

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

Nr. 91/15

15. august 1991

DEKOMPONERING AV UTSLIPP TIL LUFT, ENERGIBRUK OG PRODUKSJON I NORGE 1985 - 1987

Av

*Bente Halvorsen, Nils Ø. Mæhle
og Karine Nyborg*

INNHold:	Side
Tabellregister	3
Figurregister	3
Tabellvedlegg	4
1. Innledning	5
2. Oversikt over perioden 1985 - 1987	7
2.1 Økonomisk utvikling	7
2.2 Utvikling i energibruk og utslipp til luft	7
3. Beregningsmetoden	10
3.1 Modellen	11
3.1.1 Enkelte sentrale begreper	11
3.1.2 Produksjonsmodellen	12
3.1.3 Energiforbruks- og utslippsblokken	15
3.1.4 Kort om determinering av modellen	17
3.2 Kort om selve beregningene	18
3.2.1 Beregning av bidrag til produksjon, utslipp og energibruk	18
3.2.2 Beregning av kryssløpskorrigerte marginale utslipps- og energi- brukskoeffisienter	21
4. Datamaterialet	22
4.1 Kilder	22
4.2 Estimering av CO ₂ -data	22
4.3 Problemer i tilknytning til datamaterialet	23
5. Beregningsresultater	25
5.1 Bidrag til energibruk og utslipp	25
5.2 Marginal energibruk og utslipp	27
6. Videre arbeid	32
7. Oppsummering og konklusjoner	33
Referanser	35
Tabellvedlegg	36

Tabeller i teksten:		Side
Tabell I.	Årlig endring i endel hovedstørrelser i norsk økonomi, 1985-1987	7
Tabell II.	Energibruk og utslipp til luft i Norge, 1985-1987	8
Tabell III.	Prosentvis endring fra 1985 til 1986 i utlipp til luft, energiforbruk og produksjon. Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter	27
Tabell IV.	Prosentvis endring fra 1986 til 1987 i utlipp til luft, energiforbruk og produksjon. Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter	28

Figuroversikt:

Figur 1.	Utslipp av SO ₂ , utvalgte sektorer	8
Figur 2.	Utslipp av NO _x , utvalgte sektorer	8
Figur 3.	Utslipp av CO ₂ , utvalgte sektorer	9
Figur 4.	Utslipp av CO ₂ ved marginale etterspørsels- og importendringer . . .	29
Figur 5.	Utslipp av SO ₂ ved marginale etterspørsels- og importendringer	29
Figur 6.	Utslipp av NO _x ved marginale etterspørsels- og importendringer . . .	29
Figur 7.	Energibruk ved marginale etterspørsels- og importendringer	29
Figur 8.	Kryssløpskorrigerte utslipp av NO _x	31

VEDLEGG	Side
Tabell 1: Endring fra 1985 til 1986 i utslipp til luft, energiforbruk og produksjon. Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter	36
Tabell 2: Endring fra 1986 til 1987 i utslipp til luft, energiforbruk og produksjon Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter	37
Tabell 3: Samvirkningseffektene bidrag til absolutt endring fra 1985 til 1986 i utlipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper	38
Tabell 4: Samvirkningseffektene bidrag til prosentvis endring fra 1985 til 1986 i utslipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper	38
Tabell 5: Samvirkningseffektene bidrag til absolutt endring fra 1986 til 1987 i utlipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper	39
Tabell 6: Samvirkningseffektene bidrag til prosentvis endring fra 1986 til 1987 i utslipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper	39
Tabell 7: Utslipp og energibruk pr. mill. 1988-kr. økning i de eksogene variable. 1985	40
Tabell 8: Utslipp og energibruk pr. mill. 1988-kr. økning i de eksogene variable. 1986	40
Tabell 9: Utslipp og energibruk pr. mill. 1988-kr. økning i de eksogene variable. 1987	41
Tabell 10: Sektorliste for MODIS IV- og MODIS V-sektorer	42
Tabell 11: Bruttoproduksjon fordelt på MODIS V sektorer. Mill.kr. 1988-priser	46
Tabell 12: Forbruk av energi i produksjonsvirksomhet fordelt på MODIS V sektorer. TJ, teoretisk energiinnhold	47
Tabell 13: Utslipp av CO ₂ i produksjonsvirksomhet, fordelt på MODIS V sektorer. Tonn	48
Tabell 14: Utslipp av SO ₂ i produksjonsvirksomhet, fordelt på MODIS V sektorer. Tonn	49
Tabell 15: Utslipp av NO _x i produksjonsvirksomhet, fordelt på MODIS V sektorer. Tonn	50
Tabell 16: Utslippskoeffisienter i Tonn CO ₂ /Mill. kr bruttoproduksjon. MODIS V sektorer	51
Tabell 17: Utslippskoeffisienter målt i tonn SO ₂ /mill. kr bruttoproduksjon fordelt på MODIS V sektorer	52
Tabell 18: Utslippskoeffisienter målt i tonn NO _x /mill. kr bruttoproduksjon, fordelt på MODIS V sektorer	53
Tabell 19: Energiforbrukskoeffisienter målt i TJ/mill. kr bruttoproduksjon, fordelt på MODIS V sektorer	54
Tabell 20: Direkte utslipp målt i tonn og direkte energiforbruk målt i TJ. Private husholdninger	55
Tabell 21: Absolutte endringer i utslipp målt i tonn og energiforbruk målt i TJ. Private husholdninger	55
Tabell 22: Omregningsfaktorer for energiinnhold i ulike energivarer	55
Tabell 23: Utslippskoeffisienter for ulike energivarer	56
Tabell 24: Utslippskoeffisienter for industrielle prosesser	56

1. INNLEDNING

Utviklingen i forurensende utslipp til luft kan hovedsakelig forklares ut fra tre typer økonomiske forhold: Endringer i nivået på den økonomiske aktiviteten, sammensetningen av veksten, og endringer i produksjonsprosessene, herunder rensing og valg av energibærer. Analysen som presenteres her, viser at bare en begrenset del av endringene i utslipp av CO₂, SO₂ og NO_x fra 1985 til 1987 kan forklares ved variasjoner i nivå og sammensetning av konsum, investeringer, eksport og import. Endringer i utslipp pr. produsert enhet innen hver enkelt produksjonssektor, noe som i stor grad skyldes endringer i produksjonsprosessene, er derimot en viktig forklaringsfaktor.

Statistisk sentralbyrå (SSB) har i flere år publisert oversikter over utslipp til luft i Norge fordelt på økonomiske sektorer (se f. eks. Naturressurser og miljø 1990). Det kan imidlertid også være av interesse å vite noe mer om de økonomiske mekanismene som ligger bak dette utslippsmønsteret. Med andre ord: Hvordan har utviklingen i samfunnsøkonomien påvirket utslippene til luft?

Produksjon av de aller fleste varer og tjenester fører med seg utslipp av skadelige stoffer. I tillegg slippes det ut forurensende stoffer under husholdningenes bruk av produktene (husholdningenes direkte utslipp). Økt nivå på konsum, investeringer og eksport krever økt produksjon, både av ferdigvarer og råvarer, og dermed økte utslipp. Når konsumet øker, vil det i tillegg oppstå utslippsøkninger fordi omfanget av forurensende konsumaktiviteter blir større. For eksempel vil økt etterspørsel etter privatbiler føre med seg økte utslipp fra bilfabrikkene (riktignok ikke i Norge) og deres underleverandører, men i tillegg også større direkte utslipp fra husholdningene hvis bruken av privatbilene øker.

Økt import (alt annet gitt) vil på den annen side bety at mindre av etterspørselen dekkes ved innenlandsk produksjon, slik at en "spares" for endel innenlandske utslipp (utslippene skjer i utlandet i stedet).

Noen produksjons- og konsumaktiviteter er vesentlig mer forurensende enn andre, slik at sammensetningen av den økonomiske veksten er av vesentlig betydning for utslippsnivået. Selv med uendret sammensetning av og nivå på produksjon og konsum vil en imidlertid kunne få endringer i utslippsnivået, ved at utslipp pr. produsert enhet endres. Dette kan skyldes endret valg av energibærer (olje eller elektrisitet), eller teknologiske forhold, herunder rensing.

Ved hjelp av en såkalt kryssløpsmodell kan endringer i utslippsnivå et bestemt år tilbakeføres til bevegelser i konsum, investeringer, eksport, import, og endringer i utslipp pr. produsert enhet innen hver enkelt produksjonssektor. I dette notatet analyseres endringer i utslipp til luft av CO₂, SO₂ og NO_x i

perioden 1985 til 1987 ved hjelp av en kryssløpsmodell. En har også analysert endringer i energibruken. Mangel på detaljerte utslippsdata er årsak til at perioden som dekkes er relativt kort.

2. OVERSIKT OVER PERIODEN 1985 - 1987

2.1 Den økonomiske utviklingen

Norsk økonomi var i denne perioden i stor grad preget av opphevelsen av reguleringene på kredittmarkedet tidligere på åttitallet. Det påfølgende oppsvinget i privat konsum var sterkest fra 1984 til 1985, men også året etter steg det private konsumet relativt mye. Fra 1985 til 1986 økte også omfanget av realinvesteringer betydelig. Den sterke etterspørselen førte med seg en viss økning i innenlandsk produksjon, særlig for de skjermede næringene, men en vesentlig del av etterspørselsøkningen ble dekket ved import. I 1985 - 86 falt oljeprisene kraftig, noe som førte til en nedgang i realdisponibel inntekt for Norge.

Fra 1986 til 1987 ble både privat konsum, bruttoinvesteringer og import redusert. Nedgangen i investeringene skyldtes i stor grad reduserte oljeinvesteringer.

Tabell I. Årlig endring i endel hovedstørrelser i norsk økonomi, 1985 - 1987. Prosentvis endring, målt i 1988-priser.

	1985-86	1986-87
Bruttonasjonalprodukt	4,1	1,2
Privat konsum	5,5	-1,2
Bruttoinvesteringer i fast kapital	23,1	-1,4
Eksport	-0,2	-0,2
Import	9,0	-9,0
Disponibel realinntekt for Norge	-5,8	-0,5
Offentlig konsum	2,2	4,0

Kilde: SSB

Tabell I viser årlig endring i noen hovedstørrelser for norsk økonomi i perioden 1985 til 1987. Alle størrelser er regnet i faste 1988-priser. Tallene skiller seg derfor noe fra de offisielle volumvekstratene i nasjonalregnskapet, som er målt med såkalt løpende basisår (dvs. at vekst fra år (t-1) til år t måles i priser fra år (t-1). Se for eksempel Nasjonalregnskapsstatistikk 1988).

2.2 Utviklingen i energibruk og utslipp til luft

Innenlandsk energibruk økte i perioden. Utslippene av drivhusgassen

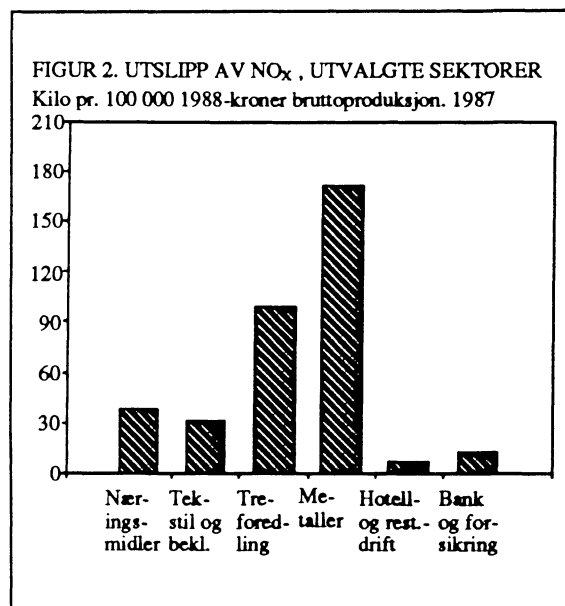
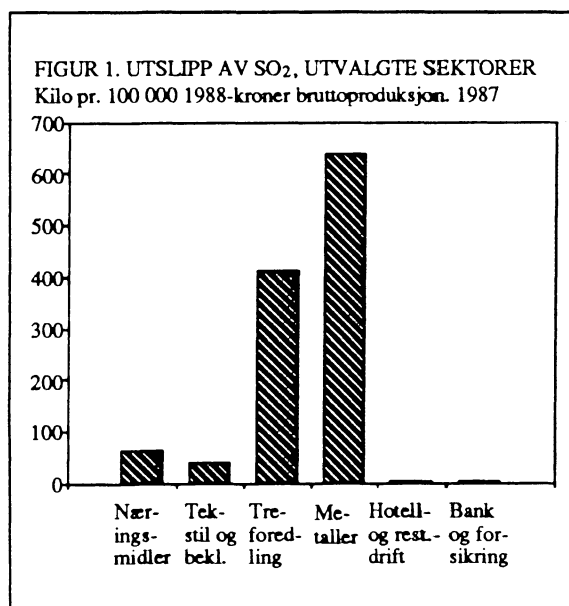
karbondioksid økte (iflg. datagrunnlaget for denne analysen, se avsnitt 4.2) fra 1985 til 1986, mens de gikk noe ned året etter. Svovelslippene gikk ned i perioden, noe som blant annet skyldtes skjerpete krav til svovelinhold i oljeprodukter (1986) og nedleggelse av smeltehytta i Sulitjelma (1987). Utslippene av nitrogenoksider økte, særlig på grunn av økte utslipp fra mobile kilder. Utslipp og energibruk i utenriks sjøfart er ikke inkludert.

Tabell II. Energibruk og utslipp til luft i Norge, 1985 - 1987, ekskl. utenriks sjøfart.

	1985	1986	1987
Energibruk (PJ) 1)	745	750	772
-Petroleumprodukter	323	336	348
-Elektrisitet	329	324	335
SO ₂ (1000 tonn)	98	90	75
NO _x (1000 tonn)	203	222	231
CO ₂ (Mill.tonn)	31	34	33
Prosentvis vekst fra foregående år:			
Energibruk ¹⁾		1,3	1,0
-Petroleumprodukter		4,0	3,6
-Elektrisitet		-1,5	3,4
SO ₂		-7,6	-17,2
NO _x		9,5	4,0
CO ₂		9,5	-3,8

1) Ikke inkludert forbruk i energisektorene.

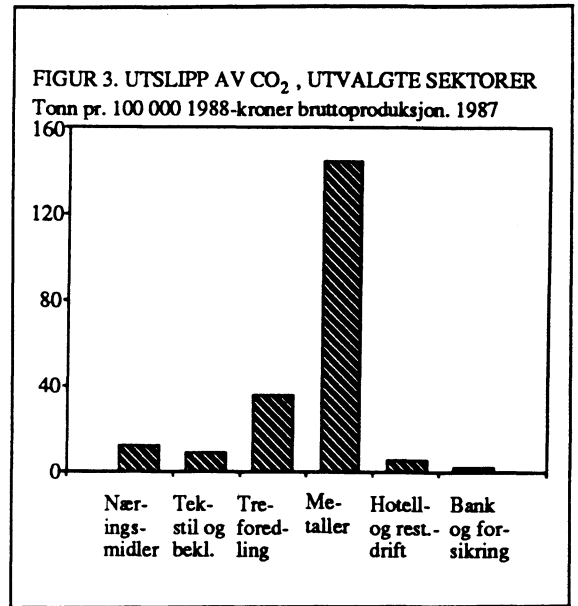
Kilde: SSB.



Noen næringer slipper ut vesentlig mer forurensende stoffer enn andre pr. krone bruttoproduksjon. Endringer i nærings sammensetningen er derfor av stor

betydning for utslippsnivået. Figur 1 - 3 gir noen eksempler på ulike sektors utslipp av SO₂, NO_x og CO₂ pr. krone bruttoproduksjon i 1987. Tallene inkluderer bare sektorenes direkte utslipp, dvs. ikke utslipp knyttet til vareinnsats som er produsert i andre sektorer.

Figur 1-3 viser at sektoren metallproduksjon har svært høye utslipp pr. krone bruttoproduksjon sammenliknet med de tjenesteytende sektorene hotell- og restaurantdrift og bank og forsikring. Treforedling, produksjon av næringsmidler og tekstil og bekledning ligger på et nivå mellom disse. Figurene gir bare tall for noen få utvalgte sektorer, men bildet som tegnes gjelder generelt: Tjenesteytende sektorer (bortsett fra produksjon av transporttjenester) har små utslipp i forhold til de vareproduserende sektorene, men forskjellen mellom de ulike vareproduserende sektorene er stor.



3. BEREGNINGSMETODEN

Statistisk sentralbyrå har tidligere presentert analyser av sammenhengen mellom økonomi og utslippsutviklingen i årene framover (se f.eks Bye et. al. (1989)). I slike analyser må modellverktøyet inneholde antagelser om en lang rekke forhold, for eksempel hvordan prisene dannes, hvordan etterspørsel og tilbud reagerer på prisendringer, teknologiutvikling og så videre.

Vi har her primært vært interessert i å analysere den historiske utviklingen og har derfor utviklet en kryssløpsmodell spesielt for dette formålet. Modellen er basert på produksjonsblokken i SSBs makroøkonomiske MODIS V (se Dyvi et. al. 1991). Denne er justert noe, og kombinert med en ettermodell for bestemmelse av energiforbruk og utslipp.

Dette kapitlet gir en beskrivelse av modellen, og av hvordan den er brukt. For lesere som primært er interessert i beregningsresultatene, vil det være mulig å lese de etterfølgende kapitlene uten å først ha lest kapittel 3.

I modellen er etterspørselskomponentene privat og offentlig konsum, realinvesteringer og eksport i all hovedsak eksogene variable (dvs. fastlagt av modellbrukeren). Det samme gjelder importen, samt produksjon i primærnæringene, oljevirkosomheten, kraftsektoren, raffinierier og offentlig forvaltning. Valget av eksogene og endogene variable (bestemt i modellen) er nærmere drøftet i avsnitt 3.1.4.

Beregningene er, kort forklart, foretatt ved at alle modellens eksogene variable for år t er satt lik verdien i år $t-1$ (f.eks 1985). Verdien på en variabelgruppe, for eksempel privat konsum, er deretter endret til nasjonalregnskapets tall for år t (f.eks 1986). Differansen i utslipp mellom disse to kjøringene på modellen gir variabelgruppens bidrag til endringen i utslipp fra år $t-1$ til år t . Modellen er i hovedsak lineær, slik at de enkelte bidragene tilnærmet summerer seg opp til total endring i energibruk og utslipp i løpet av året.

Beregningen av de kryssløpskorrigerte marginale utslipps- og energibrukskoeffisientene som presenteres i avsnitt 5.2, er foretatt ved sette verdien på den eksogene gruppen vi ser på lik nasjonalregnskapets tall i for år t mens verdien på alle de andre eksogene variabelgruppene er satt lik 0. Modellen er så kjørt. Forholdet mellom beregnet produksjon, utslipp og energibruk i kjøringen og nivået på den eksogene gruppen gir de marginale koeffisientene for denne gruppen. Koeffisientene må tolkes som marginale og ikke gjennomsnittlig da produksjonen i enkelte næringer er eksogen.

3.1 Modellen

I dette avsnittet gis det en kort dokumentasjon av modellens ligningstruktur, variable og koeffisienter. Det er angitt hvorvidt variablene er endogene (E) eller eksogene (X). Kryssløpskoeffisientene er hentet fra Novemberregnskapet for 1988 og er tilsvarende merket (K). Modellen regner i faste 1988-priser. Den har som med MODIS V 54 varegrupper, 44 produksjonssektorer, 22 konsumgrupper og 7 investeringsarter.

3.1.1 Enkelte sentrale begreper

Kryssløpet i modellen er, i tråd med nasjonalregnskapet, av sektor-vare, vare-sektor typen. Dette betyr at varetransaksjonene i økonomien er beskrevet ved hjelp av to separate vare-sektormatriser, en inputmatrise for varestrømmer til funksjonelle sektorer og en outputmatrise for varestrømmer fra funksjonelle sektorer. Varestrømmene er gitt i basisverdi, dvs. eksklusive varetilknyttede avgifter og subsidier.

I tillegg til å klassifisere produksjonssiden av økonomien brukes sektorbegrepet, litt upresist, til å klassifisere varer til konsum og eksport og varer fra import i hovedgrupper.

Som i nasjonalregnskapet er det for investeringer innført et tredje begrep, investeringsart. I selve varekryssløpet inngår investeringer i ny realkapital gruppert etter art (bygninger, anlegg, maskiner, transportmidler ol.) i stedet for investerende sektor.

Vare-, art- og sektorinndelingen, som er den grunnleggende inndelingen i MODIS V og i de andre makromodellene, er ikke alltid like hensiktsmessig som utgangspunkt for utforming av modellenes tekniske og adferdsmessige sammenhenger. For å lage en mer hensiktsmessig variabelspesifikasjon har en derfor gruppert alle varestrømmer til og fra ulike sektorer og arter. For hver sektor eller art definerer disse gruppene aggregater av varestrømmer som kalles aktiviteter. Innenfor hver aktivitet forutsettes det at varestrømmene står i et fast forhold til hverandre. Etter mønster fra MSG-4 og MODAG skilles det for produksjonssektorene normalt mellom en outputaktivitet (produksjonsaktivitet) for varestrømmer levert fra hver produksjonssektor og tre inputaktiviteter for varestrømmer til hver sektor (vareinnsatsaktiviteter), en for h.h.v. Elektrisitet, Fyringsolje o.l., og Annen vareinnsats. Sektorer som er hovedleverandør av flere enn en vare har som regel flere produksjonsaktiviteter. For eksport og import er det innført en aktivitet for eksport og en for import av hver vare, mens det for investeringsartene, med unntak av artene Oljeanlegg, Oljeutvinningsplattformer og Skip, kun er innført en aktivitet for hver art.

For en nærmere drøfting av kryssløpsmodellering og MODIS V henvises det til Dyvi et. al. (1991).

3.1.2. Produksjonsmodellen

Produksjonsmodellen består av et sett med varebalanseligninger (tilgang= anvendelse) samt en modellblokk for bestemmelse av samlet vareinnsats etter næring, fordelt på innsats av Elektrisitet, Fyringsolje og Annen vareinnsats. Vareinnsats etter næring bestemmes ved hjelp av faste kryssløpskoeffisienter knyttet til produksjonen i hver næring, mens bruttoproduksjonen i hovedsak blir etterspørselsbestemt ved hjelp av varebalanseligningen for næringens hovedvare.

Sammenhengen mellom tilgang og anvendelse av hver enkelt ordinære vare er gitt ved:

$$(3.1.1) \quad \lambda_{Iii} * I_i + \sum_j \lambda_{Xir} * X_r = \sum_j [\lambda_{Mij} * M_j + \lambda_{Eij} * E_j + \lambda_{Fij} * F_j] + \sum_k \lambda_{Cijk} (C_k - CK_k) + \sum_q \lambda_{Aiq} * A_q + \sum_J \lambda_{Jij} * J_J + DS_i + XIR_i$$

- i ∈ vareliste utenom gebyrvarer (LISMVA\LISMGE)
- r ∈ produksjonsaktivitetsliste (LISMPSA)
- j ∈ produksjonssektorliste (LISMPS)
- q ∈ eksportaktivitetsliste
- k ∈ konsumaktivitetsliste (LISMCP)
- J ∈ investeringsaktivitetsliste (LISMJA)

Sammenhengen mellom tilgang og anvendelse av hver gebyrvare (produksjon i offentlige forvaltningssektorer som ikke går til offentlig konsum) er gitt ved:

$$(3.1.2) \quad \sum_o \lambda_{Zio} * Z_o = \sum_j [\lambda_{Mij} * M_j + \lambda_{Eij} * E_j + \lambda_{Fij} * F_j] + \sum_k \lambda_{Cik} * (C_k - CK_k) + \sum_q \lambda_{Aiq} * A_q + \sum_J \lambda_{Jij} * J_J + DS_i + XIR_i$$

- i ∈ gebyrvareliste (LISMGE)
- o ∈ prod.sektorliste offentlig forvaltning (LISMPO) ⊂ LISMPS
- j ∈ produksjonssektorliste (LISMPS)
- q ∈ eksportaktivitetsliste
- k ∈ konsumaktivitetsliste (LISMCP)
- J ∈ investeringsaktivitetsliste (LISMJA).

Der:

λ_{Iii} = import av vare i i basisverdi som andel av importaktivitet i regnet i CIF-verdi (dvs. basisverdi eskl. toll) i grunnlagsåret (K).

I_i = importaktivitet i målt i faste priser, CIF (X,E).

λ_{Xir} = outputkoeffisienter, leveransene av vare i regnet i basisverdi som andel de samlede leveransene fra produksjonsaktivitet r i grunnlagsåret regnet i netto-selgerverdi (K).

X_r = samlet bruttoproduksjon i produksjonsaktivitet r, målt i faste netto selgerpriser (E,X).

- XIR_i = eksogent avstemmings- og korreksjonsledd (X).
 Z_o = Gebyrvareproduksjon i forvaltingssektor o, målt i faste priser (X).
 λ_{Eij} = innsats av vare i regnet i basisverdi som andel av samlet vareinnsats av Elektrisitet i produksjonssektor j regnet i netto-kjøperverdi i grunnlagsåret (K).
 λ_{Fij} = innsats av vare i regnet i basisverdi som andel av samlet vareinnsats av Fyringsolje i produksjonssektor j regnet i netto-kjøperverdi i grunnlagsåret (K).
 λ_{Mij} = innsats av vare i regnet i basisverdi som andel av samlet Annen vareinnsats i produksjonssektor j regnet i netto-kjøperverdi i grunnlagsåret (K).
 M_j = Annen vareinnsats i produksjonssektor j målt i faste netto-kjøperpriser (E,X).
 E_j = innsats av Elektrisitet i produksjonssektor j målt i faste netto-kjøperpriser (E,X).
 F_j = vareinnsats av Fyringsolje i produksjonssektor j målt i faste netto-kjøperpriser (E,X).
 λ_{Cik} = konsum av vare i regnet i basisverdi som andel av samlet konsum i konsumaktivitet k regnet i kjøperverdi i grunnlagsåret (K).
 C_k = privat konsum, konsumaktivitet j, målt i faste kjøperpriser (E,X).
 CK_k = konsumenteres kjøp av brukt realkapital, konsumaktivitet k, målt i faste kjøperpriser (X).
 λ_{Jij} = leveranser til investeringsformål av vare i regnet i basisverdi som andel av samlede nyinvesteringer i investeringsaktivitet J regnet i kjøperverdi i grunnlagsåret (K).
 J_J = nyinvesteringer i inv.aktivitet J målt i faste kjøperpriser (E).
 λ_{Aiq} = eksport av vare i regnet i basisverdi som andel av eksportaktivitet q regnet i selgerverdi, FOB (dvs. inkl. avgifter og vareh.avanse) i grunnlagsåret (K).
 A_q = eksport, eksportaktivitet q, målt i faste kjøperpriser (X, E).
 DS_i = lagerendring, vare i, målt i faste basispriser (X,E).

Varebalanseligningene (3.1.1 og 3.1.2) sier at tilgang av en vare fra import og innenlandsk produksjon (venstre side av ligningen) skal balansere med samlet anvendelse av varen (høyre side). Varen anvendes dels til vareinnsats i de ulike produksjonssektorene (hakeparentesen), dels til sluttleveringene konsum, eksport, nyinvesteringer og lagerendring. Innenlandsk produksjon av varen kan skje i mange sektorer da hver sektor normalt produserer flere varer.

Input- og outputkoeffisientene, λ , foran eksport- og importleddet i ligning 3.1.1 og 3.1.2 knytter kontakten mellom eksport og import av hver vare regnet i markedsverdi (FOB og CIF), og basisverdien av strømmene. For importen betyr dette et påslag for toll, mens det for eksporten betyr et fradrag av eventuelle vareavgifter og varehandelsavanse.

Kjøp og salg av brukt realkapital mellom innenlandske sektorer, samt eksport av brukt realkapital føres ikke over varekontiene. For å finne den delen av etterspørsel fra konsumaktivitet k som må dekkes fra import og norsk produksjon, må derfor nivået på konsumaktivitetene i varebalanseligningene korrigeres for husholdningenes netto kjøp av brukt realkapital fra offentlig forvaltning og bedrifter (CK_k).

I hovedprinsippet har hver produksjonssektor bare en produksjonsaktivitet. Dette prinsippet er fraveket for 6 sektorer.

Samlet bruttoproduksjon i hver av disse sektorene finner vi ved å summere over sektorens produksjonsaktiviteter:

$$(3.1.3) \quad \left[\begin{array}{l} X_{40} = X_{41} + X_{42} \\ X_{66} = X_{6666} + X_{6667} + X_{6686} + X_{6647} + X_{6627} \\ X_{45} = X_{46} + X_{47} \\ X_{48} = X_{4848} + X_{4845} \\ X_{49} = X_{4949} + X_{4945} \\ X_{63} = X_{6363} + X_{6389} \end{array} \right.$$

Alle de tre komponentene av vareinnsats er i modellen proporsjonale med bruttoproduksjonen i sektoren.

Annen vareinnsats etter sektor er gitt ved:

$$(3.1.4) \quad M_j = ZM_j * X_j \quad j \in (\text{LISMPS})$$

Der:

ZM_j = Annen vareinnsats som andel av bruttoproduksjonen i produksjonssektor j i grunnlagsåret (K).

Innsats av Elektrisitet etter sektor er gitt ved:

$$(3.1.5) \quad E_j = ZE_j * X_j \quad j \in (\text{LISMPS})$$

Der:

ZE_j = innsats av Elektrisitet som andel av bruttoproduksjonen i produksjonssektor j i grunnlagsåret (K).

Innsats av Fyringsolje etter sektor er gitt ved:

$$(3.1.6) \quad F_j = ZF_j * X_j \quad j \in (\text{LISMPS})$$

Der:

ZF_j = innsats av Fyringsolje som andel av bruttoproduksjonen i produksjonssektor j i grunnlagsåret (K).

Samlet bruttoproduksjon i forvaltingssektorene er gitt ved:

$$(3.1.7) \quad X_o = G_o + Z_o \quad o \in (\text{LISMPO})$$

Der:

G_o = konsum i offentlig forvaltingssektor o , faste kjøperpriser (X).

Z_o = Gebyrvareproduksjon i offentlig forvaltingssektor o , faste selgerpriser (X).

Produksjonsmodellens kryssløpsstruktur er som nevnt hentet fra novemberregnskapet for 1988. Alle variable er på modellens aggregeringsnivå regnet om til faste 1988-priser. Eventuelle prisomregningsavvik (se Dyvi et. al. vedlegg 9) sammen med endringer i kryssløpsstrukturen, d.v.s. endringer i vareinnsatsandelene (ZM_j , ZE_j , ZF_j) og varesammensetningen til de enkelte størrelsene (λ -ene), fra henholdsvis 1985, 1986 og 1987 til 1988 gjør at modellen i utgangspunktet ikke fullt ut vil kunne reprodusere nasjonalregnskapets verdier (etter omregning til 1988-priser) på de endogene variablene for årene 1985, 1986, 1987.

Vi har ikke forsøkt å skille mellom disse tre ulike årsakene til uoverensstemmelser i varekryssløpet (noe vi til en viss grad kunne gjort), men valgt å avstemme modellen ved kun å benytte de eksogene korreksjons- og avstemmingsleddene i hver varebalanse (XIR_j). Ved selve dekomponeringen er effektene av endringer i korreksjons- og avstemmingsleddene tatt med som en egen bidragskomponent.

3.1.3 Energiforbruk- og utslippsblokken

I denne delen kobles utslipp til luft og forbruk av energi sammen med produksjonen i hver enkelt sektor.

Hovedprinsippet som er brukt, er at energibruk og utslipp antas å øke proporsjonalt med bruttoproduksjonen i hver enkelt sektor. Modellen skiller ikke mellom prosess- og forbrenningsutslipp. Hvor mye energibruk og utslipp antas å øke når produksjonen øker litt, er bestemt av den gjennomsnittlige energi- og utslippsintensiteten som ble observert i det aktuelle året. Proporsjonalitetsfaktoren er altså ikke den samme fra år til år, men er å betrakte som en eksogen variabel.

Utslipp av CO_2 i hver produksjonssektor er gitt ved:

$$(3.1.8) \quad S_j_NCO_2 = S_j_KCO_2 * X_j \quad j \in (\text{LISMPS})$$

Der:

$S_j_NCO_2$ = Utslipp av CO_2 i produksjonssektor j målt i tonn (E).

$S_{j_KCO_2}$ = Eksogene utslippskoeffisienter. Beregnet som utslipp av CO_2 i produksjonssektor j som andel av bruttoproduksjonen i sektoren i henholdsvis 1985, 1986, og 1987 (X).

Utslipp av SO_2 i hver produksjonssektor er gitt ved:

$$(3.1.9) \quad S_{j_NSO_2} = S_{j_KSO_2} * X_j \quad j \in (LISMPS)$$

Der:

$S_{j_NSO_2}$ = Utslipp av SO_2 i produksjonssektor j målt i tonn (E).

$S_{j_KSO_2}$ = Eksogene utslippskoeffisienter. Beregnet som utslipp av SO_2 i produksjonssektor j som andel av bruttoproduksjonen i sektoren i henholdsvis 1985, 1986, og 1987 (X).

Utslipp av NO_x i hver produksjonssektor er gitt ved:

$$(3.1.10) \quad S_{j_NNO_x} = S_{j_KNO_x} * X_j \quad j \in LISMPS$$

Der:

$S_{j_NNO_x}$ = Utslipp av NO_x i produksjonssektor j målt i tonn (E).

$S_{j_KNO_x}$ = Eksogene utslippskoeffisienter. Beregnet som utslipp av NO_x i produksjonssektor j som andel av bruttoproduksjonen i sektoren i henholdsvis 1985, 1986, og 1987 (X).

Forbruk av energi i hver produksjonssektor er gitt ved:

$$(3.1.11) \quad S_{j_NTJ} = S_{j_KTJ} * X_j \quad j \in LISMPS$$

Der:

S_{j_NTJ} = Forbruk av energi produksjonssektor j målt i teoretisk energiinnhold (E).

S_{j_KTJ} = Eksogene energibrukskoeffisienter. Beregnet som bruk av TJ i produksjonssektor j som andel av bruttoproduksjonen i sektoren i henholdsvis 1985, 1986, og 1987 (X).

Samlet utslipp av CO_2 ($S_{99_NCO_2}$) er gitt ved:

$$(3.1.12) \quad S_{99_NCO_2} = \sum_j S_{j_KCO_2} * X_j + S_{HUS_NCO_2} \quad j \in LISMPS$$

Der:

$S_{HUS_NCO_2}$ = Direkte utslipp av CO_2 fra husholdningene.

Samlet utslipp av SO_2 ($S_{99_NSO_2}$) er gitt ved:

$$(3.1.13) \quad S_{99_NSO_2} = \sum_j S_{j_KSO_2} * X_j + S_{HUS_NSO_2} \quad j \in LISMPS$$

Der:

$S_{HUS_NSO_2}$ = Direkte utslipp av SO_2 fra husholdningene.

Samlet utslipp av NO_x (S_{99_NNO_x}) er gitt ved:

$$(3.1.14) \quad S_{99_NNO_x} = \sum_j S_{j_KNO_x} * X_j + S_{HUS_NNO_x} \quad j \in LISMPS$$

Der:

S_{HUS_NNO_x} = Direkte utslipp av NO_x fra husholdningene.

Samlet energiforbruk (S_{99_NTJ}) er gitt ved:

$$(3.1.15) \quad S_{99_NTJ} = \sum_j S_{j_KTJ} * X_j + S_{HUS_NTJ} \quad j \in LISMPS$$

Der:

S_{HUS_NTJ} = Direkte energibruk i husholdningene.

Det er verdt å merke seg at den energibruk etter næring i fysiske enheter som ettermodellen beregner ikke fullt ut er konsistent med energibrukstallene som implisitt følger av varekryssløpet i produksjonsmodellen. Dette skyldes to forhold:

- De fysiske energiandelene er beregnet ved å kombinere oppgaver over energibruk i fysiske enheter fra energiregnskapet med produksjonsdata fra nasjonalregnskapet. De fysiske oppgavene i energiregnskapet er ikke fullt ut overensstemmende med de tilsvarende verdioppgavene over energibruk i nasjonalregnskapet (jfr. Bye 1982).
- Mens produksjonsmodellens kryssløpstruktur er hentet fra novemberregnskapet for 1988, er energi- og utslippskoeffisientene i ettermodellen variable og estimert ut i fra tall for produksjon (i 1988 priser), energibruk og utslipp i henholdsvis 1985, 1986 og 1987.

Når en tar hensyn til den usikkerhet som beregninger av denne typen nødvendigvis er beheftet med, er det grunn til å tro at denne inkonsistensen mellom produksjonsblokken og ettermodellen er av mindre betydning for beregningsresultatene.

3.1.4 Kort om determinering av modellen

Vi har valgt å determinere produksjonsmodellen i hovedsak på samme måte som i MODIS V. Dette betyr at all innenlandsk produksjon i hovedsak blir etterspørselsbestemt gjennom varebalanseligningene. Produksjon i primærnæringene, produksjon av råolje og naturgass, produksjon av raffineringsprodukter, produksjon av elektrisitet samt gebyrbelagte tjenester fra offentlig forvaltning blir i tråd med MODIS V bestemt utenfor modellen. Begrunnelsen for dette er at produksjonsnivået i disse sektorene på kort sikt ikke med rimelighet kan sies å være etterspørselsbestemt, men fastlagt av andre forhold i økonomien som politisk fattede vedtak o.l. For hovedvarene i disse pro-

duksjonsaktivitetene salderes varebalansene ved residuallt bestemt import (I_{21} , I_{22} , I_{41} , I_{42} , I_{71}), eksport (A_{67}) eller varelager (DS_{13} , DS_{92} , DS_{94} , DS_{95}).

Bivareproduksjon av verkstedprodukter (vare 46) i sektorene for bygging av skip (sektor 48) og oljeplattformer m.v. (sektor 49) er av tekniske grunner eksogen.

Varebalanseligningene for ikke-konkurrerende importvarer salderes ved residuallt bestemt import. Vi har valgt å ikke ta med i modellen egne importvarebalanser, slik at all annen import er eksogent gitt. Dette har vi gjort for å kunne skille ut virkningene av at nivå og sammensetning av importen har endret seg som en egen "bidragskomponent". Denne posten kan sies å gi uttrykk for hvor mye utslipp og energibruk vi "sparer" ved å importere disse varene i stedet for å produsere dem innenlands der dette ville vært mulig.

I og med at hovedtyngden av importen er eksogent gitt, vil innenlandsk produksjon, når etterspørselen endres i modellen, bli justert slik at tilgang og anvendelse av de ulike varene stemmer overens. I de resultatene vi får når etterspørselen endres i modellen, ligger det dermed implisitt en forutsetning om at i den grad det er mulig, dekkes hele etterspørselsøkningen ved økt innenlandsk produksjon.

3.2 Kort om selve beregningene

3.2.1 Beregning av bidrag til produksjon, utslipp og energibruk

Ved dekomponering av et gitt historisk forløp ved hjelp av en ren kryssløpsmodell som den som her er benyttet, forsøker en å beregne hvilke kryssløpskorrigerte bidrag de enkelte eksogene komponentene isolert sett ga til det historiske forløpet. En slik dekomponering viser først og fremst virkningene som følger av definisjonssammenhenger og kryssleveranser mellom ulike næringer, gitt den økonomiske struktur i perioden.

På redusert form kan bruttoproduksjonen i en av de endogene produksjonsaktivitetene fremstilles som:

$$(3.2.1) \quad X_s = \sum_k \alpha_{sk} * C_k + \sum_J \alpha_{sJ} * J_J + \sum_q \alpha_{sq} * A_q + \sum_l \alpha_{sl} * DS_l \\ - \sum_b \alpha_{sb} * I_b - \sum_r \alpha_{sr} * X_r + \sum_i \alpha_{si} * XIR_i$$

s ∈ liste over endogene prod. sektorer

k ∈ konsumsektorliste (LISMCP)

J ∈ investeringsaktivitetsliste

q ∈ liste over eksogene eksportaktiviteter

l ∈ liste over eksogene lagervarer

b ∈ liste over eksogene importaktiviteter

r ∈ liste over eksogene produksjonsaktiviteter

i ∈ vareliste

Der α_{sj} ($j=k, J, q, l, b, r, i$) står for kryssløpskorrigerte koeffisienter. Disse gir uttrykk for samlet virkning på bruttoproduksjonen i produksjonssektor s av en enhets endring i den tilhørende eksogene variabelen ($C_k, J_J, A_q, DS_l, I_b, X_r, XIR_i$). Brutttoproduksjonen er gitt i selgerpriser, avstemmingsleddet XIR_i og lagerendring DS_l i basispriser mens de andre variabelene er gitt i kjøperpriser.

En totaldifferensiering av 3.2.1 gir:

$$(3.2.2) \quad \Delta X_s = \sum_k \alpha_{sk} * \Delta C_k + \sum_J \alpha_{sJ} * \Delta J_J + \sum_q \alpha_{sq} * \Delta A_q + \sum_l \alpha_{sl} * \Delta DS_l \\ - \sum_b \alpha_{sb} * \Delta I_b - \sum_r \alpha_{sr} * \Delta X_r + \sum_i \alpha_{si} * \Delta XIR_i$$

(alle lister som over)

Bidraget til samlet produksjonsendring fra for eksempel privat konsum i tabellene er gitt ved $\sum_s \sum_k \alpha_{sk} * \Delta C_k$. Det følger av at ligning 3.2.1 er lineær at summen av alle produksjonsbidragene blir lik samlet produksjonsendring.

Nå har ikke vi hatt muligheten til eksplisitt å løse modellen på redusert form, som i relasjon 3.2.1, og dermed beregne de kryssløpskorrigerte koeffisientene, α , direkte. Ved f.eks. å sette alle variable lik verdien i år t-1 og så endre en gruppe, f.eks. privat konsum til verdien i år t kan en imidlertid avlede produksjonsbidraget fra denne gruppen som:

$$(3.2.4) \quad \sum_s \sum_k \alpha_{sk} * \Delta C_k = \sum_s X_{s,t}^c - \sum_s X_{s,t-1}$$

Der $X_{s,t}^c$ er gitt som:

$$(3.2.5) \quad X_{s,t}^c = \sum_k \alpha_{sk} * C_{k,t} + \sum_J \alpha_{sJ} * J_{J,t-1} + \sum_q \alpha_{sq} * A_{q,t-1} + \sum_l \alpha_{sl} * DS_{l,t-1} \\ - \sum_b \alpha_{sb} * I_{b,t-1} - \sum_r \alpha_{sr} * X_{r,t-1} + \sum_i \alpha_{si} * XIR_{i,t-1}$$

(alle lister som over)

Gruppens bidrag til f.eks. endringen i samlet energiforbruk er tilsvarende beregnet ved:

$$(3.2.6) \quad \sum_s S_{s_KTJ_{t-1}} \sum_k \alpha_{s_k} * \Delta C_k = \sum_s S_{s_KTJ_{t-1}} X_{s,t}^c - \sum_s S_{s_KTJ_{t-1}} X_{s,t-1}$$

(alle lister som over)

I virkningstabellene finnes det for utslipp og energiforbruk en post kalt samvirkingseffekter. Denne posten skyldes at ettermodellen for utslipp til luft og energiforbruk i motsetning til produksjonsmodellen ikke er lineær i de eksogene variablene. Totaldifferensierer vi for eksempel ligning 3.1.15 får vi:

$$(3.2.7) \quad \sum_j S_j \Delta NTJ = \sum_j (S_j \Delta KTJ * X_{j,t-1} + S_j \Delta KTJ * \Delta X_j + S_j \Delta KTJ * \Delta X_j)$$

$j \in$ produksjonssektorliste (LISMPS)

Det partielle bidraget til energiforbruket fra for eksempel privat konsum i tabellene er her gitt ved $\sum_s S_{s_KTJ_{t-1}} * \sum_k \alpha_{s_k} * \Delta C_k$. Det følger av relasjon 3.2.7 at samlet endring ikke blir lik summen av bidragene fra de eksogene gruppene. Residualen, $\sum_j S_j \Delta KTJ * \Delta X_j$, er i tatt med i tabellen under betegnelsen samvirkingseffekter. Legg merke til at de dekomponerte bidragene til energiforbruk og utslipp til luft dermed ikke bare avhenger av nivået på og endringen i de enkelte eksogene variable, men også av nivået på de enkelte variablene i utgangsåret. Ved dekomponeringsberegningene har vi tatt utgangspunkt i året før, dvs. at vi har forsøkt å "beregne hvordan utslipp og energiforbruk i beregningsåret hadde vært hvis alle eksogene variable utenom den gruppen vi ser på hadde samme verdi som i året før". Resultatet hadde blitt et annet om vi hadde tatt utgangspunkt i beregningsåret og sett på effekten av at en variabelgruppe returnerte til sin verdi i året før. Forskjellen mellom de to måtene å regne på er gitt ved samvirkingseffektene. Vi har at:

$$(3.2.8) \quad \begin{aligned} \sum_j S_j \Delta NTJ &= \sum_j (S_j \Delta KTJ * X_{j,t-1} + S_j \Delta KTJ * \Delta X_j + S_j \Delta KTJ * \Delta X_j) \\ &= \sum_j (S_j \Delta KTJ * X_{j,t} + S_j \Delta KTJ * \Delta X_t - S_j \Delta KTJ * \Delta X_j) \end{aligned}$$

$j \in$ produksjonssektorliste (LISMPS)

Samvirkingseffektene fordelt på de enkelte eksogene gruppene er direkte estimert ved hjelp av en egen hjelpemodell av hvor energi- og utslippsdelen er erstattet med siste ledd i relasjon 3.2.7, samt et sett av ligninger som definerer $\Delta X_j = X_t - X_{t-1}$. Tabellene 3 til 6 i tabellvedlegget viser samvirkingseffektene fordelt på de enkelte eksogene gruppene.

I tabell III og IV i tekstavsnittet samt tabell 1 og 2 i tabellvedlegget er samvirkingseffektene oppgitt som en egen post og ikke fordelt på de eksogene gruppene.

3.2.2 Beregning av kryssløpskorrigerte marginale utslipps- og energibrukskoeffisienter.

En beregning av bidrag til utslippsendringene, som i avsnitt 3.2.1, forteller lite om hvor "utslipps- og energi-intensive" de ulike typer sluttanvendelse er. Bidraget fra privat konsum vil for eksempel avhenge av hvor store utslipp en hadde pr. krone privat konsumøkning, samt nivå på og sammensetning av økningen i det private konsumet.

Vi har derfor også beregnet samlet produksjon, utslipp og energibruk pr. krone økning for de forskjellige eksogene gruppene, gitt at sammensetningen av gruppen er uendret.

Med vårt beregningsapparat kan dette gjøres på to alternative måter. Vi kan enten endre alle variable innen en gruppe med f.eks. 10% og så beregne forholdet mellom endringen i samlet produksjon, utslipp eller energibruk i kjøringen og den tilhørende endringen i variabelgruppen, eller vi kan i hver kjøring sette samtlige eksogene variabelgrupper utenom en lik 0 og så beregne forholdet mellom samlet produksjon, utslipp eller energibruk i kjøringen og nivået i beregningsåret for den tilhørende variabelgruppe. De to fremgangsmåtene vil gi samme svar. Vi har i denne analysen valgt å benytte den siste metoden. I Nyborg (1989) ble det beregnet kryssløpskorrigerte marginale utslippskoeffisienter etter varegrupper ved den første metoden.

Samlet produksjon, utslipp og energibruk pr. krone økning i for eksempel privat konsum, gitt at sammensetningen av gruppen er uendret, er dermed beregnet som:

$$(3.2.9) \quad \alpha X_t^c = \sum_s X_{s,t}^c / \sum_k C_{k,t} = \sum_s \sum_k \alpha_{sk} * C_{k,t} / \sum_k C_{k,t}$$

$$(3.2.10) \quad \alpha CO_2^c = \sum_s S_{s_NCO_2,t}^c / \sum_k C_{k,t} = \sum_s S_{s_KCO_2,t} \sum_k \alpha_{sk} * C_{k,t} / \sum_k C_{k,t}$$

$$(3.2.11) \quad \alpha SO_2^c = \sum_s S_{s_NSO_2,t}^c / \sum_k C_{k,t} = \sum_s S_{s_KSO_2,t} \sum_k \alpha_{sk} * C_{k,t} / \sum_k C_{k,t}$$

$$(3.2.12) \quad \alpha NOX^c = \sum_s S_{s_NNOX,t}^c / \sum_k C_{k,t} = \sum_s S_{s_KNOX,t} \sum_k \alpha_{sk} * C_{k,t} / \sum_k C_{k,t}$$

$$(3.2.13) \quad \alpha TJ^c = \sum_s S_{s_NTJ,t}^c / \sum_k C_{k,t} = \sum_s S_{s_KTJ,t} \sum_k \alpha_{sk} * C_{k,t} / \sum_k C_{k,t}$$

Det framgår av relasjon 3.2.9 til 3.2.13 at de beregnede kryssløpskorrigerte koeffisientene for hver variabelgruppe i prinsippet fremkommer ved først å veie sammen de detaljerte kryssløpskorrigerte koeffisientene (α_{sk} , $S_{s_KCO_2,t} * \alpha_{sk}$, $S_{s_KSO_2,t} * \alpha_{sk}$, $S_{s_KNOX,t} * \alpha_{sk}$, $S_{s_KTJ,t} * \alpha_{sk}$) med fordelingen innen hver variabelgruppe i det angjeldende år som vektorer. Disse sammenveide koeffisientene gir virkningen, i modellen, på hver sektor s av en enhets endring i variabelgruppen, gitt konstant sammensetning av gruppen. De beregnede kryssløpskorrigerte koeffisientene får vi så ved å summere de sektorspesifikke koeffisientene.

4. DATAMATERIALET

4.1 Kilder

Data for energibruk

Data for energibruk som er brukt i ettermodellen for utslipp og energibruk er hentet fra SSBs energiregnskap. Dette innebærer egentlig en inkonsistens i modellen, fordi energibruk også inngår som en produksjonsfaktor i produksjonsblokken i MODIS V (se 3.13). Det vil generelt ikke være full overensstemmelse mellom de energitallene som inngår i MODIS V og de energitallene som framkommer ved bruk av ettermodellen. Bruk av MODIS V's energitall ville imidlertid ikke gitt svar på problemstillingen i dette notatet, siden kryssløpsstrukturen er holdt fast. Vi har vurdert det slik at metoden med en ettermodell knyttet til energiregnskapets tall gir en brukbar tilnærming.

Utslippsdata er hentet fra SSBs utslippsoversikter. For CO₂ forelå det imidlertid ikke tall fordelt på MODIS V- sektornivå. Tall for denne komponenten er derfor estimert med utgangspunkt i energiregnskapet og endel annen informasjon (se nedenfor).

Tall for økonomiske variable er hentet fra nasjonalregnskapet, og er målt i 1988-priser.

4.2 Estimering av CO₂-data

Utslipp av CO₂ kan deles inn i forbrenningsutslipp, som skyldes forbrenning av fossile brensler, og prosessutslipp, som skyldes andre typer prosesser.

Modellen som er brukt i vår analyse skiller ikke mellom prosess- og forbrenningsutslipp. Denne distinksjonen gjøres her kun for å forklare hvordan vi har kommet fram til grunnlagsdata for totale CO₂-utslipp.

Tall for forbrenningsutslipp av CO₂ er beregnet på grunnlag av SSBs energiregnskap, som angir forbruk av energi i fysiske enheter. Utslippstallene er framkommet ved at forbrukstallene for de forskjellige energivarene er multiplisert med utslippskoeffisienter. Utslippskoeffisientene varierer med energivare, se vedlegg s.x.

Noe av forbruket i energiregnskapet brukes som vareinnsats, ikke som energikilde, og skal dermed ikke tas med i beregningen av utslippene. Dette gjelder forbruk av "Gass gjort flytende" i MODIS IV-sektorene 23420, 23425, 23455 og 23465. Sektorliste er gitt i vedlegg s.x.

Når det gjelder sektorer for utvinning og omforming av energi, er forbruk av

følgende energivarer tatt med i beregningen:

Bryting av kull	Mellomdestillat
Utvinning av råolje/naturgass....	Gass, Parafin, Mellomdestillat
Vannkraftverk.....	Bensin, Mellomdestillat
Oljeraffinerier.....	Gass
Varmekraftverk.....	Mellomdestilat, Tungolje
Kraftvarmeverk/Fjernvarmeverk....	Kull, Parafin, Mellomdestillat.

Resten av energiforbruket i disse sektorene regnes som vareinnsats.

Prosessutslipp av CO₂ er beregnet ved å multiplisere tall for produksjon av koks, sement og kalksaltpeter (kalsiumnitrat) med utslippskoeffisienter for prosessene. Produksjonstallene er hentet fra Statistisk sentralbyrå (1985, 1986 og 1987).

MODIS IV-sektor 23465 bruker kull og koks som vareinnsats for å produsere anodemateriale. CO₂-utslipp oppstår ved bruk av anodene i sektorer for metallproduksjon. Utslipp fra bruk av kull og koks i sektor 23465 er derfor overført til MODIS V-sektor 43, metallproduksjon.

Estimeringen av CO₂-utslipp er i hovedsak basert på Fuglestvedt (1990). Tall for frigjøring av CO₂ ved kalking av jord og innsjøer, avfakling av gass, og fra biomasse er imidlertid ikke inkludert her. Dette har liten betydning for hovedkonklusjonene i vår analyse, fordi dette gjelder utslipp fra sektorer med eksogen produksjon i modellen. Ved eventuell bruk av tallene til andre formål må en imidlertid være oppmerksom på dette.

4.3 Problemer i tilknytning til datamaterialet

I forbindelse med denne analysen støtte vi på endel problemer i tilknytning til datamaterialet. Vi vil kort nevne de viktigste, da noen av dem avdekket forhold som bør vurderes i forbindelse med det løpende dataarbeidet i SSB.

Energiregnskapet: Sektoren *utenriks sjøfart* er her definert på en annen måte enn i nasjonalregnskapet. Energiregnskapet inkluderer alle norskeide skip i utenriksfart, mens nasjonalregnskapet tar med norskdrevne skip. I en tid med mye ut- og innflagging kan dette medføre store forskjeller.

Energiforbruket i den samme sektoren er i energiregnskapet antatt proporsjonal med utviklingen i tonnasje av norskeide skip. Energibrukskoeffisientene i denne sektoren var sterkt fallende i perioden (se vedleggstabell 19), men dette skyldtes i første rekke ulik sektordefinisjon. Vi valgte å utelate denne sektoren fra analysen.

Utslippoversiktene: Her møtte vi en del problemer med at sektorinndelingen på enkelte punkter avviker fra standard MODIS IV-sektorinndeling. Dette

gjelder i første rekke utenriks sjøfart, men også leteboringssektoren. (Som nevnt valgte vi å utelate utenriks sjøfart fra analysen, bl.a. av denne grunn.) I utenriks sjøfart er utslipp fra norske og utenlandske skip på norsk kontinentalsokkel inkludert, en sektoravgrensning som er svært annerledes enn i de økonomiske modellene. (Selboe (1988), se. 27). Den avvikende sektorinndelingen her er begrunnet bl.a. ut fra myndighetenes informasjonsbehov når det gjelder oppfølgingen av internasjonale miljøavtaler. For vår analyse skapte imidlertid dette vanskeligheter.

I leteboringssektoren er kun utslipp fra norsk virksomhet på norsk kontinentalsokkel inkludert, mens nasjonalregnskapet også inkluderer norsk virksomhet i utlandet.

Utslippskoeffisientene for NO_x og SO_2 i leteboringssektoren økte kraftig i perioden. Det er imidlertid endel usikkerhet knyttet til disse tallene.

Utslipp fra *forsyningsbåter til oljevirkosomhet* ser videre ut til å være lagt til sektoren "innenriks sjøfart" i utslippoversiktene, mens disse båtene registreres under "utenriks sjøfart" i nasjonalregnskapet. Utslippskoeffisientene for innenriks sjøfart blir dermed for høye. I vårt materiale ser det ut til at feilen har hatt mindre betydning. I andre sammenhenger kan imidlertid denne feilen være stor nok til å lede til gale konklusjoner.

Videre bør en merke seg at utslipp fra luftfart omfatter utslipp ved avgang og landing (ikke ved ordinær flyvning) fra norske og utenlandske fly på norske flyplasser (Selboe (1988, s. 29).

5. BEREGNINGSRESULTATER

5.1 Bidrag til energibruk og utslipp

Tabell III og IV viser prosentvise årlige endringer i utslipp, energibruk og produksjon for hhv. perioden 1985-86 og 1986-87. Endringene er fordelt på direkte bidrag fra husholdningene (for eksempel utslipp og energibruk ved økt kjøring av privatbil) og bidrag fra endringer i produksjonsvirksomhet. Bidraget fra produksjonsvirksomhet er videre fordelt på endringer i nivået på konsum, investeringer mv., samt endring i sektorenes utslipp og energibruk pr. produsert enhet.

I tabell III og i de andre resultattabellene inngår bidrag fra endring i nivået på produksjon i offentlig forvaltning, og ikke offentlig konsum. I Nasjonalregnskapet er bruttoproduksjonen i offentlig forvaltning definert som summen av sektorens kjøp av varer og tjenester (vareinnsats), kapitalslit, lønnskostnader og indirekte skatter. Offentlig konsum er definert som bruttoproduksjonen i offentlig forvaltning minus varer og tjenester som forvaltningen har ytt næringsdrivende, husholdningene, utlandet eller offentlige institusjoner mot særskilt betaling (gebyrer).

Bidraget fra import indikerer hvor mye høyere norske utslipp og energibruk ville vært dersom den gitte importøkningen i stedet var blitt produsert innenlands (der dette ville vært mulig). Dette bidraget er derfor plassert som en negativ post under "bidrag fra produksjonsvirksomhet".

Alle tall i tabellene er målt i prosent av totalt utslipp, energibruk eller produksjon i utgangsåret. I kommentarene nedenfor vil hovedvekten bli lagt på utslipp til luft.

Økningen i privat konsum fra 1985 til 1986 ga isolert sett en økning i produksjonen på 2 prosent, noe som førte til en omtrent like stor prosentvis økning i totale norske utslipp til luft av SO₂, NO_x og CO₂. Hvis en legger til økningen i de direkte utslippene fra husholdningene, (for eksempel utslipp ved kjøring av privatbil eller oljefyring av bolighus) får en private konsumenters bidrag til utslippsendringene dette året: En økning på 3,0 prosent i de totale utslippene av CO₂, 1,5 prosent for SO₂, og 3,6 prosent for NO_x.

Av langt større betydning for utslippsendringene var veksten i investeringene, som isolert sett førte til en økning i totale utslipp av SO₂ på over 10 prosent. Også for de andre utslippskomponentene var bidraget fra investeringene betydelig.

I motsatt retning trakk den sterke importøkningen dette året, som førte til at norske utslipp ble fra 3 til 7 prosent lavere enn de ville vært hvis disse

varene og tjenestene i stedet var blitt produsert innenlands.

Negativ eksportutvikling ga en viss reduksjon i utslipp og energibruk, mens økt offentlig aktivitet bidro til en svak utslipps- og energibruksøkning.

Den siste store bidragsposten dette året var endring i utslippskoeffisienter. For CO₂ var dette bidraget på 6,1 prosent. Det betyr at hvis nivået på og sektorsammensetningen av produksjonen hadde vært uendret fra 1985 til 1986, ville de totale utslippene av CO₂ likevel økt med 6,1 prosent, fordi utslipp pr. produsert enhet i hver enkelt sektor økte. Vi ser imidlertid at det ikke var noen tilsvarende økning i energibruken pr. produsert enhet. En viktig årsak til dette er at tilgangen på tilfeldig kraft var relativt liten dette året, slik at noen næringer, spesielt treforedlingsindustrien, erstattet en del av sitt elektrisitetsforbruk med olje.

For SO₂ gikk utslipp pr. produsert enhet gjennomgående ned. Dette skyldes lavere svovelinnhold i oljen som ble brukt, blant annet på grunn av strengere forskrifter, og økt rensing. Utslipp av NO_x pr. produsert enhet økte betydelig. Totalt sett var bidraget fra endringer i produksjonsvirksomhet - inkludert endringer i utslippsandeler - av langt større betydning enn endringer i husholdningenes direkte utslipp.

Også i perioden 1986-87 (tabell IV) var utslippsbidragene fra produksjonsvirksomhet viktigere enn det direkte bidraget fra husholdningene. De direkte utslippene fra husholdningene økte noe, mens utslipp fra produksjon av konsumvarer og -tjenester gikk ned. Alt i alt bidro private konsumenter til en svak økning i utslippene.

Eksporten bidro med en utslippsøkning av SO₂ på 5,5 prosent, noe som blant annet hang sammen med økt eksport av metaller. En ser imidlertid at eksportens bidrag til endring i produksjon var negativt, mens bidraget til utslipp og energibruk var positivt. Dette har blant annet sammenheng med at utslipp og energibruk i utenriks sjøfart ikke er inkludert. Produksjonen i utenriks sjøfart gikk sterkt ned i denne perioden, men nedgangen i utslipp og energibruk som dette førte med seg, registreres ikke i våre tall. Annen eksportrettet produksjon økte imidlertid, og ga økte utslipp.

Den viktigste bidragsposten dette året var utslipp pr. produsert enhet, som både for CO₂, og i særlig grad for SO₂ gjennomgående gikk ned. Dette førte isolert sett til relativt betydelige utslippsreduksjoner. Bakgrunnen for dette var både lavere energiintensitet i produksjonen, overgang fra olje til elektrisitet, og for svovelutslippenes del sterkere grad av rensing, samt nedleggelse av smeltehytta i Sulitjelma. Endringer i utslippskoeffisientene

for fra NO_x ga derimot isolert sett en viss økning i de totale utslippene. Dette skyldtes imidlertid for en stor del en kraftig økning i NO_x-utslipp fra

Tabell III: Prosentvis endring fra 1985 til 1986 i utslipp til luft, energiforbruk og produksjon. Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter.¹⁾²⁾

	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk	Produk- sjon ⁶⁾
Samlet endring 1985 - 1986.....	9,5	-7,6	9,5	1,3	4,7
<i>Herav:</i>					
- Bidrag fra direkte utslipp fra husholdningene.....	1,3	-0,5	1,8	1,3	-
- Bidrag fra produksjonsvirksomhet..	8,2	-7,1	7,7	0,0	4,7
<i>Herav grunnet endring i:</i>					
Privat konsum.....	1,7	2,0	1,8	1,6	2,0
Investeringer.....	6,2	10,7	6,3	6,2	6,7
- Skip, oljeanlegg og plattformer.	3,7	7,0	4,1	3,6	3,6
- Andre investeringer.....	2,5	3,7	2,2	2,5	3,0
Eksogen eksport ³⁾	-2,1	-3,6	-3,3	-2,3	-0,5
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾ ...	-0,7	-0,4	-1,3	-0,4	0,0
- Annen eksogen eksport.....	-1,3	-3,2	-2,0	-1,9	-0,5
Eksogene lagerendringer ³⁾	-1,0	-2,0	-0,9	-1,5	-3,1
Eksogen import ³⁾	-4,0	-6,8	-3,4	-4,5	-2,9
Produksjon i offentlig forvaltning	0,2	0,3	0,2	0,3	0,5
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	1,1	0,1	1,7	-0,1	0,3
Avstemningsledd i varebalanse- ligningene.....	-0,2	-0,2	-1,8	1,2	1,7
Utslippets- og energibruksandeler ⁵⁾ .	6,1	-6,8	8,5	-0,7	-
Samvirkningseffekter.....	0,0	-0,8	-1,3	-0,3	-

1) Uoverensstemmelser i tabellen skyldes maskinelle avrundinger.

2) Utenom utslipp til luft fra- og energibruk i Utenriks sjøfart.

3) Bidrag fra eksport omfatter ikke eksport av naturgass. Bidrag fra import omfatter ikke av jord- og skogbruksvarer, olje og elektrisitet, samt ikke-konkurrerende import. Bidraget fra lager omfatter ikke lager av fiskeprodukter.

4) Omfatter oljevirkosamhet, kraftforsyning, raffinerier, jordbruk, skogbruk og fiske.

5) Utslipp og energibruk som andel av bruttoproduksjonen i hver sektor.

6) Målt i 1988-priser.

leteboringssektoren, og det er noe usikkert hvor god kvaliteten på utslippstallene for denne sektoren er.

5.2 Marginale utslipp og energibruk

Tabell III og IV forteller lite om hvor "utslipps- og energi-intensive" de ulike typene sluttanvendelse er. Bidraget fra eksporten vil for eksempel avhenge av hvor store utslipp en hadde pr. krone eksportøkning, men også av

sammensetting av eksportøkningen og av hvor stor endringen i eksportnivået var.

Vi har derfor beregnet utslipp og energibruk ved en tenkt endring på en million kroner i de ulike variabelgruppene for hvert enkelt år. Det er her

Tabell IV: Prosentvis endring fra 1986 til 1987 i utslipp til luft, energiforbruk og produksjon. Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter.¹⁾²⁾

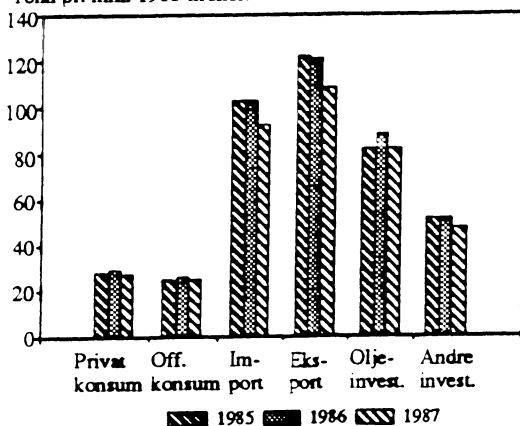
	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk	Produk- sjon ⁶⁾
Samlet endring 1986 - 1987.....	-3,8	-17,2	4,0	1,0	2,1
<i>Herav:</i>					
- Bidrag fra direkte utslipp fra husholdningene.....	0,3	0,6	0,5	0,4	-
- Bidrag fra produksjonsvirksomhet..	-4,2	-17,8	3,5	0,6	2,1
<i>Herav grunnet endring i:</i>					
Privat konsum.....	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2
Investeringer.....	-1,3	-2,3	-2,4	-1,1	-0,8
- Skip, oljeanlegg og plattformar.	-1,7	-2,7	-2,8	-1,4	-1,3
- Andre investeringer.....	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5
Eksogen eksport ³⁾	2 3	5 5	2 4	3 0	-0 2
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾ ...	0,2	0,9	1,5	0,1	-0,9
- Annen eksogen eksport.....	2,1	4,6	1,0	2,9	0,7
Eksogene lagerendringer ²⁾	-1,7	-4,0	-0,7	-1,8	-0,7
Eksogen import ³⁾	1,6	3,4	0,8	1,8	1,5
Produksjon i offentlig forvaltning	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	2,2	1,5	2,6	1,7	1,1
Avstemningsledd i varebalanse- ligningene.....	0,6	0,4	0,3	0,1	0,8
Utslippets- og energibruksandeler ⁵⁾ .	-7,5	-21,2	1,3	-2,6	-
Samvirkningseffekter.....	-0,6	-1,4	-1,2	-0,6	-

1)-6) Se fotnoter til tabell III

forutsatt at de enkelte variabelgruppene relative sammensetning i det aktuelle året holdes konstant. Det betyr for eksempel at alle grupper av eksportvarer økes prosentvis like mye. (Ved beregning av bidragene i forrige avsnitt endret variabelgruppene sammensetning, slik dette er registrert i nasjonalregnskapet.)

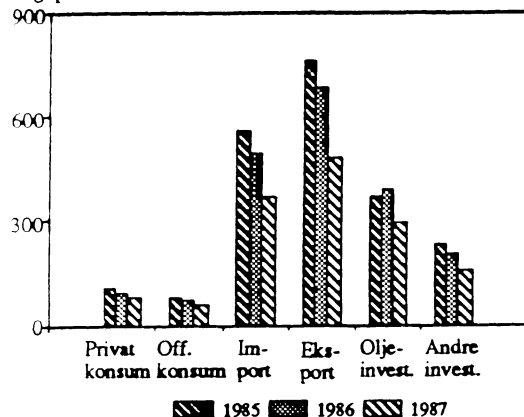
Figur 4-7 viser virkningen på energibruk og utslipp av CO₂, NO_x og SO₂ av en økning på en million kroner i hver av etterspørselskomponentene konsum, investeringer og eksport. For importen angis virkningen av en reduksjon. Utslipp og energibruk fra produksjon i primærnæringene, oljesektoren, raffinerier og kraftproduksjon er ikke inkludert, da slik produksjon på kort sikt antas bestemt av forhold som er uavhengige av etterspørselen.

FIGUR 4. UTSLIPP AV CO₂ VED MARGINALE ETTERSPØRSELS- OG IMPORTENDRINGER 1)
Tonn pr. mill. 1988-kroner.



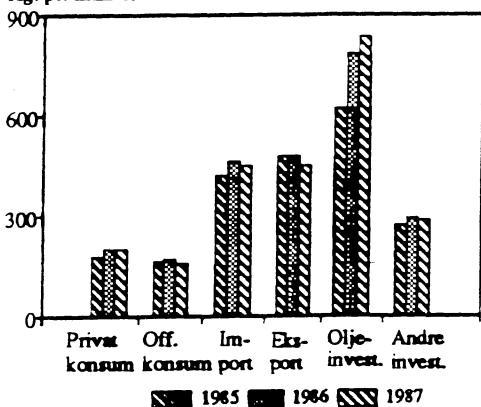
1) Se fotnote 2 og 3, tabell 3.

FIGUR 5. UTSLIPP AV SO₂ VED MARGINALE ETTERSPØRSELS- OG IMPORTENDRINGER 1)
Kg. pr. mill. 1988-kroner.



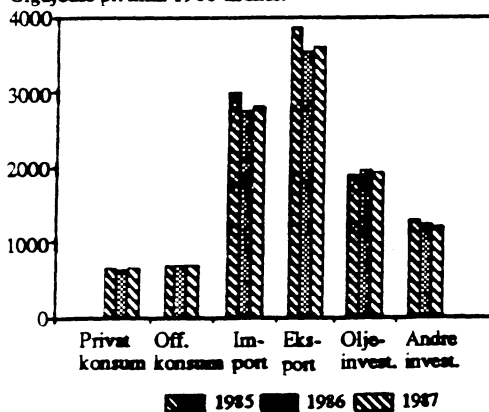
1) Se fotnote 2 og 3, tabell 3.

FIGUR 6. UTSLIPP AV NO_x VED MARGINALE ETTERSPØRSELS- OG IMPORTENDRINGER 1)
Kg. pr. mill. 1988-kroner.



1) Se fotnote 2 og 3, tabell 3

FIGUR 7. ENERGIBRUK VED MARGINALE ETTERSPØRSELS- OG IMPORTENDRINGER 1)
Gigajoule pr. mill. 1988-kroner.



1) Se fotnote 2 og 3, tabell 3.

Energibruk og utslipp pr. marginal krone endrer seg noe fra år til år. Dette kan skyldes to forhold:

- Utslippets- og energibrukskoeffisientene i hver sektor endres.
- Sammensetningen av de enkelte eksogene variabelgruppene er endret fra år til år.

Produksjonsøkningen som ville fulgt av en marginal økning av alle eksportaktiviteter i 1985 kan derfor fordele seg annerledes på sektorene enn en marginal økning i 1986 og 1987.

Utslipp og energibruk pr. marginal krone varierte lite over perioden, bortsett fra utslipp av SO₂, som gikk betydelig ned både for eksport, import og investeringer. Utslipp av NO_x pr. krone brukt på oljeinvesteringer økte vesentlig. Det kan imidlertid stilles spørsmålstegn ved hvor reell denne

økningen er, fordi den i stor grad er knyttet til svært usikre data for leteboringssektoren.

Et dominerende trekk ved figur 4 - 7 er de store nivåforskjellene mellom de ulike variablene. Generelt gir en økning i privat og offentlig konsum relativt små økninger i utslipp og energibruk, mens eksport og import gir betydelig større virkninger. En av årsakene til dette er at konsumet har et langt større innslag av tjenester, som drar med seg relativt lite utslipp, i forhold til eksport og import. Investeringene ligger et sted i mellom, men oljeinvesteringene gir større utslipp og energibruk pr. krone enn andre investeringer.

Når det gjelder NO_x , fører en økning i oljeinvesteringene med seg svært store utslippsøkninger. Dette skyldes at økte oljeinvesteringer drar med seg økt forbrenning av marint brennstoff, som gir store utslipp av NO_x .

Videre er utslipp og energibruk pr. krone høyere for eksport enn import. Dette kan blant annet tilskrives stor norsk eksport av metaller. Metallproduksjon fører med seg store utslipp til luft (se figur 1-3).

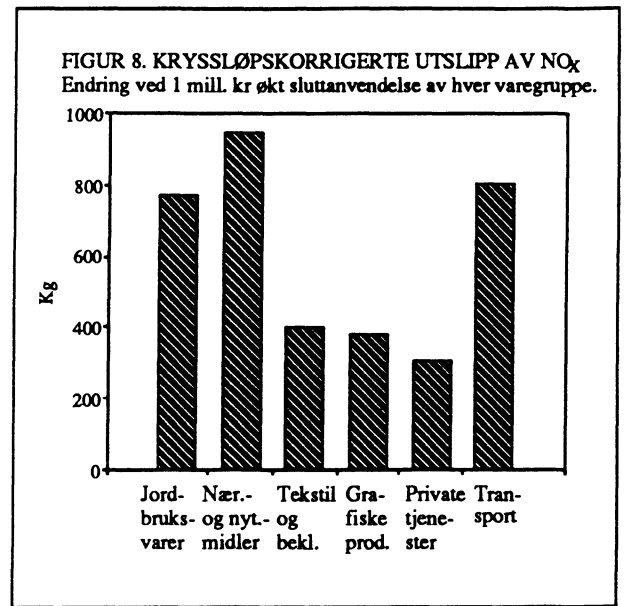
De store forskjellene på marginale utslipp og energibruk for ulike typer økonomisk aktivitet illustrerer at ikke bare nivået på den økonomiske aktiviteten, men også sammensetningen av den har betydning for hvordan naturmiljøet påvirkes av økonomien.

Imidlertid vil ikke bare fordelingen mellom konsum, investeringer osv. være av betydning, men også i høy grad sammensetningen av hver enkelt av dem. Vi har ved en tidligere anledning beregnet økningen i energibruk og utslipp av SO_2 , NO_x og CO_2 ved en marginal økning i etterspørselen etter ulike varer. (Se Nyborg (1989).) Metoden som ble benyttet var i hovedsak lik den som er brukt i avsnittet over, men en så på marginale økninger i etterspørselen etter bestemte typer varer i stedet for aggregerte størrelser som konsum og investering.

Vi skal ikke her i detalj gå inn på resultater fra denne analysen. Et lite utdrag fra resultatene kan likevel være interessant som en illustrasjon på at sammensetningen av de enkelte variabelgruppene privat konsum, investeringer osv. er av betydning. Figur 8 gir utslipp av NO_x ved en økning i etterspørselen etter noen utvalgte varegrupper.

Tallene i figur 8 er kryssløpskorrigerte, dvs. at også utslipp som skjer ved produksjon av råvarer som brukes i produksjonen av de enkelte varegruppene er inkludert. Likevel fører en økt produksjon av tjenester med seg langt mindre utslipp av NO_x enn økt produksjon av for eksempel nærings- og nytelsesmidler. Endringer i nivået på privat konsum vil altså gi en helt annen virkning på

NO_x-utslippene hvis økningen kommer i form av økt tjenestekonsum enn hvis det dreide seg om økt forbruk av nærings- og nytelsesmidler.



6. Videre arbeid

Med den metoden som er brukt til beregningene i dette notatet er det i prinsippet mulig å beregne virkningene på hver endogen variabel av endringer i en hvilken som helst eksogen variabel i modellen. Den tekniske implementeringen av modellen krever imidlertid at modellen må kjøres på nytt for hver eneste variabel eller variabelgruppe en vil ha resultater for. Dette gjør metoden noe tungvint til bruk ved detaljerte virkningsstudier. Det er nylig utviklet et nytt system for oppdatering av makro-modellene i SSB ("modellhovedboka") som baserer seg på matriseoperasjoner i programsystemet TROLL. Med utgangspunkt i dette systemet lar det seg gjøre å implementere og løse en enkel kryssløpsmodell, som den som her er benyttet (med samme inndeling i eksogene og endogene variable osv.), ved hjelp av relativt enkle matriseoperasjoner (se Mæhle 1991). På denne måten kan en med få operasjoner beregne matriser som viser virkningen på hver enkelt endogen variabel av endringer i hver av de eksogene variablene.

I tilknytning til "modellhovedbok-prosjektet" er det nå under utarbeiding et nytt system for konstruksjon av detaljerte kvadratiske kryssløpsmatriser (Leontief-matriser), på sektor-sektor form i tråd med kryssløpsmatrisene i standard lærebøker i økonomi (se Mæhle 1991). På TROLL er det under utarbeiding en databank med slike kryssløpsmatriser i faste og løpende priser tilbake til 1970. Matrisene vil være svært detaljerte med blant annet i 149 næringer, 72 grupper for privat konsum og 32 investeringsarter. Systemet er tenkt konstruert slik at det åpner for alternative behandlinger av alle importerte varer (eksogen/endogen modellering). Ved å koble disse matrisene med utslippsdata og fysiske energibruksdata lar det seg gjøre å foreta detaljerte kryssløpsstudier av utslipps- og energibruksproblemer.

7. OPPSUMMERING OG KONKLUSJONER

Vi har i dette notatet analysert utslipp til luft og energibruk i norsk økonomi i perioden 1985-87. Årlige endringer i utslipp og energibruk er forklart ved endringer i nivå og sammensetning av konsum, investeringer, import og eksport, samt endringer i hvor utslipps- og energiintensive de enkelte produksjonssektorene er.

Husholdningenes direkte utslipp, for eksempel ved kjøring av privatbil, kunne i liten grad forklare de årlige bevegelsene i utslipp og energibruk i Norge 1985-87. Mesteparten av endringene i totale utslipp av SO₂, CO₂ og NO_x skrev seg fra produksjonsvirksomhet.

Av dette var endringer i utslipp pr. produsert enhet innen hver sektor den viktigste forklaringsfaktoren. Dette hadde blant annet sin bakgrunn i økt rensing, krav til svovelinnhold i olje, nedlegging av forurensende bedrifter, samt variasjoner i tilgangen på tilfeldig kraft, som påvirker valget mellom olje og elektrisitet i industrien. Utslipp av SO₂ pr. produsert enhet gikk relativt sterkt ned over hele perioden i de aller fleste produksjonssektorene. For CO₂- og NO_x-utslipp pr. produsert enhet var utviklingen mer uensartet, både mellom sektorer og over tid. Totalt sett var endringene i utslippskoeffisienter av relativt stor betydning for å forklare de årlige endringene i utslipp.

I forhold til bidraget fra utslippskoeffisientene ser det ut til at endret nivå på og sammensetning av konsum, investeringer, eksport og import har hatt mindre innflytelse. Her er det likevel ett unntak, nemlig den sterke investeringsveksten fra 1985 til 1986, som førte med seg relativt store utslippsøkninger.

Vårt materiale viser at en kroners økt konsum drar med seg relativt små utslipp til luft, mens en tilsvarende stor etterspørselsøkning i form av eksport eller realinvesteringer fører med seg betydelig høyere utslipp. Dette henger sammen med den store andelen tjenester i konsumet. Videre slipper vi ut noe mer pr. krone økt eksport enn vi "sparer" i utslipp pr. krone økt import. Dette har blant annet sammenheng med stor norsk eksport av metaller.

Det er også store variasjoner i utslipp pr. krone for ulike konsumaktiviteter, og ulike investeringsarter og så videre. For eksempel fører økt etterspørsel etter tjenesteytelser (unntatt transporttjenester) stort sett til langt mindre utslippsøkninger enn økt etterspørsel av varer. Denne konklusjonen gjelder selv om en tar hensyn til at også de tjenesteytende sektorene trenger vareinnsats i sin produksjon.

På kort sikt er forskjellen mellom utslipp pr. krone konsum, investering,

eksport og import interessant. På lengre sikt kan det med en viss rett, i alle fall ut fra en global betraktning, påstås at alle utslipp fra økonomisk aktivitet skyldes konsumet. Sett i et lengre tidsperspektiv vil det derfor være nødvendig å rette oppmerksomheten mot ulike kategorier av konsumgoder, for å finne den sammensetningen av konsumet som i størst mulig grad tillater høy velstand kombinert med et godt naturmiljø. Avgifter på produksjons- og konsumaktiviteter som medfører miljøskader er en måte å bruke markedskreftene til å komme nærmere en slik utvikling.

Referanser:

- Bragstad, T. (1988):** *Om nasjonalregnskap.* Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo.
- Bye, B., T. Bye and L. Lorentsen (1989):** *SIMEN. Studies of Industry, Environment and Energy towards 2000.* Discussion Paper no.44, Statistisk sentralbyrå.
- Bye, Torstein (1982):** *Ressursregnskap - Nasjonalregnskap.* Interne notater nr. 82/32. Statistisk sentralbyrå.
- Dyvi, Y., H. Kristoffersen, N. Ø. Møhle (1991):** *MODIS V. En modell for makroøkonomiske analyser.* Rapp. 91/2, SSB. Oslo.
- Fuglestvedt, J. (1990):** *Norske CO₂-utslipp i 1987.* Upublisert notat, Statistisk sentralbyrå.
- Longva, P. (1977):** *Energibruk i Norge.* Artikler nr. 95, Statistisk sentralbyrå.
- Møhle, N. Ø. (1991):** *Nytt opplegg for beregning av sektor-sektor-matriser i tilknytning til modellhovedbok-prosjektet.* Upublisert notat, Statistisk sentralbyrå.
- Nyborg, K. (1989):** *Energibruk og utslipp til luft i norsk produksjon.* Direkte og indirekte virkninger. Rapport til Statens Forurensningstilsyn.
- Selboe, O. K. (1987):** *Utslipp til luft på norsk kontinentalsokkel.* Interne notater nr. 87/10. Statistisk sentralbyrå.
- Selboe, O. K. (1988):** *Modeller for beregning av nasjonale og regionale utslipp til luft.* Rapport nr. 88/17. Statistisk sentralbyrå.
- Statistisk sentralbyrå (1985):** *Industristatistikk 1985, hefte II, varetall.* NOS B6891.
- Statistisk sentralbyrå (1986):** *Industristatistikk 1986, hefte II, varetall.* NOS B781.
- Statistisk sentralbyrå (1987):** *Industristatistikk 1987, hefte II, varetall.* NOS B876.
- Statistisk sentralbyrå (1988):** *Nasjonalregnskapsstatistikk 1988.* NOS B 934.
- Statistisk sentralbyrå (1990):** *Naturressurser og miljø 1990.* Rapp. 91/1.
- Statens Forurensningstilsyn (1990):** *Klimaregnskap for Norge.* Beskrivelse av utslippsmengder, drivhusstyrke og utslippsfaktorer. Bidrag til den interdepartementale klimautredningen.
- United Nations (1973):** *Input - Output Tables and Analysis.* Studies in Methods, series F, No. 14, Rev. 1. New York.
- Hetland, T., T. Vik og A. Aaheim (1990):** *Tilgang og bruk av energi.* Interne notater nr. 90/2. Statistisk sentralbyrå.

Tabell 1: Endring fra 1985 til 1986 i utslipp til luft, energiforbruk og produksjon. Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter.¹⁾²⁾⁶⁾

	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk	Produk- sjon
Samlet endring 1985 - 1986.....	2985568	-7445	19316	-10115	46874
<i>Herav:</i>					
- Bidrag fra direkte utslipp fra husholdningene.....	414280	-484	3797	10019	-
- Bidrag fra produksjonsvirksomhet..	2571296	-6962	15518	96	46874
<i>Herav grunnet endring i:</i>					
Privat konsum.....	529856	1909	3592	12392	20587
Investeringer.....	1967248	10403	12730	49075	67067
- Skip, oljeanlegg og plattformer.	1167536	6823	8363	28892	36469
- Andre investeringer.....	799696	3580	4366	20182	30598
Eksogen eksport ³⁾	-645248	-3512	-6775	-18418	-5329
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾ ...	-231664	-395	-2717	-3167	-279
- Annen eksogen eksport.....	-413584	-3117	-4058	-15251	-5050
Eksogene lagerendringer ³⁾	-324032	-1949	-1837	-11511	-31187
Eksogen import ³⁾	-1267984	-6627	-6880	-35484	-29232
Produksjon i offentlig forvaltning	74992	247	478	2171	5086
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	359664	154	3366	-482	3053
Avstemningsledd i varebalanseligningene.....	-54816	-170	-3619	9800	16827
Utslipps- og energibruksandeler ⁵⁾ .	1936384	-6617	17149	-5445	-
Samvirkningseffekter.....	-4960	-802	-2685	-2000	-

1) Uoverensstemmelser i tabellen skyldes maskinelle avrundinger.

2) Utenom utslipp til luft fra- og energibruk i Utenriks sjøfart.

3) Bidrag fra eksport omfatter ikke eksport av naturgass. Bidrag fra import omfatter ikke av jord- og skogbruksvarer, olje og elektrisitet, samt ikke-konkurrerende import. Bidraget fra lager omfatter ikke lager av fiskeprodukter.

4) Omfatter oljevirkosomhet, kraftforsyning, raffinerier, jordbruk, skogbruk og fiske.

5) Utslipp og energibruk som andel av bruttoproduksjonen i hver sektor.

6) Utslipp er gitt i tonn, energiforbruk i TJ og produksjon i faste 1988-priser.

Tabell 2: Endring fra 1986 til 1987 i utslipp til luft, energiforbruk og produksjon. Bidrag fra ulike makro-økonomiske komponenter.¹⁾²⁾⁶⁾

	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk	Produk- sjon
Samlet endring 1986 - 1987.....	-1315968	-15518	8851	7785	22436
<i>Herav:</i>					
- Bidrag fra direkte utslipp fra husholdningene.....	110750	519	1155	2901	-
- Bidrag fra produksjonsvirksomhet..	-1426720	-16037	7695	4884	22436
<i>Herav grunnet endring i:</i>					
Privat konsum.....	-61936	-195	-230	-1943	-2629
Investeringer.....	-455840	-2034	-5403	-9050	-8267
- Skip, oljeanlegg og plattformer.	-577792	-2429	-6219	11413	-13160
- Andre investeringer.....	121936	394	814	2363	4893
Eksogen eksport ³⁾	793072	4994	5363	23875	-2407
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾ ...	75232	805	3292	727	-9690
- Annen eksogen eksport.....	717856	4188	2070	23148	7283
Eksogene lagerendringer ³⁾	-591072	-3566	-1569	-14456	-7751
Eksogen import ³⁾	540112	3042	1796	14470	15800
Produksjon i offentlig forvaltning	138736	375	952	3427	7576
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	769456	1313	5851	13382	11652
Avstemmingsledd i varebalanse- ligningene.....	227888	405	629	796	8460
Utslipps- og energibruksandeler ⁵⁾ .	-2585664	-19137	2955	-21035	-
Samvirkningseffekter.....	-201624	-1242	-2658	-4581	-

1)-6) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 3: Samvirkningseffektene bidrag til absolutt endring fra 1985 til 1986 i utslipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper.¹⁾²⁾³⁾

	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk
Samlet samvirkningseffekt, 1985- 1986	-4960	-802	-2685	-2000
<i>Samvirkningseffekter på bidrag fra:</i>				
Privat konsum.....	22256	-153	357	-445
Investeringer.....	8896	-916	1223	-2092
Skip, oljeanlegg og plattformer....	2928	-496	863	-990
- Andre investeringer.....	5968	-420	359	-1102
Eksogen eksport ³⁾	-96032	-235	-2525	-351
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾	-21435	-139	-1468	-313
- Annen eksogen eksport.....	-22480	41	-684	631
Eksogene lagerendringer ³⁾	16720	171	-285	943
Eksogen import ³⁾	-12064	598	-522	2565
Produksjon i offentlig forvaltning...	3200	-20	29	-49
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	97008	-77	-2	-275
Avstemmingsledd i varebalanse- ligningene.....	-44880	-169	-958	-2296

1)-6) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 4: Samvirkningseffektene bidrag til prosentvis endring fra 1985 til 1986 i utslipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper.¹⁾²⁾

	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk
Samlet samvirkningseffekt, 1985- 1986	0,0	-0,8	-1,3	-0,2
<i>Samvirkningseffekter på bidrag fra:</i>				
Privat konsum.....	0,1	-0,2	0,2	-0,1
Investeringer.....	0,0	-0,9	0,6	-0,3
Skip, oljeanlegg og plattformer....	0,0	-0,5	0,4	-0,1
- Andre investeringer.....	0,0	-0,4	0,2	-0,1
Eksogen eksport ³⁾	-0,3	-0,2	-1,2	0,0
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾	-0,2	-0,3	-0,9	-0,1
- Annen eksogen eksport.....	-0,1	0,0	0,3	0,1
Eksogene lagerendringer ³⁾	0,1	0,2	-0,1	0,1
Eksogen import ³⁾	0,0	0,6	-0,3	0,3
Produksjon i offentlig forvaltning...	0,0	0,0	0,0	0,0
Annen eksogen produksjon ⁵⁾	0,3	-0,1	0,0	0,0
Avstemmingsledd i varebalanse- ligningene.....	-0,1	-0,2	-0,5	-0,2

1)-4) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 5: Samvirkningseffektene bidrag til absolutt endring fra 1986 til 1987 i utslipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper.¹⁾²⁾³⁾

	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk
Samlet samvirkningseffekt, 1986- 1987	-201624	-1242	-2658	-4581
<i>Samvirkningseffekter på bidrag fra:</i>				
Privat konsum.....	3445	63	-33	-45
Investeringer.....	4655	505	-1252	-10
Skip, oljeanlegg og plattformer....	14889	567	-1177	44
- Andre investeringer.....	-10232	-62	-75	-54
Eksogen eksport ³⁾	-106113	-1446	-1634	-19
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾	-21435	-139	-1468	-313
- Annen eksogen eksport.....	-84677	-1306	-166	294
Eksogene lagerendringer ³⁾	62272	1413	47	1245
Eksogen import ⁴⁾	-50202	-1194	140	-651
Produksjon i offentlig forvaltning...	-6418	-60	-107	30
Annen eksogen produksjon ⁵⁾	-106985	-131	-173	-3985
Avstemmingsledd i varebalanse- ligningene.....	-2272	-391	355	-1146

1)-6) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 6: Samvirkningseffektene bidrag til prosentvis endring fra 1986 til 1987 i utslipp til luft og energiforbruk fra produksjonsvirksomhet, fordelt på eksogene grupper.¹⁾²⁾

	Utslipp av CO ₂	Utslipp av SO ₂	Utslipp av NO _x	Energi- bruk
Samlet samvirkningseffekt, 1986- 1987	-0,6	-1,4	-1,2	-0,6
<i>Samvirkningseffekter på bidrag fra:</i>				
Privat konsum.....	0,0	0,1	0,0	0,0
Investeringer.....	0,0	0,6	-0,6	0,0
Skip, oljeanlegg og plattformer....	0,0	0,6	-0,5	0,0
- Andre investeringer.....	0,0	-0,1	0,0	0,0
Eksogen eksport ³⁾	-0,3	-1,6	-0,7	0,0
- Råolje, utenriks sjøfart, oljeboring og rørtransport ³⁾	-0,1	-0,2	-0,7	0,0
- Annen eksogen eksport.....	-0,2	-1,4	-0,1	0,0
Eksogene lagerendringer ³⁾	0,2	1,6	0,0	0,2
Eksogen import ³⁾	-0,1	-1,3	0,1	-0,1
Produksjon i offentlig forvaltning...	0,0	-0,1	0,0	0,0
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	-0,3	-0,1	-0,1	-0,5
Avstemmingsledd i varebalanse- ligningene.....	0,0	-0,4	-0,2	-0,1

1-4) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 7: Utslipp og energibruk pr. mill. 1988-kr. økning i de eksogene variable. 1985.¹⁾²⁾

	Utslipp av CO ₂ TONN	Utslipp av SO ₂ KG	Utslipp av NO _x KG	Energi- bruk GJ
Privat konsum.....	27,67	106	180	0,661
Investeringer.....	58,65	265	358	1,440
Skip, oljeanlegg og plattformen....	81,81	372	625	1,888
- Andre investeringer.....	51,56	233	276	1,303
Annen eksogen eksport.....	122,38	760	482	3,857
Eksogen import ³⁾	-103,20	-560	-422	-3,015
Produksjon i offentlig forvaltning...	25,17	78	165	0,690
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	47,66	93	380	0,751

1-4) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 8: Utslipp og energibruk pr. mill. 1988-kr. økning i de eksogene variable. 1986.¹⁾²⁾

	Utslipp av CO ₂ TONN	Utslipp av SO ₂ KG	Utslipp av NO _x KG	Energi- bruk GJ
Privat konsum.....	28,85	96	198	0,638
Investeringer.....	61,17	254	427	1,413
Skip, oljeanlegg og plattformen....	88,47	397	789	1,957
- Andre investeringer.....	51,26	203	296	1,215
Annen eksogen eksport.....	121,21	685	482	3,552
Eksogen import ³⁾	-103,20	-560	-422	-3,015
Produksjon i offentlig forvaltning...	26,04	72	173	0,683
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	57,98	86	406	0,783

1-4) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 9: Utslipp og energibruk pr. mill. 1988-kr. økning i de eksogene variable. 1987.¹⁾²⁾

	Utslipp av CO ₂ TONN	Utslipp av SO ₂ KG	Utslipp av NO _x KG	Energi- bruk GJ
Privat konsum.....	27,25	80	199	0,644
Investeringer.....	56,09	189	422	1,385
Skip, oljeanlegg og plattformar....	81,84	296	838	1,926
- Andre investeringer.....	47,87	155	289	1,212
Annen eksogen eksport.....	108,32	484	454	3,609
Eksogen import ³⁾	-93,26	-374	-453	-2,810
Produksjon i offentlig forvaltning...	25,04	61	157	0,697
Annen eksogen produksjon ⁴⁾	50,42	80	408	0,666

1-4) Se fotnoter til tabell 1

Tabell 10: Sektorliste for MODIS IV- og MODIS V-sektorer

MODIS-V-sektor	MODIS IV-sektorer
21 Jordbruk, planteproduksjon . .	23100 Jordbruk, planteprod.
22 Jordbruk, husdyrprod	23121 Jordbruk, husdyrprod
12 Skogbruk	23145 Skogbruk
13 Fiske, fangst	23150 Fiske, fangst
31 Bergverksdrift	23159 Malm- og kullgruver 23176 Annen bergverksdrift
66 Utv. av råolje og naturgass .	23165 Utv. av råolje og naturgass
16 Produksjon av næringsmidler .	23201 P.av kjøttvarer 23210 P.av meierivarer 23215 Prod. av frukt og grønnsaker 23220 P.av fiskevarer 23225 P.av fiskehermetikk 23230 P.av fiskeoljer og -mel 23235 P.av vegetabiliske oljer 23240 Raff. mv.av animal. oljer 23245 P.av margarin 23250 P.av kornvarer 23255 P.av bakervarer 23260 P.av sjokolade, sukkervare 23265 P.av andre næringsmidler 23270 P.av dyrefor
17 Produksjon av nytelsesmidler .	23275 P.av brennevin og vin 23280 Brygging av øl 23285 P.av mineralvann 23290 P.av tobakksvarer
18 Prod. av tekstil og bekledning	23295 P.av garn 23300 P.av bånd, elastikk, vevnad 23305 Søm av tekstil, unnt.klær 23310 P.av trikotasjevarer 23321 P.av tau og andre tekstilvarer 23333 P.av yttertøy, skjorter, mm 23346 P.av lær, skinnvarer, etc. 23350 P.av skotøy
26 Prod. av treforedlingsprodukter	23355 Saging og høvling 23360 P.av sponplater 23365 P.av ferdighus 23370 P.av bygn.art., trevarer 23375 P.av møbler, innredninger
34 Treforedling	23380 P.av tremasse 23385 P.av cellulose 23390 P.av papir og papp 23395 P.av trefiberplater 23400 P.av emballasje, m.m.
28 Grafisk produksjon	23405 Grafisk produksjon 23410 Forlegging av aviser 23415 Annen forlagsvirksomhet

Tabell 10: (forts.) Sektorliste for MODIS IV- og MODIS V-sektorer

MODIS-V-sektor	MODIS-sektorer	
37 Produksjon av kjemiske råvarer	23420	P.av kjemiske grunnstoffer
	23425	P.av kunstgj., plantevernmiddel
	23430	P.av basisplast, kunstfiber
40 Raffinering av jordolje . . .	23460	Raffinering av jordolje
27 Produksjon av kjemiske og mineralske produkter	23435	P.av maling og lakk
	23446	P.av farm. prep., vaskemidler, o.l.
	23450	P.av sprengstoff og ammunisjon
	23455	Annen kjemisk-tekn.prod.
	23465	P.av jordolje- og kullprod.
	23470	P.og rep. av gummiprod.
	23475	P.av plastvarer
	23486	P.av keramikk, glass, o.l.
	23495	P.av sement og kalk
	23501	P.av teglvarer, betong o.l.
	23505	Annen p.av jord-, steinvarer
	23681	Annen industriproduksjon
43 Produksjon av metaller	23510	P. av jern og stål
	23515	P. av ferrolegeringer
	23520	Støping av jern og stål
	23525	P. av aluminium
	23530	P. av andre ikke-jernh. prod.
	23535	Vals., støping av ikke- jernholdige metaller
45 Produksjon av verkstedprodukter	23546	P.av husholdart., metallmøbler
	23555	P.av metallkonstruksjoner
	23566	P.av spiker, tråd, emb. etc
	23570	P.av andre metallvarer
	23575	P.av j.br.maskiner, motorer
	23580	P.av ind.-, byggmaskiner o.l.
	23591	P.av kontor-, hush.maskiner
	23595	Rep.av maskiner, oljerigger
	23600	P.av andre maskiner
	23605	P.av elmotor, mat. for el.prod.
	23610	P.av radio, telemateriale
	23615	P.av el.hush.artikler
	23620	P.av el.kabler og ledning
	23625	Annen p.av el.app. o.l.
	23645	P.av jernb., sporvogn
	23651	P.av andre transp.midler
48 Bygging av skip	23630	Bygging av skip
	23635	Bygging av båter
	23640	P.av skipsmotorer o.l.
49 Bygging av oljeplattf. m.v. .	23582	Bygging av oljeplattf. m.v.
71 Kraftforsyning	23685	Kraftforsyning
78 Vann og gassforsyning	23690	Vann og gassforsyning
55 Bygge- og anleggsvirksomhet .	23700	Bygge- og anleggsvirksomhet
68 Boring etter olje og gass . .	23717	Boring etter olje og gass

Tabell 10: (forts.) Sektorliste for MODIS IV- og MODIS V-sektorer

MODIS-V-sektor		MODIS IV-sektorer
81 Varehandel	23721	Varehandel
88 Hotell- og restaur.drift . . .	23760	Motell- og restaur. drift
75 Innenriks transport (Jernbane m.m.)	23801 23821 23845 23855 23860	Tr. jernbane, sporvei o.l. Annen landtransport Lufttransport Post Telekommunikasjoner
60 Utenriks sjøfart	23830	Utenriks sjøfart
69 Rørtransport	23824	Rørtransport
76 Innenriks samferdsel (rutebil m.m.)	23805 23815 23840 23850	Rutebiltransport Drosje og turbiltransport Hj.virksomhet for sjøfart Tj. transp og lagring
61 Innenriks sjøfart	23835	Innenriks sjøfart
63 Bank og forsikring	23865 23876 23872	Bankvirksomhet Forsikringsvirksomhet Annen kreditt- og finansvirk.
83 Boliger	23885	Boliger
86 Forr.messig tj.yting, utleie .	23891 23901	Utleie av eiendom, bygg Forr.tjenesteyting
87 Annen privat tj.produksjon . .	23920 23925 23935 23941 23950 23961	Renovasjon, rengjøring Undervisning, forskning Sos.omsorg, velferdsarb. Interesseorg. m.v. Underhold., sport, kultur Vask, rens, o.l.
77 Helse-, veterinærtjenester . .	23930	Helse-, veterinærtjenester
79 Rep.av biler, hush.art.mv. . . .	23955	Rep. av biler, hush.art. m.v.
89 Hj.sektor for frie banktj. . . .	23869	Hj.sektor for frie banktj.
92s Forsvar	21915	Forsvar
93s Underv., forskning (stat) . . .	21925	Underv., forskning (stat)
94s Helse, stats-, trygdeforv. . . .	21930	Helse, stats-, trygdeforv.
95s Annen statlig tj.prod.	21840 21845 21910 21941 21991	Hj.virk.for sjøfart (stat) Lufttransp. (stat) Off.adm. (stat, trygdeforv.) Int.org. (stat) Annen prod.i stat- og trygdef.
93k Underv., forskning (kom) . . .	22925	Underv., forskning (komm)

Tabell 10: (forts.) Sektorliste for MODIS IV- og MODIS V-sektorer

MODIS V-sektor	MODIS IV-sektorer	
94k Helsetjen. mv, (komm.)	22930	Helse, kommuneforvaltn.
	22935	Sosial omsorg o.l. (kom)
95k Annen komm. tjen.prod. . . .	22825	Hj.virksohm.for landtransp.
	22910	Off. adm. (kommuneforv.)
	22920	Renovasjon, rengj. (kom)
	22941	Int. org. (kom)
	22950	Underh., sport, kultur (kom)
99 Total		

Tabell 11: Bruttoproduksjon fordelt på MODIS V sektorer. Mill. kr. 1988-priser

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	11317.6	10677.3	11086.8
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	14398.7	14648.8	15113.3
12 Skogbruk	3679.2	3849.2	3964.9
13 Fiske, fangst	7281.2	7827.0	8694.2
31 Bergverksdrift	4085.1	4297.9	4174.1
66 Utv. av råolje og naturgass	51067.5	55505.2	59803.8
16 Produksjon av næringsmidler	57443.4	59200.7	59897.4
17 Produksjon av nytelsesmidler	7967.7	8065.6	8511.6
18 Prod, av tekstil og bekledning	5914.0	5923.1	5665.0
26 Produksjon av trevarer	18133.6	19191.8	19446.8
34 Prod. av treforedlingsprodukter	15413.4	15685.2	16027.5
28 Grafisk produksjon	19403.4	20660.4	20495.6
37 Produksjon av kjemiske råvarer	13648.7	13317.8	14133.3
40 Raffinering av jordolje	7192.0	6913.1	8226.8
27 Prod. av kjem. og min. prod.	23752.2	25201.9	26016.0
43 Produksjon av metaller	28442.7	28662.9	30482.2
45 Prod. av verkstedprodukter	48359.4	51614.9	51679.0
48 Bygging av skip	13252.2	11292.5	12340.8
49 Produksjon av oljerigger	27418.4	30719.1	24749.3
71 Kraftforsyning	45422.8	43077.5	45931.9
78 Vann og gassforsyning	1126.6	1162.8	1202.4
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	87019.7	97107.6	102878.0
68 Boring eller olje og gass	6926.2	5029.1	3693.0
81 Varehandel	96271.2	102105.0	101230.0
88 Hotell- og restaurantdrift	17584.4	19086.6	20413.7
75 Innenriks transport	36510.3	40575.5	43305.1
60 Utenriks sjøfart	37773.0	39628.9	31931.1
69 Rørtransport	3299.0	5018.9	5512.6
61 Innenriks sjøfart	4225.9	3792.3	3975.2
63 Bank og forsikring	36195.7	39044.5	40540.9
76 Innenriks samfersel	15200.7	15096.7	14994.5
83 Boliger	30824.3	32341.2	33997.5
86 Forr. messig tj.yting, utleie	45336.4	46240.9	49900.0
87 Annen priv. tjenesteprod.	19098.9	20513.5	21067.6
77 Helse-, veterinærtjenester	8280.4	8407.9	8585.3
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	9416.7	10802.6	10363.7
92S Forsvar	18202.5	18437.8	19390.9
93S Underv., forskning (stat)	6692.0	7284.3	7459.6
94S Helse, stats-, trygdeforv.	2356.0	2398.6	2439.5
95S Annen statlig tj.prod	20081.2	20479.2	21253.5
93K Underv., forskning (komm.)	24168.0	23902.6	24496.4
94K Helsetjen. mv, (komm.)	35018.4	36468.7	37700.0
95K Annen komm. tjen.prod.	19729.7	20546.9	21470.7
99 Total	1071446.0	1125195.0	1145033.0

Tabell 12: Forbruk av energi i produksjonsvirksomhet fordelt på MODIS V sektorer. TJ, teoretisk energiinhold

MODIS V sektor	1985	1986	1987	
21	Planteproduksjon	2626.6	2553.4	2625.8
22	Husdyrprod., jakt, viltstell	7619.6	8076.8	8101.2
12	Skogbruk	683.6	725.9	725.9
13	Fiske, fangst	18194.3	19465.3	20100.2
31	Bergverksdrift	6247.9	5975.5	5768.2
66	Utv. av råolje og naturgass	2072.7	1632.5	1959.7
16	Produksjon av næringsmidler	16396.6	16208.7	16502.6
17	Produksjon av nytelsesmidler	1578.2	1601.3	1510.8
18	Prod. av tekstil og bekledning	1546.6	1687.5	1393.4
26	Produksjon av trevarer	8709.8	8936.9	8984.8
34	Prod. av treforedlingsprodukter	38081.2	39134.9	38623.1
28	Grafisk produksjon	1865.9	1906.1	1701.3
37	Produksjon av kjemiske råvarer	80399.9	65905.2	78819.7
40	Raffinering av jordolje	40630.2	45931.5	30434.0
27	Prod. av kjem. og min. prod.	24282.5	24146.5	24037.1
43	Produksjon av metaller	132259.2	129194.8	128102.2
45	Prod. av verkstedprodukter	11789.7	9996.2	9698.3
48	Bygging av skip	1974.2	1401.5	1305.8
49	Produksjon av oljerigger	1423.6	1280.2	1255.8
71	Kraftforsyning	9534.8	10417.4	11352.8
55	Bygge- og anleggsvirksomhet	10079.1	11795.3	11161.7
68	Boring eller olje og gass	10575.0	10443.3	8541.8
81	Varehandel	31532.9	31377.0	33411.9
88	Hotell- og restaurantdrift	6256.6	6164.7	7155.6
75	Innenriks transport	41369.8	47649.8	50051.4
60	Utenriks sjøfart	167337.7	121505.7	101317.4
69	Rørtransport	0.0	0.0	0.0
61	Innenriks sjøfart	25103.3	26955.3	27001.6
63	Bank og forsikring	2606.0	2709.2	3079.0
76	Innenriks samferdsel	7762.1	7833.8	8009.0
83	Boliger	405.9	387.9	405.9
86	Forr. messig tj.yting, utleie	3175.5	3834.2	4333.2
87	Annen priv. tjenesteprod.	6373.2	6270.9	6882.7
77	Helse-, veterinærtjenester	1908.5	1639.9	1805.4
79	Rep. av biler, hush.art. m.v.	1972.4	2025.3	2090.1
92S	Forsvar	9154.8	9625.5	9744.3
93S	Underv., forskning (stat)	2324.7	2597.4	2898.9
94S	Helse, stats-, trygdeforv.	875.6	843.3	1061.3
95S	Annen statlig tj.prod	2410.0	2120.2	2288.5
93K	Underv., forskning (komm.)	8461.8	9223.2	10325.7
94K	Helsetjen. mv, (komm.)	11120.8	11864.9	12976.2
95K	Annen komm. tjen.prod.	3388.3	3329.8	3526.1
99	Total	762111.0	716374.7	701070.3

Tabell 13: Utslipp av CO₂ i produksjonsvirksomhet, fordelt på MODIS V sektorer. Tonn

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	171290	165720	171290
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	387450	400050	396900
12 Skogbruk	50400	53550	53550
13 Fiske, fangst	1354500	1449000	1496250
31 Bergverksdrift	242578	222761	218343
66 Utv. av råolje og naturgass	3179350	4662650	3887600
16 Produksjon av næringsmidler	736095	710903	699985
17 Produksjon av nytelsesmidler	69162	70437	58041
18 Prod, av tekstil og bekledning	60165	72135	51975
26 Produksjon av trevarer	154635	165945	173835
34 Prod. av treforedlingsprodukter	530892	953164	562709
28 Grafisk produksjon	25140	31350	28575
37 Produksjon av kjemiske råvarer	1114114	1031253	899014
40 Raffinering av jordolje	830500	836000	948750
27 Prod. av kjem. og min. prod.	1943760	2065922	2044915
43 Produksjon av metaller	4930874	4698527	4399770
45 Prod. av verkstedprodukter	283562	251374	222649
48 Bygging av skip	56989	41854	31140
49 Produksjon av oljerigger	45435	42405	41955
71 Kraftforsyning	137060	134410	103640
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	560700	683550	633150
68 Boring eller olje og gass	787500	778050	636300
81 Varehandel	1250550	1294650	1348200
88 Hotell- og restaurantdrift	88200	88200	97650
75 Innenriks transport	2731050	3168900	3320100
60 Utenriks sjøfart	12559050	9119250	7604100
69 Rørtransport	0	0	0
61 Innenriks sjøfart	1874250	2012850	2016000
63 Bank og forsikring	63000	66150	75600
76 Innenriks samfersel	532350	538650	548100
83 Boliger	15750	15750	15750
86 Forr. messig tj.yting, utleie	144900	179550	201600
87 Annen priv. tjenesteprod.	239400	239400	252000
77 Helse-, veterinærtjenester	47250	40950	47250
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	91350	94500	94500
92S Forsvar	535500	563850	582750
93S Underv., forskning (stat)	28350	31500	34650
94S Helse, stats-, trygdeforv.	25200	22050	34650
95S Annen statlig tj.prod	94500	63000	66150
93K Underv., forskning (komm.)	132300	138600	148050
94K Helsetjen. mv, (komm.)	176400	211050	220500
95K Annen komm. tjen.prod.	22050	25200	25200
99 Total	38303551	37435060	34493136

Tabell 14: Utslipp av SO₂ i produksjonsvirksomhet, fordelt på MODIS V sektorer. Tonn

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	633.6	561	479
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	643.4	516	518
12 Skogbruk	70.0	58	60
13 Fiske, fangst	2653.2	2258	2205
31 Bergverksdrift	1597.8	1272	1428
66 Utv. av råolje og naturgass	263.8	140	166
16 Produksjon av næringsmidler	5731.8	4519	3920
17 Produksjon av nytelsesmidler	612.9	489	332
18 Prod. av tekstil og bekledning	352.6	356	234
26 Produksjon av trevarer	707.9	493	490
34 Prod. av treforedlingsprodukter	8196.7	9331	6604
28 Grafisk produksjon	45.6	44	30
37 Produksjon av kjemiske råvarer	7074.4	6819	6983
40 Raffinering av jordolje	3877.0	4039	4097
27 Prod. av kjem. og min. prod.	6091.2	5106	4677
43 Produksjon av metaller	35768.0	32016	19481
45 Prod. av verkstedprodukter	1170.1	681	697
48 Bygging av skip	176.0	90	199
49 Produksjon av oljerigger	84.4	115	21
71 Kraftforsyning	255.0	420	613
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	991.2	941	859
68 Boring eller olje og gass	538.3	1181	1166
81 Varehandel	1446.1	1025	1155
88 Hotell- og restaurantdrift	140.7	118	125
75 Innenriks transport	2313.2	2099	2396
60 ¹ Utenriks sjøfart	7576.9	8839	9108
69 Rørtransport	0	0	0
61 Innenriks sjøfart	9457.2	9634	9157
63 Bank og forsikring	44.5	40	56
76 Innenriks samferrel	848.5	650	664
83 Boliger	27.0	24	22
86 Forr. messig tj.yting, utleie	74.7	70	104
87 Annen priv. tjenesteprod.	284.0	263	248
77 Helse-, veterinærtjenester	33.6	25	33
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	87.8	72	77
92S Forsvar	439.3	390	396
93S Underv., forskning (stat)	53.1	54	55
94S Helse, stats-, trygdeforv.	62.0	61	149
95S Annen statlig tj.prod	157.4	91	91
93K Underv., forskning (komm.)	247.9	238	235
94K Helsetjen. mv, (komm.)	490.5	481	517
95K Annen komm. tjen.prod.	29.6	31	35
99 Total	101348.9	95650	79882

Tabell 15: Utslipp av NOx i produksjonsvirksomhet, fordelt på MODIS V sektorer. Tonn

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	155.4	162	159
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	5147.0	5300	5250
12 Skogbruk	608.0	658	658
13 Fiske, fangst	29625.0	31725	32775
31 Bergverksdrift	1659.9	1833	1696
66 Utv. av råolje og naturgass	9946.5	9950	11331
16 Produksjon av næringsmidler	2079.1	2085	2270
17 Produksjon av nytelsesmidler	190.7	200	197
18 Prod. av tekstil og bekledning	157.8	190	178
26 Produksjon av trevarer	602.3	677	794
34 Prod. av treforedlingsprodukter	1377.4	2159	1583
28 Grafisk produksjon	128.4	170	168
37 Produksjon av kjemiske råvarer	6780.3	6653	5995
40 Raffinering av jordolje	1671.5	1537	1857
27 Prod. av kjem. og min. prod.	4678.0	4502	4608
43 Produksjon av metaller	5698.0	5371	5213
45 Prod. av verkstedprodukter	840.7	905	921
48 Bygging av skip	267.7	159	155
49 Produksjon av oljerigger	39.1	122	145
71 Kraftforsyning	390.0	758	1121
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	7240.2	8963	8238
68 Boring eller olje og gass	6977.6	10322	13679
81 Varehandel	9945.7	10928	11683
88 Hotell- og restaurantdrift	116.4	145	154
75 Innenriks transport	18450.8	21553	24739
60 ² Utenriks sjøfart	20201.6	21944	21143
69 Rørtransport	0	0	0
61 Innenriks sjøfart	41650.0	44730	44800
63 Bank og forsikring	354.1	461	499
76 Innenriks samfersel	6345.2	6480	6833
83 Boliger	12.5	13	13
86 Forr. messig tj.yting, utleie	989.2	1331	1532
87 Annen priv. tjenesteprod.	861.0	929	1001
77 Helse-, veterinærtjenester	223.1	233	266
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	374.1	451	456
92S Forsvar	4193.1	4218	2527
93S Underv., forskning (stat)	22.5	25	28
94S Helse, stats-, trygdeforv.	23.4	21	38
95S Annen statlig tj.prod	1201.4	574	644
93K Underv., forskning (komm.)	105.0	110	118
94K Helsetjen. mv, (komm.)	155.3	192	192
95K Annen komm. tjen.prod.	100.1	107	84
99 Total	191585.1	208846	215741

Tabell 16: Utslippskoeffisienter i tonn CO₂/Mill kr bruttoproduksjon. MODIS V sektorer

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	15.135	15.521	15.450
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	26.909	27.309	26.262
12 Skogbruk	13.699	13.912	13.506
13 Fiske, fangst	186.028	185.128	172.097
31 Bergverksdrift	59.382	51.830	52.309
66 Utv. av råolje og naturgass	62.258	84.004	65.006
16 Produksjon av næringsmidler	12.814	12.008	11.686
17 Produksjon av nytelsesmidler	8.680	8.733	6.819
18 Prod, av tekstil og bekledning	10.173	12.179	9.175
26 Produksjon av trevarer	8.528	8.647	8.939
34 Prod. av treforedlingsprodukter	34.444	60.768	35.109
28 Grafisk produksjon	1.296	1.517	1.394
37 Produksjon av kjemiske råvarer	81.628	77.434	63.610
40 Raffinering av jordolje	115.476	120.930	115.325
27 Prod. av kjem. og min. prod.	81.835	81.975	78.602
43 Produksjon av metaller	173.362	163.924	144.339
45 Prod. av verkstedprodukter	5.864	4.870	4.308
48 Bygging av skip	4.300	3.706	2.523
49 Produksjon av oljerigger	1.657	1.380	1.695
71 Kraftforsyning	3.017	3.120	2.256
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	6.443	7.039	6.154
68 Boring eller olje og gass	113.699	154.710	172.300
81 Varehandel	12.990	12.680	13.318
88 Hotell- og restaurantdrift	5.016	4.621	4.784
75 Innenriks transport	74.802	78.099	76.668
60 Utenriks sjøfart	332.487	230.116	238.141
69 Rørtransport	0.000	0.000	0.000
61 Innenriks sjøfart	443.519	530.776	507.140
63 Bank og forsikring	1.741	1.694	1.865
76 Innenriks samferrel	35.021	35.680	36.553
83 Boliger	0.511	0.487	0.463
86 Forr. messig tj.yting, utleie	3.196	3.883	4.040
87 Annen priv. tjenesteprod.	12.535	11.670	11.961
77 Helse-, veterinærtjenester	5.706	4.870	5.504
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	9.701	8.748	9.118
92S Forsvar	29.419	30.581	30.053
93S Underv., forskning (stat)	4.236	4.324	4.645
94S Helse, stats-, trygdeforv.	10.696	9.193	14.204
95S Annen statlig tj.prod	4.706	3.076	3.112
93K Underv., forskning (komm.)	5.474	5.799	6.044
94K Helsetjen. mv, (komm.)	5.037	5.787	5.849
95K Annen komm. tjen.prod.	1.118	1.226	1.174
99 Total	35.749	33.270	30.124

Tabell 17: Utslippskoeffisienter målt i tonn SO₂/mill. kr bruttoproduksjon, fordelt på MODIS V sektorer

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	0.056	0.052	0.043
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	0.045	0.035	0.034
12 Skogbruk	0.019	0.015	0.015
13 Fiske, fangst	0.364	0.288	0.254
31 Bergverksdrift	0.391	0.296	0.342
66 Utv. av råolje og naturgass	0.005	0.003	0.003
16 Produksjon av næringsmidler	0.100	0.076	0.065
17 Produksjon av nytelsesmidler	0.077	0.061	0.039
18 Prod, av tekstil og bekledning	0.060	0.060	0.041
26 Produksjon av trevarer	0.039	0.026	0.025
34 Prod. av treforedlingsprodukter	0.532	0.595	0.412
28 Grafisk produksjon	0.002	0.002	0.001
37 Produksjon av kjemiske råvarer	0.518	0.512	0.494
40 Raffinering av jordolje	0.539	0.584	0.498
27 Prod. av kjem. og min. prod.	0.256	0.203	0.180
43 Produksjon av metaller	1.258	1.117	0.639
45 Prod. av verkstedprodukter	0.024	0.013	0.013
48 Bygging av skip	0.013	0.008	0.016
49 Produksjon av oljerigger	0.003	0.004	0.001
71 Kraftforsyning	0.006	0.010	0.013
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	0.011	0.010	0.008
68 Boring eller olje og gass	0.078	0.235	0.316
81 Varehandel	0.015	0.010	0.011
88 Hotell- og restaurantdrift	0.008	0.006	0.006
75 Innenriks transport	0.063	0.052	0.055
60 Utenriks sjøfart	0.201	0.223	0.285
69 Rørtransport	0	0	0
61 Innenriks sjøfart	2.238	2.540	2.304
63 Bank og forsikring	0.001	0.001	0.001
76 Innenriks samfersel	0.056	0.043	0.044
83 Boliger	0.001	0.001	0.001
86 Forr. messig tj.yting, utleie	0.002	0.002	0.002
87 Annen priv. tjenesteprod.	0.015	0.013	0.012
77 Helse-, veterinærtjenester	0.004	0.003	0.004
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	0.009	0.007	0.007
92S Forsvar	0.024	0.021	0.020
93S Underv., forskning (stat)	0.008	0.007	0.007
94S Helse, stats-, trygdeforv.	0.026	0.025	0.061
95S Annen statlig tj.prod	0.008	0.004	0.004
93K Underv., forskning (komm.)	0.010	0.010	0.010
94K Helsetjen. mv, (komm.)	0.014	0.013	0.014
95K Annen komm. tjen.prod.	0.002	0.002	0.002
99 Total	0.095	0.085	0.070

Tabell 18: Utslippskoeffisienter målt i tonn NO_x/mill. kr bruttoproduksjon, fordelt på MODIS V sektorer

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	0.014	0.015	0.014
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	0.357	0.362	0.347
12 Skogbruk	0.165	0.171	0.166
13 Fiske, fangst	4.069	4.053	3.770
31 Bergverksdrift	0.406	0.426	0.406
66 Utv. av råolje og naturgass	0.195	0.179	0.189
16 Produksjon av næringsmidler	0.037	0.035	0.038
17 Produksjon av nytelsesmidler	0.024	0.025	0.023
18 Prod. av tekstil og bekledning	0.027	0.032	0.031
26 Produksjon av trevarer	0.033	0.035	0.041
34 Prod. av treforedlingsprodukter	0.089	0.138	0.099
28 Grafisk produksjon	0.007	0.008	0.008
37 Produksjon av kjemiske råvarer	0.497	0.500	0.424
40 Raffinering av jordolje	0.232	0.222	0.226
27 Prod. av kjem. og min. prod.	0.197	0.179	0.177
43 Produksjon av metaller	0.200	0.187	0.171
45 Prod. av verkstedprodukter	0.017	0.018	0.018
48 Bygging av skip	0.020	0.014	0.013
49 Produksjon av oljerigger	0.001	0.004	0.006
71 Kraftforsyning	0.009	0.018	0.024
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	0.083	0.092	0.080
68 Boring eller olje og gass	1.007	2.052	3.704
81 Varehandel	0.103	0.107	0.115
88 Hotell- og restaurantdrift	0.007	0.008	0.008
75 Innenriks transport	0.505	0.531	0.571
60 Utenriks sjøfart	0.535	0.554	0.662
69 Rørtransport	0.000	0.000	0.000
61 Innenriks sjøfart	9.856	11.795	11.270
63 Bank og forsikring	0.010	0.012	0.012
76 Innenriks samfersel	0.417	0.429	0.456
83 Boliger	0.000	0.000	0.000
86 Forr. messig tj.yting, utleie	0.022	0.029	0.031
87 Annen priv. tjenesteprod.	0.045	0.045	0.048
77 Helse-, veterinærtjenester	0.027	0.028	0.031
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	0.040	0.042	0.044
92S Forsvar	0.230	0.229	0.130
93S Underv., forskning (stat)	0.003	0.003	0.004
94S Helse, stats-, trygdeforv.	0.010	0.009	0.016
95S Annen statlig tj.prod	0.060	0.028	0.030
93K Underv., forskning (komm.)	0.004	0.005	0.005
94K Helsetjen. mv, (komm.)	0.004	0.005	0.005
95K Annen komm. tjen.prod.	0.005	0.005	0.004
99 Total	0.179	0.186	0.188

Tabell 19: Energiforbrukskoeffisienter målt i TJ/mill. kr bruttoproduksjon, fordelt på MODIS V sektorer

MODIS V sektor	1985	1986	1987
21 Planteproduksjon	0.232	0.239	0.237
22 Husdyrprod., jakt, viltstell	0.529	0.551	0.536
12 Skogbruk	0.186	0.189	0.183
13 Fiske, fangst	2.499	2.487	2.312
31 Bergverksdrift	1.529	1.390	1.382
66 Utv. av råolje og naturgass	0.040	0.029	0.033
16 Produksjon av næringsmidler	0.285	0.274	0.276
17 Produksjon av nytelsesmidler	0.198	0.199	0.177
18 Prod, av tekstil og bekledning	0.262	0.285	0.246
26 Produksjon av trevarer	0.480	0.466	0.462
34 Prod. av treforedlingsprodukter	2.471	2.495	2.410
28 Grafisk produksjon	0.096	0.092	0.083
37 Produksjon av kjemiske råvarer	5.891	4.949	5.577
40 Raffinering av jordolje	5.649	6.644	3.699
27 Prod. av kjem. og min. prod.	1.022	0.958	0.924
43 Produksjon av metaller	4.650	4.507	4.203
45 Prod. av verkstedprodukter	0.244	0.194	0.188
48 Bygging av skip	0.149	0.124	0.106
49 Produksjon av oljerigger	0.052	0.042	0.051
71 Kraftforsyning	0.210	0.242	0.247
55 Bygge- og anleggsvirksomhet	0.116	0.121	0.108
68 Boring eller olje og gass	1.527	2.077	2.313
81 Varehandel	0.328	0.307	0.330
88 Hotell- og restaurantdrift	0.356	0.323	0.351
75 Innenriks transport	1.133	1.174	1.156
60 Utenriks sjøfart	4.430	3.066	3.173
69 Rørtransport	0.000	0.000	0.000
61 Innenriks sjøfart	5.940	7.108	6.792
63 Bank og forsikring	0.072	0.069	0.076
76 Innenriks samfersel	0.511	0.519	0.534
83 Boliger	0.013	0.012	0.012
86 Forr. messig tj.yting, utleie	0.070	0.083	0.087
87 Annen priv. tjenesteprod.	0.334	0.306	0.327
77 Helse-, veterinærtjenester	0.230	0.195	0.210
79 Rep. av biler, hush.art. m.v.	0.209	0.187	0.202
92S Forsvar	0.503	0.522	0.503
93S Underv., forskning (stat)	0.347	0.357	0.389
94S Helse, stats-, trygdeforv.	0.372	0.352	0.435
95S Annen statlig tj.prod	0.120	0.104	0.108
93K Underv., forskning (komm.)	0.350	0.386	0.422
94K Helsetjen. mv, (komm.)	0.318	0.325	0.344
95K Annen komm. tjen.prod.	0.172	0.162	0.164
99 Total	0.711	0.637	0.612

Tabell 20: Direkte utslipp målt i tonn og direkte energiforbruk målt i TJ Private husholdninger

	CO ₂	SO ₂	NO _x	Energi
1985	5622950	3852	31149	197249
1986	6037230	3368	34946	207268
1987	6147980	3887	36101	210169

Tabell 21: Absolutte endringer i utslipp målt i tonn og energiforbruk målt i TJ, Private husholdninger

	CO ₂	SO ₂	NO _x	Energi
1985-86	414280	-484	3797	10019
1986-87	110750	519	1155	2901

Tabell 22: Omregningsfaktorer for energiinnhold i ulike energivarer

Energibærer	Teoretisk energiinnhold	Enhet
Kull, Koks	28.1	TJ/ktonn
LPG	46.0	TJ/ktonn
Bensin	44.0	TJ/ktonn
Parafin	42.7	TJ/ktonn
Mellomdestilater	42.3	TJ/ktonn
Tungolje	41.9	TJ/ktonn
Elektrisitet	3.6	TJ/Gwh
Ved, Treavfall etc.	42.3	TJ/Mtoe

Kilde: Naturressurser og miljø 1988. SSB.

Tabell 23: Utslippskoeffisienter for ulike energivarer

Energivare	Utslippskoeffisient kg CO ₂ /kg energivare
Steinkull.....	2.42
Koks av kull.....	3.19
Petrolkoks ¹	3.57
Bensin.....	3.15
Parafin.....	3.15
Mellomdestillater.....	3.15
Tungolje.....	3.15
LPG.....	3.00
Naturgass.....	2.75
Etan.....	2.90
"Raffineringsgass".....	3.00
Avfall (fossil del).....	0.33

For mer informasjon vises det til vedlegg 2; "Utslipp av karbondioksider" i SFT (1990).

Tabell 24: Utslippskoeffisienter for industrielle prosesser

Prosess	Koeffisient
Sementproduksjon..... (Bruk av kull, koks og olje er ikke medregnet her)	0.50 tonn CO ₂ /tonn sement
Koksverket.....	0.78 tonn CO ₂ /tonn koks
Prod. av kalksalpeter.....	0.20 tonn CO ₂ /tonn kalksalp.

Koeffisientene for prosesser som medfører frigjøring av CO₂ er hentet fra SFT (1990).

¹ Denne koeffisienten er usikker og kan bli endret når mer informasjon foreligger.