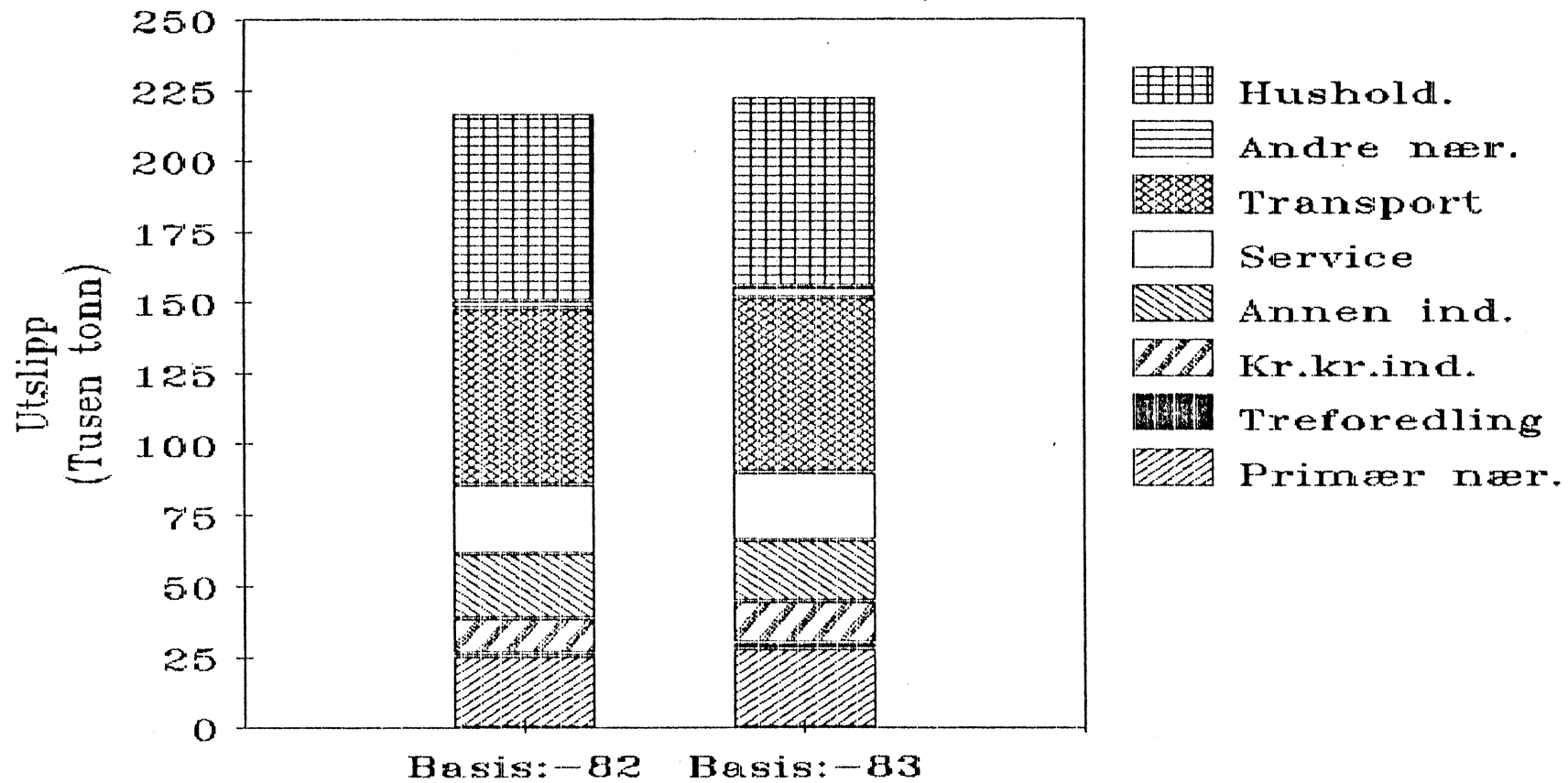
Det er ikke vedtatt å gjennomføre tiltak mot NO_x utslipp. Imidlertid vil noen av de tiltak som vil bli satt i verk for å redusere utslippene av SO_2 kunne ha lavere utslipp av NO_x som bieffekt. Dette forholdet er ikke vurdert her. Kapasitetsutvidelser i raffinerisektoren vil gi større utslipp av NO_x på 1990-tallet. Dette er heller ikke innarbeidet i fremskrivningene (jfr. diskusjonen i avsnitt 2.3) og gjør at forventet utslipp av NO_x fra denne sektoren vil ligge ca. 1000 tonn over fremskrevne utslipp tidlig i 1990-årene. Videre er heller ikke økte utslipp fra biler som følge av bedre forbrenning innarbeidet.

Figur 5.1 - 5.4 på de neste sidene illustrerer resultatene og sammenholder disse med tidligere publiserte fremskrivninger. Figur 5.1 viser beregnede utslipp av SO_2 i år 2000 fordelt på aggregerte sektorer. Den første søylen er basert på 1982 som basisår for utslippene. Den midterste søylen viser effekten av å oppdatere basisåret til 1983, mens søylen lengst til høyre illustrerer resultatet når det er tatt hensyn til effekten av de utslippsreduserende tiltakene. Figur 5.2 - 5.4 viser fordelingen av utslipp av NO_x , CO og Pb etter aggregerte sektorer som beregnet med henholdsvis 1982 og 1983 som basisår. Figur 5.5 viser den beregnede prosentvise fordeling av utslipp av SO_2 , NO_x , CO og Pb i år 2000 fra mobile og stasjonære kilder (brenselsutslipp), samt utslipp som skyldes andre industrielle prosesser (prosessutslipp) når det er tatt hensyn til de utslippreduserende tiltakene som diskutert ovenfor.

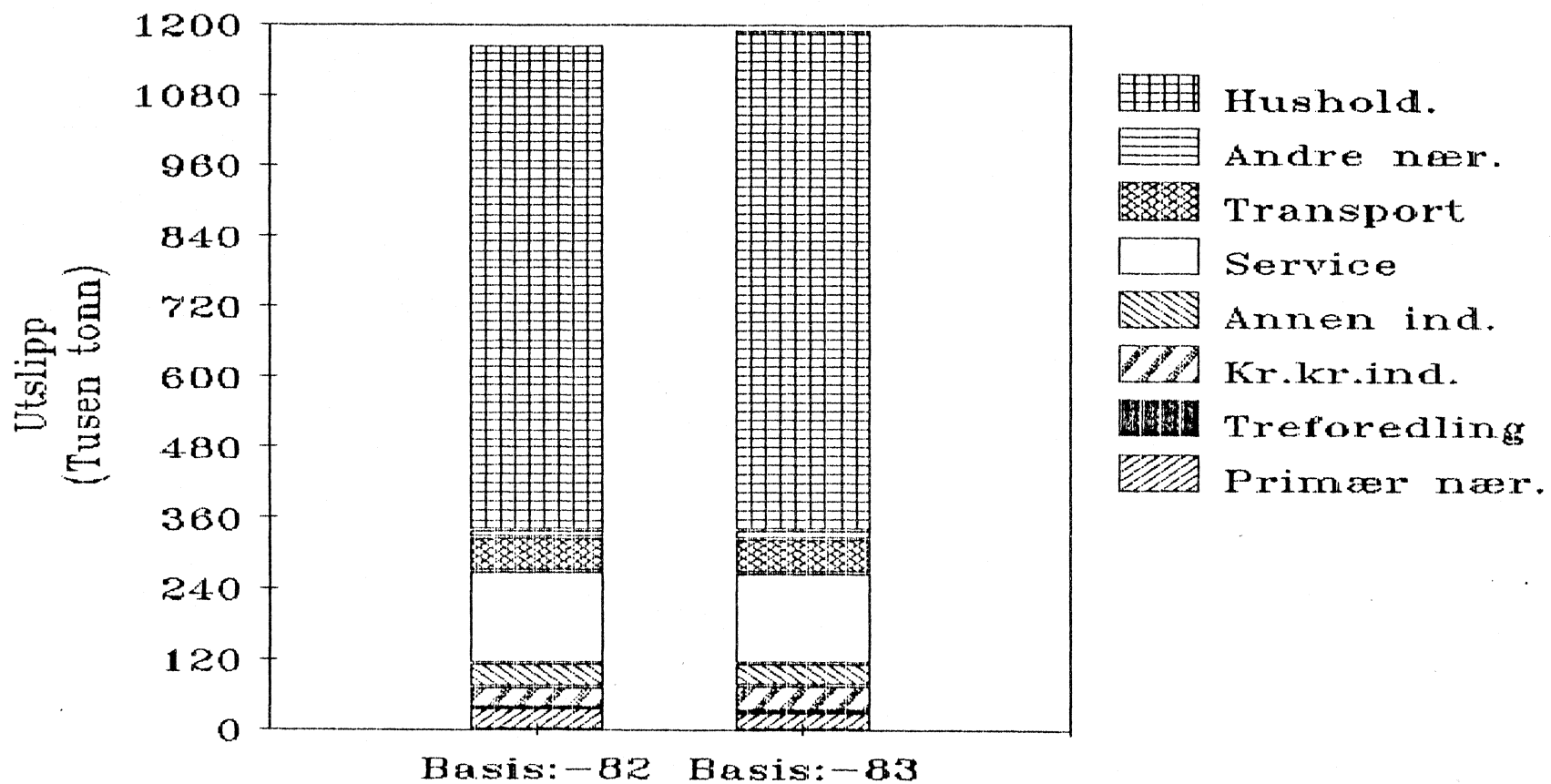
Figur 5.1
 Sammenlikning av utslippsberegninger
 Tusen tonn SO₂
 2000



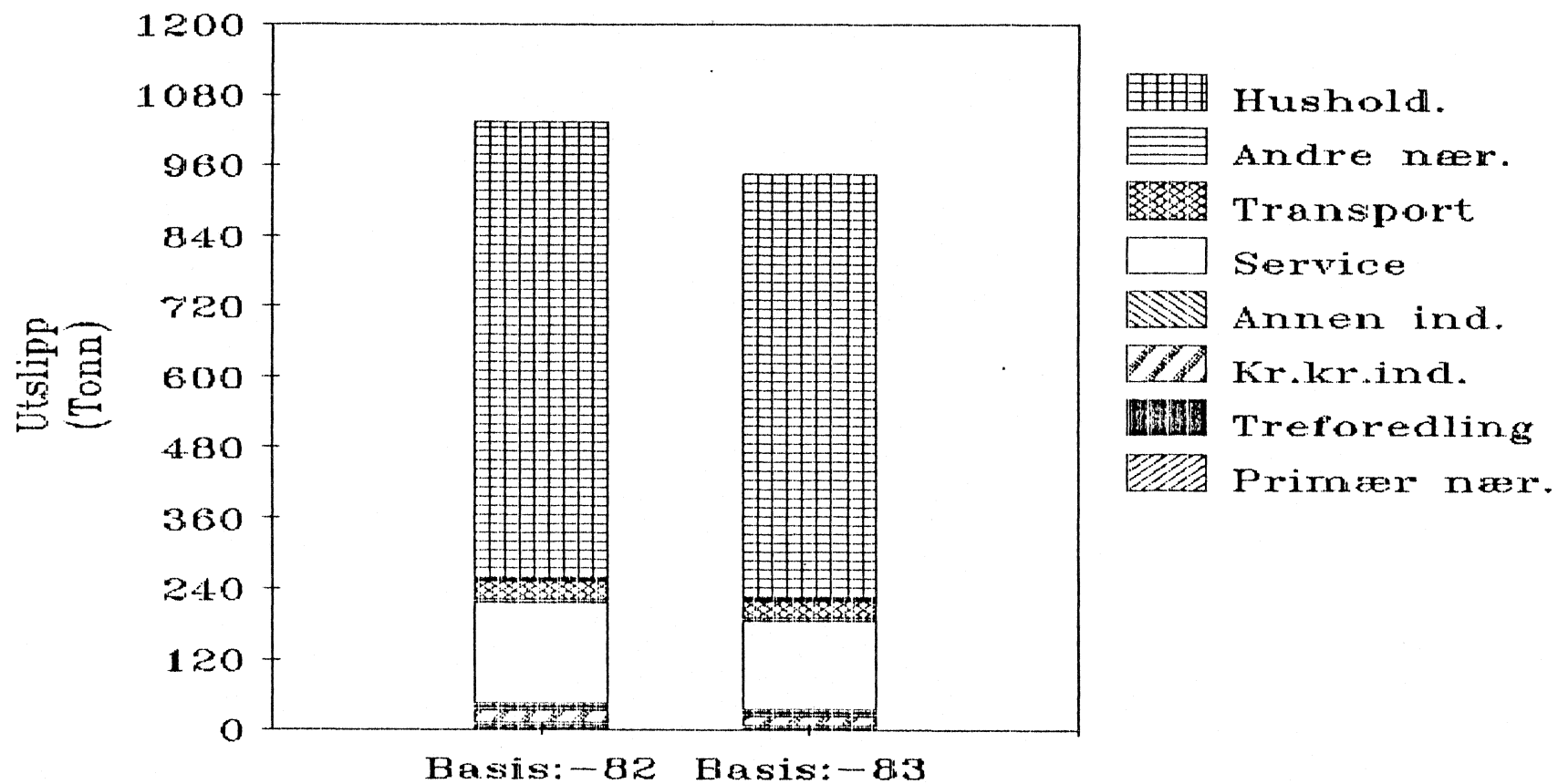
Figur 5.2
 Sammenlikning av utslippsberegninger
 Tusen tonn NOx
 2000



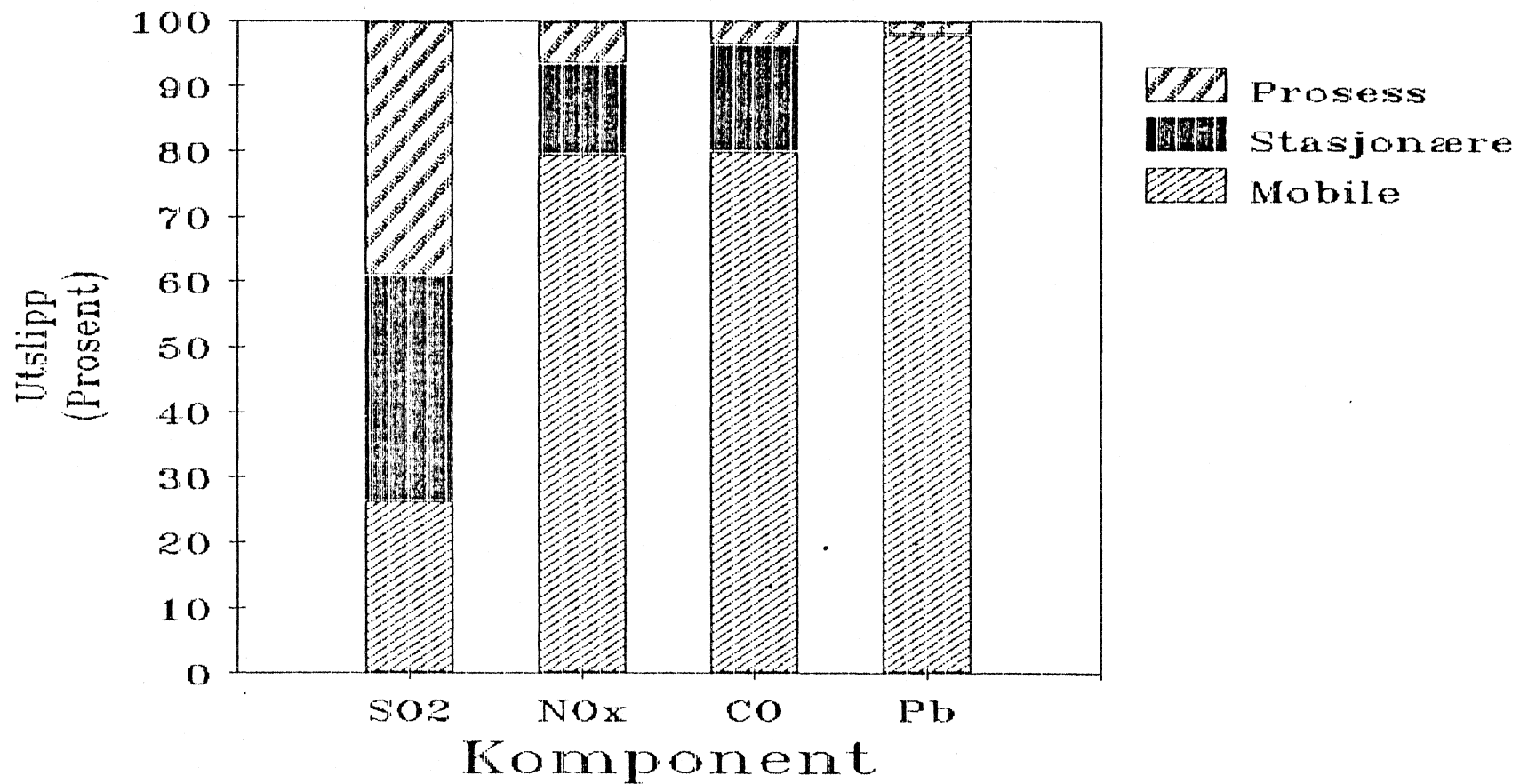
Figur 5.3
 Sammenlikning av utslippsberegninger
 Tusen tonn CO
 2000



Figur 5.4
 Sammenlikning av utslippsberegninger
 Tonn Pb
 2000



Figur 5.5
Utslipp etter kilde
Prosentvis fordeling
2000



6. Oppsummering og konklusjon.

De største effektene av oppdateringen av utslippsfremskrivningene fant vi på sektorfordelingen av utslippene. Dette kan tilbakeføres til den metode som ble brukt for å anslå utslipp i 1983 (MSG-modellens basisår) i de tidligere publiserte fremskrivningene, til innføringen av prosessutslipp som egen utslippskategori i de oppdaterte fremskrivningene og til endringer i prosedyren for beregning av effekter av nye forskrifter om svovelinhold i fyringsoljer.

Størrelsen på de totale utslippene av SO_2 , NO_x og CO, før innarbeidelse av effekter av planlagte utslippsreduserende tiltak, ble imidlertid også noe justert. Justeringene må sies å være innenfor usikkerhetsintervallet for fremskrivningene. Særlig usikkerhet omkring størrelsen på prosessutslipp spiller en rolle for fremskrivningen av SO_2 utslippene idet den gjør det vanskelig å anslå effekten av nye svovelforskrifter for fyringsoljer. Det kan være grunn til å tro at vi i disse fremskrivningene overvurderer den utslippsreduserende effekten av forskriftene; særlig i de to MSG-sektorene 34: Treforedling og 37: Kjemiske råvarer.

Blyutslippene var relativt kraftig redusert som følge av nye reguleringer av blyinnhold i høyoktan bensin i 1983.

Av de planlagte tiltak (utover innføringen av nye svovelforskrifter) er det kun rensing og eventuell nedleggelse av smeltehytta ved A/S Sulitjelma Gruver som kan sies å ha stor betydning for størrelsen av de samlede utslipp av SO_2 .

På bakgrunn av de oppdaterte utslippsfremskrivningene er det, etter vår mening, fortsatt aktuelt å vurdere ytterligere tiltak mot utslipp til luft i tiden fremover. (For en prinsippstudie av ett slikt tiltak, se Alfsen, Glomsrød og Hanson: A tax approach to SO_2 emissions reduction: Direct and indirect effects. I Energy decisions for the future: Challenge and Opportunities, IAEE 8th Annual International Conference, Tokyo, 1986). Det er grunn til å fremheve at Helsinki avtalens krav om 30% utslippsreduksjon av SO_2 i 1993 sammenliknet med 1980 kan bli problematisk å oppfylle, selv om en nedlegging eller fullstendig rensing av utslippene fra smeltehytta ved A/S Sulitjelma Gruver reduserer utslippene betydelig. Mens Helsinki-avtalen krever SO_2 utslipp i underkant av 100 tusen tonn i 1993, anslår de beregnede fremskrivningene utslipp på ca. 103 tusen tonn. Her er det grunn til å minne om at fremskrivningene baserer seg på en relativ høy råoljepris (ca. U.S.\$29 i 1983 priser), med tilhørende lavt konsum av oljeprodukter. Lavere oljepris vil opplagt øke anslagene for fremtidige utslipp. Dette vil bli tatt opp i egen rapport ved en senere anledning. Regjeringens målsetting om 50% reduksjon av SO_2 utslippene innen 1993 synes urealistisk uten tiltak av et omfang som hittil ikke har vært drøftet. Det samme kan anføres når det gjelder reduksjon av fremtidige NO_x utslipp, selv om innføring av katalytisk avgassrensing av nye biler vil hjelpe endel her (se Glomsrød og Vigerust, Økonomiske Analyser nr. 8, 1985, for en partiell analyse av effekten av katalytisk avgassrensing på fremtidige utslipp).

Vi vil igjen understreke at fremskrivningene presentert ovenfor er basert på et stort antall tildels svært usikre antakelser. Man skal derfor ikke feste for stor lit til de absolutte tall som presenteres, men snarere tolke resultatene som en mulig utviklingsbane, gitt at anslagene for fremtidig utvikling i eksogene størrelser er noenlunde realistiske. (Dette er disku-

tert nærmere i Alfson og Glomsrød: Future emissions to air in Norway: Forecasts based on the macroeconomic model MSG-4E, presentert på ECE's møte om "Methodological problems in environment statistics" i Oslo i mai, 1986). Det er særlig grunn til å fremheve usikkerheten omkring den fremtidig råoljepris. Til grunn for det økonomiske scenariet benyttet i disse fremskrivningene ligger blant annet en antakelse om konstant (1983) pris på råolje. Den senere tids utvikling gjør det overveiende sannsynlig at dette representerer et for høyt prisanslag, selv på nokså lang sikt. Det er derfor grunn til å anta at utslippsfremskrivningene for SO_2 ovenfor representerer et for lavt anslag over fremtidige utslipp, selv om den økonomiske aktivitet i Norge kan bli noe redusert i tiden fremover. Effekten av lavere oljepris på fremtidige utslipp vil bli tatt opp i egen rapport. Andre faktorer kan dra i motsatt retning, som at fremskrivningene er basert på en antakelse om en konstant renseteknologi. (Også teknisk utvikling på produksjonssiden kan skje hurtigere enn antatt i våre beregninger.) Alt i alt synes det imidlertid å være grunn til å opprettholde advarselen mot utviklingen i fremtidig utslipp til luft av SO_2 , NO_x og CO i de neste 15 år.

Referanser.

Alfsen, K. H. og S. Glomsrød: Future emissions to air in Norway: Forecasts based on the macroeconomic model MSG-4E, presentert på ECE's møte om "Methodological problems in environment statistics" i Oslo, mai, 1986).

Alfsen, K. H., S. Glomsrød and D. A. Hanson: A tax approach to SO₂ emissions reduction: Direct and indirect effects. I Energy decisions for the future: Challenge and Opportunities, IAEE 8th Annual International Conference, Tokyo, 1986.

Glomsrød, S. og B. Vigerust, Luftforurensninger og økonomisk vekst, Økonomiske Analyser nr. 8, 1985.

Glomsrød, S. og B. Vigerust, Luftforurensninger og økonomisk vekst, Foredrag på Ren Luft Konferansen, Stavanger, april, 1986.

Longva, S., L. Lorentsen og Ø. Olsen: The multi-sectoral growth model MSG-4: Formal structure and empirical characteristics. I Planning, Multi-Sectoral Growth and Production. Essays in honour of Professor Leif Johansen, North-Holland Publishing Company, Nederland, 1985.

Stortingsmelding nr. 83, 1984/1985: Langtidsprogrammet 1986 - 1989.

Vigerust, B., 'Utslippsoversikter for luft. Dokumentasjonsnotat, Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 1986.



VEDLEGG 1: NÆRINGSSEKTORER OG KONSUMAKTIVITETER I MSG-MODELLEN.

I dette vedlegget presenteres næringssektorinndelingen og inndelingen av privat konsum i MSG-modellen, som den forefinnes i 1986. For en mer detaljert beskrivelse og for en oversikt over andre variable i modellen, henviser vi til Longva et al.: MSG-4E: Likningssystem og variabeloversikt, Interne notater nr.81/10, Statistisk Sentralbyrå, 1981.

TABELL 1. MSG-SEKTORER.

Sektor Nummer	Sektor Navn	Sektor Nummer	Sektor Navn
11	Jordbruk	73	El. distribusjon
12	Skogbruk	55	Bygg og anlegg
13	Fiske og fangst	81	Varehandel
31	Bergverksdrift	64	Olje og gass, leting
16	Næringsmidler	68	Olje og gass, produksjon
17	Nytelsesmidler	60	Utenriks sjøfart
18	Tekstil og bekledning	74	Innenriks transport
26	Trevarer	82	Bank, forsikring
34	Treforedling	83	Boligtjenester
37	Kjemiske råvarer	79	Reparasjoner
40	Raffinerier	84	Annen privat tj.yting
27	Kjemisk, mineralske prod.	91	Offentlig administrasjon
43	Metaller	92	Forsvar
45	Verkstedprodukter	93	Undervisning, forskning
50	Skip, oljeplattformer	94	Helsetjenester
28	Grafisk produksjon	95	Annen off. tjeneste
72	El. produksjon	P	Private husholdninger

TABELL 2. KONSUMAKTIVITETER I MSG.

Nummer	Navn
00	Matvarer
11	Drikkevarer og tobakk
12	Elektrisitet
13	Brensel
14	Driftsutgifter til egne transportmidler
15	Andre varer
21	Klær og skotøy
22	Andre husholdningsvarer
23	Andre fritidsvarer
30	Kjøp av egne transportmidler
41	Møbler og elektriske husholdningsartikler
42	Varige fritidsgoder
50	Bolig
61	Bruk av offentlige transportmidler
62	Helsepleie
63	Offentlige forestillinger, skolegang
64	Diverse husholdningstjenester
65	Andre tjenester
66	Nordmenns konsum i utlandet

Referanse.

Longva, S., L. Lorentsen og Ø. Olsen: MSG-4E: Likningssystem og variabeloversikt, Interne notater nr.81/10, Statistisk Sentralbyrå, 1981.



VEDLEGG 2: UTSLIPPSKOEFFISIENTER.

Tabell 1 gir utslippskoeffisienter utslipp og forbruk av bensin og fyringsoljer i 1982. Mobile utslippskoeffisienter er regnet i kg utslipp per tonn bensin forbrukt, mens stasjonære utslippskoeffisienter er regnet som kg utslipp per tonn forbruk av fyringsoljer. Som utslipp fra mobile kilder regnes utslipp fra forbrenning av bensin, autodiesel, marint brensel og tungolje brukt til transportformål. Utslipp fra stasjonære kilder kommer fra prosessutslipp og forbrenning av fyringsoljer, parafin og tungoljer. Vedlegg A beskriver metoden brukt til beregning av utslipp i et år.

TABELL 1. UTSLIPPSKOEFFISIENTER. TONN UTSLIPP PER TUSEN TONN BRENSEL. BASISAR: 1982.

Sektor Nummer	Sektor Navn	Mobile kilder			Stasjonære kilder			
		NO _x	CO	Pb	SO ₂	NO _x	CO	Pb
11	Jordbruk	144.43	1212.14	.36	10.46	1.30	1.24	0.00
12	Skogbruk	68.00	1097.50	.25	6.15	0.00	0.00	0.00
13	Fiske og fangst	2770.20	2035.00	.40	6.21	.01	0.00	0.00
31	Bergverksdrift	3.00	980.00	0.00	17.34	2.14	.06	0.00
16	Næringsmidler	2.93	992.44	.24	27.08	3.17	.05	0.00
17	Nytelsesmidler	3.00	995.00	0.00	21.35	2.43	0.00	0.00
18	Tekstil og bekledning	3.33	1013.33	0.00	21.69	2.56	.05	0.00
26	Trevarer	3.16	1016.84	.53	19.15	10.09	7.89	0.00
34	Treforedling	2.50	917.50	0.00	51.89	5.36	1.85	0.00
37	Kjemiske råvarer	0.00	5.88	0.00	42.76	25.82	155.30	0.00
40	Raffinerier							
27	Kjemisk, mineralske prod.	1280.00	2078.85	.38	68.17	48.75	25.75	0.00
43	Metaller	.48	122.38	0.00	312.46	50.14	27.00	.18
45	Verkstedprodukter	3.08	1000.77	.26	11.69	1.53	.04	0.00
50	Skip, oljeplattformer	3.08	981.54	0.00	8.63	1.21	.03	0.00
28	Grafisk produksjon	2.86	1004.76	.48	2.68	.61	.12	0.00
72	El. produksjon	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	El. distribusjon	0.00	0.00	0.00				
55	Bygg og anlegg	305.50	1397.50	.38	6.58	.63	.13	0.00
81	Varehandel	46.88	301.80	.34	7.48	1.37	.26	0.00
64	Olje og gass, leting				26.82	0.00	0.00	0.00
68	Olje og gass, produksjon				0.00	0.00	0.00	0.00
60	Utenriks sjøfart				0.00	0.00	0.00	0.00
74	Innenriks transport	476.53	523.15	.32	12.05	6.28	.01	0.00
82	Bank, forsikring	26.00	290.00	.30	7.70	2.50	.50	0.00
83	Boligtjenester				7.25	2.50	.50	0.00
79	Reparasjoner	26.00	290.00	.36	7.50	2.50	.50	0.00
84	Annen privat tj.yting	28.45	285.90	.33	7.39	2.43	.49	0.00
91	Offentlig administrasjon	26.00	290.00	.40	7.38	2.54	.54	0.00
92	Forsvar	21.93	24.52	.02	7.63	1.20	.20	0.00
93	Undervisning, forskning				7.20	2.50	.50	0.00
94	Helsetjenester				8.00	2.68	.51	0.00
95	Annen off. tjeneste				6.66	1.20	.27	0.00
P	Private husholdninger	26.69	290.14	.34	7.73	4.37	154.07	0.00

Tabell 2 - 5 gir utslippskoeffisienter som beregnet fra faktiske utslipp og forbruk av oljeprodukter og vareinnsats i 1983. Prosessutslipp er skilt ut som egen utslippskilde. Mobile og stasjonære utslippskoeffisienter er gitt i

gram utslipp per kg brensel, mens prosessutslippskoeffisientene er i gram utslipp per kr vareinnsats. Koeffisientene for stasjonære brenselutslipp av SO₂ er justert i henhold til beregnede effekter av nye forskrifter for svovelinnhold i fyringsoljer, gjeldene fra 1.1.1986. Beregningene er beskrevet i avsnitt 3.1 i rapportens hovedtekst.

TABELL 2. UTSLIPPSKOEFFISIENTER¹ FOR SO₂. BASISAR: 1983.

#	Sektor	MOBILE KOEFF.	STASJ. KOEFF.	PROSESS KOEFF.	JUSTERING AV UTSLIPPSKOEFFISIENTER ²
11	Jordbruk	43.7143	4.1097	0.0000	S: -32.8000
12	Skogbruk	22.6667	0.0000	0.0000	S:
13	Fiske, fangst	533.4000	.0026	0.0000	S:
31	Bergverksdrift	0.0000	24.4369	0.0000	S: -3.9000
16	Næringsmidler	.5000	35.0228	.0002	S: -11.5000
17	Nytelsesmidler	0.0000	30.0310	0.0000	S: -11.5000
18	Tekstil, bekledning	0.0000	24.0465	0.0000	S: -2.9000
26	Trevarer	.5263	24.4908	0.0000	S: -2.9000
34	Treforedling	0.0000	5.4860	.8816	S: -49.6000
37	Kjemiske råvarer	0.0000	1.8573	.4967	S: -40.8000 P:-44.4
40	Raffinering			.6484	S:
27	Kjemiske, mineralske	.3333	36.7377	.5392	S: -8.8000
43	Metaller	0.0000	6.4020	3.0491	S: -2.9000
45	Verksted produkter	.5000	16.1392	0.0000	S: -2.9000
50	Skip, oljeplattforme	1.0000	9.7394	0.0000	S: -2.9000
28	Grafisk produksjon	.5000	7.9067	0.0000	S: -2.9000
72	El. produksjon	0.0000	0.0000	0.0000	S:
73	El. distribusjon	0.0000	0.0000	0.0000	S:
55	Bygg, anlegg	128.6667	1.3907	0.0000	S:
81	Varehandel	3.1141	4.3016	0.0000	S:
64	Olje, gass; produksjon		0.0000	0.0000	S:
68	Olje, gass; transport	7.7228*	1.1166	0.0000	S: -27.4000
60	Utensiks sjøfart	0.0000	0.0000	0.0000	S:
74	Innenriks transport	161.7589	.1737	0.0000	S:
82	Bank, forsikring	0.0000	0.0000	0.0000	S:
83	Boligtjenester	0.0000	0.0000	0.0000	S:
79	Rep, kjøretøyer etc.	.5000	7.0000	0.0000	S:
84	Annen priv. tjeneste	1.2391	6.1975	0.0000	S: -6.5000
91	Off. administrasjon	.0714	6.4167	0.0000	S:
92	Forsvar	10.0444	3.1291	0.0000	S: -17.0000
93	Undervisning, forskn	0.0000	6.1035	0.0000	S: -6.1000
94	Helsetjenester	0.0000	6.5493	0.0000	S:
95	Annen off. tjeneste	27.5000	2.5789	0.0000	S:
P	Private husholdninge	.6356	6.8623	0.0000	S: -.9000

* Mobile utslipp fra sektor 68 er fremskrevet med fyringsoljer.

1) Utslipp fra sektor 82 og 83 er slått sammen med utslipp fra sektor 84.

2) S: Prosentvis justering av stasjonær brenselutslippskoeffisient.

P: Prosentvis justering av prosessutslippskoeffisient. Se avsn. 3.1 for en beskrivelse av de bakenforliggende beregningene.

Siste kolonne i tabellen angir justeringer gjort i utslippskoeffisientene i henhold til beregningene (beskrevet i avsnitt 3.1) av effekter av nye forskrifter for svovelinnhold i fyringsoljer, gjeldene fra 1.1.1986.

TABELL 3. UTSLIPPSKOEFFISIENTER¹ FOR NO.. BASISÅR: 1983.

#	Sektor	MOBILE UT. KOEFF.	STASJ. UT. KOEFF.	PROSESS UT. KOEFF.
11	Jordbruk	146.8571	1.2381	0.0000
12	Skogbruk	76.3333	0.0000	0.0000
13	Fiske, fangst	3048.0000	0.0000	0.0000
31	Bergverksdrift	3.0000	9.4127	0.0000
16	Næringsmidler	2.7500	9.8852	.0004
17	Nytelsesmidler	2.0000	9.6000	0.0000
18	Tekstil, bekledning	2.0000	7.7059	0.0000
26	Trevarer	2.6316	18.2500	0.0000
34	Treforedling	10.0000	5.8496	.1867
37	Kjemiske råvarer	0.0000	4.3981	.8401
40	Raffinering	0.0000	0.0000	.1240
27	Kjemiske, mineralske	2.0000	33.5072	.3855
43	Metaller	1.0000	56.5254	0.0000
45	Verksted produkter	3.2500	9.0454	0.0000
50	Skip, oljeplattforme	4.0000	7.0000	0.0000
28	Grafisk produksjon	3.5000	9.1428	0.0000
72	El. produksjon	0.0000	0.0000	0.0000
73	El. distribusjon	0.0000	0.0000	0.0000
55	Bygg, anlegg	464.0000	.4437	0.0000
81	Varehandel	41.2011	1.3228	0.0000
64	Olje, gass; leting	0.0000	0.0000	0.0000
68	Olje, gass; produksjon	0.0000	2.4402	0.0000
60	Utenriks sjøfart	0.0000	0.0000	0.0000
74	Innenriks transport	550.9220	.0620	0.0000
82	Bank, forsikring	0.0000	0.0000	0.0000
83	Boligtjenester	0.0000	0.0000	0.0000
79	Rep, kjøretøyer etc.	23.8333	2.5000	0.0000
84	Annen priv. tjeneste	38.8913	2.3894	0.0000
91	Off. administrasjon	3.7143	2.3333	0.0000
92	Forsvar	60.2667	1.0300	0.0000
93	Undervisning, forskn	0.0000	2.3214	0.0000
94	Helsetjenester	0.0000	2.2958	0.0000
95	Annen off. tjeneste	158.5000	.9474	0.0000
P	Private husholdninge	26.8369	4.6983	0.0000

1) Se tabell 2, note 1.

TABELL 4. UTSLIPPSKOEFFISIENTER¹ FOR CO. BASISAR: 1983.

#	Sektor	MOBILE UT. KOEFF.	STASJ. UT. KOEFF.	PROSESS UT. KOEFF.
11	Jordbruk	1073.5714	1.6871	0.0000
12	Skogbruk	1110.0000	0.0000	0.0000
13	Fiske, fangst	1343.0000	.0026	0.0000
31	Bergverksdrift	847.0000	5.8095	0.0000
16	Næringsmidler	936.2500	4.6885	0.0000
17	Nytelsesmidler	737.0000	5.0667	0.0000
18	Tekstil, bekledning	643.0000	4.2941	0.0000
26	Trevarer	821.0526	14.6944	0.0000
34	Treforedling	3230.0000	4.6991	0.0000
37	Kjemiske råvarer	88.1818	2.8152	6.2034
40	Raffinering	0.0000	0.0000	.0750
27	Kjemiske, mineralske	695.6667	24.4130	.2008
43	Metaller	440.0000	31.5847	0.0000
45	Verksted produkter	1050.7500	6.2121	0.0000
50	Skip, oljeplattforme	1332.0000	5.2121	0.0000
28	Grafisk produksjon	1112.5000	7.1428	0.0000
72	El. produksjon	0.0000	0.0000	0.0000
73	El. distribusjon	0.0000	0.0000	0.0000
55	Bygg, anlegg	1933.3333	.0861	0.0000
81	Varehandel	289.6087	.2328	0.0000
64	Olje, gass; leting	0.0000	0.0000	0.0000
68	Olje, gass; produksjon	0.0000	0.0000	0.0000
60	Utenriks sjøfart	0.0000	0.0000	0.0000
74	Innenriks transport	526.7518	.0124	0.0000
82	Bank, forsikring	0.0000	0.0000	0.0000
83	Boligtjenester	0.0000	0.0000	0.0000
79	Rep, kjøretøyer etc.	265.8333	.5000	0.0000
84	Annen priv. tjeneste	398.9348	.4867	0.0000
91	Off. administrasjon	41.4286	.5000	0.0000
92	Forsvar	54.8222	.1600	0.0000
93	Undervisning, forskn	0.0000	.4643	0.0000
94	Helsetjenester	0.0000	.4507	0.0000
95	Annen off. tjeneste	63.5000	.2105	0.0000
P	Private husholdninge	290.5054	177.1564	0.0000

1) Se tabell 2, note 1.

TABELL 5. UTSLIPPSKOEFFISIENTER¹ FOR Pb. BASISAR: 1983.

# Sektor	MOBILE UT. KOEFF.	STASJ. UT. KOEFF.	PROSESS UT. KOEFF.
11 Jordbruk	.2857	0.0000	0.0000
12 Skogbruk	.3333	0.0000	0.0000
13 Fiske, fangst	0.0000	0.0000	0.0000
31 Bergverksdrift	0.0000	0.0000	0.0000
16 Næringsmidler	.2500	0.0000	0.0000
17 Nytelsesmidler	0.0000	0.0000	0.0000
18 Tekstil, bekledning	0.0000	0.0000	0.0000
26 Trevarer	0.0000	0.0000	0.0000
34 Treforedling	0.0000	0.0000	0.0000
37 Kjemiske råvarer	0.0000	0.0000	0.0000
40 Raffinering	0.0000	0.0000	0.0000
27 Kjemiske, mineralske	.3333	0.0000	0.0000
43 Metaller	0.0000	0.0000	.0018
45 Verksted produkter	.2500	0.0000	0.0000
50 Skip, oljeplattforme	0.0000	0.0000	0.0000
28 Grafisk produksjon	.5000	0.0000	0.0000
72 El. produksjon	0.0000	0.0000	0.0000
73 El. distribusjon	0.0000	0.0000	0.0000
55 Bygg, anlegg	.3333	0.0000	0.0000
81 Varehandel	.2989	0.0000	0.0000
64 Olje, gass; leting	0.0000	0.0000	0.0000
68 Olje, gass; produksjon	0.0000	0.0000	0.0000
60 Utenriks sjøfart	0.0000	0.0000	0.0000
74 Innenriks transport	.2979	0.0000	0.0000
82 Bank, forsikring	0.0000	0.0000	0.0000
83 Boligtjenester	0.0000	0.0000	0.0000
79 Rep, kjøretøyer etc.	.2500	0.0000	0.0000
84 Annen priv. tjeneste	.4130	0.0000	0.0000
91 Off. administrasjon	.0357	0.0000	0.0000
92 Forsvar	.0444	0.0000	0.0000
93 Undervisning, forskn	0.0000	0.0000	0.0000
94 Helsetjenester	0.0000	0.0000	0.0000
95 Annen off. tjeneste	0.0000	0.0000	0.0000
P Private husholdninge	.3136	0.0000	0.0000

1) Se tabell 2, note 1.

VEDLEGG 3: SAMMENLIKNING AV UTSLIPPSRESULTATER 1983.

I tabell 1 - 4 i dette vedlegget sammenholdes utslipp av SO₂, NO_x, CO og Pb fra aggregerte sektorer i 1983 beregnet ved hjelp av fremskrivning av 1982 utslippene, med faktiske utslipp i 1983. De aggregerte sektorer er fremkommet ved å addere utslipp fra flere MSG-sektorer. Aggregerte sektornummer står på venstre side, MSG-sektornummer på høyre side. En oversikt over MSG sektorer og deres nummer finnes i tabell B.1 i vedlegg B. Resultatene er kommentert i teksten.

A1 = 11 + 12 + 13

A2 = 34

A3 = 37 + 43

A4 = 16 + 17 + 18 + 26 + 27 + 28 + 31 + 40 + 45 + 50

A5 = 79 + 81 + 82 + 83 + 84 + 91 + 92 + 93 + 94 + 95

A6 = 60 + 74

A7 = 55 + 64 + 68 + 72 + 73

A8 = Private husholdninger

TABELL 1. SAMMENLIKNING AV UTSLIPPSRESULTATER. BASISAR 1983 VS. 1982. UTSLIPP AV SO₂. TONN.

	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	0.0	3982.9	3982.9	3.8	3347.0	900.0	0.0	4247.0	4.0
A2 Treforedling	0.0	5863.2	5863.2	5.5	0.0	1230.0	6111.0	7341.0	7.0
A3 Kraftint. industri	0.0	45892.4	45892.4	43.4	0.0	1440.0	37740.0	39180.0	37.3
A4 Annen industri	0.0	27229.3	27229.3	25.8	8.0	17726.0	13763.0	31497.0	30.0
A5 Service næringer	0.0	4317.5	4317.5	4.1	1145.0	3006.0	0.0	4151.0	4.0
A6 Transport	0.0	11654.7	11654.7	11.0	11404.0	168.0	0.0	11572.0	11.0
A7 Andre næringer	0.0	2710.1	2710.1	2.6	2193.0	493.0	0.0	2686.0	2.6
A8 Priv. husholdninger	0.0	3996.1	3996.1	3.8	675.0	3580.0	0.0	4255.0	4.0
Sum	0.0	105646.2	105646.2	100.0	18772.0	28543.0	57614.0	104929.0	100.0

TABELL 2. SAMMENLIKNING AV UTSLIPPSRESULTATER. BASISAR 1983 VS. 1982. UTSLIPP AV NO_x. TONN.

	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	16076.8	194.8	16271.6	12.8	17525.0	182.0	0.0	17707.0	13.2
A2 Treforedling	.3	605.8	606.1	.5	1.0	661.0	1294.0	1956.0	1.5
A3 Kraftint. industri	.5	11364.0	11364.5	8.9	1.0	7598.0	5268.0	12867.0	9.6
A4 Annen industri	3888.2	9629.9	13518.1	10.6	53.0	8850.0	5457.0	14360.0	10.7
A5 Service næringer	12223.2	1077.1	13300.3	10.4	12789.0	1002.0	0.0	13791.0	10.3
A6 Transport	33595.4	6070.3	39665.7	31.2	38840.0	60.0	0.0	38900.0	29.1
A7 Andre næringer	1833.0	95.1	1928.1	1.5	2784.0	516.0	0.0	3300.0	2.5
A8 Priv. husholdninger	28344.3	2261.7	30606.0	24.0	28500.0	2429.0	0.0	30929.0	23.1
Sum	95961.7	31298.7	127260.4	100.0	100493.0	21298.0	12019.0	133810.0	100.0

TABELL 3. SAMMENLIKNING AV UTSLIPPSRESULTATER. BASISAR 1983 VS. 1982. UTSLIPP AV CO₂. TONN.

	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	30437.5	183.5	30621.0	5.0	25075.0	249.0	0.0	25324.0	4.0
A2 Treforedling	91.8	208.9	300.7	.0	323.0	531.0	0.0	854.0	.1
A3 Kraftint. industri	128.8	35956.3	36085.1	5.9	537.0	4321.0	38900.0	43758.0	7.0
A4 Annen industri	22121.0	3855.8	25976.8	4.2	17379.0	5903.0	2970.0	26252.0	4.2
A5 Service næringer	84286.1	209.9	84496.0	13.8	78583.0	191.0	0.0	78774.0	12.6
A6 Transport	36881.9	13.9	36895.8	6.0	37136.0	12.0	0.0	37148.0	6.0
A7 Andre næringer	8384.9	19.7	8404.6	1.4	11600.0	13.0	0.0	11613.0	1.9
A8 Priv. husholdninger	308130.0	79654.6	387784.6	63.5	308508.0	91589.0	0.0	400097.0	64.1
Sum	490462.0	120102.6	610564.6	100.0	479141.0	102809.0	41870.0	623820.0	100.0

TABELL 4. SAMMENLIKNING AV UTSLIPPSRESULTATER. BASISAR 1983 VS. 1982. UTSLIPP AV Pb. TONN.

	BASISAR: 1982				BASISAR: 1983				
	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	TOTAL	PROSENT	MOBILE KILDER	STASJ. KILDER	PROSESS UTSLIPP	TOTAL	PROSENT
A1 Jord., Skogbr., Fiske	7.7	0.0	7.7	1.5	5.0	0.0	0.0	5.0	1.1
A2 Treforedling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A3 Kraftint. industri	0.0	21.0	21.0	4.1	0.0	0.0	19.0	19.0	4.1
A4 Annen industri	5.1	0.0	5.1	1.0	4.0	0.0	0.0	4.0	.9
A5 Service næringer	96.6	0.0	96.6	18.8	80.0	0.0	0.0	80.0	17.2
A6 Transport	22.8	0.0	22.8	4.4	21.0	0.0	0.0	21.0	4.5
A7 Andre næringer	2.2	0.0	2.2	.4	2.0	0.0	0.0	2.0	.4
A8 Priv. husholdninger	358.1	0.0	358.1	69.7	333.0	0.0	0.0	333.0	71.8
Sum	492.5	21.0	513.5	100.0	445.0	0.0	19.0	464.0	100.0

VEDLEGG 4: FREMSKREVNE UTSLIPP, AR:1993 OG 2000.

I dette vedlegget presenteres resultater av utslippsfremskrivninger, på MSG- og aggregert sektornivå, av SO₂, NO_x, CO og Pb utslipp for årene 1993 (Tabell 1 - 5) og 2000 (Tabell 6 - 10). SO₂ resultatene presenteres i to tabeller for hvert år; tabell 1 og 6 gir utslipp av SO₂ i henholdsvis 1993 og 2000 beregnet uten at det er tatt hensyn til utslippsreducerende tiltak utover innføringen av nye forskrifter for svovelinholdet i fyringsoljer fra 1.1.1986. Tabell 2 og 7 gir fremskrivninger av SO₂ utslipp til år 2000 når effektene av endel utslippsreducerende tiltak er tatt hensyn til. Tiltakene er beskrevet i avsnitt 5 i rapporten.

TABELL 1. UTSLIPP AV SO₂. UTEN TILTAK. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	607.6	600.0	0.0	1207.6	*
12 Skogbruk	88.6	0.0	0.0	88.6	
13 Fiske, fangst	3947.2	1.5	0.0	3948.6	***
31 Bergverksdrift	0.0	1620.9	0.0	1620.9	*
16 Næringsmidler	2.5	7993.2	8.2	8004.0	*****
17 Nytellesmidler	0.0	570.3	0.0	570.3	
18 Tekstil, bekledning	0.0	458.8	0.0	458.8	
26 Trevarer	1.3	1120.0	0.0	1121.2	*
34 Treforedling	0.0	698.4	6811.0	7509.4	*****
37 Kjemiske råvarer	0.0	399.0	3180.9	3579.9	***
40 Raffinering	0.0	0.0	10059.7	10059.7	*****
27 Kjemiske, mineralske	1.6	8008.1	7017.6	15027.3	*****
43 Metaller	0.0	925.0	35540.5	36465.5	*****
45 Verksted produkter	3.1	1652.2	0.0	1655.3	*
50 Skip, oljeplattforme	.9	294.8	0.0	295.7	
28 Grafisk produksjon	1.2	65.1	0.0	66.2	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	945.7	257.2	0.0	1202.9	*
81 Varehandel	960.9	1363.4	0.0	2324.4	**
64 Olje,gass;produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje,gass;transport	1855.2	268.2	0.0	2123.5	**
60 Utenriks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	16095.0	237.1	0.0	16332.2	*****
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	7.8	146.0	0.0	153.8	
84 Annen priv. tjeneste	97.6	1188.7	0.0	1286.4	*
91 Off. administrasjon	2.2	86.6	0.0	88.9	
92 Forsvar	470.8	326.0	0.0	796.7	
93 Undervisning, forskn	0.0	384.8	0.0	384.8	
94 Helsetjenester	0.0	614.2	0.0	614.2	
95 Annen off. tjeneste	62.2	55.3	0.0	117.5	
P Private husholdninge	1149.2	5438.2	0.0	6587.4	*****
Sum	26300.7	34773.0	62618.0	123691.6	

AGGREGERTE SO₂ UTSLIPP UTEN TILTAK. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	4643.4	601.4	0.0	5244.9	4.2****
A2 Treforedling	0.0	698.4	6811.0	7509.4	6.1*****
A3 Kraftint. industri	0.0	1324.0	38721.4	40045.4	32.4*****
A4 Annen industri	10.5	21783.4	17085.6	38879.4	31.4*****
A5 Service næringer	1601.6	4165.0	0.0	5766.5	4.7****
A6 Transport	16095.0	237.1	0.0	16332.2	13.2*****
A7 Andre næringer	2800.9	525.4	0.0	3326.4	2.7**
A8 Priv. husholdninger	1149.2	5438.2	0.0	6587.4	5.3*****
Sum	26300.7	34773.0	62618.0	123691.6	100.0
Andel (prosent)	21.3	28.1	50.6	100.0	

TABELL 2. KORRIGERTE UTSLIPP: SO₂. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	607.6	600.0	0.0	1207.6	*
12 Skogbruk	88.6	0.0	0.0	88.6	
13 Fiske, fangst	3947.2	1.5	0.0	3948.6	***
31 Bergverksdrift	0.0	1620.9	0.0	1620.9	*
16 Næringsmidler	2.5	7993.2	8.2	8004.0	*****
17 Nyttelsesmidler	0.0	570.3	0.0	570.3	
18 Tekstil, bekledning	0.0	458.8	0.0	458.8	
26 Trevarer	1.3	1120.0	0.0	1121.2	*
34 Treforedling	0.0	698.4	6811.0	7509.4	*****
37 Kjemiske råvarer	0.0	399.0	3180.9	3579.9	***
40 Raffinering	0.0	0.0	6035.8	6035.8	*****
27 Kjemiske, mineralske	1.6	8008.1	7017.6	15027.3	*****
43 Metaller	0.0	925.0	19063.9	19988.9	*****
45 Verksted produkter	3.1	1652.2	0.0	1655.3	*
50 Skip, oljeplattformer	.9	294.8	0.0	295.7	
28 Grafisk produksjon	1.2	65.1	0.0	66.2	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	945.7	257.2	0.0	1202.9	*
81 Varehandel	960.9	1363.4	0.0	2324.4	**
64 Olje, gass, produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje, gass, transport	1855.2	268.2	0.0	2123.5	**
60 Utenriks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	16095.0	237.1	0.0	16332.2	*****
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	7.8	146.0	0.0	153.8	
84 Annen priv. tjeneste	97.6	1188.7	0.0	1286.4	*
91 Off. administrasjon	2.2	86.6	0.0	88.9	
92 Forsvar	470.8	326.0	0.0	796.7	
93 Undervisning, forskn	0.0	384.8	0.0	384.8	
94 Helsetjenester	0.0	614.2	0.0	614.2	
95 Annen off. tjeneste	62.2	55.3	0.0	117.5	
P Private husholdninger	1149.2	5438.2	0.0	6587.4	*****
Sum	26300.7	34773.0	42117.5	103191.1	

AGGREGERTE SO₂ UTSLIPP. KORRIGERTE. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	4643.4	601.4	0.0	5244.9	5.1*****
A2 Treforedling	0.0	698.4	6811.0	7509.4	7.3*****
A3 Kraftint. industri	0.0	1324.0	22244.8	23568.8	22.8*****
A4 Annen industri	10.5	21783.4	13061.7	34855.6	33.8*****
A5 Service næringer	1601.6	4165.0	0.0	5766.5	5.6*****
A6 Transport	16095.0	237.1	0.0	16332.2	15.8*****
A7 Andre næringer	2800.9	525.4	0.0	3326.4	3.2***
A8 Priv. husholdninger	1149.2	5438.2	0.0	6587.4	6.4*****
Sum	26300.7	34773.0	42117.5	103191.1	100.0
Andel (prosent)	25.5	33.7	40.8	100.0	

TABELL 3. UTSLIPP AV NOx. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	2041.3	180.7	0.0	2222.1	*
12 Skogbruk	298.5	0.0	0.0	298.5	
13 Fiske, fangst	22555.2	0.0	0.0	22555.2	*****
31 Bergverksdrift	3.2	624.3	0.0	627.5	
16 Næringsmidler	13.7	2256.1	17.6	2287.4	*
17 Nytelsesmidler	2.5	182.3	0.0	184.8	
18 Tekstil, bekledning	2.2	147.0	0.0	149.3	
26 Trevarer	6.3	834.6	0.0	840.9	
34 Treforedling	1.1	744.6	1442.2	2188.0	*
37 Kjemiske råvarer	0.0	944.9	5379.6	6324.6	***
40 Raffinering	0.0	0.0	2119.1	2119.1	*
27 Kjemiske, mineralske	9.5	7303.9	5016.9	12330.3	*****
43 Metaller	1.2	8166.8	0.0	8168.0	****
45 Verksted produkter	20.2	926.0	0.0	946.1	
50 Skip, oljeplattforme	3.7	211.9	0.0	215.6	
28 Grafisk produksjon	8.2	75.2	0.0	83.5	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	3410.4	82.0	0.0	3492.4	*
81 Varehandel	12713.4	419.2	0.0	13132.7	*****
64 Olje, gass; produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje, gass; transport	0.0	586.2	0.0	586.2	
60 Utensiks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	54816.7	84.7	0.0	54901.4	*****
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	372.5	52.1	0.0	424.6	
84 Annen priv. tjeneste	3064.6	458.3	0.0	3522.9	*
91 Off. administrasjon	117.0	31.5	0.0	148.5	
92 Forsvar	2824.7	107.3	0.0	2932.0	*
93 Undervisning, forskn	0.0	146.3	0.0	146.3	
94 Helsetjenester	0.0	215.3	0.0	215.3	
95 Annen off. tjeneste	358.2	20.3	0.0	378.5	
P Private husholdninge	48521.9	3723.3	0.0	52245.2	*****
Sum	151166.4	28525.2	13975.5	193667.1	

AGGREGERTE NOx UTSLIPP. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	24895.0	180.7	0.0	25075.7	12.9*****
A2 Treforedling	1.1	744.6	1442.2	2188.0	1.1*
A3 Kraftint. industri	1.2	9111.7	5379.6	14492.6	7.5*****
A4 Annen industri	69.5	12561.4	7153.6	19784.5	10.2*****
A5 Service næringer	19450.5	1450.4	0.0	20900.9	10.8*****
A6 Transport	54816.7	84.7	0.0	54901.4	28.3*****
A7 Andre næringer	3410.4	668.3	0.0	4078.7	2.1**
A8 Priv. husholdninger	48521.9	3723.3	0.0	52245.2	27.0*****
Sum	151166.4	28525.2	13975.5	193667.1	100.0
Andel (prosent)	78.0	14.7	7.2	100.0	

TABELL 4. UTSLIPP AV CO₂. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	14922.6	246.3	0.0	15168.9	
12 Skogbruk	4340.1	0.0	0.0	4340.1	
13 Fiske, fangst	9938.2	1.5	0.0	9939.7	
31 Bergverksdrift	889.4	385.3	0.0	1274.7	
16 Næringsmidler	4671.9	1070.1	0.0	5741.9	
17 Nytelsesmidler	936.0	96.2	0.0	1032.2	
18 Tekstil, bekledning	720.2	81.9	0.0	802.1	
26 Trevarer	1978.7	672.0	0.0	2650.7	
34 Treforedling	355.3	598.2	0.0	953.5	
37 Kjemiske råvarer	98.8	604.8	39724.4	40428.0	**
40 Raffinering	0.0	0.0	1163.6	1163.6	
27 Kjemiske, mineraliske	3297.5	5321.6	2613.6	11232.7	
43 Metaller	536.8	4563.4	0.0	5100.2	
45 Verksted produkter	6514.6	635.9	0.0	7150.6	
50 Skip, oljeplattforme	1225.4	157.8	0.0	1383.2	
28 Grafisk produksjon	2614.4	58.8	0.0	2673.2	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	14210.0	15.9	0.0	14225.9	
81 Varehandel	89364.6	73.8	0.0	89438.3	****
64 Olje, gass; produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje, gass; transport	0.0	0.0	0.0	0.0	
60 Utensiks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	52411.8	16.9	0.0	52428.7	**
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	4155.0	10.4	0.0	4165.4	
84 Annen priv. tjeneste	31436.1	93.4	0.0	31529.4	*
91 Off. administrasjon	1305.0	6.8	0.0	1311.8	
92 Forsvar	2569.5	16.7	0.0	2586.2	
93 Undervisning, forskn	0.0	29.3	0.0	29.3	
94 Helsetjenester	0.0	42.3	0.0	42.3	
95 Annen off. tjeneste	143.5	4.5	0.0	148.0	
P Private husholdninge	525242.4	140392.6	0.0	665635.0	*****
Sum	773877.7	155196.2	43501.7	972575.6	

AGGREGERTE CO₂ UTSLIPP. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	29200.9	247.8	0.0	29448.7	3.0*
A2 Treforedling	355.3	598.2	0.0	953.5	.1
A3 Kraftint. industri	635.6	5168.2	39724.4	45528.2	4.7**
A4 Annen industri	22848.0	8479.6	3777.2	35104.9	3.6*
A5 Service næringer	128973.6	277.0	0.0	129250.7	13.3*****
A6 Transport	52411.8	16.9	0.0	52428.7	5.4**
A7 Andre næringer	14210.0	15.9	0.0	14225.9	1.5
A8 Priv. husholdninger	525242.4	140392.6	0.0	665635.0	68.4*****
Sum	773877.7	155196.2	43501.7	972575.6	100.0
Andel (prosent)	79.6	16.0	4.5	100.0	

TABELL 5. KORRIGERTE UTSLIPP AV Pb. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	4.0	0.0	0.0	4.0	
12 Skogbruk	1.3	0.0	0.0	1.3	
13 Fiske, fangst	0.0	0.0	0.0	0.0	
31 Bergverksdrift	0.0	0.0	0.0	0.0	
16 Næringsmidler	1.2	0.0	0.0	1.2	
17 Nyttelsesmidler	0.0	0.0	0.0	0.0	
18 Tekstil, bekledning	0.0	0.0	0.0	0.0	
26 Trevarer	0.0	0.0	0.0	0.0	
34 Treforedling	0.0	0.0	0.0	0.0	
37 Kjemiske råvarer	0.0	0.0	0.0	0.0	
40 Raffinering	0.0	0.0	0.0	0.0	
27 Kjemiske, mineralske	1.6	0.0	0.0	1.6	
43 Metaller	0.0	0.0	18.6	18.6	*
45 Verksted produkter	1.6	0.0	0.0	1.6	
50 Skip, oljeplattforme	0.0	0.0	0.0	0.0	
28 Grafisk produksjon	1.2	0.0	0.0	1.2	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	2.4	0.0	0.0	2.4	
81 Varehandel	92.2	0.0	0.0	92.2	****
64 Olje, gass; produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje, gass; transport	0.0	0.0	0.0	0.0	
60 Utensiks sjefart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	29.6	0.0	0.0	29.6	*
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	3.9	0.0	0.0	3.9	
84 Annen priv. tjeneste	32.5	0.0	0.0	32.5	*
91 Off. administrasjon	1.1	0.0	0.0	1.1	
92 Forsvar	2.1	0.0	0.0	2.1	
93 Undervisning, forskn	0.0	0.0	0.0	0.0	
94 Helsetjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
95 Annen off. tjeneste	0.0	0.0	0.0	0.0	
P Private husholdninge	566.9	0.0	0.0	566.9	*****
Sum	741.8	0.0	18.6	760.4	

AGGREGERTE Pb UTSLIPP. AR: 1993. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	5.3	0.0	0.0	5.3	.7
A2 Treforedling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A3 Kraftint. industri	0.0	0.0	18.6	18.6	2.8*
A4 Annen industri	5.6	0.0	0.0	5.6	.7
A5 Service næringer	131.9	0.0	0.0	131.9	17.3*****
A6 Transport	29.6	0.0	0.0	29.6	3.9*
A7 Andre næringer	2.4	0.0	0.0	2.4	.3
A8 Priv. husholdninger	566.9	0.0	0.0	566.9	74.3*****
Sum	741.8	0.0	18.6	760.4	100.0
Andel (prosent)	97.6	0.0	2.4	100.0	

TABELL 6. UTSLIPP AV SO₂. UTEN TILTAK. ÅR: 2000. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	590.1	582.5	0.0	1172.6	*
12 Skogbruk	92.5	0.0	0.0	92.5	
13 Fiske, fangst	4469.9	1.7	0.0	4471.6	****
31 Bergverksdrift	0.0	1652.9	0.0	1652.9	*
16 Næringsmidler	2.6	8351.9	8.9	8363.4	*****
17 Nytelsesmidler	0.0	590.4	0.0	590.4	
18 Tekstil, bekledning	0.0	413.1	0.0	413.1	
26 Trevarer	1.2	1020.5	0.0	1021.7	*
34 Treforedling	0.0	656.1	6659.6	7315.7	*****
37 Kjemiske råvarer	0.0	386.9	3168.0	3554.9	***
40 Raffinering	0.0	0.0	10821.4	10821.4	*****
27 Kjemiske, mineralske	1.8	9091.5	7954.2	17047.4	*****
43 Metaller	0.0	900.4	35418.8	36319.3	*****
45 Verksted produkter	3.6	1911.8	0.0	1915.4	*
50 Skip, oljeplattforme	.9	288.0	0.0	288.9	
28 Grafisk produksjon	1.2	67.7	0.0	68.9	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	1042.2	283.3	0.0	1325.5	*
81 Varehandel	1145.2	1624.9	0.0	2770.1	**
64 Olje, gass; produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje, gass; transport	1966.1	284.3	0.0	2250.4	**
60 Utenriks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	17945.5	264.4	0.0	18210.0	*****
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	6.0	111.6	0.0	117.6	
84 Annen priv. tjeneste	117.9	1449.0	0.0	1567.0	*
91 Off. administrasjon	2.4	91.0	0.0	93.4	
92 Forsvar	470.8	326.0	0.0	796.7	
93 Undervisning, forskn	0.0	404.0	0.0	404.0	
94 Helsetjenester	0.0	720.1	0.0	720.1	
95 Annen off. tjeneste	65.2	58.1	0.0	123.3	
P Private husholdninge	1466.4	6945.9	0.0	8412.3	*****
Sum	29391.6	38478.0	64031.1	131900.7	

AGGREGERTE SO₂ UTSLIPP UTEN TILTAK. ÅR: 2000. TONN

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	5152.5	584.2	0.0	5736.7	4.3****
A2 Treforedling	0.0	656.1	6659.6	7315.7	5.5*****
A3 Kraftint. industri	0.0	1287.3	38586.9	39874.2	30.2*****
A4 Annen industri	11.3	23387.9	18784.6	42183.7	32.0*****
A5 Service næringer	1807.5	4784.6	0.0	6592.1	5.0****
A6 Transport	17945.5	264.4	0.0	18210.0	13.8*****
A7 Andre næringer	3008.3	567.6	0.0	3576.0	2.7**
A8 Priv. husholdninger	1466.4	6945.9	0.0	8412.3	6.4*****
Sum	29391.6	38478.0	64031.1	131900.7	100.0
Andel (prosent)	22.3	29.2	48.5	100.0	

TABELL 7. KORRIGERTE UTSLIPP AV SO₂. AR: 2000. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	590.1	582.5	0.0	1172.6	*
12 Skogbruk	92.5	0.0	0.0	92.5	
13 Fiske, fangst	4469.9	1.7	0.0	4471.6	****
31 Bergverksdrift	0.0	1652.9	0.0	1652.9	*
16 Næringsmidler	2.6	8351.9	8.9	8363.4	*****
17 Nyttelsesmidler	0.0	590.4	0.0	590.4	
18 Tekstil, bekledning	0.0	413.1	0.0	413.1	
26 Trevarer	1.2	1020.5	0.0	1021.7	*
34 Treforedling	0.0	656.1	6659.6	7315.7	*****
37 Kjemiske råvarer	0.0	386.9	3168.0	3554.9	***
40 Raffinering	0.0	0.0	6492.9	6492.9	*****
27 Kjemiske, mineralske	1.8	9091.5	7954.2	17047.4	*****
43 Metaller	0.0	900.4	18998.7	19899.1	*****
45 Verksted produkter	3.6	1911.8	0.0	1915.4	*
50 Skip, oljeplattforme	.9	288.0	0.0	288.9	
28 Grafisk produksjon	1.2	67.7	0.0	68.9	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	1042.2	283.3	0.0	1325.5	*
81 Varehandel	1145.2	1624.9	0.0	2770.1	**
64 Olje,gass;produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje,gass;transport	1966.1	284.3	0.0	2250.4	**
60 Utenriks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	17945.5	264.4	0.0	18210.0	*****
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	6.0	111.6	0.0	117.6	
84 Annen priv. tjeneste	117.9	1449.0	0.0	1567.0	*
91 Off. administrasjon	2.4	91.0	0.0	93.4	
92 Forsvar	470.8	326.0	0.0	796.7	
93 Undervisning, forskn	0.0	404.0	0.0	404.0	
94 Helsetjenester	0.0	720.1	0.0	720.1	
95 Annen off. tjeneste	65.2	58.1	0.0	123.3	
P Private husholdninge	1466.4	6945.9	0.0	8412.3	*****
Sum	29391.6	38478.0	43282.3	111151.9	

AGGREGERTE SO₂ UTSLIPP. KORRIGERT. AR: 2000. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-,Skogbr.,Fiske	5152.5	584.2	0.0	5736.7	5.2*****
A2 Treforedling	0.0	656.1	6659.6	7315.7	6.6*****
A3 Kraftint. industri	0.0	1287.3	22166.7	23454.0	21.1*****
A4 Annen industri	11.3	23387.9	14456.0	37855.1	34.0*****
A5 Service næringer	1807.5	4784.6	0.0	6592.1	5.9*****
A6 Transport	17945.5	264.4	0.0	18210.0	16.4*****
A7 Andre næringer	3008.3	567.6	0.0	3576.0	3.2***
A8 Priv. husholdninger	1466.4	6945.9	0.0	8412.3	7.6*****
Sum	29391.6	38478.0	43282.3	111151.9	100.0
Andel (prosent)	26.4	34.6	38.9	100.0	

TABELL 8. UTSLIPP AV NOx. AR: 2000. TONN

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	1982.6	175.5	0.0	2158.0	*
12 Skogbruk	311.4	0.0	0.0	311.4	
13 Fiske, fangst	25542.2	0.0	0.0	25542.2	*****
31 Bergverksdrift	3.2	636.7	0.0	639.9	
16 Næringsmidler	14.3	2357.3	19.2	2390.8	*
17 Nytellesmidler	2.6	188.7	0.0	191.4	
18 Tekstil, bekledning	2.0	132.4	0.0	134.4	
26 Trevarer	5.8	760.5	0.0	766.3	
34 Treforedling	1.1	699.5	1410.2	2110.8	*
37 Kjemiske råvarer	0.0	916.1	5358.0	6274.1	***
40 Raffinering	0.0	0.0	2279.6	2279.6	*
27 Kjemiske, mineralske	10.8	8292.0	5686.4	13989.2	*****
43 Metaller	1.2	7950.3	0.0	7951.5	***
45 Verksted produkter	23.3	1071.5	0.0	1094.8	
50 Skip, oljeplattforme	3.6	207.0	0.0	210.6	
28 Grafisk produksjon	8.5	78.3	0.0	86.8	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	3758.4	90.4	0.0	3848.8	*
81 Varehandel	15151.7	499.6	0.0	15651.4	*****
64 Olje, gass; produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje, gass; transport	0.0	621.2	0.0	621.2	
60 Utensiks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	61119.3	94.4	0.0	61213.7	*****
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	285.0	39.8	0.0	324.9	
84 Annen priv. tjeneste	3701.7	558.7	0.0	4260.3	**
91 Off. administrasjon	122.9	33.1	0.0	156.0	
92 Forsvar	2824.7	107.3	0.0	2932.0	*
93 Undervisning, forskn	0.0	153.6	0.0	153.6	
94 Helsetjenester	0.0	252.4	0.0	252.4	
95 Annen off. tjeneste	375.6	21.4	0.0	397.0	
P Private husholdninge	61916.2	4755.5	0.0	66671.8	*****
Sum	177168.3	30693.5	14753.3	222615.2	

AGGREGERTE NOx UTSLIPP. AR: 2000. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	27836.2	175.5	0.0	28011.7	12.6*****
A2 Treforedling	1.1	699.5	1410.2	2110.8	.9
A3 Kraftint. industri	1.2	8866.4	5358.0	14225.6	6.4*****
A4 Annen industri	74.2	13724.4	7985.2	21783.8	9.8*****
A5 Service næringer	22461.6	1666.0	0.0	24127.6	10.8*****
A6 Transport	61119.3	94.4	0.0	61213.7	27.5*****
A7 Andre næringer	3758.4	711.6	0.0	4470.0	2.0**
A8 Priv. husholdninger	61916.2	4755.5	0.0	66671.8	29.9*****
Sum	177168.3	30693.5	14753.3	222615.2	100.0
Andel (prosent)	79.6	13.8	6.6	100.0	

TABELL 9. UTSLIPP AV CO₂. AR: 2000. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	14493.2	239.1	0.0	14732.3	
12 Skogbruk	4528.8	0.0	0.0	4528.8	
13 Fiske, fangst	11254.3	1.7	0.0	11256.0	
31 Bergverksdrift	906.3	393.0	0.0	1299.2	
16 Næringsmidler	4877.9	1118.1	0.0	5995.9	
17 Nyttelsesmidler	965.5	99.6	0.0	1065.1	
18 Tekstil, bekledning	649.4	73.8	0.0	723.2	
26 Trevarer	1806.3	612.3	0.0	2418.6	
34 Treforedling	355.3	562.0	0.0	917.3	
37 Kjemiske råvarer	96.1	586.4	39564.4	40246.9	**
40 Raffinering	0.0	0.0	1251.7	1251.7	
27 Kjemiske, mineralske	3742.7	6041.5	2962.4	12746.6	
43 Metaller	523.6	4442.4	0.0	4966.0	
45 Verksted produkter	7544.4	735.9	0.0	8280.3	
50 Skip, oljeplattformer	1198.8	154.1	0.0	1352.9	
28 Grafisk produksjon	2714.5	61.1	0.0	2775.6	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	15660.0	17.5	0.0	15677.5	
81 Varehandel	106503.6	87.9	0.0	106591.5	*****
64 Olje,gass;produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje,gass;transport	0.0	0.0	0.0	0.0	
60 Utensiks sjefart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	58437.8	18.9	0.0	58456.7	**
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	3179.4	8.0	0.0	3187.3	
84 Annen priv. tjeneste	37970.6	113.8	0.0	38084.4	*
91 Off. administrasjon	1370.4	7.1	0.0	1377.5	
92 Forsvar	2569.5	16.7	0.0	2586.2	
93 Undervisning, forskn	0.0	30.7	0.0	30.7	
94 Helsetjenester	0.0	49.6	0.0	49.6	
95 Annen off. tjeneste	150.5	4.7	0.0	155.2	
P Private husholdninge	670233.7	179314.2	0.0	849547.9	*****
Sum	951732.7	194790.1	43778.5	1190301.3	

AGGREGERTE CO₂ UTSLIPP. AR: 2000. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-,Skogbr.,Fiske	30276.4	240.8	0.0	30517.2	2.6*
A2 Treforedling	355.3	562.0	0.0	917.3	.1
A3 Kraftint. industri	619.7	5028.8	39564.4	45212.9	3.8*
A4 Annen industri	24405.7	9289.4	4214.2	37909.3	3.2*
A5 Service næringer	151744.0	318.5	0.0	152062.5	12.8*****
A6 Transport	58437.8	18.9	0.0	58456.7	4.9**
A7 Andre næringer	15660.0	17.5	0.0	15677.5	1.3
A8 Priv. husholdninger	670233.7	179314.2	0.0	849547.9	71.4*****
Sum	951732.7	194790.1	43778.5	1190301.3	100.0
Andel (prosent)	80.0	16.4	3.7	100.0	

TABELL 10. KORRIGERTE UTSLIPP AV Pb. AR: 2000. TONN.

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	RELATIV ANDEL
11 Jordbruk	3.8	0.0	0.0	3.8	
12 Skogbruk	1.4	0.0	0.0	1.4	
13 Fiske, fangst	0.0	0.0	0.0	0.0	
31 Bergverksdrift	0.0	0.0	0.0	0.0	
16 Næringsmidler	1.3	0.0	0.0	1.3	
17 Nyttelsesmidler	0.0	0.0	0.0	0.0	
18 Tekstil, bekledning	0.0	0.0	0.0	0.0	
26 Trevarer	0.0	0.0	0.0	0.0	
34 Treforedling	0.0	0.0	0.0	0.0	
37 Kjemiske råvarer	0.0	0.0	0.0	0.0	
40 Raffinering	0.0	0.0	0.0	0.0	
27 Kjemiske, mineralske	1.8	0.0	0.0	1.8	
43 Metaller	0.0	0.0	18.5	18.5	*
45 Verksted produkter	1.8	0.0	0.0	1.8	
50 Skip, oljeplattformer	0.0	0.0	0.0	0.0	
28 Grafisk produksjon	1.2	0.0	0.0	1.2	
72 El. produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
73 El. distribusjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
55 Bygg, anlegg	2.7	0.0	0.0	2.7	
81 Varehandel	109.9	0.0	0.0	109.9	*****
64 Olje, gass; produksjon	0.0	0.0	0.0	0.0	
68 Olje, gass; transport	0.0	0.0	0.0	0.0	
60 Utensiks sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	
74 Innenriks transport	33.0	0.0	0.0	33.0	*
82 Bank, forsikring	0.0	0.0	0.0	0.0	
83 Boligtjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
79 Rep, kjøretøyer etc.	3.0	0.0	0.0	3.0	
84 Annen priv. tjeneste	39.3	0.0	0.0	39.3	*
91 Off. administrasjon	1.2	0.0	0.0	1.2	
92 Forsvar	2.1	0.0	0.0	2.1	
93 Undervisning, forskn	0.0	0.0	0.0	0.0	
94 Helsetjenester	0.0	0.0	0.0	0.0	
95 Annen off. tjeneste	0.0	0.0	0.0	0.0	
P Private husholdninge	723.4	0.0	0.0	723.4	*****
Sum	926.0	0.0	18.5	944.5	

AGGREGERTE Pb UTSLIPP. AR: 2000. TONN

# Sektor	MOBILE UTSLIPP	STASJ. UTSLIPP	PROSESS UTSLIPP	TOTALE UTSLIPP	PROSENT ANDEL
A1 Jord-, Skogbr., Fiske	5.2	0.0	0.0	5.2	.6
A2 Treforedling	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A3 Kraftint. industri	0.0	0.0	18.5	18.5	2.2*
A4 Annen industri	6.1	0.0	0.0	6.1	.6
A5 Service næringer	155.5	0.0	0.0	155.5	16.4*****
A6 Transport	33.0	0.0	0.0	33.0	3.5*
A7 Andre næringer	2.7	0.0	0.0	2.7	.3
A8 Priv. husholdninger	723.4	0.0	0.0	723.4	76.4*****
Sum	926.0	0.0	18.5	944.5	100.0
Andel (prosent)	98.0	0.0	2.0	100.0	

VEDLEGG 5: BEREGNING AV JUSTERTE UTSLIPPSKOEFFISIENTER FOR SO₂.

I dette vedlegget beskrives i detalj beregningsprosedyren for justering av utslippskoeffisientene for SO_2 som følge av nye forskrifter om svovelinhold i fyringsoljer. Forskriften setter en maksimal grense for svovelinholdet i oljer brukt i de 13 sørligste fylker på 1%. I Oslo og Drammen settes grensen til 0.8% svovel (målt etter vekt). Gjennomsnittlig svovelinhold i NS-olje var i 1983 2.3%. Vi ser først på justeringen i sektor 34: Treforedling og sektor 37: Kjemiske råvarer. Årsaken til dette er den utstrakte rensing av utslipp som synes å finne sted i disse sektorene. Vi viser at dette ikke har betydning for den prosentvise endring i de effektive utslippskoeffisientene benyttet ved fremskrivningene. Absolutte endringer vil derimot avhenge av gjennomsnittlig rensegrad i en sektor.

Som nevnt i avsnitt 2.2, skyldes brenselutslipp fra stasjonære kilder forbrenning av fyringsoljer, fyringsparafin, kull/koks, ved, gass og tungoljer. Tungoljer finnes som to hovedtyper:

- Normalsvovlig (NS) olje
- Lavsvovlig (LS) olje

Brenselutslipp av SO_2 i en sektor (E) kan skrives:

$$E = \mu_{eff}NS + \tau_{eff}LS + \epsilon \quad (1)$$

hvor NS og LS står for forbruket av henholdsvis normalsvovlig og lavsvovlig tungolje i en sektor, μ_{eff} og τ_{eff} er de effektive utslippskoeffisientene knyttet til NS- og LS-oljer og ϵ er utslipp fra fyringsoljer, fyringsparafin, kull/koks, ved og gass. I det følgende vil vi for enkelthetskyld anta at ϵ og utslipp fra forbrenning av LS-olje er neglisjerbare sammenliknet med utslippene fra forbrenning av NS-olje. Vi kan da skrive:

$$E = \mu_{eff}NS \quad (2)$$

Dette er en rimelig tilnærming til situasjonen i de to sektorene vi studerer her (sektor 34 og 37), men vil generelt sett føre til et for høyt estimat av effekten av svovelforskriften. Det er imidlertid ingen prinsipielle vanskeligheter forbundet med å droppe denne antakelsen i beregningen av justeringseffektene.

Under antakelsen om at hoveddelen av brenselutslippene stammer fra bruk av NS-olje, kan den effektive utslippskoeffisienten beregnes ved:

$$\mu_{eff} = E/NS \quad (3)$$

Opplysninger om brenselutslipp hentes fra Byråets utslippsoversikter, mens forbruket av NS-olje i en sektor antas å være lik salget av NS-olje til sektoren. Opplysninger om salget hentes fra petroleumstatistikken.

Med 2.3% svovel i NS-olje vil forbrenning av ett tonn olje gi et utslipp på 46 kg SO_2 dersom all svovel i oljer slippes ut ved forbrenning. Dette svarer til en teoretisk utslippskoeffisient:

$$\mu = 0.046 \quad (4)$$

når vi benytter enheten (kg utslipp/tonn brensel).

Rensing av utslippene vil fjerne endel av svovelet. La oss betegne rensegraden med c. Utslipp av SO_2 kan derved skrives:

$$E = \mu(1 - c)NS \quad (5)$$

Ved å sammenlikne med likning 2, kan nå rensegraden i sektoren bestemmes.

$$c = 1 - \mu_{\text{eff}}/\mu \quad (6)$$

(For sektor 34 finner vi en rensegrad på 72.8%, mens i sektor 37 er rensegraden anslått til 43%).

Den regionale fordeling av oljeforbruket spiller en rolle når effekten av svovelforskriften skal beregnes. Petroleumsstatistikken gir opplysninger om dette, og totalt NS-olje forbruk kan skrives som følger:

$$NS = NS_s + NS_n + NS_o \quad (7)$$

hvor subskriften s, n og o står for henholdsvis de 13 sørligste fylker (eksklusive Oslo), resten av landet (unntatt Oslo) og Oslo. Brenselsutslipp fra stasjonære kilder kan nå skrives:

$$E = (1-c)\mu[NS_s + NS_o + NS_n] \quad (8)$$

Ved overgang fra NS-olje med 2.3% svovel til LS-olje med 1% svovel i den sørlige delen av landet (0.8% svovel i Oslo) endres den teoretiske utslippskoeffisienten:

$$2.3\% \rightarrow 1\% : \mu = 0.046 \rightarrow \mu_s = 0.020 \quad (9)$$

$$2.3\% \rightarrow 0.8\% : \mu = 0.046 \rightarrow \mu_o = 0.016 \quad (10)$$

Dette endrer brenselsutslippene: $E \rightarrow E'$ hvor nye utslipp beregnes ved:

$$E' = (1-c)[\mu_s NS_s + \mu_o NS_o + \mu NS_n] \quad (11)$$

Den korrigerte utslippskoeffisienten benyttet ved fremskrivningen av utslippene beregnes så ved:

$$\mu_{\text{MSO}}' = E'/H \quad (12)$$

hvor H er forbruket av MSG-oljevarer i fysiske enheter. Relativ endring i denne utslippskoeffisienten er da:

$$\delta\mu_{\text{MSO}}' = [(\mu_s/\mu - 1)NS_s + (\mu_o/\mu - 1)NS_o]/NS \quad (13)$$

Merk at rensegraden ikke eksplisitt inngår i uttrykket for den relative endring i utslippskoeffisienten (som er identiske med den relative endring i utslippet).

I sektor 37: Kjemiske råvarer, skyldes prosessutslippene av SO_2 innsats av NS-olje som råvare. Prosessutslippene i denne sektoren behandlet derfor analogt til måten brenselsutslippene ble behandlet på.

Effekten av svovelforskriften på utslippskoeffisienter i sektorer utenom sektor 34 og 37 er beregnet under antakelsen om at det er neglisjerbar rensing av svovelsutslipp fra forbrenning av NS-olje i disse sektorene. Reduksjonen i SO_2 utslippene kan da lett beregnes ved:

$$E' - E = (\mu_s - \mu)NS_s + (\mu_o - \mu)NS_o \quad (14)$$

Relativ endring i utslipp, og derved i MSG-utslippskoeffisient, blir som i likning (13) ovenfor, mens de absolutte reduksjoner i utslipp og koeffisienter vil avhenge av den gjennomsnittlige rensegrad i sektoren.

Forskjellen mellom beregningen av relativ endringer i utslippskoeffisientene i sektor 34 og 37, og andre sektorer kan kort beskrives som følger:

Mens vi i sektor 34 og 37 antok at alle brønselsutslipp skyldes forbruk av NS-olje, og på dette grunnlaget beregnet en effektiv utslippskoeffisient (μ_{eff}) og en rensegrad c , så er utslipp som skyldes forbrenning av NS-olje fra andre sektorer beregnet på grunnlag av opplysninger om NS-olje forbruket og bruk av teoretiske utslippskoeffisienter. Derved har vi neglisjert utslipp fra andre oljetyper enn NS-olje i sektor 34 og 37, mens vi i andre sektorer har sett bort fra rensing av utslipp. Begge deler leder til en for stor justering av utslippskoeffisientene.

En annen, og antakelig vel så viktig kilde til usikkerhet i justeringsresultatene, er usikkerhet knyttet til oppdelingen av utslippene i en sektor i stasjonære brønselsutslipp og prosessutslipp.