



*Annegrete Bruvoll, Ketil Flugsrud og
Hege Medin*

**Dekomponering av endringer
i utslipp til luft i Norge -
dokumentasjon av data**

Notater

Innhold

1 Innledning	3
2 Symbolliste	4
2.1 Symboler	4
2.2 Utslipp	4
2.3 Sektorer	4
2.4 Energivarer	5
2.5 Hovedkilder	5
3 Variabler	6
4 Beregninger	7
4.1 Definisjon av effekter	7
4.2 Beregninger av effekter	7
4.3 Basisberegning	8
4.4 Sensitivitetsanalyse av energivarenivå	8
4.5 Sensitivitetsanalyse av sektornivå	9
4.6 Sensitivitetsanalyse uten energisektoren	9
5 Datakilder	10
5.1 Sektorer definert ut fra OED, "jj"-nivå.....	11
5.1.1 Konsistensproblemer.....	11
5.2 Sektorer definert ut fra energiregnskapet, "ss"-nivå.....	11
5.2.1 Konsistensproblemer:.....	12
5.3 Energivarer definert ut fra OED, "i"-nivå	12
5.4 Energivarer definert ut fra utslippsregnskapet, "k"-nivå	13
5.5 Energivaren elektrisitet.....	14
6 Veimodellen	15
6.1 Symbolliste for "Veimodellen"	15
6.2 Utslipp	15
6.3 Kjøretøytyper	15
6.4 Brennstofftype	15
6.5 Variabler.....	16
6.6 Definisjon av effekter	16
6.7 Beregninger av effekter	16
6.8 Databaser for beregningene på "Veimodellen"	17
Referanser	18
De sist utgitte publikasjonene i serien Notater	19

1 Innledning

I Bruvoll, Flugsrud og Medin (1999) og Bruvoll og Medin (2000) ser vi på ulike drivkrefter bak utviklingen i luftforurensningen i Norge. Endringene i utslipp i perioden fra 1980 til 1996 dekomponeres i sju ulike komponenter, som hver viser sine bidrag til endringene. Disse komponentene gjenspeiler effektene av befolkningsveksten og veksten i BNP per innbygger, endringer i sektorsammensetningen, mer effektiv utnyttelse av energien, endringer i blandingen av energivarer, om energien benyttes i mobile eller stasjonære forbrenningsprosesser, og effekter av andre teknologiendringer og politiske tiltak. Beregningene bygger i stor grad på metoden som er beskrevet i Selden m. fl. (1999).

Dette notatet dokumenterer data som er benyttet for å utføre denne analysen. Analysen er basert på tidsseriesdata for utslipp (fordelt på sektor, energivarer og forbrenningsprosess), energibruk (fordelt på sektor, energivarer og forbrenningsprosess) og produksjon (fordelt på sektor).

Det er gjort fem ulike beregninger. Fire av disse er innenfor "Hovedmodellen". Her inngår den viktigste beregningen, basisberegningen, som ser på endringen i utslippene over perioden 1980 - 1996. Det er videre gjort tre sensitivitetsanalyser innenfor "Hovedmodellen", to for å sjekke stabiliteten ved endringer i aggregering av energivarer og produksjonssektorer, og en for å sjekke effekten av å ta ut den dominerende energisektoren. Den siste beregningen er gjort innenfor "Veimodellen". Denne modellen tar bare for seg utslipp fra veitrafikk.

Kapittel 2 definerer symboler som inngår i variablene.

Kapittel 3 oppsummerer variablene i "Hovedmodellen". Databasene *vmdatael*, *vmerel* og *vmuenergi* er brukt i beregninger innenfor "Hovedmodellen". Basisberegningen dekker tidsperioden fra 1980 - 1996.

I kapittel 4 angis hvilke effekter og sensitivitetsanalyser som er beregnet innenfor "Hovedmodellen", hvordan de er beregnet og hvor de er dokumentert.

Kapittel 5 forklarer hvilke datakilder som er brukt, tilpasninger som er gjort mellom de ulike datakildene og hvilke aggregeringsnivåer som er benyttet innenfor "Hovedmodellen".

Kapittel 6 omtaler "Veimodellen". Beregningene er basert på databasen *vei*, som inneholder tidsserie data for utslipp, brennstofforbruk og trafikkarbeid fra veitrafikken fordelt på kjøretøytyper og brennstofftyper. Tidsseriene går over årene 1973, 1980, 1986, 1987 og 1989-1996.

Tallene stammer fra Nasjonalregnskapet (NR), Energiregnskapet (ER) og Utslippetsregnskapet (UR) i SSB. Seksjon 220 (Ketil Flugsrud) har vært bidratt med data fra Utslippetsregnskapet og Energiregnskapet og seksjon 210 (Knut Sørensen) med tall fra Nasjonalregnskapet. De mest disaggregerte tallene baserer seg hovedsakelig på vare- og sektorinndelingen som er brukt i ER/UR.

De mest aggregerte tallene baserer seg på vare- og sektor inndelingen som er brukt i den såkalte OED-databasen i SSB. Det finns ingen publisert dokumentasjon av OED-databasen på det nåværende tidspunkt. Vår kjennskap til databasen bygger på utkastet til notater fra seksjon 220 (Bente Tornsjø) og seksjon 210 (Thomas Haug).

2 Symbolliste

2.1 Symboler

U	=	Utslipp
E	=	Bruk av energi til forbrenning
Y	=	Produksjon
zz	=	Utslippstype
jj	=	Sektor på OED nivå (aggregert nivå, se kapittel 2.3 og 5.1)
ss	=	Sektor på ER nivå (disaggregert nivå, se kapittel 2.3 og 5.2)
i	=	Energivare på OED nivå (aggregert nivå, se kapittel 2.4 og 5.3)
k	=	Energivare på ER nivå (disaggregert nivå, se kapittel 2.4 og 5.4)
ww	=	Hovedkilde (se kapittel 2.5)

2.2 Utslipp

Modellen inneholder utslippstall fra utslippsregneskapet (UR) for følgende stoffer:

Utslipp, zz:

CD	=	Kadmium (mangler fra årene før 1991)
CH	=	CH ₄ (metan)
CO	=	Karbonmonoksid
C2	=	CO ₂
NH	=	NH ₃ (ammoniakk)
NX	=	NO _x
N2	=	N ₂ O (lystgass)
PB	=	Bly
PM	=	Partikler
S2	=	SO ₂
VC	=	NMVOC

2.3 Sektorer

Sektorer, jj:

AF	=	Andre forbrukere
AI	=	Annen industri og bergverk
EN	=	Energisektorer
KR	=	Kraftintensiv industri
OT	=	Offentlig tjenesteyting
PK	=	Private husholdninger
PT	=	Privat tjenesteyting
TF	=	Treforedlingsindustri

Sektorer, ss:

125 sektorer, denne sektorinndelingen er brukt i sensitivitetsanalyser, se kapittel 4.5 og 5.2.

2.4 Energivarer

Energivarer, *k*:

V01	=	Kull
V02	=	Kullkoks
V03	=	Petrolkoks
V04	=	Ved, treavfall, avlut
V05	=	Naturgass
V06	=	Annen gass
V07	=	LPG
V08	=	Bilbensin
V09	=	Annen bensin
V10	=	Fyringsparafin
V11	=	Annen parafin
V12	=	Autodiesel
V13	=	Marine brennstoff
VFO	=	Fyringsoljer og spesialdestillat
V16	=	Tungolje
V17	=	Råolje
V18	=	Søppel
V28	=	Spesialavfall

Energivarer, *i*:

G	=	Gass
K	=	Kull og koks
O	=	Olje
V	=	Ved og avlut
L	=	Elektrisitet
I	=	Andre varer

Dette mer aggregerte (*i*) settet er benyttet i sensitivitetsanalyser, se 4.4, 5.3 og 5.4.

2.5 Hovedkilder

Følgende hovedkilder til forbrenning inngår i modellen;

Hovedkilder, *ww*:

PR	=	Prosess
ST	=	Stasjonær forbrenning
MO	=	Mobil forbrenning
EE	=	Forbrenning (=ST +MO)

Utslipp fra stasjonær og mobil forbrenning er utslipp som utelukkende stammer fra forbrenning av energivarer.

Prosessutslipp kan ikke knyttes til forbrenning av energi. For energitallene forekommer dermed ikke $ww=PR$. Prosessutslippene kan f.eks skyldes kjemiske prosesser eller fordampning. Det er ingen vesensforskjell mellom bruk av energivarer og andre varer når det gjelder prosessutslipp.

3 Variabler

Følgende variable inngår i "Hovedmodellen":

Uzz	=	Totale utslipp av zz
Uzz_jj	=	Utslipp av zz i sektor <i>jj</i>
Uzzww_jj	=	Utslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> i sektor <i>jj</i>
Uzzwwi_jj	=	Utslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>i</i> i sektor <i>jj</i>
Uzzwwik_jj	=	Utslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>jj</i>
Uzz_jjss	=	Utslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> i sektor <i>ss</i>
Uzzww_jjss	=	Utslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> i sektor <i>ss</i>
Uzzwwi_jjss	=	Utslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>i</i> i sektor <i>ss</i>
Uzzwwik_jjss	=	Utslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>ss</i>
Uzzee_jj	=	Forbrenningsutslipp av zz i sektor <i>jj</i>
Uzzeei_jj	=	Forbrenningsutslipp av zz ved bruk av vare <i>i</i> i sektor <i>jj</i>
Uzzeeik_jj	=	Forbrenningsutslipp av zz fra hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>jj</i>
Uzzee_jjss	=	Forbrenningsutslipp av zz i sektor <i>ss</i>
Uzzeei_jjss	=	Forbrenningsutslipp av zz ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>ss</i>
Uzzeeik_jjss	=	Forbrenningsutslipp av zz fra ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>ss</i>
Y_jj	=	Produksjon i faste 1990-priser (i millioner kr) i sektor <i>jj</i> (konsum i sektor PK)
Y_jjss	=	Produksjon i faste 1990-priser (i millioner kr) i sektor <i>ss</i> (konsum i sektor PK330000) ¹
Y	=	Bruttonasjonalprodukt i faste 1990-priser (i millioner kr) ²
NB	=	Folketall
Eww_jj	=	Energibruk i PJ til for hovedkilde <i>ww</i> i sektor <i>jj</i>
Ewwi_jj	=	Energibruk i PJ for hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>i</i> i sektor <i>jj</i>
Ewwik_jj	=	Energibruk i PJ for hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>jj</i>
Eww_jjss	=	Energibruk i PJ til for hovedkilde <i>ww</i> i sektor <i>ss</i>
Ewwi_jjss	=	Energibruk i PJ for hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>i</i> i sektor <i>ss</i>
Ewwik_jjss	=	Energibruk i PJ for hovedkilde <i>ww</i> ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>ss</i>
Eee_jj	=	Bruk av energi til forbrenning i PJ i sektor <i>jj</i>
Eeei_jj	=	Bruk av energi til forbrenning i PJ ved bruk av vare <i>i</i> i sektor <i>jj</i>
Eeeik_jj	=	Bruk av energi til forbrenning i PJ ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>jj</i>
Eee_jjss	=	Bruk av energi til forbrenning i PJ i sektor <i>ss</i>
Eeei_jjss	=	Bruk av energi til forbrenning i PJ ved bruk av vare <i>i</i> i sektor <i>ss</i>
Eeeik_jjss	=	Bruk av energi til forbrenning i PJ ved bruk av vare <i>k</i> i sektor <i>ss</i>

¹ Merk at $Y_{jj} \neq \sum_{ss} Y_{jjss}$ fordi metodene for å beregne produksjon i faste priser ikke er lineære (forskjellen kalles skiftvirkning)

² Merk at $Y \neq \sum_{jj} Y_{jj}$ fordi Y står for Brutto nasjonal *produkt*, mens Y_{jj} står for sektorfordelt *produksjon*

4 Beregninger

I Bruvoll og Medin (2000) tilsvarende formlene (3)-(10) de beregnede effektene (1)-(7.2) i dette notatet.

4.1 Definisjon av effekter

- | | | | |
|-------|----------|---|--|
| (1) | EFFPzz | = | Populasjonseffekten for zz |
| (2) | EFFSzz | = | Skalaeffekten for zz |
| (3) | EFFCzz | = | Sammensetningseffekten for zz |
| (4) | EFFHzz | = | Energiintensitetseffekten for zz |
| (5) | EFFMzz | = | Energimikseffekten for zz |
| (6) | EFFKzz | = | Hovedkildeeffekten for zz |
| (7.1) | EFFTEEzz | = | Andre teknologieffekter, forbrenning for zz |
| (7.2) | EFFTPRzz | = | Andre teknologieffekter, prosess for zz |
| (7.3) | EFFTzz | = | Andre teknologieffekter for zz |
| (8) | CHUzz | = | Endring i totalutslipp av zz fra basisåret til det aktuelle året |
| (9) | CENTUzz | = | Endring i totalutslipp av zz fra basisåret til det aktuelle året i prosent av utslippene i basisåret |
| (10) | CENT*zz | = | Effekt * angitt i prosent av utslippene av zz i basisåret
(Der * står for effekt 1 - 7.3) |

4.2 Beregninger av effekter

- | | | | | |
|-------|----------|---|--|-------------|
| (1) | EFFPzz | = | $U_{zz} [t_0]/nb[t_0] \cdot (nb - nb[t_0])$ | |
| (2) | EFFSzz | = | $U_{zz}[t_0]/Y[t_0] \cdot nb \cdot (Y/nb - Y[t_0]/nb[t_0])$ | |
| (3) | EFFCzz | = | $\sum_{jj} \sum_{ss} \{U_{zz_jjss}[t_0]/Y_{jjss}[t_0] \cdot Y \cdot (Y_{jjss}/Y - Y_{jjss}[t_0]/Y[t_0])\}$ | |
| (4) | EFFHzz | = | $\sum_{jj} \sum_{ss} \{U_{zz_jjss}[t_0]/E_{ee_jjss}[t_0] \cdot Y_{jjss} \cdot (E_{ee_jjss}/Y_{jjss} - E_{ee_jjss}[t_0]/Y_{jjss}[t_0])\}$ | |
| (5) | EFFMzz | = | $\sum_{jj} \sum_{ss} \sum_i \sum_k \{U_{zz_jjss}[t_0]/E_{eeik_jjss}[t_0] \cdot E_{ee_jjss} \cdot (E_{eeik_jjss}/E_{ee_jjss} - E_{eeik_jjss}[t_0]/E_{ee_jjss}[t_0])\}$ | |
| (6) | EFFKzz | = | $\sum_{jj} \sum_{ss} \sum_i \sum_k \sum_{ww} \{U_{zz_jjss}[t_0]/E_{ewik_jjss}[t_0] \cdot E_{eeik_jjss} \cdot (E_{ewik_jjss}/E_{eeik_jjss} - E_{ewik_jjss}[t_0]/E_{eeik_jjss}[t_0])\}$, | ww = ST, MO |
| (7.1) | EFFTEEzz | = | $\sum_{jj} \sum_{ss} \sum_i \sum_k \sum_{ww} \{E_{ewik_jjss} \cdot (U_{zz_jjss}[t_0]/E_{ewik_jjss}[t_0] - U_{zz_jjss}[t_0]/E_{ewik_jjss}[t_0])\}$ | ww = ST, MO |
| (7.2) | EFFTPRzz | = | $\sum_{jj} \sum_{ss} Y_{jjss} \{U_{zzpr_jjss}/Y_{jjss} - U_{zzpr_jjss}[t_0]/Y_{jjss}[t_0]\}$ | ww = ST, MO |
| (7.3) | EFFTzz | = | EFFTEEzz+EFFTPRzz | |
| (8) | CHUzz | = | $U_{zz} - U_{zz}[t_0]$ | |
| (9) | CENTUzz | = | $CHU_{zz}/U_{zz} [t_0]$ | |
| (10) | CENT*zz | = | $(EFF*zz/U_{zz}[t_0]) \cdot 100$ | |

Der $CHU_{zz} = EFFP_{zz} + EFFS_{zz} + EFFC_{zz} + EFFH_{zz} + EFFM_{zz} + EFFK_{zz} + EFFT_{zz}$

I tillegg til basisberegningen i kapittel 4.3, er det gjort tre sensitivitetsanalyser. To sensitivitetsanalyser undersøker resultatenes sensitivitet overfor endring av energivare og sektor aggregeringsnivå, se kapittel 4.4 og 4.5. Det vil si at sektornivå (*jj* og *ss*) og varenivå (*k* og *i*) varierer mellom de ulike beregningene. Se kapittel 5 for beskrivelse av de forskjellige aggregeringsnivåene.

Den siste sensitivitetsanalysen undersøker endringer i sammensetningseffekten ved å se bort fra energisektoren, det vil si at alle varer der *jj*=EN er fjernet, se kapittel 4.6.

4.3 Basisberegning

Tidsserie: 1980, 1987, 1989 - 1996

Sektorer: 8, *jj*-nivå

Varer: 18, *k*-nivå

Beregningene er gjort med basisårene 1980 og 1991

Databasene og filene som hører til denne beregningen ligger i UNIX på ~agb/vekst/vm/hovedel/

vmdatael.db	=	Databasen; 3881 tidsserier
comput.inp	=	Inputfil som beregner effektene med 1980 som basisår
comput1991.inp	=	Inputfil som beregner effektene med 1991 som basisår
resultsel.db	=	Resultatene fra beregningene med 1980 som basisår
resultsel1991.db	=	Resultatene fra beregningene med 1991 som basisår
figur.inp	=	Gir figur av alle effektene (i prosentvise tall) for 1996 med 1980 som basisår
figur91.inp	=	Gir figur av alle effektene (i prosentvise tall) for 1996 med 1991 som basisår
figurto.inp	=	Gir figur av alle effektene (i prosentvise tall) for årene 1987, 1989-1996 med 1980 som basisår
figut.pic	=	Fil som gjør det mulig å skrive ut figurene (ved å skrive ps6b14 figut.pic i UNIX)
uts.inp	=	Inputfiler for å forberede utskrift av forskjellige variabler
utskr.txt	=	Fil som gjør det mulig å skrive ut variablene (ved å skrive ps6b14 utskr.txt i UNIX)

4.4 Sensitivitetsanalyse av energivarenivå

Tidsserie: 1980, 1987, 1989 - 1996

Sektorer: 8, *jj*-nivå

Varer: 6, *i*-nivå

For å undersøke hovedresultatenes sensitivitet overfor å bruke data på et mer aggregert varenivå, har vi beregnet effektene for data på med vareinndeling på OED nivå (*i*). Beregningene er gjort med basisårene 1980 og 1991.

Databasene og filene som hører til denne beregningen ligger i ~agb/vekst/vm/hovedel/oed/

vmdatael.db	=	Databasen; 3881 tidsserier (samme databasen som under ~agb/vekst/vm/hovedel/)
comput1980i.inp	=	Inputfil som beregner effektene med 1980 som basisår
resultsoedel.db	=	Resultatene fra beregningene med 1980 som basisår

4.5 Sensitivitetsanalyse av sektornivå

Tidsserie: 1991 - 1996

Sektorer: 125, *ss*-nivå

Varer: 18, *k*-nivå.

For å undersøke hovedresultatenes sensitivitet av å bruke data med et mer disaggregert sektornivå, har vi beregnet resultatene med sektorene inndelt på ER nivå (*ss*). Beregningene er gjort med 1991 som basisår.

Databasene og inputfilene som hører til denne beregningen ligger i `~agb/vekst/vm/hovedel/er/`

vmerel.db	=	Databasen; 25698 tidsserier
comput1991.inp	=	Inputfil som beregner effektene
resultserel.db	=	Resultatene fra beregningene
figurer.inp	=	Figur av effektene for alle komponentene for 1996 (prosent)
figut.pic	=	Fil som gjør det mulig å skrive ut figurene (ved å skrive <code>ps6b14 figut.pic</code> i UNIX)

4.6 Sensitivitetsanalyse uten energisektoren

Tidsserie: 1980, 1987, 1989 - 1996

Sektorer: 7, *jj*-nivå

Varer: 18, *k*-nivå.

For å undersøke betydningen av energisektoren er alle varer der *jj*=EN er fjernet.

Databasen og filene som hører til denne beregningen ligger i `~agb/vekst/vm/hoved/uenergi`.

vmuenergi.db	=	Databasen; 3333 tidsserier
comput.inp	=	Inputfil som beregner effektene med 1980 som basisår
resultsuenergi.db	=	Resultatene fra beregningene gjort ved vmuenergi.db

5 Datakilder

Databasen baserer seg på tall fra Nasjonalregnskapet (NR), Energiregnskapet (ER) og Utslippsregnskapet (UR). De mest disaggregerte tallene, dvs. sektor tall på nivå ss og varetall på nivå k , baserer seg hovedsakelig på vare- og sektorinndelingen som er brukt i ER/UR, mens de mest aggregerte tallene med få unntak baserer seg på inndelingen som er brukt i OED-databasen.

Fra OED-databasen har vi hentet energibrukstall (teoretisk energiinnhold), som opprinnelig stammer fra ER. OED-databasen har imidlertid en mer aggregert sektor- og vareinndeling enn ER/UR. Energibrukstallene i OED-databasen omfatter energibruk i alle sektorer i økonomien bortsett fra i energisektorene og sektoren "Utenriks sjøfart". I våre tall basert på sektorinndelingen i OED-databasen har vi tatt med energisektorene som en egen sektor (kalt EN) for å få tall for hele økonomien. "Utenriks sjøfart" er imidlertid utelatt også i våre tall, da disse tallene er knyttet til utslipp som ikke foregår på norsk jord.

I OED-databasen er energibruken fordelt på 6 forskjellige energivarer, deriblant fjernvarme. Fjernvarme er ikke med i våre beregninger, da det ikke er knyttet utslipp til forbruket. I UR opererer man med enkelte energivarer som ikke er en del av noen av vareaggregatene som benyttes i OED-databasen. Vi har laget en egen gruppe for disse energivarene, kalt andre varer (I), når vi benytter et vareaggregeringsnivå tilsvarende OED-databasen. Disse forskjellene innebærer at våre tall for total energibruk ikke stemmer med tallene for total energibruk fra OED-databasen.

Vare- og sektorinndelingen i ER og UR er noenlunde sammenfallende. I de tilfellene der det er forskjell, har vi brukt UR som mal. Sektorinndelingen i ER/UR ble forandret fra 1990 til 1991. Sektorer i ER/UR før 1991 blir referert til som MODIS sektorer, mens sektorene etter 1991 blir referert til som ER sektorer. I tillegg til informasjon om energibruks- og utslippstall for hele den norske økonomien, inneholder UR tall for en ekstra sektor kalt "Utenlandsk aktivitet i Norge". Denne sektoren skulle ideelt sett vært med i våre tall, siden den omfatter utslipp som foregår på norsk jord. Det fins imidlertid ikke produksjonstall for denne sektoren, så den er utelatt i våre tall.

Produksjonstallene stammer fra NR, som i utgangspunktet har en annen sektorinndeling enn ER/UR. For å tilpasse produksjonstallene til energibruks- og utslippstallene, måtte enkelte ER-sektorer slås sammen (se kapittel 5.2 for hvilke sektorer som ble slått sammen). I tillegg måtte noen av OED sektorene omdefineres (se kapittel 5.1).

I de tilfellene der utslipp, energibruk eller produksjon ikke eksisterer på et gitt aggregeringsnivå, er ikke de tilhørende variablene med i databasen.

Der sektorinndelingen er basert på OED-databasen, eksisterer det produksjonstall for alle årene i perioden 1980-1996. Der sektorinndelingen følger ER/UR (sektornivå ss), eksisterer det produksjonstall kun for årene 1991-1996.

5.1 Sektorer definert ut fra OED, "jj"-nivå

Sektornivå *jj* tar utgangspunkt i sektorinndelingen i OED-databasen. Inndelingen er som følger (ER-sektor koder som hører til de forskjellige aggregatene står i parentes):

AF	=	Andre forbrukere (230100-230520, 234500, 236010-236300 og 660000)
AI	=	Annen industri og bergverk(231120, 231300-232040, 232210-232310, 232322, 232430-232650 og 232750-233720)
EN	=	Energisektorer (231000-231110, 231200,232320, 232330-232340, 234010-234040)
KR	=	Kraftintensiv industri (232411-232416 og 232710-232740)
OT	=	Offentlig tjenesteyting (236400, 234100, 246300-249200 og 257510-259200)
PK	=	Private husholdninger (330000)
PT	=	Privat tjenesteyting (235000-235500 og 236500-239500)
TF	=	Treforedlingsindustri (232110-232130)

Disse 8 sektorene består av mange undersektorer som følger sektorinndelingen som brukes i ER/UR (dvs. sektorinndelingen på *ss* nivå, se kapittel 5.2). Vi har gjort to endringer i forhold til sektorinndelingen i OED for at det skal bli konsistens mellom produksjons- og utslipps/energibrukstallene:

MODIS 23395 (Produksjon av trefiberplater) er hos oss plassert i sektor "Annen industri og bergverk" i stedet for i sektor "Treforedlende industri", der den er plassert i OED-databasen.

MODIS 23466 (Koksverk i Mo i Rana) er hos oss tatt med i "Annen industri og bergverk", selv om denne i OED blir regnet som en energisektor og derfor ikke er med.

5.1.1 Konsistensproblemer

Det er usikkert om definisjonen av MODIS sektor 23461 "Gassterminal" (som hører inn under sektor EN) blir dekket av sektor 23111 i NR.

ER sektor 234100 "Vannforsyning" var tidligere inkludert i MODIS sektor 23689 "Elektrisitet- og vannforsyning" og regnet som energisektor (EN). Fra og med 1991 er næringen 234100 skilt ut og tatt med i Offentlig Tjenesteyting (OT). Det er dermed noe inkonsistens mellom tallene i perioden 1980-1990 og tallene i perioden 1991-1996.

5.2 Sektorer definert ut fra energiregnskapet, "ss"-nivå

Sektorene på aggregeringsnivå *ss* har basis i sektorinndelingen i ER/UR en oversikt over denne inndelingen finnes i Flugsrud et al. (2000). I forhold til denne inndelingen har vi gjort følgende endringer for å få konsistens mellom energibruks/utslipps- og produksjonstallene:

ER-sektor 231110 og 232340 aggregert til 23111S

ER-sektor 231810, 231820, 231830, 231910 og 231920 aggregert til 23180S. I produksjonstallene er også sektor 231930 med i dette aggregatet

ER-sektor 232411 og 232416 aggregert til 23241S

ER-sektor 232710 og 232720 aggregert til 23271S

ER-sektor 236202 og 236203 aggregert til 23262S (merk at 236202+236203=236200+236201)

Produksjonstall finnes imidlertid ikke på dette aggregeringsnivået før 1991. I tillegg til disse endringene, har vi fjernet AI233710, da produksjonen i denne sektoren er 0 for årene 1991 og 1992. Sektor 236110 ("Utenriks sjøfart og kysttrafikk i Europa") er fjernet fra energibruks- og utslippstall, da det ikke finnes produksjonstall for denne.

I produksjonstallene er det gjort følgende tilordninger:

Nasjonalregnskapsnæring 25453 tilordnet ER-kode 234500

Nasjonalregnskapsnæring 25410 tilordnet ER-kode 234100

Nasjonalregnskapsnæring 24601 tilordnet ER-kode 236010

Dette gjør at tallene blir konsistente, men tall for produksjonen i offentlig sektor blir en annen enn de offisielle tallene fra Nasjonalregnskapet.

5.2.1 Konsistensproblemer:

Det er ikke konsistens mellom tallene i perioden 1980-1990 og tallene i perioden 1991-1996 på dette aggregeringsnivået, fordi det ikke er samsvar mellom MODIS og ER sektorene. Vi har heller ikke tall for produksjon for årene før 1991 på aggregeringsnivå *ss*.

For sektoren AI232310 er det en feil i produksjonsdataene. Produksjonen skal være 0 fra og med 1993, men i våre data var det likevel registrert produksjon for årene 1993-1996. Vi har derfor fjernet produksjonstall for denne sektorene fra databasen.

For sektorene 23241S og 232412 er det konsistensproblemer i tidsseriene for utslipps- og energibrukstallene (Hydros anlegg på Rafnes er plassert i sektor 232412 i 1991 og 1992, mens det er plassert i sektor 23241S i årene etter 1992). Disse sektorene skulle derfor ideelt sett vært slått sammen.

For energi- og utslipps tallene er sektor 232320 kalt EN23232S, mens sektor 232322 er kalt AI23232S. For produksjonstallene er disse slått sammen, slik at $232320+232322=EN23232S$. Ideelt sett skulle tilsvarende aggregering vært gjort for energibrukstallene og utslippstallene.

5.3 Energivarer definert ut fra OED, "i"-nivå

Energivarene som har basis i aggregeringsnivået i OED, er varer på aggregeringsnivå *i*. Inndelingen er som følger:

G	=	Gass
K	=	Kull og koks
O	=	Olje
V	=	Ved og avlut
L	=	Elektrisitet (se kapittel 5.5 for omtale av denne energivaren)
I	=	Andre varer

Hver av varene på OED nivå består av undergrupper av varer som følger inndelingen i UR (varenivå *k*), se kapittel 5.4.

5.4 Energivarer definert ut fra utslippsregnskapet, "k"-nivå

Varer på aggregeringsnivå *k* har basis i utslippsregnskapet. Inndelingen er som følger (kode i parentes angir i hvilket OED-aggregat varene inngår):

V01	=	Kull	(K)
V02	=	Kullkoks	(K)
V03	=	Petrolkoks	(K)
V04	=	Ved treavfall avlut	(V)
V05	=	Naturgass	(G)
V06	=	Annen gass	(G)
V07	=	LPG	(G)
V08	=	Bilbensin	(O)
V09	=	Annen bensin	(O)
V10	=	Fyringsparafin	(O)
V11	=	Annen parafin	(O)
V12	=	Autodiesel	(O)
V13	=	Marine brennstoff	(O)
VFO	=	Fyringsoljer og Spesialdestillat ¹	(O)
V16	=	Tungolje	(O)
V17	=	Råolje	(I)
V18	=	Søppel	(I)
V28	=	Spesialavfall	(O)

VFO er et aggregat av varene V14 og V15 i UR. Sammenslåingen er foretatt for å få konsistente tidsserier.

I UR regner man med at alle disse varene kan forårsake forbrenningsutslipp. For våre tall innebærer dette at f.eks. forbrenning av søppel og råolje (fakling) bli regnet som energibruk, uavhengig av om energien fra denne forbrenningen faktisk brukes eller ikke.

I tillegg til energivarene over opererer UR med andre varer som kan forårsake utslipp, men som ikke er knyttet til forbrenning av energi. I databasen er det gjort en fordeling av utslipp på disse varene. På OED aggregeringsnivå er slike varer knyttet til aggregatet "Andre varer" (I).

V19	=	N-forbindelser	(I)
V20	=	Husdyrgjødsel	(I)
V21	=	Husdyr	(I)
V22	=	Kalk Ca-forbindelser	(I)
V23	=	Løsemidler	(I)
V24	=	Næringsmidler	(I)
V25	=	S-forbindelser	(I)
V26	=	Leire	(I)
V27	=	Malm	(I)
V29	=	Metaller	(I)
V30	=	Silisium	(I)
V31	=	Annet nitrogen	(I)
V32	=	Asfalt	(I)

Prosessutslipp kan stamme fra alle varene V01 - V32. Elektrisitet inngår ikke i utslippsregnskapet, siden det ikke er knyttet utslipp til bruken av elektrisitet, se kapittel 5.5.

5.5 Energivaren elektrisitet

Energivaren elektrisitet er ikke knyttet til stasjonær eller mobil forbrenning, men blir likevel i våre tall definert som en energivare som brukes til forbrenning. Elektrisitetsbruken er inkludert i de aggregerte tallene for energibruk, dvs. tall på nivå Eee_jj og Eee_jjss. Det er ikke egne variabler for forbruk av elektrisitet alene, da slik forbruk ikke forårsaker utslipp. Variabler som EwwLk_jjss og EwwLk_jj eksisterer heller ikke i databasen. Variablene EeeL_jj eksisterer, men blir ikke brukt i beregningene.

6 Veimodellen

Dataene i "Veimodellen" stammer fra modellen for utslipp til luft fra veitrafikk som brukes i utslippsregnskapet. Denne modellen er bl.a. dokumentert i Bang m.fl. (1999).

6.1 Symbolliste for "Veimodellen"

U^{TR}	=	Utslipp
E	=	Brennstofforbruk
Y	=	Trafikkarbeid
zz	=	Utslippstype
jj	=	Kjøretøytype
i	=	Brennstofftype

6.2 Utslipp

Modellen inneholder utslippstall for følgende stoffer;

Utslipp, zz:

CH	=	CH ₄ , metan
CO	=	Karbonmonoksid
C2	=	CO ₂
NX	=	NO _x
N2	=	N ₂ O, lystgass
NH	=	NH ₃ ammoniakk
PB	=	Bly
P1	=	Partikler: PM ₁₀
P2	=	Partikler: PM _{2,5}
S2	=	SO ₂
VC	=	Nmvoc
PH	=	PAH
BZ	=	Benzen

6.3 Kjøretøytyper

M1	=	Personbiler (tilsvarer kjøretøyklasse BM1 + DM1 i Bang m. fl. 1999)
N1	=	Andre lette kjøretøyer (tilsvarer kjøretøyklasse BN1 + DN1 i Bang m. fl. 1999)
HL	=	Tunge godskjøretøyer (tilsvarer kjøretøyklasse BHL + DHLL + DHLM + DHLH i Bang m. fl. 1999)
BB	=	Buss (tilsvarer kjøretøyklasse BHB+DHB i Bang m. fl. 1999)
MP	=	Moped (tilsvarer kjøretøyklasse MOP i Bang m. fl. 1999)
MC	=	Motorsykkel (tilsvarer kjøretøyklasse MC i Bang m. fl. 1999)

6.4 Brennstofftype

B	=	Bensin
D	=	Diesel

6.5 Variabler

Y	=	Trafikkarbeid (totalt antall kjørte kilometer)
Y _{jj}	=	Antall kjørte kilometer for kjøretøytype <i>jj</i>
E _{jj}	=	Totalt brennstoffforbruk for kjøretøytype <i>jj</i>
E _i _{jj}	=	Bruk av brennstofftype <i>i</i> for kjøretøytype <i>jj</i>
U _{zz}	=	Totalt utslipp av <i>zz</i>
U _{zz} _{jj}	=	Totalt utslipp av <i>zz</i> for kjøretøytype <i>jj</i>
U _{zzi} _{jj}	=	Utslipp av <i>zz</i> ved bruk av drivstoff <i>i</i> fra kjøretøytype <i>jj</i>

6.6 Definisjon av effekter

(11) EFFS _{zz}	=	Skalaeffekten for <i>zz</i>
(12) EFFC _{zz}	=	Sammensetningseffekten for <i>zz</i>
(13) EFFH _{zz}	=	Energiintensitets-effekten for <i>zz</i>
(14) EFFM _{zz}	=	Energimikseffekten for <i>zz</i>
(15) EFFT _{zz}	=	Andre teknologieffekter for <i>zz</i>
(16) CHU _{zz}	=	Endring i totalutslipp
(17) CENTU _{zz}	=	Endring i totalutslipp i prosent utslippene i basisåret
(18) CENT* _{zz}	=	Endring i effekt * for <i>zz</i> fra basisåret.

6.7 Beregninger av effekter

(11) EFFS _{zz}	=	$U_{zz}[t_0] / Y[t_0] \cdot (Y - Y[t_0])$
(12) EFFC _{zz}	=	$\sum_{jj} \{U_{zz_jj}[t_0] / Y_{jj}[t_0] \cdot Y \cdot (Y_{jj} / Y - Y_{jj}[t_0] / Y[t_0])\}$
(13) EFFH _{zz}	=	$\sum_{jj} \{U_{zz_jj}[t_0] / E_{jj}[t_0] \cdot Y_{jj} \cdot (E_{jj} / Y_{jj} - E_{jj}[t_0] / Y_{jj}[t_0])\}$
(14) EFFM _{zz}	=	$\sum_{jj} \sum_k \{U_{zzi_jj}[t_0] / E_{i_jj}[t_0] \cdot E_{jj} \cdot (E_{i_jj} / E_{jj} - E_{i_jj}[t_0] / E_{jj}[t_0])\}$
(15) EFFT _{zz}	=	$\sum_{jj} \sum_i \{E_{i_jj} \cdot (U_{zzi_jj} / E_{i_jj}) - (U_{zzi_jj}[t_0] / E_{i_jj}[t_0])\}$
(16) CHU _{zz}	=	$U_{zz} - U_{zz}[t_0]$
(17) CENTU _{zz}	=	$CHU_{zz} / U_{zz} [t_0]$
(18) CENT* _{zz}	=	$(EFF*_{zz} / U_{zz}[t_0]) \cdot 100$

Der $CHU_{zz} = EFFS_{zz} + EFFC_{zz} + EFFH_{zz} + EFFM_{zz} + EFFT_{zz}$

6.8 Databaser for beregningene på "Veimodellen"

Beregninger av effekt 11-15 er bygd opp på samme måte som beregningene i "Hovedmodellen". Det er gjort to beregninger: En med 1973 som basisår og en med 1980 som basisår.

Databasene og filene som hører til denne beregningen ligger i UNIX på ~agb/ vekst/vm/veitrafikk/

vei.db	=	Databasen med variablene fra kapittel 6.5
computvei.inp	=	Inputfil som beregner effektene med 1973 som basisår
computvei1980.inp	=	Inputfil som beregner effektene med 1980 som basisår
resultsvei.db	=	Resultatene fra beregningene med 1973 som basisår
resultsvei1980.db	=	Resultatene fra beregningene med 1980 som basisår
afigurzz.inp	=	Figur av alle effektene for alle år for zz med 1973 som basisår
pfigurzz.inp	=	Figur av alle effektene (i prosent av basisåret) for alle år for zz med 1973 som basisår
pfigurto.inp	=	Figur av alle effektene (i prosent av basisåret) for alle år for alle komponentene med 1973 som basisår
pfigurto1980.inp	=	Figur av alle effektene (i prosent av basisåret) for alle år for alle komponentene med 1980 som basisår
figur.inp	=	Figur av hver effekt for alle år for bly og co med 1973 som basisår
figut.pic	=	Fil som gjør det mulig å skrive ut figurene (ved å skrive ps6b14 figut.pic i UNIX)
utskrift.inp og	=	
utskr.inp	=	Inputfiler for å forberede utskrift av forskjellige variabler
utskr.txt	=	Fil som gjør det mulig å skrive ut variablene (ved å skrive ps6b14 utskr.txt i UNIX)

Referanser

- Bang, J., K. Flugsrud, S. Holtskog, G. Haakonsen, S. Larsen, K. O. Maldum, K. Rypdal og A. Skedsmo (1999): *Utslipp fra veitrafikk i Norge. Dokumentasjon og beregningsmetode, data og resultater*, SFT rapport 99:04.
- Bruvoll, A., K. Flugsrud og H. Medin (1999): *Økonomisk vekst treng ikkje gi dårlegare miljø*, Økonomiske analyser 9, 31- 43, Statistisk sentralbyrå.
- Bruvoll, A. and Medin, H. (2000): *Factoring the environmental Kuznets curve - Evidence from Norway*, Discussion Paper 275, Statistisk sentralbyrå.
- Selden, Thomas M., Forrest, Anne S. and Lockhart, James E . (1999): *Analyzing the Reductions in U.S. Air Pollution Emissions: 1970 to 1990*, Land Economics 75 (1).
- Flugsrud, K., E. Gjerald, G. Haakonsen, S. Holtskog, H. Høie, K. Rypdal, B. Tornsjø & F. Weidemann (2000): *The Norwegian Emission Inventory. Documentation of methodology and data for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants*. - SSB Reports 2000/1.

De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- 2000/37 B.R. Joneid og Ø. Sivertstøl: FD - trygd: Dokumentasjonsrapport: Foreløpig uførestønad, 1992-1998. 30s.
- 2000/38 R.N. Johnsen: Kommunale gebyrer knyttet til bolig. Januar 2000. 27s.
- 2000/39 J-A.S. Lie: Revisjon av data til Pleie- og omsorgsstatistikken i 1997 og 1998. 83s.
- 2000/40 Y. Holm, A.H. Tangen og O.M. Tidemann: Forprosjektrapport om etablering av IMF's internasjonale investeringsposisjon (IIP) for Norge. 97s.
- 2000/41 K.O. Olsen: Forsikring i nasjonalregnskapet. 42s.
- 2000/42 J. Johansen og J. Lajord: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport: Arbeidssøkere. 1992-1998. 74s.
- 2000/43 H.V. Sæbø: Til statistikkens pris: Prispolitikk i statistikkbyråene med hovedvekt på elektronisk formidling. 9s.
- 2000/44 E. Rønning: Omnibusundersøkelse - mai/juni 2000. Dokumentasjonsrapport. 32s.
- 2000/45 A. Holmøy og M. Høstmark: Undersøkelse om omfanget av utgifter til helse- og sosialtjenester: Dokumentasjon og tabellrapport. 116s.
- 2000/46 Fagseminar om arealpolitikk og arealstatistikk i opptakten til et nytt årtusen. Seminarrapport 30. mars 2000. 167s.
- 2000/47 Publikasjoner fra forskningsvirksomheten 1991-1999: Revidert versjon. 82s.
- 2000/48 A.-K. H. Grorud: Bedrifts- og foretaksregisteret: Regler og rutiner for ajourhold. 121s.
- 2000/49 T. Hoel, B.R. Joneid og G.E. Wangen: Trekkbas: Brukerdokumentasjon. 35s.
- 2000/50 J.F. Bjørnstad: En innføring i utvalgsundersøkelser. 91s.
- 2000/51 A.G. Pedersen: Oversikt over dødsårsaksregisterets koderegler 1996-1997. 39s.
- 2000/52 O. Klungsøyr: Sammenligning av mikroformler for prisindekser og modelltilpassning. 36s.
- 2000/53 G. Dahl og B.R. Joneid: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport: Inntekt og formue, 1992-1997. 36s.
- 2000/54 K. Flugsrud og G. Haakonsen: Utslipp av klimagasser i norske kommuner: En gjennomgang av datakvaliteten i utslippsregnskapet. 44s.
- 2000/56 T. Hægeland: "Ny" vekstteori: Et nytt forskningsprogram eller naturlig progresjon? Utviklingen innenfor økonomisk vekstteori vurdert i forhold til Imre Lakatos' vitenskapsfilosofi. 19s.
- 2000/57 K.-G. Lindquist: SAS-programmer for korrigerende av data fra industristatistikken og beregning av variable for analyseformål. 53s.
- 2000/58 A. Akselsen: FD - Trygd: Dokumentasjon av uttak til Sandmanutvalget (SHD). 28s.
- 2000/59 J. Johansen og Ø. Sivertstøl: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport: Fødsels- og sykepengene, 1992-1998. 109s.
- 2000/60 K-G. Lindquist: Database for energiintensive næringer: Tall fra industristatistikken: Oppdatert versjon av notat 97/30. 17s.
- 2000/61 O. Haugen: Utrekning av vekter til inntekts- og formuesundersøkingene 1998. 24s.
- 2000/62 Ø. Kleven: Ferieundersøkelsen 1999 Panel: Dokumentasjonsrapport. 50s.
- 2000/63 P.G. Larssen: Overvakingssystemet for bedrifter i BoF. 29s.
- 2000/64 R. N. Johnsen: Undersøking om foreldrebetaling i barnehagar, august 2000. 36s.
- 2000/65 A. Thomassen: Byggekostnadsindeks for rørleggerarbeid i kontor- og forretningsbygg. 14s.