

Arbeidsnotater

S T A T I S T I S K S E N T R A L B Y R Å

Dronningensgt. 16, Oslo-Dep., Oslo 1. Tlf. 41 38 20

IO 76/20

15. juni 1976

MODIS IV

Dokumentasjonsnotat nr. 6

Spesifisering og estimering av kryssløpsstrukturen

Av

Nils Terje Furunes og Svein Longva

INNHOLD

	Side
1. Innledning	1
2. Hovedtrekkene i kryssløpsstrukturen	2
2.1. Formell framstilling av kryssløpsstrukturen	4
2.2. Noen hovedtrekk ved estimering av kryssløpsstrukturen	7
3. Oppstilling av et MODIS-regnskap for modellens basisår og inndelingen av varer og sektorer ..	8
3.1. Sektorbegrepet og sektorinndelingen	11
3.1.1. Sektorbegrepet	11
3.1.2. Interne og eksterne sektorer	15
3.1.3. Sektorinndelingen	15
3.2. Varebegrepet og vareinndelingen	18
3.2.1. Forutsetninger for konsistent aggregering	19
3.2.2. Vareinndelingen	20
4. Modellens verdibegreper. Reformulering av kryssløpet	22
4.1. Verdibegrepene i nasjonalregnskapet	22
4.2. Verdibegrepene i MODIS IV	23
4.3. Reformulering av kvantumskryssløpet	25
4.4. Reformulering av priskryssløpet	29
5. Spesifikasjon av aktivitetene og estimering av aktivitetskoeffisientene	31
5.1. Aktivitetsinndelingen	31
5.1.1. Interne aktiviteter	31
5.1.2. Eksterne aktiviteter	33
5.2. Datagrunnlag og estimeringsmetoder for koeffisientene i den interne aktivitetsstrukturen	34
5.2.1. Datagrunnlaget for estimeringen av aktivitetskoeffisientene. Sektormatriser ..	34
5.2.2. Aktivitetsmatriser og aktivitetskoeffisienter	37
5.2.3. Estimering av aktivitetsoutputmatrisen	38
5.2.4. Estimering av aktivitetsinputmatrisen	39
5.2.4.1. Estimering av aktivitetsinputmatrisen med unntak av produksjonsdelen	40
5.2.4.2. Estimering av produksjonsdelen av aktivitetsinputmatrisen	41
5.2.5. Estimering av matrisene for netto utgående og inngående avgifter og subsidier etter vare og aktivitet	45
Referanser	46
Vedlegg. Oversikt over utgitte og planlagte MODIS-publikasjoner	47

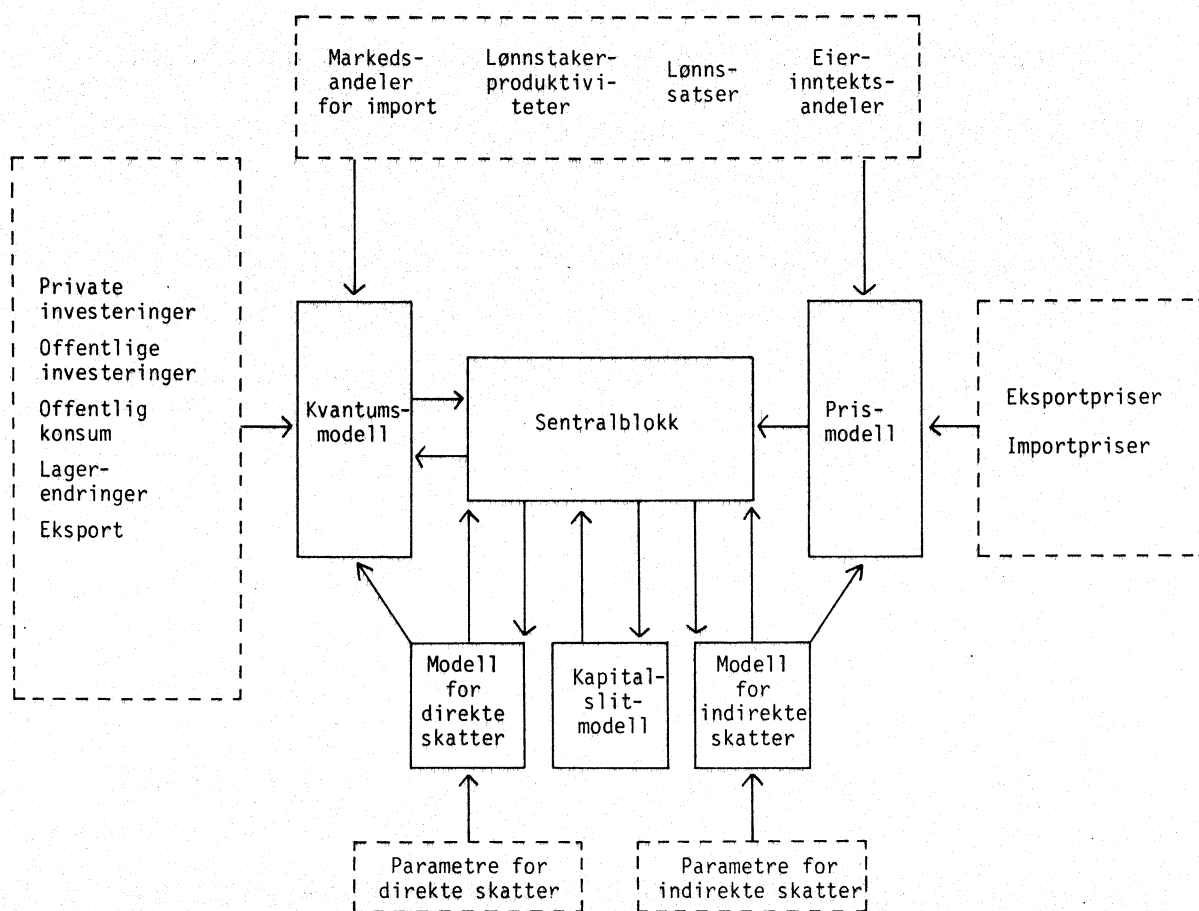
Dokumentasjonsnotatene om MODIS IV inneholder vesentlig dokumentasjon av mer teknisk art. De enkelte notater vil bli referert til som MODIS-notater. En oversikt over utgitte og planlagte MODIS-notater og andre publikasjoner om MODIS er gitt som vedlegg.

Ikke for offentliggjøring. Dette notat er et arbeidsdokument og kan siteres eller refereres bare etter spesiell tillatelse i hvert enkelt tilfelle. Synspunkter og konklusjoner kan ikke uten videre tas som uttrykk for Statistisk Sentralbyrås oppfatning.

1. INNLEDNING*

Formålet med dette notatet er å gi en grundig framstilling av opplegget for spesifisering og estimering av kryssløpsstrukturen i MODIS IV.

MODIS IV er bygd opp omkring en kryssløpskjerne som gir en detaljert beskrivelse av strømmene av varer og tjenester i økonomien. Enkelte hovedtrekk ved modellstrukturen i MODIS IV er vist i figur 1. Formaliserte deler av modellen er angitt ved rektangler med heltrukne streker, mens grupper av eksogene variable er representert ved rektangler med stiplede linjer. Kryssløpet er i figur 1 representert ved den såkalte sentralblokken. Noe forenklet kan vi si at den inneholder modellens regnskapssystem. Sentralblokken representerer imidlertid ikke noen vel avgrenset del i forhold til delmodellene. Således kan kryssløpsstrukturen sies å være den analytiske kjerne både i kvantumsmodellen, prismodellen og modellen for indirekte skatter¹⁾.



FIGUR 1.

Utformingen av kryssløpet er av to grunner nært knyttet til nasjonalregnskapets detaljerte kontoplan for realtransaksjoner: i) nasjonalregnskapet utgjør den helt dominerende database for estimering av modellens koeffisienter, og ii) modellens pris- og mengdevariable korresponderer med de tilsvarende begreper i regnskapet. Videre blir modellresultatene publisert i tabeller som er analoge med nasjonalregnskapets presentasjonstabeller.

* Forfatterne ønsker å takke Olav Bjerkholt, Per Sevaldson og Sigurd Tveitereid som har lest deler av manuskriptet og gitt en rekke nyttige kommentarer.

1) Se MODIS-notat nr. 2, nr. 11 og nr. 3.

Nasjonalregnskapet er basert på den nye norske nasjonalregnskapsstandard som er en tilpasset norsk utgave av den nye "A System of National Accounts" (SNA rev.), utarbeidet av FN,s Statistiske Kommissjon¹⁾. I forhold til det nasjonalregnskapsystem som tidligere var i bruk i Norge, har "ny SNA" en mer omfattende kontoplan og en rekke vesentlige definisjonsmessige endringer. Omleggingen av nasjonalregnskapet gjenspeiles i utformingen av kryssløpsstrukturen i modellen. Mens kryssløpskjernen i de tidligere utgaver av MODIS bygde på såkalte sektor-sektor-strømmer består den i MODIS IV av vare-sektor- og sektor-varestrømmer. Begrepsmessig ligger denne oppbygningen av kryssløpet nær opp til formuleringen av struktursammenhengene i lineær aktivitetsanalyse²⁾. Bakgrunnen for denne omleggingen og en rekke prinsipielle og praktiske spørsmål knyttet til modellbeskrivelser av produksjonskryssløp er relativt grundig drøftet i [3]. Vi skal derfor bare i begrenset grad berøre slike problemstillinger i dette notatet.

Notatet er disponert i fem hovedavsnitt: Avsnitt 2 gir en kort presentasjon av grunnelementene i kryssløpsstrukturen. I avsnitt 3 blir det stilt opp kontoplaner for et nasjonalregnskap som er spesialisert for MODIS (det såkalte MODIS-regnskapet). I sammenheng med dette presenteres prinsippene for klassifikasjon av varer og sektorer i modellen. Verdibegrepene i MODIS IV og sammenhengene mellom disse og verdibegrepene i nasjonalregnskapet drøftes i avsnitt 4. Ved hjelp av verdibegrepene foretas en analytisk presisering av de kryssløpsammenhenger som ble innført i avsnitt 2. I siste avsnitt presenteres opplegget for aktivitetsinndelingen i modellen og estimeringsmetodene for aktivitetskoeffisientene.

2. HOVEDTREKK I KRYSSLØPSSTRUKTUREN³⁾

Den utforming vi har gitt kryssløpsstrukturen i MODIS IV, bygger både begrepsmessig og empirisk på det bildet som det norske nasjonalregnskapet gir av varestrømmene i samfunnet. Sterkt forenklet kan vi, som vist i figur 2.1., presentere disse varestrømmene i form av to tabeller. Den ene viser hvor hver vare kommer fra, dvs. hvilken vare de enkelte sektorer leverer. Den andre viser hvor varene går, dvs. hvilke varer de enkelte sektorer mottar.

I nasjonalregnskapet og MODIS IV brukes betegnelsen vare om grupper av varer og tjenester⁴⁾. Disse gruppene er oppbygd som rene aggregater av Bruxellesnomenklaturens varekoder⁵⁾, grupper av tjenester og noen "konstruerte" varer.

I realdelen av nasjonalregnskapet og i kryssløpet av MODIS IV brukes begrepet sektor enten en funksjonell enhet i økonomien (en gruppering av bedrifter eller tilsvarende økonomiske enheter), eller om kategorier av varer og tjenester med samme opprinnelse eller som anvendes til samme formål. De sektorer som "deltar" i varesirkulasjonen kan vi for oversiktens skyld dele i tre hovedgrupper:

(i) Import- og eksportsektorer. Disse gir en inndeling av samlet import og eksport etter hovedpostene i utenriksregnskapet. Importsektorene bare leverer, mens eksportsektorene bare mottar varer.

(ii) Produksjonssektorer. Disse består av grupper av bedrifter eller tilsvarende produksjonsheter og er bygd opp som rene aggregater av gruppene i Standard for næringsgruppering⁶⁾. Hver bedrift er med i en og bare en produksjonssektor. Produksjonssektorene både mottar og leverer varer og absorberer primær faktorinnsats (tjenester fra arbeidskraft og kapital). Den primære faktorinnsats i en produksjonssektor er uttrykt ved bruttoproduktet i sektoren.

(iii) Sektorer for innenlandske sluttanvendelser. Disse er mottakere av varer som går til innenlandske sluttanvendelser.

Tall på en linje i øverste tabellskisse i figur 2.1. angir leveranser av en vare eller tjeneste fra ulike sektorer i økonomien. Tilsvarende angir tall på en linje i den nederste tabellen leveranser av varer til de ulike sektorene. I tabellene er ruter hvor vareleveranser forekommer markert med symbolet X.

1) Ny SNA er beskrevet i [1].

2) Se f.eks. [2].

3) Framstillingen i dette avsnittet er på en rekke punkter sterkt forenklet i forhold til den faktiske utforming av kryssløpsstrukturen i MODIS IV.

4) I avsnitt 3.2. skal vi gi en utførlig drøfting av varebegrepet og vareinndelingen.

5) Se [4].

6) Se [5].

Tabell for vareleveranser fra sektorer

	Leverende sektorer			
	Import	Produksjon	Innenlandsk sluttanvendelse	Eksport
Varer	X	X		

Tabell for vareleveranser til sektorer

	Mottakende sektorer			
	Import	Produksjon	Innenlandsk sluttanvendelse	Eksport
Varer		X	X	X

Fig. 2.1

Linjene og kolonnene i tabellene i fig. 2.1. gir uttrykk for to forskjellige aspekter ved absorpsjon og generering av varer i økonomien, nemlig hva (hvilke varer) som genereres og absorberes og hvor (ihvilkesektorer) det genereres og absorberes. Nasjonalregnskapet har imidlertid ikke noe begrep som beskriver hvordan absorpsjonen og genereringen foregår. I modellen har vi innført begrepet aktivitet for dette aspekt ved varesirkulasjonen. I MODIS IV består således hver sektor av en eller flere aktiviteter som gir uttrykk for adskilte prosesser for generering og/eller absorpsjon av varer¹⁾.

Hver produksjonssektor leverer normalt mer enn én vare. Dette henger sammen med at mange produksjonsenheter (bedrifter) har flervareproduksjon. På et tilstrekkelig disaggregert nivå vil vi har multippel sektoroutput uansett hvor mye vi forsøker å unngå dette ved aggregeringen av varer og produksjonssektorer fra de mer detaljerte lister gitt ved Bruxellesnomenklaturen og Standard for næringsgruppering. På det aggregeringsnivå som er valgt for MODIS IV (ca. 150 produksjonssektorer og ca. 200 varer) vil forekomsten av flervareproduksjon i produksjonssektorene være betydelig. Flervareproduksjonen må imidlertid i hovedsak betegnes som "assortert" snarere enn som "samkoblet"²⁾, og det viktigste formålet med å innføre produksjonsaktiviteter i de versjoner av MODIS IV som hittil er laget, er å få delt sektorenes produksjon av ulike varer i adskilte aktiviteter (produksjonsprosesser).

Den tradisjonelle kryssløpsforutsetningen om faste innsatskoeffisienter i produksjonen er i MODIS IV gjort gjeldende for aktivitetene, mens det for en produksjonssektor generelt ikke vil være faste forholdstall mellom innsatsvarene. Dette vil bare være tilfellet dersom alle aktiviteter i sektoren enten har like innsatskoeffisienter, dersom produksjonen i aktivitetene endrer seg proporsjonalt eller dersom det bare er én aktivitet i sektoren.

1) I avsnitt 5.1. skal vi presisere aktivitetsbegrepet og aktivitetsinndelingen nærmere.

2) Se [4] side 23.

For å holde antall produksjonsaktiviteter på et rimelig nivå kan vi i praksis ikke spesifisere separate aktiviteter for alle varer som produseres i en sektor. Enkelte aktiviteter vil derfor ha output av flere varer (som forutsettes produsert i et fast innbyrdes forhold (samkoblet produksjon)). Normalt vil én av outputvarene i et slikt tilfelle være helt dominerende. I prinsippet er det ikke noe i veien for at vi kan ha to (eller flere) aktiviteter innen samme produksjonssektor med samme outputvare, f.eks. for å gi uttrykk for alternative produksjonsteknikker. Hittil er imidlertid denne muligheten ikke utnyttet.

Sektorene for eksport, import og innenlandske sluttanvendelser er også delt opp i aktiviteter. De fleste av disse sektorene mottar eller leverer en rekke varer på det aggregeringsnivå som er valgt for varespesifikasjonen i MODIS IV. Dette gjelder selv om vi bruker nasjonalregnskapets mest detaljerte sektorinndeling. Særlig gjelder dette import- og eksportsektorene. En forutsetning om faste koeffisienter er også gjort gjeldende for disse aktivitetene, i den forstand at leveransene av varer til eller fra hver av aktivitetene skjer proporsjonalt.

Etter det som er sagt ovenfor, blir altså begrepet aktivitet brukt om prosesser som i et fast forhold transformerer et sett av inputvarer, hvis aktiviteten har input, til et sett av outputvarer, hvis aktiviteten har output, og hvor input- og outputvarene også endres i et fast innbyrdes forhold. En aktivitet kan ha bare input og ingen output og vice versa, men aktiviteter som verken har input eller output er ikke tillatt. Skalaen til en aktivitet er en kontinuerlig variabel som vi har kalt aktivitetsnivået, definert som netto output av varer fra aktiviteten. Aktivitetsnivået kan i prinsippet anta alle verdier. Ved skalavariasjoner bevares en aktivitets proporsjonalitetsegenskaper. Aktivitetene omfatter alle tilgangs- og anvendelses kategorier av varer og tjenester som nasjonalregnskapet dekker, med unntak av lager.

Hovedtrekkene i kryssløpsstrukturen blir etter dette følgende: Den samlede økonomiske virksomhet som modellen dekker foregår i sektorer. Hver sektor består av en eller flere aktiviteter som gir uttrykk for adskilte prosesser. Produksjonsaktivitetene transformerer varer i faste forhold ved at noen varer absorberes og andre genereres. Importaktivitetene genererer varer, mens eksportaktivitetene og aktivitetene for innenlandske sluttanvendelser absorberer varer.

2.1. Formell framstilling av kryssløpsstrukturen

Aktivitetsstrukturen kan beskrives ved elementene i to matriser Λ^- og Λ^+ som inneholder de faste forholdstall for input og output av varer i aktivitetene, målt i et sett faste verdier (verdi-begrepene er drøftet i avsnitt 4).

$$(2.1) \quad \Lambda^- = \text{"aktivitetsinputkoeffisienter"}, \text{Dim } \Lambda^- = (n_X, n_A)$$

Det typiske element i Λ^- , λ_{ij}^- , er lik forholdet mellom input av vare nr. i i aktivitet nr. j og total input i aktivitet j dersom aktivitet j har input, og null ellers.

n_X angir antall varer.

n_A angir antall aktiviteter.

$$(2.2) \quad \Lambda^+ = \text{"aktivitetsoutputkoeffisienter"}, \text{Dim } \Lambda^+ = (n_X, n_A)$$

Det typiske element i Λ^+ , λ_{ij}^+ , er lik forholdet mellom output av vare nr. i i aktivitet nr. j og total output i aktivitet j dersom aktivitet j har output, og null ellers.

$$(2.3) \quad A^- = \text{"aktivitetsinputnivåer"}, \text{Dim } A^- = n_A$$

Elementene i A^- representerer total vareinput i hver aktivitet.

$$(2.4) \quad A^+ = \text{"aktivitetsoutputnivåer"}, \text{Dim } A^+ = n_A$$

Elementene i A^+ representerer total vareoutput i hver aktivitet.

$$(2.5) \quad X^- = \text{"total input etter vare"}, \text{Dim } X^- = n_X$$

Elementene i X^- representerer total input av hver vare summert over alle aktiviteter.

$$(2.6) \quad X^+ = \text{"total output etter vare"}, \text{Dim } X^+ = n_X$$

Elementene i X^+ representerer total output av hver vare summert over alle aktiviteter.

Av definisjonene (2.1) - (2.6) følger:

$$(2.7) \quad X^- = \Lambda^- A^-$$

og

$$(2.8) \quad X^+ = \Lambda^+ A^+$$

Aktivitetsnivået til en aktivitet defineres som differansen mellom verdien av total vareoutput fra og total vareinput til aktiviteten.

$$(2.9) \quad A = A^+ - A^- = \text{"aktivitetsnivåer"}, \text{Dim } A = n_A$$

Elementene i A representerer aktivitetsnivået i hver aktivitet. Det følger at aktivitetsnivået til en importaktivitet er lik total vareoutput fra aktiviteten, at aktivitetsnivået til en sluttleveringsaktivitet er lik total vareinput med negativt fortegn og at aktivitetsnivået til en produksjonsaktivitet er lik netto vareoutput fra aktiviteten. Aktivitetsnivået til en produksjonsaktivitet gir uttrykk for primærsatsen og kan derfor også kalles aktivitetens bruttoprodukt.

For å knytte sammen total input og aktivitetsnivå og total output og aktivitetsnivå i hver aktivitet, definerer vi to vektorer av "produktivitetskoeffisienter".

$$(2.10) \quad n^- = \hat{A}^- \text{ inv}(A) = \text{"inputproduktivitetskoeffisienter"}, \text{Dim } n^- = n_A^1)$$

Elementene i n^- angir for hver aktivitet forholdet mellom total vareinput og aktivitetsnivået.

$$(2.11) \quad n^+ = \hat{A}^+ \text{ inv}(A) = \text{"outputproduktivitetskoeffisienter"}, \text{Dim } n^+ = n_A$$

Elementene i n^+ angir for hver aktivitet forholdet mellom total vareoutput og aktivitetsnivået.

Pr. definisjon er elementene i n^- lik null for importaktiviteter og lik én for sluttleveringsaktiviteter, mens det motsatte er tilfelle for n^+ .

Elementene i n^- og n^+ kan avledes av en koeffisientvektor som angir forholdet mellom total vareoutput og total vareinput i hver aktivitet.

$$(2.12) \quad n = A^+ \text{ inv}(A^-) = \text{"produktivitetskoeffisienter"}, \text{Dim } n = n_A$$

Elementene i n angir for hver aktivitet forholdet mellom total vareoutput og total vareinput.

Setter vi ligning (2.9) og ligning (2.12) løst m.h.p. A^+ inn i ligning (2.10), kan n^- uttrykkes slik:

$$(2.13) \quad n^- = \hat{A}^- \text{ inv}(A^+ - A^-) = \hat{A}^- \text{ inv}(\hat{n}A^- - A^-) = \text{inv}(n - e)^2)$$

1) $\text{inv}(A)$ står for den inverse til vektoren A . Med den inverse til en matrise, K , med typisk element k_{ij} , vil vi generelt forstå en matrise av samme dimensjon som K og som har typisk element lik $1/k_{ij}$ dersom k_{ij} er forskjellig fra null, og null ellers. Den inverse til en vektor defineres analogt.

2) En vektor hvor alle elementer er lik én (en enervektor) vil vi generelt betegne med symbolet e , uten å angi vektorens dimensjon.

Setter vi ligning (2.9) og ligning (2.12) løst m.h.p. A^- inn i ligning (2.11), kan n^+ uttrykkes slik:

$$(2.14) \quad n^+ = \hat{A}^+ \text{inv}(A^+ - A^-) = \hat{A}^+ \text{inv}(A^+ - \hat{n}^{-1}A^+) = \text{inv}(e - \text{inv}n) = \hat{n} \text{inv}(e - e)$$

Vi kan nå definere den fullstendige matrisen av aktivitetskoeffisienter.

$$(2.15) \quad \Lambda = \Lambda_n^{++} - \Lambda_n^{--} = \text{"aktivitetskoeffisienter"}, \text{Dim } \Lambda = (n_X, n_A)$$

Det typiske element i Λ , λ_{ij} , kan tolkes som forholdet mellom netto output av vare nr. i i aktivitet j og aktivitetsnivået i aktivitet nr. j .

Av (2.15) ser vi at formålet med n -ene er å normere input- og outputkoeffisientene i aktivitetene med aktivitetsnivåene i stedet for med total output og input slik tilfellet er for henholdsvis Λ^+ og Λ^- .

Vi angir netto output etter vare ved elementene i en vektor X .

$$(2.16) \quad X = X^+ - X^- = \text{"netto output etter vare"}, \text{Dim } X = n_X$$

X angir for hver vare differansen mellom de samlede leveranser av varer fra og til alle aktiviteter. Elementene i X uttrykker med andre ord avvik mellom total tilgang og total anvendelse av hver vare for alle aktivitetene samlet. I og med at aktivitetene dekker alle tilgangs- og anvendelseskategorier av varer som er spesifisert i nasjonalregnskapet bortsett fra lager, kan et positivt element i X tolkes som lagerøkning og et negativt element som lagernedgang.

Av ligningene (2.7), (2.8), (2.10) og (2.11) følger:

$$(2.17) \quad \Lambda_n^{++}A - \Lambda_n^{--}A = X^+ - X^-$$

Ved å kombinere (2.17), (2.15) og (2.16) får vi den sentrale ligning for beskrivelse av varekryssløpet i MODIS IV.

$$(2.18) \quad \Lambda A = X$$

Ligning (2.18) uttrykker at differansen mellom generering og absorpsjon av hver vare summert over alle aktiviteter er lik netto output av hver vare.

Sammenhengen mellom aktiviteter og sektorer beskrives ved hjelp av en aggregeringsmatrise Σ .

$$(2.19) \quad \Sigma = \text{"aggregeringsmatrise"}, \text{Dim } \Sigma = (n_S, n_A)$$

n_S angir antall sektorer.

Elementet på linje i og kolonne j i Σ er lik én hvis sektor nr. i inneholder aktivitet nr. j , og lik null ellers. En aktivitet tilhører en og bare en sektor og det er derfor kun ett element i hver kolonne i Σ .

$$(2.20) \quad S^- = \text{"sektorinputnivåer"}, \text{Dim } S^- = n_S$$

Elementene i S^- representerer total vareinput i hver sektor.

$$(2.21) \quad S^+ = \text{"sektoroutputnivåer"}, \text{Dim } S^+ = n_S$$

Elementene i S^+ representerer total vareoutput i hver sektor.

$$(2.22) \quad S = S^+ - S^- = \text{"sektornivåer"}, \quad \text{Dim } S = n_S$$

Elementene i S angir for hver sektor differansen mellom total output og total input av varer. For en produksjonssektor vil sektornivået være identisk med bruttoproduktet slik at summen av bruttoproduktene (aktivitetsnivåene) til produksjonsaktivitetene i samme sektor blir lik bruttoproduktet i sektoren.

S^- , S^+ og S er analoge med A^- , A^+ og A (se definisjonene (2.3), (2.4), (2.9) med tilhørende drøfting). Sammenhengene mellom aktiviteter og sektorer kan angis ved følgende ligninger:

$$(2.23) \quad S^- = \Sigma A^-$$

$$(2.24) \quad S^+ = \Sigma A^+$$

$$(2.25) \quad S = \Sigma A$$

Det begrepsapparatet vi har etablert ovenfor for å beskrive varekryssløpet i økonomien, er ikke brukbart for modellformål før vi har etablert mengdemål for de størrelser som inngår. Den vanlige måten å gjøre dette på ved konstruksjon av kryssløpsmodeller er å måle alle transaksjonene i de priser som gjaldt i et bestemt år. Dette året kalles for modellens basisår. For ethvert annet år enn basisåret vil varestrømmene kunne uttrykkes i to ulike verdissett, nemlig tall i løpende verdier (målt i prisene for dette året) og tall i faste verdier (målt i basisårets priser). Forholdet mellom de to verdissett definerer prisindekser (indeksene blir lik én i modellens basisår).

Hvis vi tenker oss at varestrømmene og dermed aktivitetsnivåene er målt i et slikt sett av faste verdier¹⁾, kan vi formulere et dualt priskryssløp til kvantumskryssløpet slik det er uttrykt i ligning (2.18).

$$(2.26) \quad \Lambda^+ b_X = b_A$$

$$(2.27) \quad b_X = \text{"varepriser"}, \quad \text{Dim } b_X = n_X$$

Elementene i b_X angir prisindekser for hver vare.

$$(2.28) \quad b_A = \text{"aktivitetsnivåpriser"}, \quad \text{Dim } b_A = n_A$$

Elementene i b_A angir prisindekser for aktivitetsnivåene.

Ligningene (2.18) og (2.26) danner tilsammen modellens beskrivelse av kvantums- og priskryssløpet i økonomien, og utgjør den modellkjerne som alle de øvrige delmodeller er bygd opp omkring.

2.2. Noen hovedtrekk ved estimering av kryssløpskoeffisientene

Koeffisientene som inngår i pris- og kvantumskryssløpet i MODIS IV, er primært uttrykt ved elementene i Λ^- , Λ^+ og n (se definisjonene (2.1), (2.2) og (2.12)). Elementene i n^- , n^+ og Λ er avledet av elementene i Λ^- , Λ^+ og n (se ligningene (2.15), (2.13) og (2.14)).

I de versjoner av MODIS IV som hittil er laget, er aktivitetskoeffisientene faste, og de er estimert hovedsaklig på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår. I avsnitt 5 skal vi gi en detaljert redegjørelse for estimeringsmetoden. Vi skal imidlertid her gi en summarisk oversikt over noen sentrale trekk ved estimeringen, fordi dette er nødvendig bakgrunnsstoff både for drøftingen av vare- og sektorinndelingen i avsnitt 3, og for drøftingen av verdibegrepene i avsnitt 4.

1) I avsnitt 4.2 skal vi komme tilbake til en nærmere drøfting av modellens mengde- og prisbegreper.

Som nevnt er hver sektor inndelt i én eller flere aktiviteter. En import- eller produksjonssektor inndeles i aktiviteter ved at hver aktivitet står for alle leveranser av én eller flere varer fra sektoren (c.f. øverste del av tabell 2.1). Sluttleveringsaktivitetene spesifiseres på tilsvarende måte, men det er her inngående varestrømmer i hver sektor (c.f. nederste del av tabell 2.1), som fordeles. Dette betyr i praksis at aktivitetsspesifikasjonen sammen med nasjonalregnskapsdata over varestrømmer til og fra sektorer, i sin helhet fastlegger aktivitetskoeffisientene for import- og sluttleveringsaktivitetene, som enten bare har vareoutput eller bare vareinput, og aktivitetsoutputkoeffisientene for produksjonsaktivitetene.

Aktivitetsinputkoeffisientene for produksjonsaktivitetene følger ikke direkte av disse opplysningene, men krever tilleggsinformasjon eller forutsetninger om produksjonsstrukturen innen sektorene. Problemet er å fordele de inngående varestrømmer i hver produksjonssektor i modellens basisår på de ulike aktiviteter, som er spesifisert på grunnlag av de utgående varestrømmer.¹⁾ Delingen av varestrømmene og dermed estimeringen av aktivitetsinputkoeffisientene for produksjonsaktivitetene er i de versjoner av MODIS IV som hittil er laget, basert på nokså stiliserte forutsetninger om at inputstrukturen i de enkelte produksjonsaktivitetene enten er varespesifikke eller sektorspesifikke. Med at en aktivitet har varespesifikk inputstruktur menes at aktiviteten har samme inputstruktur som en eller flere andre aktiviteter med samme outputvare.²⁾ Med at en aktivitet har sektorspesifikk inputstruktur menes at aktiviteten har samme inputstruktur som en eller flere aktiviteter i samme sektor.

3. OPPSTILLING AV ET MODIS-REGNSKAP FOR MODELLENS BASISAR OG INNDELINGEN AV VARER OG SEKTORER

Som tidligere nevnt er MODIS IV begrepsmessig nært knyttet til nasjonalregnskapet³⁾. Det siste nasjonalregnskap som foreligger er også den sentrale datakilde for estimering av modellens koeffisienter. Av årsaker vi skal komme tilbake til nedenfor er imidlertid varene og sektorene i MODIS IV noe aggregert i forhold til nasjonalregnskapet. Videre har det vært nødvendig å tilpasse føringsmåten i regnskapet på en del punkter for å gjøre det bedre egnet som datagrunnlag for modellen. Denne modifiserte utgaven av nasjonalregnskapet skal vi i det følgende kalle for MODIS-regnskapet. Videre skal vi kalle varene og sektorene i modellen for MODIS-varer og MODIS-sektorer. De tilsvarende begreper i nasjonalregnskapet skal vi kalle for NR-varer og NR-sektorer. Behovet for å skille MODIS-regnskapet fra nasjonalregnskapet knytter seg mer til detaljer i regnskapsføringen enn til hovedtrekk. I det store og hele er spesifikasjonene og føringsmåten i de to regnskapene praktisk talt identiske.

Det er realdelen av MODIS-regnskapet som ligger til grunn for spesifikasjonene av kryssløpsstrukturen i modellen. I fig. 3.1 er det gitt en forenklet framstilling av kontoplanen for dette regnskapet. Kontoplanen kan også brukes som en oversikt over nasjonalregnskapets realdel, fordi det bare er hovedlinjene som er gjengitt i fig. 3.1. Mindre ulikhetene i føringsmåten framgår ikke.

Linjene (og kolonnene) i kontoplanen representerer hovedgrupper av konti. I figuren er disse nummerert fra 1 til 19. Hver konto er representert ved et navn og en kode. De to første siffer i koden angir kontotype i nasjonalregnskapet (og i modellen). Det framgår at varene er representert ved ulike kontotyper, som hver står for ulike verdideler av hver varestrøm. Disse er nærmere beskrevet i avsnitt 4. Hver kontotype består normalt av en rekke enkeltkonti. Dette er indikert ved A-er i koden(e) til kontogruppen. X, Z og Y angir de steder i kontoplanen hvor det normalt vil være tall. X angir leveranser fra en varekonto til en sektorkonto (vare-sektorleveranser) eller fra en sektorkonto til en varekonto (sektor-vareleveranser), Z angir direkte realoverføringer mellom sektorer (sektor-sektorleveranser) og Y angir primærinnsats eller sluttanvendelser (føres over konto for bruttoprodukt). Regnskapet er avstemt i den forstand at summen av postene på en linje er lik summen av postene i kolonnen med samme nummer.

1) Hvis det bare er spesifisert én aktivitet i en sektor oppstår det selvsagt ikke noe problem.

2) Hvis en aktivitet har multiploutput menes det her den største og normalt den dominerende outputvaren.

3) En kortfattet oversikt over strukturen i det norske nasjonalregnskapet er gitt i [8].

FORENKLET KONTOPLAN FOR MODIS-REGNSKAPETS REALDEL

Mottaker																					
Leverandør	Koder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Varer	10AAA- 17AAA	Ordinære varer				X	X	X	X	X	X	X	X								1
	10AAA- 17AAA	Fordelingsvarer				X	X	X	X	X	X	X	X								2
	10AAA- 17AAA	Gebyrvarer				X			X	X	X	X									3
Import- sektorer	4 72AAA	Import	X	X																	4
	5 200AA 21AAA	Fordelingssektorer Produksjon, stats- og trygdefor- valtningen	X																		5
Fordelings- og produk- sjonssek- torer	6 22AAA	Produksjon, kommune- forvaltningen			X									Z							6
	7 23AAA	Produksjon, bedrifter			X										Z						7
	8 201AA- 203AA	Nyinvesteringer etter art	X													Z	Z	Z			8
Nyinveste- ringssektorer	9 33AAA	Konsum, private konsumenter										Z									9
	10 71AAA	Eksport																			10
Konsum- sektorer for pri- vate kon- sumenter	11 209AA	Lagerendring																Z			11
Eksport- sektorer	12 31AAA	Konsum, stats- og trygdefor- valtningen																			12
	13 32AAA	Konsum, kommune- forvaltningen																			13
Lager	14 57AAA	Realinvesteringer, stats- og trygde- forvaltningen																			14
	15 58AAA	Realinvesteringer, kommunefor- valtningen																			15
	16 59AAA	Realinvesteringer, bedrifter																			16
	17 54AAA	Kjøp og salg (neg.) av brukt realkapital										Z			Z	Z	Z				17
Kapital- dannings- sektorer	18 41000	Bruttoprodukt				Y	Y	Y	Y												18
	19																				19

Fig. 3.1

FORENKLET KONTOPLAN FOR INNTEKTS- OG KAPITALREGNSKAPET I MODIS IV

Leverandør		Mottaker																																			
		Koder		4	6	7	8	10	11	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37					
Importsektorer	4	72AAA	Import																																4		
		21AAA	Produksjon, stats- og trygdeforvaltningen																																	6	
	Produksjonssektorer	6	22AAA	Produksjon, kommune- forvaltningen								Z																								7	
		7	23AAA	Produksjon, bedrifter								Z																								8	
Konsumsektorer for private konsumenter	8																																				
	10	33AAA	Konsum, private konsumenter								Z																							S S S		10	
Eksportsektorer	11	71AAA	Eksport																															S		11	
Konsumsektorer for offentlig forvaltning	13	31AAA	Konsum, stats- og trygdeforvaltningen																															S		13	
	14	32AAA	Konsum, kommune- forvaltningen																															S		14	
Kapitaldanningssektorer	15	57AAA	Realinvesteringer, stats- og trygdeforvaltningen																																S	15	
	16	58AAA	Realinvesteringer, kommuneforvaltningen																																S	16	
	17	59AAA	Realinvesteringer, bedrifter																																S	17	
Inntektssektorer	20	41009	Utbetalt lønn m.v.	S	S	S																														20	
		41040	Arbeidsgiverandel til trygder	S	S	S																															21
	22	41050	Eierinntekt	S	S	S																															22
	23	41060	Kapitalslit	S	S	S																															23
	24	411AA	Avgifter og subsidier	S																																	24
	Inntektsoverføringer	25	487AA	Off. pensjoner og stønader																															S		25
		26	48AAA	Renter, aksje- utbytte og overføringer																															S S S S S S		26
		27	484AA	Direkte skatter																															S S S S S S		27
Finansielle fordringer	28	61AAA	Økning i finansielle fordringer																																H H H	28	
		4900A	Offentlig forvaltning																																		
	Inntekt	29	4902A	Foretak												S	S	S				S	S														29
		30	49031	Lønnstakere												S	S					S	S														30
		31	49032	Selvstendige												S	S					S	S														31
		32	49033	Trygdede												S	S					S	S														32
	33	73000	Utlandet	S																																	33
34	73000	Utlandet	S																																	34	
Institusjonelle sektorer	Kapital	35	62AAA	Personer og foretak																														H	G G G G	35	
		36	62AAA	Off. forvaltning																														H G		36	
	37	74000	Utlandet																																H G	G	37

4 6 7 8 10 11 13 14 15 16 17 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

Fig. 3.2.

Siden MODIS-regnskapet ikke er dokumentert i noen av de øvrige MODIS-notatene, har vi valgt også å presentere inntekts- og kapitalregnskapet i dette avsnittet, selv om det som nevnt bare er realregnskapet som har betydning for formuleringen av kryssløpsstrukturen. I fig. 3.2. er det gitt en forenklet framstilling av kontoplanen for inntekts- og kapitalregnskapet i MODIS IV. Som for realregnskapet representerer linjer (og kolonner) i kontoplanen hovedtyper av konti identifisert ved nummer, navn og kode. For å få fram tilknytninger til realregnskapet har vi inkludert i kontoplanen de konti i realregnskapet som står som mottaker eller leverandør av objekter fra eller til inntekts- og kapitalregnskapet. Disse kontiene er ikke avstemt i fig. 3.2, fordi sammenhengen mellom disse og resten av realregnskapet er utelatt. Derimot er alle inntekts- og kapitalkonti avstemt. Z, S, G og H angir steder i kontoplanen hvor det normalt vil være tall. S representerer utgifts- eller inntektsposter, G representerer sparing og Høkning i finansielle fordringer.

Kontoplanene i fig. 3.1 og 3.2 kan lett syes sammen til én. Dette kan gjøres ved rett og slett å lage en kontoplan som inkluderer alle linjer og kolonner i de to kontoplanene med unntak av linje (og kolonne) 19 (primærinnsats og sluttanvendelser). Tallmarkeringene i den integrerte kontoplanen blir - med det nevnte unntak - nøyaktig som i delplanene. Linje (og kolonne) 19 kan betraktes som en hjelpelinje (kolonne) for å få avsluttet realregnskapet mot inntekts- og kapitalregnskapet. En kan si at linje (og kolonne) 19 representerer en samlekonto for inntekts- og kapitalregnskapet. Elementene i kolonnene 4-10 i inntekts- og kapitalregnskapet representerer således en oppsplitting av linje 19 i realregnskapet, mens elementene (merket S) på linjene 10-17 i inntekts- og kapitalregnskapet gir en oppsplitting av kolonne 19 i realregnskapet.

I forhold til nasjonalregnskapet mangler MODIS-regnskapet åpnings- og avslutningsbalansekonti. Følgelig har det heller ikke vært nødvendig - som i nasjonalregnskapet - å ta med såkalte omvurderingskonti for å få avstemt åpnings- og avslutningskontiene mot ufullstendig registrerte endringer over året. En kan si at MODIS-regnskapet bare består av konti for strømmer av variable (taps- og vinningskonti i et foretaksregnskap) og ikke beholdningskonti (balansekonti).

I det følgende skal vi gå nærmere inn på oppbyggingen av realdelen av MODIS-regnskapet. Vi skal i første rekke redegjøre for sammenhengen (og forskjellen) mellom begrepene i nasjonalregnskapet og MODIS, med særlig vekt på vare- og sektorinndelingen. Til slutt i avsnittet skal vi kort oppsummere hovedtrekkene ved genereringen av realdelen av et MODIS-regnskap for modellens basisår.

3.1. Sektorbegrepet og sektorinndelingen¹⁾

I avsnitt 2 ble sektorbegrepet generelt drøftet i tilknytning til en beskrivelse av vare- og tjenestestrømmene i økonomien. I dette avsnittet skal vi mer konkret se på hvordan sektorene er klassifisert. Som nevnt er sektorinndelingen i MODIS generelt framkommet ved aggregeringer av tilsvarende begreper i nasjonalregnskapet. De viktigste trekk ved sektorbegrepet i de to systemer er derfor felles og kan omtales under ett.

Den faktiske inndelingen av sektorer i MODIS framgår til enhver tid av siste utgave av de såkalte LM-lister (LM = Liste i MODIS, se MODIS-notat nr. 4). LM-listene angir også sammenhengen mellom tilsvarende begreper i MODIS og nasjonalregnskapet ved at samsvarende koder i de to systemer er stilt ved siden av hverandre. For produksjonssektorene (LM03, LM04 og LM05) er det også angitt hvilke grupper i Standard for næringsgruppering som inngår i hver MODIS-sektor.

3.1.1. Sektorbegrepet²⁾

Sektorene kan inndeles i hovedgrupper etter den rolle de spiller i beskrivelsen av økonomien. Vi skal skille mellom sektorer for produksjon, import, eksport, offentlig og privat konsum, nyinvesteringer samt visse hjelpesektorer. De siste er innført for å ivareta en del spesielle nasjonalregnskapsmessige konvensjoner.

1) Det er bare sektorbegrepet og sektorinndelingen i realdelen av MODIS-regnskapet som blir drøftet her. Det kan imidlertid nevnes at alle sektorer i inntekts- og kapitalregnskapet er institusjonelle sektorer.

2) Noe av stoffet i dette avsnittet er hentet fra [3].

Produksjonssektorene (linjene 6, 7 og 8 i kontoplanen i fig. 3.1, LM03, LM04 og LM05 i MODIS-notat nr 4) står for aggregater av bedrifter og tilsvarende produksjonsenheter. Definisjon og klassifisering av bedrifter bygger på Standard for næringsgruppering (SN)¹⁾. Den norske standarden er basert på International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)(se [7]). Produksjonssektorinndelingen er i MODIS IV og i nasjonalregnskapet er en sammentrekning av den mest detaljerte inndelingen i standarden.

Standard for næringsgruppering inneholder hovedsakelig følgende: (i) En klassifisering av økonomiske aktiviteter. (ii) Definisjoner av de sentrale begreper foretak og bedrift og en del tilknyttede begreper. (iii) Kriterier for hvilken næringsgruppe en bedrift eller foretak skal tilhøre. Den norske standarden ligger nær opp til ISIC, men har klassifisering på et finere nivå.

Begrepene foretak og bedrift er i standarden gitt følgende avgrensning:²⁾

Foretak = en institusjonell enhet som omfatter all virksomhet som drives av samme eier.

Bedrift = en lokalt avgrenset funksjonell enhet hvor det hovedsakelig drives aktiviteter som faller innenfor en bestemt næringsgruppe.

Inndelingen av økonomiske virksomheter utgjøres vesentlig av en næringsinndeling, men den inkluderer også virksomhet som ikke tar sikte på økonomisk vinning, f.eks. offentlig administrasjon, forsvaret, undervisning, helsetjenester osv. Alle aktiviteter som defineres i klassifiseringen forutsettes å ha output av varer eller tjenester. Konsum eller fortæring av varer og tjenester regnes ikke som økonomisk virksomhet.

Inndeling av økonomisk aktivitet eller produksjon kan tenkes utført etter en rekke ulike kriterier. I hovedtrekk er standardens inndeling en avveining mellom (i) hva slags varer som produseres eller omsettes, (ii) hvilke råstoffer som brukes i produksjonen av varene, og (iii) hvilken anvendelse varene i alminnelighet vil ha. Det er ikke tatt sikte på å gi en inndeling etter produksjonsmetode. De ulike aktiviteter i standarden skiller eksempelvis ikke mellom industriell og håndverksmessig produksjon.

Et eksempel kan illustrere standardens hierarkiske oppbygging og spesifisering på de ulike nivåer. Standardens næring 3 er Industri. Det vesentlige av definisjonen av hva som faller inn under Industri er følgende: "Denne næringen omfatter ervervsmessig virksomhet i fabrikker, verksteder o.l. eller hjemme hos arbeideren som går ut på: i) framstilling av nye produkter av råstoffer og mellomprodukter ved mekaniske, kjemiske eller manuelle produksjonsprosesser, unntatt gassproduksjon og bygge- og anleggsvirksomhet; ii) reparasjon av maskiner, skip og andre industriprodukter unntatt kjøretøyer, husholdningsapparater og varer til personlig bruk"³⁾.

En næring er delt opp i næringsområder. Disse er igjen delt opp i hovedgrupper og videre i grupper og undergrupper. Under næring 3 finner en således næringsområde 32 Produksjon av tekstilvarer, beklædningsvarer, lær og lærvarer. Videre finner en hovedgruppe 322 Produksjon av klær unntatt skotøy, gruppe 3221 Produksjon av yttertøy av tekstilstoff og plast og undergruppe 32213 Produksjon av yttertøy for damer og piker. Den nærmere spesifisering av undergruppens innhold er følgende:

"Produksjon av kåper, kapper, drakter, kjoler, skjørt, bluser, buksedresser, slacks, sports- og fritidsklær (f.eks. anorakker, sportsjakker, skibluser og badedrakter) og annet yttertøy hovedsaklig beregnet til bruk for damer, piker og småbarn"⁴⁾.

Innholdet i undergruppen er således spesifisert ved å angi gruppens karakteristiske vare(r). Med karakteristiske(e) vare(r) menes alle varer som hører hjemme i en bestemt varegruppe i standarden.

Den vareinndelingen som ligger til grunn for spesifiseringen av karakteristiske varer for hver av undergruppene i SN, kan betraktes som en noe aggregert utgave av Bruxellesnomenklaturens vareinndeling⁵⁾ og en gruppering av tjenester. Bedrift er forsøkt definert slik at en bedrift skal kunne plasseres i næringsinndelingen på en entydig måte. Likevel vil det i mange tilfeller kunne være problemer, fordi bedriften driver med aktiviteter på tvers av næringsinndelingen. Det vil svært ofte forekomme at en bedrift driver aktiviteter som hører hjemme i to eller flere ulike undergrupper. Ofte vil disse tilhøre samme gruppe eller ihvertfall samme hovedgruppe. Men det forekommer også at

1) Se [5].

2) Se [5], sidene 7-10.

3) Se [5], side 20.

4) Se [5], side 22.

5) Se [4].

undergruppene hører hjemme i hvert sitt næringsområde eller til og med i hver sin næring. I følge næringsinndelingen skal en bedrift som driver flere ulike aktiviteter (blandet virksomhet), i prinsippet grupperes etter den aktivitet, dvs. den gruppe av varer eller tjenester, som gir størst bearbeidingsverdi eller bruttofortjeneste. Bearbeidingsverdi/bruttofortjeneste er definert som bruttoproduksjons-/omsetningsverdi med fradrag for verdien av vareinnsatsen.¹⁾ I praksis kan det være vanskelig å benytte kriteriet, først og fremst fordi det kan være problematisk å fordele verdien av vareinnsatsen mellom de ulike aktiviteter. Det vil også være vanskelig å anvende kriteriet direkte dersom den produksjon det er tale om ikke er markedsført og ikke har noe greitt kvantitativt mål, slik forholdet er f.eks. i undervisning. Standardens prinsipper er derfor supplert med mer eller mindre konvensjonelle avgjørelser av problematiske tilfeller.

Klassifiseringen av en bedrift foretas trinnvis ovenfra, dvs. ved at bedriften først plasseres i næring, deretter i næringsområde osv. Dette skulle sikre at bedriften havner i den riktige delen av næringsinndelingen, men ikke nødvendigvis i den undergruppe som isolert sett har størst andel av bearbeidingsverdien. En kan f.eks. tenke seg en bedrift som driver med flere ulike aktiviteter innenfor samme næringsområde, også har noe handelsvirksomhet som kan gi større bruttofortjeneste enn hver av enkeltaktivitetene for øvrig.

En bedrift er forutsatt å være en statistisk observerbar enhet. Foretaket som eier bedriften, pålegges å gi opplysninger om bedriftens produksjon, forbruk av innsatsvarer m.v. til bedriftstelling, industristatistikk o.a.

Foretaket klassifiseres etter samme kriterium som bedriften. Foretak vil selvsagt i langt høyere grad enn bedrifter kunne ha sin produksjon fordelt på tvers av næringsinndelingen. Ulike former for produksjon som inngår i samme foretak, behøver ikke ha noe annet til felles enn at produksjonsvirksomheten eies av samme juridiske person, selv om det vanligvis også vil være andre forbindelser mellom de bedrifter som inngår i samme foretak. I motsetning til foretakets institusjonelle definisjon kalles bedriften ofte for en funksjonelt definert enhet. Dette kan misforstås, fordi bedriften er forutsatt å være en statistisk observerbar enhet, som derfor må ha en viss organisatorisk eller institusjonell avgrensning i de fleste tilfeller. En kan således ikke definere "bedrift" som all produksjonsvirksomhet innenfor et foretak som produserer en bestemt outputvare, uten at en mister operasjonaliteten av bedrift som statistisk enhet.

Ved definisjon av "produksjonssektor" i kryssløpssammenheng har en valgt mellom å la begrepet være et aggregat av foretak eller av bedrifter, dersom en ønsker å la produksjonssektor være et aggregat av (observerbare) enheter som faktisk observeres i den regulære statistikkproduksjon. Aggregering over foretak vil medføre vesentlig større inhomogenitet når det gjelder produksjonssammensetningen i sektoren, enn ved aggregering over bedrifter, som derfor bør foretrekkes, og er det som i praksis benyttes. Et moment som likevel kan nevnes til fordel for produksjonssektor som et aggregat av foretak, er at foretaksaggregatet bedre representerer beslutningsmyndighet når det gjelder markedsdisposisjoner. I én modell der produksjonssektorenes atferd er mer sentral enn de produksjonstekniske sammenhenger, kan foretaksdefinerte sektorer være å foretrekke framfor bedriftsdefinerte, men der hvor kryssløpssammenhengene er sentrale, er det lite som taler for aggregering over foretak.

En aggregering av bedrifter foretas ved at det defineres en produksjonssektorinndeling som en sammentrekning av den detaljerte næringsinndelingen i standarden. Hver bedrift plasseres i den produksjonssektor som omfatter den posisjon i næringsinndelingen der bedriften er plassert etter klassifikasjonskriteriet. Generelt vil imidlertid sammensetningen av produksjonen i en bedrift kunne endre seg over tid. Hvis disse endringene er så store at bedriften i følge standarden skifter posisjon i næringsinndelingen, blir bedriften reklassifisert.

På tvers av næringsinndelingen er produksjonssektorene inndelt i tre hovedgrupper, Produksjonssektorer for bedrifter (LM03), Produksjonssektorer for stats- og trygdeforvaltningen (LM04) og Produksjonssektorer for kommuneforvaltningen (LM05). Hver av hovedgruppene omfatter prinsipielt bedrifter i alle næringer. I praksis er det imidlertid liten overlapping, slik at virksomhet av en viss type som regel bare finnes i en hovedgruppe. Spesielt er det liten overlapping mellom sektorer

1) Se [5], side 10-11.

for bedrifter og de offentlige sektorer. Statsforetak som Postverket, Televerket, NSB, Norsk Jernverk A/S osv. er med i Produksjonssektorer for bedrifter. Undervisnings- og forskningsvirksomhet er eksempel på virksomhet som finnes i alle hovedgrupper, mens Offentlig administrasjon bare finnes i de offentlige produksjonssektorer og Forsvar bare i statsforvaltningen.

De offentlige produksjonssektorene mottar vareinnsats og bruker primære produksjonsfaktorer på samme måte som produksjonssektorene for bedrifter, men i motsetning til disse har de offentlig produksjonssektorene bare liten vareproduksjon. Denne består av en spesielt definert gruppe varer, såkalte gebyrvarer, som representerer ytelser fra offentlig forvaltning mot betaling (gebyr). Den del av produksjonen i de offentlige produksjonssektorer som ikke omsettes i noe marked betraktes konvensjonelt som absorbert i offentlig forvaltning og utgjør det offentlige konsum. (Se forøvrig under konsumsektorer for offentlig forvaltning.)

Import- og eksportsektorene (4 og 11 i kontoplanen, LM01 og LM20 i MODIS-notat nr. 4) er klassifisert med utgangspunkt i den tradisjonelle oppstilling av utenriksregnskapet, hvor man har sektorer som "Varer i følge og utenom handelsstatistikken", "Nye skip", "Brukte skip" etc.

Konsumsektorene for private konsumenter (10 i kontoplanen, LM10 i MODIS-notat nr. 4) gir en oppsplitting av det samlede private konsum etter art slik som Bakervarer, Øl, Helsepleie, Bøker og aviser osv.

De enkelte konsumsektorer inkluderer alle innenlandske konsumleveranser samt, som en særskilt sektor, også leveranser til nordmenn i utlandet, altså alle leveranser til nordmenn og til utlendinger i Norge. Hver enkelt konsumsektor består derfor dels av nordmenns konsum og dels av utlendingers konsum i Norge. Det totale private konsumet er imidlertid definert som nordmenns konsum i Norge og i utlandet. Det er derfor innført en egen konsumsektor som angir (negativt) summen av utlendingers konsum i Norge. Fordi utlendingers konsum i Norge regnes som eksport er det direkte realoverføringer (sektor-sektorleveranser) fra denne konsumsektoren til visse eksportsektorer, (se kontoplanen, fig. 3.1).

Konsumsektorene for offentlig forvaltning (13 og 14 i kontoplanen, LM11 og LM12 i MODIS-notat nr. 4) er inndelt etter en formålsguppering, som er delvis sammenfallende med grupperingen av offentlige produksjonssektorer. Eksempler på slike formål er Politi, rettsvesen m.v., Sentraladministrasjon og Sosiale trygder. De offentlige konsumsektorene mottar bare direkte leveranser (realoverføringer) fra de offentlige produksjonssektorer. Disse leveransene er lik saldoen mellom produksjonssektorenes kjøp av varer og tjenester + lønn + kapitalslit (samlet tilgang) på den ene siden og vareproduksjon (gebyrvarer) på den andre siden.

Realinvesteringene er spesifisert på to ulike måter: (i) sektorer for nyinvesteringer etter art (9 i kontoplanen, LM15 i MODIS-notat nr. 4.), f.eks. Boligbygg, Veianlegg, Skip og Fiskeredskap. (ii) sektorer for kapitaldanning etter næring (15, 16 og 17 i kontoplanen, LM16, LM17 og LM18 i MODIS-notat nr. 4), f.eks. Jordbruk, Industri, Boliger og Offentlig administrasjon (funksjonelle sektorer). Analogt med oppdelingen for produksjonssektorene er realinvesteringer etter næring også klassifisert etter de tre hovedgrupper: Stats- og trygdeforvaltning, Kommuneforvaltning og Bedrifter. Hver hovedgruppe inneholder i prinsippet alle funksjonelle sektorer, men i praksis forekommer en funksjonell sektor som regel bare i en hovedgruppe. Føringsmåten i nasjonalregnskapet er slik at varer leveres til sektorene for nyinvesteringer etter art. Fra disse sektorene går investeringene til de funksjonelle kapitaldanningssektorene som sektor - sektorleveranser.

I de deler av nasjonalregnskapet som danner grunnlaget for realdelen av MODIS-regnskapet kan en skjelne mellom to viktige typer av hjelpesektorer, nemlig fordelingssektorer og sektorer for kjøp og salg av brukt realkapital.

Fordelingssektorene (5 i kontoplanen, LM02 i MODIS-notat nr. 4) kan formelt betraktes som produksjonssektorer med bruttoprodukt lik null. Leveranser av varer er de eneste strømmer til og fra fordelingssektorene, og verdien av varestrømmen inn er lik verdien av varestrømmen ut. Da en fordelingssektor bare har en outputvare og ingen annen sektor har leveranser av nettopp denne varen, kan sektoren sies å definere en vare som består av de gitte inputvarer til sektoren. Et eksempel på en slik sektor er sektoren Emballasje som definerer varen Emballasje som summen av vareleveransene til sektoren. Hovedårsaken til at en som en konvensjon har innført fordelingssektorer er at en på

enkeltvarenivå ikke har greidd å identifisere en rekke leveranser til produksjonssektorene, men bare har opplysninger om hovedkategorier.

Brukt realkapital etter art (18 i kontoplanen, LM56 i MODIS-notat nr. 4) gir en oppsplitting av brukt realkapital etter art som f.eks. Beboelseshus, Anlegg, Brukte skip og båter osv. Sektorene mottar direkte realoverføringer fra kapitaldanningssektorene og leverer til eksport og til kapitaldanningssektorene. Realoverføringene føres netto (netto salg angis negativt).

3.1.2. Interne og eksterne sektorer

Som det framgår av fig. 3.1 og av drøftingene foran, kan transaksjoner til og/eller fra en sektor i realdelen av MODIS IV være (i) vareleveranser, (ii) direkte realoverføringer, (iii) primærinnsats eller (iv) sluttanvendelser.

Ut fra den rolle de spiller i modellens oppbygging skjelner vi mellom to hovedtyper av sektorer, nemlig interne sektorer og eksterne sektorer. De interne sektorer deltar i varekryssløpet i modellens indre kjerne, men de kan i tillegg også levere og/eller motta direkte realoverføringer og primærinnsats. De interne sektorene består av sektorer for import, fordeling, produksjon og nyinvesteringer etter art (4-9 i kontoplanen) og med visse unntak også sektorene for eksport og privat konsum (10-11 i kontoplanen). Unntakene for eksport er de sektorene som bare dekker eksport av brukt realkapital (71125 Brukte fly og 71104 Brukte skip og båter, se LM20) og utlendingers konsum i Norge (71110 Reisetrafikk og 71111 Andre utlendinger i Norge, se LM20). For privat konsum er korreksjonssektoren 33992, Utlendingers konsum i Norge (se LM10), unntatt.

Vi har funnet det hensiktsmessig å la begrepet eksterne sektorer omfatte de sektorer som av realobjekter bare mottar og/eller leverer direkte realoverføringer, selv om det rent språklig ville vært naturlig at de interne- og eksterne sektorer til sammen utgjorde "alle sektorer". De eksterne sektorene omfatter konsumsektorene for offentlig forvaltning, kapitaldanningssektorene og sektorene for kjøp og salg av brukt realkapital (13-18 i kontoplanen), samt de ovenfor nevnte enkeltsektorer for eksport og privat konsum som ikke er regnet til de interne sektorer.

I forhold til det egentlige varekryssløpet kan de direkte realoverføringer betraktes som et regnskapsmessig vedheng. De eksterne sektorene og de direkte realoverføringene er trukket inn i modellens regnskapssystem for å kunne gi eksogene anslag og/eller modellresultater i en bestemt - oftest nasjonalregnskapstilknyttet - form¹⁾.

3.1.3. Sektorinndelingen

Ved fastlegging av modellens aggregeringsnivå må vi ta utgangspunkt i på hvilken måte og til hvilke formål modellen skal brukes og til hvor godt de forutsetninger modellen bygger på, er oppfylt. Vi skal ikke her ta opp modellens aggregeringsnivå til bred drøfting, fordi dette egentlig er et generelt spørsmål om eksistensberettigelsen av disaggregerte modeller i sin alminnelighet, men nøye oss med å nevne noen sentrale momenter.

MODIS IV brukes i dag hovedsakelig til (i) å lage prognoser for og foreta konsistenskontroll av langtidsprogram og nasjonalbudsjett, (ii) provenyberegninger, (iii) løpende analyser av den økonomiske politikk, (iv) analyser i forbindelse med inntektsoppgjørende og (v) historiske dekomponeringer og sektoranalyser. Erfaringer fra bruk av tidligere MODIS-modeller synes å vise klart at en forutsetning for at MODIS IV skal kunne integreres i den administrative prosess - slik at den kan bli noe mer enn et eksperimentelt appendiks til de allerede etablerte administrative rutiner - er at den er relativt sterkt disaggregert. Dette henger dels sammen med at modellens eksogene variable (både direkte handlingsparametre og andre) bør ligge nær opp til de størrelser modellbrukeren arbeider med, og dels henger det sammen med mulighetene for alternative aggregeringer av eksogene variable og modellresultater. (Modellen kan lettere "spesialtilpasses" de ulike bruksområder.)²⁾

1) Dette er nærmere drøftet i MODIS-notat nr. 2. Se avsnittene 2.2, 5.4 og 12.13 om offentlig produksjon og konsum, avsnitt 5.4 om utlendingers konsum i Norge, avsnitt 6 om investeringer og avsnitt 12.2 om kjøp og salg av brukt realkapital. I avsnitt 12.2 er en sammenstilling av modellresultater i form av et regnskap som tilsvarer kontoplanen i fig. 4.1, drøftet. En "kontoplan" for MODIS-resultatene er presentert i MODIS-notat nr. 10, vedlegg 4.

2) Dette siste er nærmere drøftet i MODIS-notat nr. 1.

Sektorinndelingen er videre av stor betydning for selve modellutformingen. I kostnadskalkylemodellen¹⁾ er f.eks. skillet mellom prisledende og prisleføgende produksjonssektorer sentralt. I kvantumskryssløpsmodellen består hver sektor av en eller flere aktiviteter, slik at antall sektorer angir en nedre grense for antall aktiviteter. Aktivitetene er definert rent funksjonelt ved en a priori spesifisering av aktiviteter innenfor hver sektor. Sektorinndelingen er derfor utgangspunkt for aktivitetsinndelingen. Mer spesielt danner matrisen av vareleveranser til produksjonssektorene datagrunnlaget for estimeringer av inputstrukturen til produksjonsaktivitetene (se avsnitt 5.2.4.2). Som vi skal komme tilbake til senere i dette avsnittet og i avsnitt 4, danner produksjonssektorinndelingen grunnlaget for varespesifikasjonen i modellen.

Vi skal i resten av dette avsnittet se nærmere på inndelingen av de ulike gruppene av MODIS-sektorer. Sektorinndelingen i MODIS IV for import (LM01), nyinvesteringer etter art (LM15), realinvesteringer etter næring (LM16, LM17 og LM18), eksport (LM20), konsum, offentlig forvaltning (ikke dokumentert i MODIS IV 74-1) og kjøp og salg av brukt realkapital (LM56) er praktisk talt identisk med nasjonalregnskapets. Stort sett synes regnskapets inndelinger for disse gruppene å være godt tjenlige for MODIS IV. Det eneste unntaket er spesifiseringen av sektorer for realinvesteringer, bedrifter (LM16) hvor en sektor (59200 Industri) dekker alle industrisektorene. En utvidelse på dette punktet vil være svært ønskelig, særlig ved en eventuell oppbygging av en submodell for investeringer.

I MODIS IV 74-1 er det 20 importsektorer, 14 eksportsektorer, 31 sektorer for nyinvesteringer etter art, 50 sektorer for realinvesteringer etter næring og 5 sektorer for kjøp og salg av brukt realkapital.

Inndelingen i produksjonssektorer (LM03, LM04 og LM04) i MODIS IV bygger som nevnt på Standard for næringsgruppering (SN). Spesifikasjonen av MODIS-sektorer og NR-sektorer foregikk samtidig og i nært samarbeid, noe som gjorde det mulig å ta spesielle modellhensyn ved aggregeringen av grupper i SN til produksjonssektorer.

Ved fastleggingen av aggregeringsnivået i MODIS IV var det særlig hensynet til bruken av modellen som var avgjørende. Erfaringene fra bruken av de tidligere MODIS-modellene tydet på at en relativt sterk disaggregering (knappt 150 produksjonssektorer) var en forutsetning for at modellene etterhvert kunne bli integrert i den administrative prosess i budsjett og programarbeidet i Finansdepartementet. Alt i utgangspunktet var det derfor klart at aggregeringsnivået i MODIS IV skulle være omtrent det samme som i de tidligere modellversjonene.

I tillegg til det generelle aggregeringsnivå er også den detaljerte inndelingen i en viss utstrekning bestemt på grunnlag av konkrete spesifisjonsønsker fra brukersiden. F.eks. gjelder dette de sektorer som dekker virksomhet i tilknytning til sjøfart og olje.

På de områder hvor vi fra brukersiden står relativt fritt i aggregeringen av SN-grupper til MODIS-sektorer, har vi forsøkt å legge vekt på å oppfylle kryssløpsforutsetningene, dvs. at hensynet til inndelingen i produksjonsaktiviteter og varer har vært sentral.

Som nevnt i avsnitt 2, er estimeringen av inputstrukturen i produksjonsaktivitetene i den nåværende versjon av MODIS IV basert på en antakelse om at de enkelte aktiviteter enten er varespesifikke eller sektorspesifikke. Som det vil framgå av avsnitt 5.2.4.2, vil antall produksjonssektorer angi en øvre grense for antall produksjonsaktiviteter med lineært uavhengig inputstruktur, hvis aktivitetskoeffisientene bare estimeres på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår. I MODIS IV benyttes det for tiden i uvesentlig grad tilleggsinformasjon ved fastlegging av inputstrukturen i aktivitetene. Spesifikasjonen av produksjonssektorene er derfor avgjørende for i hvilken grad forutsetningen om faste aktivitetskoeffisienter vil være oppfylt.

Det er spesifisert egne aktiviteter i hver produksjonssektor for de MODIS-varer som produseres i et visst omfang i sektoren (se avsnitt 5.1). Dette bygger på en forutsetning om envareproduksjon av de enkelte MODIS-varer. Siden hver MODIS-vare normalt er et aggregat av flere enkeltvarer, er det forutsatt flervareproduksjon (samkoblet produksjon) for de enkeltvarer som inngår i hver MODIS-vare. I avsnitt 3.2.1 skal vi komme tilbake til betingelsene for konsistent vare-aggregering. Hovedkonklusjonen er at enkeltvarer med stabile relative priser eller lik produksjonsstruktur kan aggregeres.

1) Se MODIS-notat nr. 11.

For volumberegningene vil det imidlertid ikke være noe poeng i å ha flere MODIS-varer enn MODIS-sektorer hvis en bare skal bruke opplysninger fra nasjonalregnskapet til å bestemme strukturen i produksjonsaktivitetene. Som nevnt ovenfor, bestemmer nemlig antall produksjonssektorer det maksimale antall produksjonsaktiviteter med lineært uavhengig struktur innenfor et slikt opplegg. Med visse tillemplinger er derfor det såkalte hovedleverandørprinsippet lagt til grunn for MODIS-vareinndelingen. Dette går ut på å aggregere alle enkeltvarer en MODIS-sektor er hovedleverandør av, til en MODIS-vare. Prinsippet (uten tillemplinger) medfører at antall varer i MODIS blir lik antall sektorer og at sektorinndelingen blir bestemmende for varespesifikasjonen. Vare- og produksjonssektorinndelingen i modellen må således sees i nær sammenheng. Hovedleverandørprinsippet er mer utførlig drøftet i avsnitt 3.2.2.

Innenfor det gitte generelle aggregeringsnivået for MODIS-produksjonssektorer har vi lagt vekt på å slå sammen SN-grupper med stor produksjonsoverlapping. Det betyr at vi har aggregert SN-grupper som produserer mye av hverandres karakteristiske varer.

Det er rimelig å tro at enkeltvarer, som produseres om hverandre i flere SN-grupper, har mer lik produksjonsstruktur og/eller mer stabile relative priser enn enkeltvarer som bare produseres i hver sin SN-gruppe. Den valgte framgangsmåte for aggregering av SN-grupper gjør derfor MODIS-varene, som er aggregert ved hjelp av hovedleverandørprinsippet, mer homogene i den forstand at det blir mer realistisk å forutsette en vareproduksjon. For tolkingen av de estimerte produksjonsaktivitetskoeffisientene - som et uttrykk for produksjonsstrukturen i modellens basisår - og for stabiliteten i disse koeffisientene, synes dette å være fordelaktig.

Den praktiske konsekvens av den valgte framgangsmåte er at spesialiseringsgraden (den andel av verdien av en sektors totalproduksjon som utgjøres av de karakteristiske enkeltvarer for sektoren) blir større enn hvis vi hadde aggregert på andre måter; med andre ord reduseres omfanget av produksjonen av biprodukter. Når aggregeringen av enkeltvarer til MODIS-varer baseres på hovedleverandørprinsippet, og når det spesifiseres en egen aktivitet i hver sektor for de MODIS-varene som produseres i et visst omfang, betyr dette også at antall aktiviteter i hver sektor reduseres.

Teoretisk sett kan vi ved aggregeringen fra SN-grupper til MODIS-sektorer ta utgangspunkt i spesifiserte produktfunksjoner for de enkelte SN-grupper, avlede betingelsene for eksistensen av gitte produktfunksjoner for aggregater av SN-grupper og så prøve å spesifisere aggregater som kan forventes å oppfylle disse betingelsene.

Et annet utgangspunkt vil være å formulere en hypotese om produktfunksjoner for aggregater av SN-grupper. Også i dette tilfelle vil sammensetningen av aggregatet være sterkt betinget av utgangshypotesen. Den framgangsmåten vi har beskrevet ovenfor for aggregering av SN-grupper til MODIS-sektorer, kan, med litt godvilje, sies å ligge nærmest opp til dette siste utgangspunktet. Men det må innrømmes at de teoretiske betingelsene langt fra kan sies å være oppfylt.

Inndelingen av sektorer i MODIS IV er, på samme måte som nasjonalregnskapets sektorinndeling, bundet av det til enhver tid foreliggende datagrunnlag. Det har f.eks. bare vært mulig å spesifisere én sektor for varehandel (23721 Varehandel) og én for bygge- og anleggsvirksomhet (23700 Bygge- og anleggsvirksomhet). Disse to sektorene sysselsetter omtrent like mange som de ca. 80 industrisektorene til sammen. I nasjonalregnskapet er det, av regnskapstekniske årsaker, spesifisert en rekke sektorer som dekker spesielle virksomheter, men som ofte har meget liten produksjon eller sysselsetting. Produksjonssektorinndelingen i nasjonalregnskapet står derfor ikke alltid i forhold til "betydningen" av de enkelte næringer.

Produksjonssektorinndelingen i MODIS IV er noe aggregert sammenliknet med nasjonalregnskapets inndeling. Dette er gjort for å skape en noe bedre balanse i størrelsesforholdet mellom de ulike produksjonssektorene, og innebærer at modellen ikke belastes med hele detaljrikdommen i nasjonalregnskapet. Det er imidlertid et åpent spørsmål om vi ikke burde gått enda lenger i aggregering enn vi har gjort.

Hensynet til modellens driftskostnader trekker også i retning av å begrense antall produksjonssektorer. For eksempel løses kostnadskalkylemodellen for hjemmepriser ved å inverttere en matrise med produksjons- og fordelingssektordimensjon¹⁾, og også for beregningene i de øvrige deler av modellen

1) Se MODIS-notat nr. 11, avsnitt 7.

er beregningskostnadene påvirket av aggregeringsnivået for disse sektorene.

Fordelingssektorene (LM02) er noe aggregert i forhold til nasjonalregnskapet. Hovedbegrunnelsen ligger i et ønske om å redusere modellens omfang ved å slå sammen sektorer i regnskapet som er av underordnet interesse i modellsammenheng. Inndelingen av fordelingssektorene må også sees i sammenheng med inndelingen av fordelingsvarene, fordi hver fordelingssektor "definerer" en fordelingsvare.

I MODIS IV 74-1 er det 154 produksjons- og fordelingssektorer. Det tilsvarende tall i nasjonalregnskapet er 207¹⁾.

Konsumsektorene for private konsumenter (LM10) er relativt sterkt aggregert i forhold til nasjonalregnskapet. Dette henger sammen med at antall sektorer er nedre grense for antall aktiviteter. I submodellen for privat konsum forutsetter vi nemlig behovsuavhengighet mellom de ulike aktivitetene i estimeringen av Cournot-elasticitetene²⁾. Nasjonalregnskapets 135 sektorer for private konsumenter er derfor aggregert til 48 sektorer i MODIS IV 74-1. Også dette antall kan synes for høyt for å kunne forutsette behovsuavhengighet. Ved sektorinndelingen må vi imidlertid også ta hensyn til stabiliteten i inputkoeffisientene til de tilhørende aktiviteter. Det valgte aggregeringsnivå må derfor betraktes som en kompromissløsning.³⁾

3.2. Varebegrepet og vareinndelingen

Som nevnt i avsnitt 2 er varekategoriene i nasjonalregnskapet oppbygd som rene aggregater av Bruxellesnomenklaturens (BTN's) varekoder, grupper av tjenester og visse konstruerte varer (fordelingsvarer). I den norske utgaven av BTN er det spesifisert ca. 5 000 forskjellige varer. I det endelige nasjonalregnskap er disse 5 000 BTN-varene aggregert til om lag 1 300 NR-varer. I tillegg spesifiserer nasjonalregnskapet ca. 425 tjenestekategorier og 25 fordelingsvarer slik at det totale antall varer (og tjenester) er omtrent 1 750 (7-sifret varekode).

Ved spesifikasjonen av varene er det lagt vekt på å aggregere enkeltvarer hvor en kan anta likhet m.h.t. (i) produksjonsprosess og teknologi, spesielt sammensetningen av vareinnsats og grad av foredlingsnivå og (ii) anvendelser og typer av markeder varene omsettes på.

Ved varespesifikasjonen er det i prinsippet sørget for at alle enkeltvarene som utgjør en NR-vare er karakteristiske varer i samme produksjonssektor. Dette vil normalt innebære at alle enkeltvarene i en NR-vare har felles hovedleverandør. Dette er ment som en måte å ta hensyn til (i) ovenfor. Totalt sett er det ved spesifikasjonen av NR-varene lagt større vekt på homogenitet på produksjonssiden enn homogenitet på anvendelsessiden.

I tillegg til punktene (i) og (ii) er det også tatt spesielle hensyn til spesifikasjon av varer som ikke produseres innenlands (ikke-konkurrerende importvarer).

Totalt sett gir varene i det endelige nasjonalregnskap et godt utgangspunkt for inndelingen av MODIS-varer. En svakhet er imidlertid at det ikke er foretatt en grundig hovedrevisjon av inndelingen av NR-varene siden 1949. De senere endringer i Standard for næringsgruppering har sannsynligvis medført at langt fra alle enkeltvarer i en NR-vare er karakteristiske varer i samme produksjonssektor.

I MODIS IV 74-1 er det spesifisert 194 forskjellige varer. Det foreløpige nasjonalregnskap, som foreligger kort tid etter at året er avsluttet, og som danner utgangspunkt for MODIS-regnskapet, inneholder bare varer på 3-sifret kodenivå (i alt om lag 350). Formelt sett er de 3-sifrete NR-varene rene aggregater av de 7-sifrete NR-varene, og MODIS-varene er rene aggregater av de 3-sifrete NR-varene. Klassifikasjonen av MODIS-varene og de 3-sifrete NR-varene ble imidlertid laget samtidig og i nært samarbeid, slik at også MODIS-varene kan sies å bygge direkte på den 7-sifrete varegrupperingen i nasjonalregnskapet. Av rent regnskapstekniske årsaker har det vært hensiktsmessig å spesifisere en del flere varer i regnskapet enn i modellen. I LM55 er det gitt en oversikt over vareinndelingen i MODIS IV og sammenhengen mellom MODIS-varer og NR-varer på 3-sifret kodenivå.

1) Tallet angir antall sektorer hvor det forekom tall i 1974.

2) Se MODIS-notat nr. 2 og [9].

3) For å kunne ta hensyn til eventuell behovsavhengighet mellom konsumaktivitetsnivåene er det foretatt visse skjønnsmessige korreksjoner av Cournot-elasticitetene. Se [9] appendix C.

3.2.1. Forutsetninger for konsistent aggregering¹⁾

Ved aggregering fra 7-sifrete NR-varer til MODIS-varer er det flere hensyn vi har lagt vekt på. Teoretisk sett bør vi bare aggregere et sett enkeltvarer til en sammensatt vare hvis vi er villige til å forutsette at disse varene er separerbare fra alle øvrige varer. Med separerbarhet menes at de marginale substitusjonsrater mellom to og to av de enkeltvarer som utgjør den sammensatte varen, er uavhengig av volumet av alle enkeltvarer som ikke inngår i den sammensatte varen. Ved formulering av en modell for hele økonomien, der den sammensatte varen skal ha samme volummessige meningsinnhold i alle markeder, må vi i tillegg forutsette at de marginale substitusjonsratene for samme varepar er like både i produksjon og forbruk.

Separabilitet er en forutsetning for at det overhodet er meningsfylt å snakke om et vareaggregat. Videre er det slik at separabilitet nesten alltid betyr at vi har samkoblet generering og absorpsjon av de enkeltvarer som inngår i vareaggregatet. Det eneste tilfelle hvor den underliggende genererings- og absorpsjonsstrukturen kan beskrives ved separate genererings- og absorpsjonsfunksjoner for hver av enkeltvarene (assortert struktur), er det tilfellet hvor alle funksjonsformene er identiske. Da vil det være additivitet mellom de enkeltvarene som inngår i aggregatet.

På tilgangssiden i MODIS IV (import og produksjon) spesifiseres det egne aktiviteter for alle MODIS-varer som produseres og eller importeres i nevneverdig omfang (se avsnitt 5.1). Modellen bygger med andre ord på assortert generering av MODIS-varer. Genereringsstrukturen for de enkeltvarer som utgjør en MODIS-vare karakteriseres som samkoblet. På anvendelsessiden vil absorpsjonsstrukturen oftest være samkoblet for MODIS-varene og dermed også for enkeltvarene.

Med utgangspunkt i den grunnleggende forutsetning om separabilitet er det to hovedmetoder for å fastlegge om enkeltvarer kan aggregeres til MODIS-varer, og hvordan dette eventuelt bør gjøres. Den ene metoden tar utgangspunkt i en spesifisering av formene på genererings- og absorpsjonsfunksjonene i økonomien. Hvis funksjonssammenhengene mellom et sett enkeltvarer er identiske i alle markeder vil vi kunne aggregere enkeltvarene til en MODIS-vare. Et spesialtilfelle er f.eks. å forutsette at de enkeltvarene som skal inngå i vareaggregatet blir produsert og anvendt i samme faste forhold (Leontief-aggregering). Hvis parametrene er kjente, vil den gitte funksjonsformen direkte gi aggregeringsfunksjonen²⁾. Hvis parametrene er ukjente kan vi, ved å gjøre forutsetninger om den økonomiske tilpassingen, bestemme den indeksformel som svarer til funksjonsformen³⁾.

Den andre metoden bygger på en forutsetning om at delmarkedene for de enkelte varene som utgjør et vareaggregat, kan beskrives som frikonkurransemarkeder. Det vil da være én pris for hver enkeltvare, og de marginale substitusjonsrater for samme varepar vil være like både på produksjons- og anvendelsessiden, og lik den relative prisen. De marginale substitusjonsratene angir det forholdet varene kan ombyttes i marginalt uten å endre på volumet til aggregatet (bevegelser langs en isokvant). Hvis en samling enkeltvarer har relative priser (og dermed substitusjonsrater) som er uavhengig av volumet til alle øvrige varer, kan de derfor aggregeres til en sammensatt vare, med prisene som vektor.⁴⁾ Et spesialtilfelle er å forutsette at de marginale substitusjonsratene og dermed de relative prisene er konstante (Hicks-aggregering).

I MODIS IV aggregeres NR-varene til MODIS-varer i modellens basisår ved å summere verdiene av varene. Tilsvarende framgangsmåte brukes i nasjonalregnskapet for aggregering av enkeltvarer (BTN-varer og tjenestekategorier) til NR-varer. I prinsippet betyr dette at vi summerer de fysiske kvanta med enhetsprisene i basisåret som vekter⁵⁾. Aggregeringene i MODIS IV (og i nasjonalregnskapet) foregår derfor normalt etter den andre av de aggregeringsmetodene som er nevnt foran. (I visse tilfelle kan imidlertid aggregering til MODIS-varer også begrunnes ut fra identiske absorpsjons- og genereringsfunksjoner, slik at enkeltvarene er additive.)

Selv om vi skal komme nærmere tilbake til verdibegrepene i MODIS IV i avsnitt 4, bør vi her nevne at alle prisindekser for MODIS-varer settes lik 1 i modellens basisår, slik at verdien i basisåret kan tolkes som et mengdebegrep. Hvis mengden av en MODIS-vare angitt ved verditall skal ha

1) For en mer utførlig teoretisk drøfting av noen av de aggregeringsproblemer som berøres i dette avsnitt, se [10] og [11].

2) Dette kalles en konsistent indeksformel.

3) Dette kalles en eksakt indeksformel.

4) Se f.eks. [12].

5) I praksis er det selvsagt ofte vanskelig å bestemme fysiske kvanta og enhetspriser, særlig for tjenestekategoriene.

samme meningsinnhold i alle delmarkeder i modellens basisår, må det være én pris på hver enkeltvare (ingen prisdiskriminering). For at mengdebegrepet for en MODIS-vare også i beregningsperioden skal ha samme meningsinnhold i alle delmarkeder, må de relative priser for enkeltvarene være konstante i hvert delmarked (Hicks-aggregering). Vi kan altså ha prisdiskriminering i beregningsperioden hvis prisdifferensieringen er lik for alle enkeltvarer som utgjør en MODIS-vare¹⁾. Forutsetningen om én pris på hver enkeltvare gjelder bare for basisåret.

3.2.2. Vareinndelingen

I det endelige nasjonalregnskapet er, som tidligere nevnt, aggregeringen av enkeltvarer (BTN-varer og tjenestekategorier) til NR-varer gjort slik at alle enkeltvarer som inngår i en NR-vare normalt har samme produksjonssektor som hovedleverandør. Denne framgangsmåten tar i noen grad vare på betingelsene for konsistent aggregering fordi de relative priser for gruppen av enkeltvarer med samme hovedleverandør i en viss utstrekning kan forutsettes å være konstante over tiden i hvert delmarked. De teoretiske betingelsene for konsistent aggregering er imidlertid så stramme at vi neppe kan gå særlig lengre enn til de ca. 1 750 varene i de endelige regnskaper, hvis betingelsene med rimelig tilnærming skal være oppfylt.

Drøftingene ovenfor tilsier isolert sett at en også i MODIS bør velge en så disaggregert varespesifikasjon som mulig, helst de 1750 NR-varene. Aggregeringsnivået for MODIS-varene må imidlertid sees i sammenheng med de grunnleggende forutsetninger kryssløpsstrukturen i modellen bygger på og de formål modellen skal tjene. Vareinndelingen i modellen har særlig betydning for studier av sammenhengen mellom sluttleveringer og bruttoprodukt (totalt og fordelt på de ulike produksjonssektorer) via direkte og indirekte leveranser. I hver produksjons- og fordelingssektor er det spesifisert egne aktiviteter for de MODIS-varer som produseres i et visst omfang. Som nevnt i avsnitt 3.1.3, og som vi skal komme tilbake til i avsnitt 5, angir antall produksjons- og fordelingssektorer en øvre grense for antall produksjons- og fordelingsaktiviteter med lineært uavhengig inputstruktur. Det antall MODIS-varer vi spesifiserer utover antall produksjons- og fordelingssektorer vil derfor være lik det antall varer som produseres med identisk inputstruktur. For sammenhengen mellom sluttleveringer og bruttoprodukt, som står sentralt i bruken av modellen, har det derfor ingen hensikt å spesifisere flere MODIS-varer enn modellen har produksjons- og fordelingssektorer. En detaljert spesifikasjon kan imidlertid ha betydning for fordelingen av bruttoproduktet mellom sektorene.

Ved aggregeringen av NR-varer til MODIS-varer har vi, som nevnt øverst på side 17, lagt til grunn det såkalte hovedleverandørprinsippet. Det tar som utgangspunkt den gitte modellspesifikasjonen av produksjons- og fordelingssektorer, og går ut på å aggregere til en MODIS-vare alle NR-varer som har samme sektor som hovedleverandør. Normalt vil dette bety at alle karakteristiske enkeltvarer som leveres av de sektorer i Standard for næringsgruppering som til sammen utgjør en MODIS-sektor, blir aggregert til én MODIS-vare. Hovedleverandørprinsippet gir som resultat at alle innenlandsproduserte NR-varer vil være inkludert i én og bare én MODIS-vare, og at det blir like mange MODIS-varer som produksjons- og fordelingssektorer. Det er videre rimelig å tro at hovedleverandørprinsippet, innenfor den gitte ramme for antall MODIS-varer, i så stor utstrekning som praktisk mulig, tar vare på de teoretiske betingelser for konsistent aggregering. De relative priser for NR-varer med samme hovedleverandør vil f.eks. være mer stabile enn for NR-varer med forskjellig hovedleverandør, noe som henger sammen med at produksjonsstrukturene til NR-varer med samme hovedleverandør ofte vil "ligne" hverandre. I vurderingen av hovedleverandørprinsippet er det også viktig å være oppmerksom på at det ved aggregeringer av SN-grupper til MODIS-sektorer er lagt avgjørende vekt på hensynet til homogene MODIS-varer.

Hver NR-vare er normalt sammensatt av BTN-varer og tjenestekategorier med samme hovedleverandør. Dette betyr at hver MODIS-vare også er sammensatt av enkeltvarer med samme hovedleverandør. Strengt tatt er dette bare korrekt for det året grupperingen ble laget, fordi hovedleverandørene av de enkelte NR-varer (og enkeltvarer) kan skifte når sammensetningen av produksjonen i de enkelte bedriftene endres. Denne prosessen blir motvirket av at en bedrift blir plassert i en sektor etter bedriftens hovedvare, og når denne endres, skal bedriften overføres til den sektoren som har bedriftens

1) I prismodellen i MODIS IV er det innført særskilte variable for en MODIS-vares importpris, eksportpris og hjemmepris. Se også drøftingen i avsnitt 4.

nye hovedvare som karakteristiske vare. Det normale er derfor at NR-varene (og BTN-varene) ikke skifter hovedleverandør hver gang modellen skifter datagrunnlag. Ønskemålet om at hver MODIS-vare skal være sammensatt av NR-varer og BTN-varer med samme hovedleverandør vil derfor i praksis være tilnærmet oppfylt selv om de konstellasjoner av NR-varer (og enkeltvarer) som danner hver MODIS-vare ikke endres over tid¹⁾.

Av de kriterier som er lagt til grunn for inndelingen av produksjonssektorer, følger det at spesialiseringsgraden for hver av produksjonssektorene øker i forhold til alternative aggregeringsmetoder (se avsnitt 3.1). Et tilsvarende resonnement kan gjøres gjeldende for vareinndelingen og dekningsgraden. Bruken av hovedleverandørprinsippet vil nemlig gjøre dekningsgraden (den andel av totalproduksjonen av MODIS-varen som produseres i den sektor som er hovedleverandør av varen) for hver MODIS-vare større enn hvis vi hadde aggregert på andre måter, gitt at antall varer skal være lik antall produksjonssektorer.

Som nevnt spesifiseres det en egen produksjonsaktivitet for de MODIS-varer som produseres i et visst omfang i en sektor. Produksjonen av MODIS-varer foregår med andre ord assortert (énvareproduksjon), mens produksjonsstrukturen for de enkeltvarer som utgjør en MODIS-vare karakteriseres som samkoblet. Ser vi vare- og produksjonssektorinndelingen under ett, er det lagt vekt på å øke dekningsgradene og spesialiseringsgradene. Dette reduserer omfanget av flervareproduksjon av MODIS-varer i hver MODIS-produksjonssektor slik at antall produksjonsaktiviteter begrenses. I og med at vi vanligvis bare vil ha like mange produksjonsaktiviteter med ulik inputstruktur som vi har produksjonssektorer (se drøftinger i avsnitt 5), betyr dette at det blir færre aktiviteter med identisk inputstruktur. For kvaliteten og stabiliteten av de beregnede inputkoeffisienter vil dette være av stor betydning.

Ved bruk av hovedleverandørprinsippet er der fire hensyn som ikke blir ivaretatt: (i) NR-varer (og enkeltvarer) som bare importeres, såkalte ikke-konkurrerende importvarer, vil ikke bli inkorporert i noen MODIS-vare fordi de ikke har noen innenlandsk leverandør. Blant de ikke-konkurrerende importvarer inkluderer vi også noen få varer som det er betydelig import av, men som bare i meget liten utstrekning produseres innenlands. Bruk av hovedleverandørprinsippet for å klassifisere slike varer vil lett medføre uhensiktsmessige vareaggregater. I MODIS IV 74-1 er det spesifisert 20 ikke-konkurrerende importvarer. Som eksempler kan nevnes 10106 Bananer, sitrusfrukter o.l. og 10066 Reisetrafikk, norske turister i utlandet. Blant de 20 ikke-konkurrerende importvarene er det 8 som egentlig har tilsvarende innenlandsk produksjon, men som av forskjellige grunner er spesifisert som egne varer. De viktigste av disse dekker separate poster i totalbudsjettene for olje og skipsfart. (ii) Ved beregning av varetilknyttede avgifter og subsidier på grunnlag av varestrømmene i modellen (se MODIS-notat nr. 3) er det essensielt at alle enkeltvarer som inngår i en MODIS-vare har samme avgifts- og subsidiestruktur. Hvis en MODIS-vare har inhomogen avgifts- og subsidiestruktur, vil nemlig skift i sammensetningen kunne påvirke beregningsresultatene. I MODIS IV 74-1 er derfor 13 hovedleverandørbestemte varegrupper delt i to. Som eksempel kan nevnes at jernbanetransport dekkes av to MODIS-varer, nemlig 10802 Godstransport med jernbane o.l. (belagt med merverdiavgift) og 10805 Persontransport med jernbane o.l. (fritatt for merverdiavgift). (iii) Fra brukersiden (Finansdepartementet) er det ytret ønske om enkelte spesifikt definerte MODIS-varer. Dette gjelder særlig varer som inngår direkte i totalregnskapene for olje og skipsfart, men også en rekke varer som departementet ønsker å gi eksogene priser og/eller mengder for. (iv) En del enkeltvarer er "generelle" i den forstand at de produseres i omtrent like store mengder i en rekke produksjonssektorer, slik at det ikke er mulig å peke ut en "naturlig" hovedleverandør. Formelt sett vil alltid en produksjonssektor være hovedleverandør, men det er stor sannsynlighet for at hovedleverandørsektoren vil skifte når neste MODIS-regnskap lages. Det er ingen grunn til å tro at aggregeringsbetingelsene vil være særlig godt oppfylt når disse enkeltvarene blir aggregert sammen med de karakteristiske varene i den produksjonssektor som mer eller mindre tilfeldig er hovedleverandør. I tillegg kommer at de varene som det ikke er naturlig å henføre til en enkelt hovedleverandør, ofte har en spesiell inputstruktur. For disse "generelle" enkeltvarene er hovedleverandørprinsippet fraveket, og de er aggregert til egne MODIS-varer. Som eksempler kan nevnes 10070 Godtgjørelse for leiarbeid, 10086 Varer under arbeid og 10096 Egne investeringsarbeider og

1) Se imidlertid merknadene i innledningen til avsnitt 3.2 om behovet for å revidere den sterkt fordelte inndelingen av NR-varene i de endelige regnskaper.

bortleie av produksjonsfaktorer i bergverk og industri, lønn.

I tillegg til de MODIS-varer som defineres etter hovedleverandørprinsippet, med de modifikasjoner som er nevnt ovenfor, definerer hver MODIS-fordelingssektor en såkalt "fordelingsvare" (se drøringen i avsnitt 3.1). Som eksempler kan nevnes 10014 Skip og båter, reparasjoner og 10032 Kontorrekvisita, utstyr m.v.

Alt i alt er det 194 varer i MODIS IV 74-1. Dersom vi trekker ut de ikke-konkurrerende importvarene (20), fordelingsvarene (16) og de varer som ikke er henført til en enkelt hovedleverandør (7), står vi igjen med 151 ordinære varer som er knyttet til innenlandske hovedleverandører. 10 av disse er gebyrvarer (varer levert fra produksjonssektorer for offentlig forvaltning), mens resten (141) har sin hovedleverandør blant produksjonssektorene for bedrifter.

I de følgende avsnitt får vi bruk for begrepene hovedvare og bivare i en sektor. Med hovedvaren i en sektor menes den MODIS-vare sektoren har mest output av, eventuelt mest input av dersom sektoren ikke har vareoutput. Alle andre varer en sektor har output av, eventuelt input av dersom den ikke har vareoutput, er bivarer i sektoren. Hovedvare og bivare i en aktivitet defineres analogt.

4. MODELLENS VERDIBEGREPER. REFORMULERING AV PRIS- OG KVANTUMSKRYSSLØPET

Hvis vi skal kunne bruke begrepsapparatet og variabelinndelingen i avsnittene 2 og 3 som utgangspunkt for en numerisk modell, forutsetter det at det etableres pris- og mengdemål for de størrelser som inngår. Som nevnt i avsnitt 2 er den vanlige måten å gjøre dette på, og den som brukes i MODIS IV, å måle mengdene av alle transaksjonene i de priser som gjaldt i modellens basisår¹⁾. Prisene på transaksjonene blir målt ved prisindekser som alle er lik 1 i basisåret.

Det norske nasjonalregnskapet gir muligheter for å velge mellom flere verdibegrep som grunnlag for etableringer av pris- og mengdemål for varetransaksjonene. Vi skal derfor først gi en kortfattet oversikt over verdibegrepene i nasjonalregnskapet, og deretter presisere de grunnleggende kryssløpsammenhengene vi innførte i avsnitt 2 ut fra disse begrepene.

4.1. Verdibegrepene i nasjonalregnskapet

Alt i alt har nasjonalregnskapet 10 varekontotyper for varetransaksjoner med tilhørende avgifts-, subsidie- og handelsavansestrømmer. Kontotypene angis ved tosifret kode plassert foran de egentlige varenummer.

- 10. Varekonti, basisverdi
- 11. " , merverdiavgift
- 12. " , andre indirekte skatter på varer
- 13. " , subsidier på varer
- 14. " , basisverdi i varehandel
- 15. " , merverdiavgift i varehandel
- 16. " , andre indirekte skatter på varer i varehandel
- 17. " , subsidier på varer i varehandel
- 18. " , selgerverdi, ufordelt
- 19. " , handelsavanse, ufordelt

Kontotype 18 angir den aritmetiske summen av kontotypene 10, 11, 12 og 13. Kontotype 19 angir den aritmetiske summen av kontotypene 14, 15, 16 og 17. I kontoplanen for MODIS-regnskapet (se fig. 3.1 i avsnitt 3) er kontotypene 10-17 angitt for hver av MODIS-varene.

Med utgangspunkt i nasjonalregnskapets 10 kontotyper kan vi definere 3 hovedtyper av verdi sett for hver varetransaksjon:

1) Se også avsnitt 3.2.1.

- (i) Kjøperverdi (= 18 + 19 = 10 + , ..., + 17)
- (ii) Selgerverdi = Kjøperverdi - handelsavanse i basisverdi - avgifter
+ subsidier som påløper ved omsetning av varen
(= 18 + 19 - (14 + 15 + 16 + 17) = 18)
- (iii) Basisverdi = Selgerverdi - avgifter + subsidier som påløper ved import og
produksjon av varen.
(= 18 - (11 + 12 + 13) = 10)

Det følger av definisjonene ovenfor at basisverdien for en varestrøm inkluderer akkumulerte avgifter og subsidier på direkte og indirekte vareinnsats ved produksjon av varen.¹⁾

Tall for de ulike varetransaksjoner (i kjøper-, selger og basisverdier) gis både i faste og løpende verdier i nasjonalregnskapet. De faste verdiene er beregnet på grunnlag av prisene i nasjonalregnskapets basisår (for tiden 1970).²⁾ Vi skal nedenfor gi en kortfattet og sterkt forenklet beskrivelse av opplegget for konstruksjon av faste og løpende verdital i nasjonalregnskapet. For flere detaljer viser vi til drøftingen i [13] (se også [3]).

Nasjonalregnskapets observasjonsmateriale for varetransaksjoner foreligger i det vesentlige i løpende kjøperverdier (delvis fratrukket merverdiavgift) for inngående strømmer, og i løpende selgerverdier (alltid fratrukket merverdiavgift) for utgående strømmer. Løpende verdier for hver varetransaksjon for hver av de 10 kontotypene framkommer ved bearbeiding av dette materialet (blant annet ved hjelp av satser for handelsavanse, merverdiavgift og andre vareavgifter og varesubsidier).

Beregningen av de faste verdital starter med de faste basisverdiene (10-kontiene). Disse framkommer ved å deflatere de løpende basisverditalene med beregnede basisprisindekser (1970 = 1) på en slik måte at 10-kontoene for hver varestrøm blir i balanse (sum tilgang blir lik sum anvendelse).³⁾ Faste verdier for avgifts- og subsidiestrømmene (11-, 12-, 13-, 15-, 16- og 17-konti) beregnes ved hjelp av faste avgifts- og subsidiesatser separat for hver tilgang og anvendelse av hver vare. De faste avgifts- og subsidiesatsene hentes fra regnskapets basisår, og er lik forholdet mellom de ulike avgifts- og subsidiestrømmene og de respektive varestrømmene i basisverdi. Avgifts- og subsidiyekontiene vil normalt ikke være i balanse på grunn av at avgifts- og subsidiesatsene for enkelte varer er differensiert etter mottaker, og vareleveransenes relative fordeling på mottakere endres over tid. Basisavansedelen av varestrømmene for anvendelsessiden (14-konti) beregnes ved hjelp av faste avansesatser, som også er hentet fra regnskapets basisår. Tilgangen (fra varehandelssektoren) settes lik sum anvendelse slik at 14-kontiene for hver varestrøm blir i balanse.

4.2. Verdibegrepene i MODIS IV

Som nevnt i [3] s. 20-21, kan flere synspunkter legges til grunn for valg av verdibegreper for modellens faste verdital og prisindekser. For det første er det et spørsmål om hvordan begrepene adskiller seg med hensyn til hvor godt modellens forutsetninger er oppfylt. Dernest er det et spørsmål om hvilket begrep som ligger nærmest opp til observasjonsmaterialet, og som derfor kan anses som mest pålitelig. Endelig kan det være spørsmål om egenskaper med hensyn til modellbrukernes mulighet for å "tolke" modellresultatene.

Som mengdebegrep for varetransaksjonene i modellen har vi valgt basisverdiene i modellens basisår. Dette må ses i sammenheng med grunnlaget for vareaggregeringen (se avsnitt 3.2). Aggregeringsopplegget bygger eksplisitt på en forutsetning om at det bare er én pris på hver enkeltvare (ingen prisdiskriminering) i modellens basisår. Mengden av leveranser av en MODIS-vare, vil da være uavhengig av hvordan leveransene av varen fordeles seg på ulike delmarkeder i dette året, og prisindeksen kan settes lik 1.

1) Definisjonen av basisverdi tilsvarer derfor definisjonen av "Approximate basic value" i [1] (se sidene 53-56). Det er viktig å være oppmerksom på at merverdiavgift på vareinnsats normalt refunderes kjøperen. Merverdiavgift på direkte og indirekte vareinnsats vil derfor i hovedsak ikke inngå i basisverdien for en varestrøm.

2) Etter planen skal nasjonalregnskapet skifte basisår hvert femte år.

3) Det er gjort visse unntak for varer med differensierte basispriser.

4) Differansene overføres til en spesiell "produksjonskonto" i nasjonalregnskapet, nemlig "Beregnet gevinst i faste verdier ved skiftvirkninger mellom ulike anvendelser".

Ved å velge basisverdi som verdigrunnlag reduseres omfanget av forekomster av samme vare levert med forskjellig pris til ulike mottakere i modellens basisår. I den grad avgifter og subsidier som påløper ved produksjon og import av en vare, er differensiert etter mottaker, vil selgerprisene være mindre homogene enn basisårsprisene. Analogt vil selgerprisene være mer homogene enn kjøperprisene dersom handelsavanse og avgifter og subsidier på varehandelsleddet er differensiert etter mottaker.

Valget av basisverdi øker altså realismen i forutsetningen om prishomogenitet i modellens basisår. Betydningen av dette for modellens beregninger i faste verdier er lett å se. Hvis nemlig fordelingen på mottakere av en vare med differensierte satser for handelsavanse og eventuelle avgifter og subsidier endres, vil dette i seg selv medføre at produksjonen av varen målt i faste kjøper- eller selgerverdier endres. Denne effekten vil ikke opptre hvis varestrømmen måles i faste basisverdier og basisprisen er homogen. Aktivitetskoeffisientene for produksjonsaktivitetene vil derfor være mindre avhengig av fordelingen av de enkelte vareleveransene på mottakere, og dermed mer stabile hvis de beregnes på grunnlag av varestrømmer i basisverdier enn i selger- eller kjøperverdier.

Det er bare hvis (i) handelsavanse og avgifter og subsidier for hver vare i modellens basisår ikke varierer signifikant mellom mottakere eller (ii) fordelingen på mottakere av hver enkelt vare holder seg stabil over tiden - at det er likegyldig hvilket verdsett som legges til grunn. Betingelsene (i) og (ii) vil i praksis ikke være oppfylt. Avviket er ofte så betydelig at mengdeberegningene må antas å bli klart best dersom varestrømmene blir målt i faste basisverdier.¹⁾ Basisverdiene i modellens basisår er derfor lagt til grunn som mengdebegrep for varestrømmene i modellen, trass i at observasjonsmaterialet oftest gjelder selgerverdier og kjøperverdier.

Betydningen av valget av basisverdi som fast verdibegrep for varestrømmene må likevel sees på bakgrunn av at det - uavhengig av handelsavanse, avgifter og subsidier - kan forekomme reell prisdiskriminering i modellens basisår. Nasjonalregnskapet gir imidlertid ingen direkte opplysninger om dette, og selv om slik informasjon var tilgjengelig, ville det være vanskelig å korrigere for den. I praksis vil derfor eventuelle tilfeller av prisdiskriminering som ikke skyldes differensierte satser for avgifter, subsidier og handelsavanse, påvirke mengdetallene i basisåret (og dermed aktivitetskoeffisientene), og være en feilkilde ved modellens mengdeberegninger.

Når varestrømmene måles i basisårets basisverdier (faste basisverdier), følger det at vareprisindeksene blir basisprisindekser. I modellens basisår er løpende og faste verdier like slik at alle basisprisindeksene blir lik én. Slik priskryssløpet er formulert i avsnitt 2.1 er det forutsatt at det er én prisindeks for hver vare, angitt ved elementene i b_x (se definisjon (2.27)). For prisberegningene vil det å bruke basisprisindekser istedenfor selger- eller kjøperprisindekser, som inkluderer avgifter og subsidier, øke realismen i en slik forutsetning fordi endringer i satsene for avgifter og subsidier i beregningsperioden kan være differensiert etter mottaker.

Formelt sett kan vi fritt velge differensierte prisindekser for hver vare ved prisberegningene. Som nevnt i avsnitt 3.2, vil mengde-begrepet for en MODIS-vare i beregningsperioden ha samme meningsinnhold ved alle transaksjoner så fremt de enkeltvarer som utgjør MODIS-varen har konstante relative priser innenfor hvert delmarked. I prismodellen i MODIS IV (se MODIS-notat nr. 11) er visse aspekter ved prisdiskriminering inkludert ved at modellen generelt har særskilte basisprisindekser for import, eksport og hjemmelieferanser (leveranser fra innenlandske produsenter til innenlandske anvendelser) av hver MODIS-vare. I og med at alle prisindekser er satt lik én i modellens basisår, blir bare endringer i prisdiskrimineringen tatt hensyn til.

Av ovenstående framgår at forekomsten av prisdiskriminering i modellens basisår er av stor betydning for kvaliteten av modellberegningene. Dette er én grunn til at valget av basisår er viktig.

Fra et rent modellmessig synspunkt ville det ideelle være å velge et basisår med så "normale" relative priser og med så få forekomster av basisprisdiskriminering som mulig. I den grad nasjonalregnskapets basisår er valgt med sikte på å oppfylle disse betingelsene, vil det være fordelaktig å ha felles basisår i MODIS IV og i regnskapet. For sammenligning i ettertid mellom modellresultater og regnskapstall vil også et felles basisår være å foretrekke.

1) Et eksempel på at forutsetning (i) ikke er oppfylt er at satsen for merverdiavgiften for tiden er 20 prosent for leveranser til de fleste innenlandske mottakere og 0 prosent for leveranser til eksport.

I MODIS IV er basisåret det siste år hvorfra det foreligger et fullstendig foreløpig nasjonalregnskap. Dette foreligger gjerne i april-mai året etter regnskapsåret, slik at modellen som regel skifter basisår i juni. Begrunnelsen for å skifte basisår hvert år ligger dels i modellens brukerregnskaper, særlig ved beregninger i tilknytning til nasjonalbudsjett- og langtidsprogramarbeidet. Tradisjonelt formuleres nasjonalbudsjettet og langtidsprogrammet i det sist avsluttede års verdier. Det er derfor sterkt ønskelig at modellens basisår ligger så nær opp til nåtid som mulig.

I tillegg kommer hensynet til mest mulig aktuelle aktivitetskoeffisienter. Disse estimeres, som før nevnt, på grunnlag av regnskapets løpende verditall for modellens basisår (se også avsnitt 5). Det er rimelig å tro at kvaliteten av modellberegningene forbedres vesentlig ved å innarbeide de sist foreliggende opplysninger om økonomien.¹⁾

Tall fra det norske nasjonalregnskapet publiseres tradisjonelt i løpende og faste kjøper- og selgerverdier. For å gjøre modellresultatene sammenlignbare med nasjonalregnskapstall er det således nødvendig også å lage modelltall i kjøper- og selgerverdier. Vi har derfor valgt å måle aktivitetsnivåene, angitt ved elementene i A (se definisjon (2.9)), som differansen mellom samlet vareoutput målt i faste selgerverdier og samlet vareinput målt i faste kjøperverdier. Aktivitetsnivåer målt på denne måten sier vi er målt i faste markedsverdier. Dette er beskrevet formelt i avsnitt 4.3.

Vi kunne selvsagt valgt å måle aktivitetsnivåene som differansen mellom vareoutput og vareinput i faste basisverdier. Aktivitetsnivåene (og dermed sektornivåene) i faste basisverdier vil imidlertid ikke ha noen direkte tilknytning til noe nasjonalregnskapsbegrep. Det å måle aktivitetsnivåene i markedsverdier medfører imidlertid enkelte problemer i formuleringen av priskryssløpet fordi varestrømmene måles i basisverdier.³⁾ Vi har likevel lagt avgjørende vekt på å gi modellens variable direkte tilknytning til begrepene i nasjonalregnskapet.

I de neste to avsnitt skal vi presisere kvantums- og priskryssløpet nærmere ut fra de valgte verdibegreper for modellens variable.

4.3. Reformulering av kvantumskryssløpet

I avsnitt 2.1 er det sentrale ligningssystemet for beskrivelse av vare- eller kvantumskryssløpet angitt som:

$$(2.18) \quad \Delta A = X$$

Som drøftet foran har vi valgt å måle aktivitetsnivåene, angitt ved elementene i A (se definisjon (2.9)), i markedsverdier. A kan uttrykkes slik:

$$(4.1) \quad A = A_X^+ + A_T^+ - (A_X^- + A_T^-)$$

$$(4.2) \quad A_X^+ = \text{"aktivitetsoutputnivåer for varer"}, \quad \text{Dim } A_X^+ = n_A$$

Elementene i A_X angir sum output av varer fra hver aktivitet målt i faste basisverdier.

$$(4.3) \quad A_T^+ = \text{"aktivitetsoutputnivåer for netto avgifter og subsidier"},$$

$$\text{Dim } A_T^+ = n_A$$

Elementene i A_T^+ angir sum output av netto vareavgifter og varesubsidier fra hver aktivitet målt i faste verdier. Hva som menes med faste verdier for elementene i A_T^+ skal vi komme tilbake til i det følgende.

1) Det kan selvsagt reises den innvending mot dette at det bør brukes gjennomsnittstall for flere år, omregnet til basisårets verdier, for å beskrive strukturen og ikke bare tall fra ett år. Ved å bruke tall for flere år kan en redusere tilfeldigheter i tallene. Det har hittil ikke vært lagt noe arbeid i å gjennomføre et slikt opplegg.

2) Importaktivitetsnivåene blir egentlig målt i selgerverdier fordi importaktivitetene bare har output. Tilsvarende blir sluttleveringsaktivitetsnivåene egentlig målt i kjøperverdier. Ved å summere nivåene til de aktivitetene som tilhører samme sektor får vi sektornivåene målt i markedsverdier.

3) Dette skal vi komme tilbake til i avsnitt 4.4.

$$(4.4) \quad A_X^- = \text{"aktivitetsinputnivåer for varer"}, \quad \text{Dim } A_X^- = n_A$$

Elementene i A_X^- angir sum input av varer til hver aktivitet målt i faste basisverdier.

$$(4.5) \quad A_T^- = \text{"aktivitetsinputnivåer for netto avgifter og subsidier"},$$

$$\text{Dim } A_T^- = n_A$$

Elementene i A_T^- angir sum input av netto vareavgifter- og varesubsidier til hver aktivitet målt i faste verdier. Hva som menes med faste verdier for elementene i A_T^- skal vi komme tilbake til nedenfor.

A_X^+ og A_X^- dekker altså basisverdidelen¹⁾ og A_T^+ og A_T^- avgifts- og subsidiedelen av varestrømmene ut og inn av aktivitetene. Elementene i vektoren $(A_X^+ + A_T^+)$ representerer således sum vareleveranser fra hver aktivitet målt i faste selgerverdier, mens elementene i vektoren $(A_X^- + A_T^-)$ angir sum vareleveranser til hver aktivitet målt i faste kjøperverdier.

Koeffisientene i Λ^- og Λ^+ (definert ved henholdsvis ligning (2.1) og (2.2)) er, i følge de verdibegreper vi har lagt til grunn, forholdstall mellom størrelser målt i basisverdier. Likeledes er total tilgang og anvendelse av hver vare representert ved elementene i X^+ og X^- (definert ved henholdsvis ligning (2.5) og (2.6) målt i basisverdier.

Sammenhengene

$$(2.7) \quad X^- = \Lambda^- A^-$$

og

$$(2.8) \quad X^+ = \Lambda^+ A^+$$

må da presiseres til henholdsvis

$$(4.6) \quad X^- = \Lambda^- A_X^-$$

og

$$(4.7) \quad X^+ = \Lambda^+ A_X^+$$

Vi definerer:

$$(4.8) \quad \eta_X^- = \hat{A}_X^- \text{inv}(A) = \text{"inputproduktivitetskoeffisienter, varer"},$$

$$\text{Dim } \eta_X^- = n_A.$$

Elementene i η_X^- angir for hver aktivitet forholdet mellom total vareinput målt i faste basisverdier og aktivitetsnivået målt i faste markedsverdier.

$$(4.9) \quad \eta_X^+ = \hat{A}_X^+ \text{inv}(A) = \text{"outputproduktivitetskoeffisienter, varer"},$$

$$\text{Dim } \eta_X^+ = n_A$$

Elementene i η_X^+ angir for hver aktivitet forholdet mellom total vareoutput målt i faste basisverdier og aktivitetsnivået målt i faste markedsverdier.

η_X -elementene får her en noe hybrid form i det tellerne måles i faste basisverdier og nevnerne i faste markedsverdier.

1) Varen handelsavanse er definert som én egen vare i MODIS IV, se drøftingen i avsnitt 5.2. Dette betyr at A_X^+ og A_X^- også omfatter handelsavansestrømmene målt i basisverdier.

Aktivitetskoeffisientene, representert ved elementene i Λ , har vi tidligere definert ved

$$(2.15) \quad \Lambda = \Lambda^+ \hat{n}^+ - \Lambda^- \hat{n}^-$$

Denne definisjonen må endres i samsvar med valget av verdibegreper for at basisligningen

$$(2.18) \quad \Lambda A = X$$

skal gjelde. Vi definerer derfor Λ ved:

$$(4.10) \quad \Lambda = \Lambda^+ \hat{n}_X^+ - \Lambda^- \hat{n}_X^-$$

og vi har at (2.18) fortsatt gjelder.

Av ovenstående følger at funksjonen til koeffisientene i n_X^+ og n_X^- er å normere elementene i henholdsvis Λ^+ og Λ^- med aktivitetsnivåene.

Med det begrepsapparatet vi har utviklet ovenfor skal vi presisere innholdet i A_T^+ , A_T^- , n_X^+ og n_X^- nærmere. Vi skal begynne med aktivitetsinput- og outputnivåene for avgifter og subsidier.

Som nevnt i avsnitt 4.1, beregnes de faste verdiene for avgifts- og subsidiestrømmene i nasjonalregnskapet ved hjelp av faste satser hentet fra regnskapets basisår. For at modellresultatene begrepsmessig skal være sammenfallende med nasjonalregnskapstallene følger vi samme opplegg ved de tilsvarende beregninger i modellen. Vi kan uttrykke dette slik:

$$(4.11) \quad A_T^+ = [G^+ \circ (\Lambda^+ \hat{A}_X^+)]' e = [G^+ \circ \Lambda^+]' e] A_X^+ \quad 1)$$

$$(4.12) \quad A_T^- = [G^- \circ (\Lambda^- \hat{A}_X^-)]' e = [G^- \circ \Lambda^-]' e] A_X^-$$

$$(4.13) \quad G^+ = \text{"satsmatrise for utgående avgifter og subsidier i modellens basisår"},$$

$$\text{Dim } G^+ = (n_X, n_A)$$

$$(4.14) \quad G^- = \text{"satsmatrise for inngående avgifter og subsidier i modellens basisår"},$$

$$\text{Dim } G^- = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j i G^+ representerer forholdet mellom nettoverdien av vareavgifter og varesubsidier som påløper leveransen av vare i fra aktivitet j , og basisverdien av leveransen. Analogt uttrykker elementet på linje i og kolonne j i G^- forholdet mellom nettovareavgifter og -subsidier som påløper leveransen av vare i til aktivitet j , og basisverdien av vareleveransen.

At elementene i G^+ og G^- er hentet fra modellens basisår, innebærer i og for seg ingen forutsetning om at de er konstante koeffisienter, men er et uttrykk for at de faste verdiberegningene for avgifter og subsidier begrepsmessig følger nasjonalregnskapet.²⁾

Elementene i A_T^+ og A_T^- er proporsjonale med de tilsvarende elementer i henholdsvis A_X^+ og A_X^- og proporsjonalitetsfaktorene, henholdsvis G^+ , Λ^+ og G^- , Λ^- i (4.11) og (4.12), er hentet fra modellens basisår.

1) Tegnet \circ er definert slik: Hvis to matriser X og Y er av samme dimensjon, definerer vi $X \circ Y = Z$ ved $x_{ij} \cdot y_{ij} = z_{ij}$. Dette betyr at vi multipliserer korresponderende elementer i X og Y for å få elementene i Z .

2) Også beregningen av handelsavansestrømmene i modellen er i samsvar med nasjonalregnskapets beregningsmetode. I regnskapet beregnes de faste verdiene for handelsavansestrømmene ved hjelp av faste satser hentet fra regnskapets basisår. I modellen betraktes handelsavansen som én vare, men i og med at alle aktivitetskoeffisientene forutsettes å være konstante gir dette samme resultat som om vi hadde hatt konstante individuelle handelsavansesatser for hver enkelt varetransaksjon (se avsnitt 5.2). Vi kan si at vi her har ett (av flere) eksempel på at vi i så stor utstrekning som praktisk forsvarlig tilpasser oss regnskapets beregningsopplegg der dette har "konstruerte" tall, fordi regnskapet (tross alt) er modellresultatenes fasit. Hvordan tallene "egentlig" ser ut blir i denne sammenheng av underordnet interesse.

Output- og inputproduktivitetskoeffisientene for varer, η_X^+ og η_X^- , kan, helt analogt med framstillingen i avsnitt 2.1, avledes av en forutsetning om forholdet mellom total vareoutput og total vareinput i hver aktivitet. Vi definerer en vektor η_X ved:

$$(4.15) \quad \eta_X = A_X^+ \text{inv}(A_X^-) = \text{"produktivitetskoeffisienter"}, \text{Dim } \eta_X = n_A$$

Elementene i η_X angir for hver aktivitet forholdet mellom total vareoutput og total vareinput målt i faste basisverdier. For aktiviteter med enten bare vareinput eller bare vareoutput er elementene i η_X lik null. Dette betyr at kun produksjonsaktiviteter har elementer forskjellig fra null i η_X .

Ved innsetting av ligningene (4.1), (4.11), (4.12) og (4.15) i ligningene (4.8) og (4.9) kan vi nå uttrykke output- og inputproduktivitetskoeffisientene på følgende måte:

$$(4.16) \quad \begin{aligned} \eta_X^+ &= \hat{A}_X^+ \text{inv}(A_X^+ + A_T^+ - A_X^- - A_T^-) \\ &= \hat{A}_X^+ \text{inv}(A_X^+ + \underbrace{[(G^+ \circ \Lambda^+)']e]^{-1} A_X^+ - (\hat{\eta}_X)^{-1} A_X^+}_{\underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} A_X^+}} \\ &= \hat{A}_X^+ \text{inv}(A_X^+ + \hat{A}_X^+ (G^+ \circ \Lambda^+)']e - \hat{A}_X^+ \text{inv} \eta_X - \hat{A}_X^+ \underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} \text{inv} \eta_X}_{\underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} \text{inv} \eta_X}} \\ \eta_X^+ &= \text{inv}(e + (G^+ \circ \Lambda^+)']e - \text{inv} \eta_X - \underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} \text{inv} \eta_X}_{\underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} \text{inv} \eta_X}} \\ &= \hat{\eta}_X \text{inv}(\hat{\eta}_X(e + (G^+ \circ \Lambda^+)']e) - (e + (G^- \circ \Lambda^-)']e)) \end{aligned}$$

$$(4.17) \quad \begin{aligned} \eta_X^- &= \hat{A}_X^- \text{inv}(A_X^+ + A_T^+ - A_X^- - A_T^-) \\ &= \hat{A}_X^- \text{inv}(\hat{\eta}_X A_X^- + \underbrace{[(G^+ \circ \Lambda^+)']e]^{-1} \hat{\eta}_X A_X^- - A_X^-}_{\underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} A_X^-}} \\ &= \hat{A}_X^- \text{inv}(\hat{A}_X^- \eta_X + \hat{A}_X^- \underbrace{[(G^+ \circ \Lambda^+)']e]^{-1} \eta_X}_{\underbrace{[(G^+ \circ \Lambda^+)']e]^{-1} \eta_X}} - A_X^- - \hat{A}_X^- (G^- \circ \Lambda^-)']e) \\ &= \text{inv}(\eta_X + \underbrace{[(G^+ \circ \Lambda^+)']e]^{-1} \eta_X}_{\underbrace{[(G^+ \circ \Lambda^+)']e]^{-1} \eta_X}} - e - \underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} \eta_X}_{\underbrace{[(G^- \circ \Lambda^-)']e]^{-1} \eta_X}} \\ &= \text{inv}(\hat{\eta}_X(e + (G^+ \circ \Lambda^+)']e) - (e + (G^- \circ \Lambda^-)']e)) \end{aligned}$$

Det framgår av ligningene (4.16) og (4.17) at elementene i η_X^+ og η_X^- kan avledes av et sett forutsetninger om elementene i Λ^+ , Λ^- og η_X . Generelt er derfor output- og inputproduktivitetskoeffisientene avledede størrelser som bestemmes ved hjelp av (4.16) og (4.17) etter at elementene i Λ^+ , Λ^- og η_X er gitt. I de versjoner av MODIS IV som hittil er laget er imidlertid, som tidligere nevnt, elementene i Λ^+ , Λ^- og η_X forutsatt konstante og lik de tilsvarende størrelser i modellens basisår. Dette innebærer at elementene i η_X^+ og η_X^- også blir konstante og lik de tilsvarende størrelser i modellens basisår. Ved estimering av output- og inputproduktivitetskoeffisientene trenger vi derfor ikke å gå veien om ligningene (4.16) og (4.17). Disse ligningene utgjør for tiden ikke en del av modellens ligningssystem. Istedenfor kan vi direkte gjøre bruk av definisjonsligningene (4.8) og (4.9) med A_X^+ , A_X^- og A hentet fra modellens basisår. Dette er det gjort nærmere rede for i avsnitt 5.2.

Til slutt i dette avsnittet skal vi drøfte den økosirkiske konsistens for modellresultatene i faste verdier når vi legger til grunn de verdibegrepene vi har innført ovenfor. Modellresultatene i faste verdier vil danne et avstemt regnskap hvis verdien av netto input i faste verdier er lik

verdien av netto output i faste verdier. Denne betingelsen kan skrives som:

$$(4.18) \quad e'X = e'A$$

Et avstemt regnskap i faste verdier krever med andre ord at nettoverdien av lagerendringer i faste basisverdier skal være lik nettoverdien av alle aktivitetsnivåene målt i faste markedsverdier.

Av ligning (4.1) følger:

$$(4.19) \quad e'A = e'(A_X^+ + A_T^+ - A_X^- - A_T^-) \\ = e'(A_X^+ - A_X^-) + e'(A_T^+ - A_T^-)$$

Fordi hver kolonnesum i Λ^+ og Λ^- er lik én, følger det av ligningene (4.6) og (4.7) at

$$(4.20) \quad e'X^+ = e'(\Lambda^+ A_X^+) = e'A_X^+$$

$$(4.21) \quad e'X^- = e'(\Lambda^- A_X^-) = e'A_X^-$$

Ligningene (4.19), (4.20), (4.21) og (2.16) gir da:

$$(4.22) \quad e'A = e'X + e'(A_T^+ - A_T^-)$$

Sammenlikner vi ligning (4.22) med økosirkbetingelsen (4.18) ser vi at denne er oppfylt når $e'(A_T^+ - A_T^-) = 0$, dvs. at netto output av avgifter og subsidier i faste verdier summert over alle aktiviteter, skal være null. Som i nasjonalregnskapet vil dette normalt bare være tilfelle i basisåret.¹⁾ Dette henger sammen med at det i modellen (og i regnskapet), som nevnt, brukes faste satser til å beregne de faste verdier for vareavgifter og varesubsidier (jfr. ligningene (4.11) og (4.12)), slik at det ved skift i den relative fordeling på mottakere av varer som er pålagt vareavgifter og varesubsidier med satser differensiert etter mottaker, vil oppstå en differanse lik $e'(A_T^+ - A_T^-)$ mellom verdien av netto input i faste kjøperverdier og netto output i faste selgerverdier.²⁾

4.4. Reformulering av priskryssløpet

I avsnitt 2.1 er det ligningssystemet for beskrivelse av priskryssløpet angitt ved

$$(2.26) \quad \Lambda' b_X = b_A$$

Som nevnt i avsnitt 4.2, vil vareprisindeksene bli basisprisindekser når varemengdene måles i faste basisverdier.

$$(4.23) \quad b_X = \text{"varepriser"}, \quad \text{Dim } b_X = n_X$$

Elementene i b_X angir basispriser for hver vare. (Basisårets verdier er lik én.)

1) I basisåret vil betingelsen være oppfylt fordi modellen bruker det sist foreliggende nasjonalregnskap i løpende verdier som basis (tall i løpende og faste verdier er identiske i dette året). Regnskap i løpende priser vil være avstemt uten bruk av korreksjonsposter.

2) For å få avstemte modellresultatene i faste verdier legger vi i MODIS IV 74-1 størrelsen $e'(A_T^+ - A_T^-)$ til varehandelsaktivitetsnivået. Grunnen til at vi har valgt varehandelsaktiviteten er (i) at den betaler/mottar en betydelig del av avgifter og subsidier slik at mye av diskrepansen mellom verdien av total input og total output vil "oppstå" her, og (ii) at erfaring har vist at varehandel har et stort aktivitetsnivå i forhold til de korreksjoner det hittil har vært nødvendig å foreta. I regnskapet er det, som nevnt i avsnitt 4.1, opprettet en egen "produksjonssektor" for denne residualen. I MODIS IV 74-1 er altså denne hjelpesektoren slått sammen med varehandelssektoren. Det er imidlertid ingen ting i veien for også i modellen å utskille denne residualen som egen sektor.

Uttrykket $\Lambda' b_X$ i ligning (2.26) vil således angi aktivitetsnivåprisene i basisverdier. Vi definerer:

$$(4.24) \quad b_A = \text{"aktivitetsnivåpriser i basisverdier"}, \quad \text{Dim } b_A = n_A$$

Elementene i b_A angir aktivitetsnivåprisene for hver aktivitet vurdert i basisverdier.

Siden vi har valgt faste markedsverdier som mengdebegrep for aktivitetsnivåene (i avsnitt 4.2), er det naturlig å formulere priskryssløpet på en slik måte at også aktivitetsnivåprisene vurderes i markedsverdier. For å få til dette må vi korrigere aktivitetsnivåprisen i basisverdier i hver aktivitet med netto vareavgifter og varesubsidier pr. aktivitetsnivåenhet.

$$(4.25) \quad p_A = \text{"aktivitetsnivåpriser"}, \quad \text{Dim } p_A = n_A$$

Elementene i p_A angir markedsprisindekser for aktivitetsnivået i hver aktivitet. (Basisårets verdier er lik én.)

Slik A er definert vil aktivitetsnivåprisene for import egentlig være selgerpriser. Prisene for produksjonsaktivitetsnivåene vil være markedspriser og aktivitetsnivåprisene for sluttleveringsaktivitetene vil være kjøperpriser.

$$(4.26) \quad b_{AT} = \text{"netto vareavgifter og varesubsidier pr. aktivitetsnivåenhet"}, \quad \text{Dim } b_{AT} = n_A$$

Elementene i b_{AT} angir, for hver aktivitet, differansen mellom netto utgående og netto inngående vareavgifter og varesubsidier regnet pr. aktivitetsnivåenhet.

Vi har da følgende definisjonsmessige sammenheng mellom b_A , p_A og b_{AT} :

$$(4.27) \quad b_A = p_A - b_{AT}$$

Setter vi denne ligningen inn i ligning (2.26), får vi følgende formulering av priskryssløpet:

$$(4.27) \quad \Lambda' b_X = p_A - b_{AT}^1)$$

Til slutt i dette avsnittet skal vi drøfte den økosirkiske konsistens for modellresultatene i løpende verdier når vi legger til grunn de pris- og mengdebegreper vi har innført ovenfor. Modellresultatene i løpende verdier vil danne et avstemt regnskap hvis verdien av total vareanvendelse er lik verdien av total varetilgang. Denne betingelsen kan skrives som:

$$(4.28) \quad b_X' X = p_A' A$$

Et avstemt regnskap i løpende verdier krever med andre ord at nettoverdien av lagerendringer målt i basisverdier skal være lik nettoverdien av alle aktivitetsnivåene målt i markedsverdier.

Setter vi (2.18) inn i venstresiden av (4.28), får vi:

$$(4.29) \quad b_X' \Lambda A = (\Lambda' b_X)' A$$

Av denne ligningen og (4.27) følger at

$$(4.30) \quad (p_A - b_{AT})' A = p_A' A - b_{AT}' A$$

1) Denne formulering av priskryssløpet i MODIS IV er forenklet i forhold til den endelige formulering som er gitt i MODIS-notat nr. 11, avsnitt 4.4. Forenklingen består i at vi ikke har tatt hensyn til at det i modellen er innført et skille mellom importpris, hjemmepris og eksportpris for én og samme vare.

Sammenligner vi ligning (4.30) med økosirkbetingelsen (4.28), ser vi at denne er oppfylt når $b'_{AT}A$ er lik null.

De enkelte ledd i produktsummer $b'_{AT}A$ kan tolkes som verdien av netto output av vareavgifter og varesubsidier i hver av modellens aktiviteter. Hvert slikt ledd vil være differansen mellom den løpende verdien av en utgående avgifts- og subsidiestrøm fra en aktivitet og den løpende verdien av en inngående avgifts- og subsidiestrøm til aktiviteten. Avgiftene og subsidiene er definert slik at avgifts- og subsidiestrømmer til en aktivitet motsvares av avgifts- og subsidiestrømmer fra andre aktiviteter. Summen av de løpende verdier av nettoavgifter og nettosubsidier i alle aktiviteter vil derfor være lik null¹⁾, og (4.28) er dermed oppfylt.

5. SPESIFIKASJON AV AKTIVITETENE OG ESTIMERING AV AKTIVITETSKOEFFISJENTENE

5.1. Aktivitetsinndelingen

I innledningen til avsnitt 2 ble det gitt en foreløpig innføring i aktivitetsbegrepet. I dette avsnittet skal vi se nærmere på selve aktivitetsinndelingen. På tilsvarende måte som for sektorene skiller vi mellom interne og eksterne aktiviteter.²⁾ Til sammen dekker de interne og eksterne aktivitetene alle varestrømmer og alle direkte realoverføringer til og fra de ulike sektorene. I forbindelse med kryssløpsstrukturen i MODIS IV er det de interne aktivitetene som er av størst interesse, fordi det bare er disse som deltar i selve varekryssløpet.

5.1.1. Interne aktiviteter

De interne aktivitetene, det vil si de aktiviteter som mottar og/eller leverer MODIS-varer, består av aktiviteter for import, eksport, produksjon i stats- og trygdeforvaltning, produksjon i kommuneforvaltning, produksjon i bedrifter, privat konsum, nyinvesteringer etter art samt fordelingsaktivitetene. Alle interne aktiviteter tilhører interne sektorer. Den faktiske inndelingen av de interne aktivitetene i MODIS IV framgår til enhver tid av de siste utgavene av LM-listene for interne aktiviteter (se MODIS-notat nr. 4). Listene inneholder også en del informasjon om de enkelte aktivitetene, nemlig (i) hvilke sektorer de tilhører, (ii) hvilke hovedvarer de har og (iii) merknader om aktivitetsstruktur.

I dette avsnittet skal vi drøfte selve aktivitetsinndelingen, særlig spørsmål som knytter seg til (i) og (ii). I avsnitt 5.2 skal vi beskrive måten aktivitetsinndelingen foretas på rent teknisk samt gi en drøfting av koeffisientstrukturen til aktivitetene.

Import- og eksportaktivitetene (LM25 og LM49) representerer henholdsvis import (generering) og eksport (absorpsjon) av varer. I hver importsektor (eksportsektor) er det spesifisert en egen aktivitet for de varer som importeres (eksporteres) i et visst omfang³⁾. Importen (eksporten) av de varer i en sektor som ikke er representert ved en egen aktivitet foregår i en egen "samleaktivitet". De øvrige aktivitetene i sektoren vil da bare importere (eksportere) én vare hver.

Dersom en vare importeres (eksporteres) i et visst omfang i flere sektorer, vil det vanligvis være en aktivitet i hver av sektorene med denne varen som hovedvare. I MODIS IV 74-1 er for eksempel importen av skip representert ved tre aktiviteter med hovedvare 10630 Skip, nemlig en i sektoren 72125 Varer i følge og utenom handelsstatistikken, en i sektoren 72103 Nye skip og en i sektoren 72104 Brukte skip. Det kan også være aktuelt med flere aktiviteter for samme vare for å kunne skille mellom import (eksport) fra (til) ulike markeder. Et slikt opplegg er ikke brukt i den nåværende versjonen av MODIS IV.

I MODIS IV 74-1 er det henholdsvis 132 og 112 aktiviteter for import og eksport.

Produksjonsaktivitetene for bedrifter (LM27) representerer vanligvis en transformasjon av varer. Noen varer genereres i en slik aktivitet, mens andre absorberes. Som nevnt i avsnitt 2 er hovedformålet med å innføre produksjonsaktiviteter i den nåværende versjon av MODIS IV å få delt sektorenes produksjon av ulike MODIS-varer i adskilte aktiviteter.

1) I MODIS-notat nr. 3 er det gjort nærmere rede for hvordan vi må beregne vareavgifter og varesubsidier for at dette kravet skal være oppfylt.

2) Se avsnitt 3.1.2.

3) Hva som menes med "et visst omfang" er noe forskjellig, men som en antydning kan det nevnes at for MODIS IV 73-1 lå grensen på 15-30 mill.kr.

Selv om MODIS IV har en relativt disaggregert vare- og sektorinndeling, må nesten all fler-vareproduksjon av MODIS-varer betegnes som assortert snarere enn som samkoblet (se avsnitt 4.2). Såfremt ikke de enkelte MODIS-varer er fullstendig komplementære i etterspørselen og blir produsert med samme inputstruktur, bør det derfor spesifiseres en aktivitet for hver MODIS-vare i hver MODIS-produksjonssektor. Den aktiviteten som står for produksjon av hovedvaren i sektoren kaller vi hovedaktiviteten, mens de øvrige aktiviteter i sektoren er biaktiviteter. Hver av biaktivitetene representerer som oftest produksjon av én bivare, men de kan også representere bare vareinnsats av en viktig vare. De fleste forekomster av bivareproduksjon i en sektor er vanligvis nokså ubetydelige, både absolutt og sett i relasjon til produksjonen av hovedvaren. (Dette er en følge av måten varer og produksjonssektorer er aggregert på (se avsnitt 3.1 og 3.2).) Av praktiske og kostnadmessige hensyn har vi nøyd oss med å spesifisere egne produksjonsaktiviteter bare for de MODIS-varer som produseres i et viss omfang. Eventuell bivareproduksjon i en sektor som ikke er representert ved en egen biaktivitet, foregår i hovedaktiviteten. Den valgte framgangsmåten kan betraktes som en enkel måte å holde orden på litt "rusk" som ikke har nevneverdig betydning for kvaliteten av modellberegningene.

I den nåværende versjonen av MODIS IV er det, som nevnt, spesifisert enkelte biaktiviteter som bare har én vare som vareinnsats og ingen vareproduksjon. Slike aktiviteter dekker den viktigste vareinnsatsen i sektorene 23165 Utvinning av råolje og naturgass 23717 Boring etter olje og gass, 23824 Olje- og gasstransport med rør og 23830 Utenriks sjøfart. Alle aktivitetsnivåene til "vareinnsatsaktivitetene" i disse sektorene er dessuten eksogene (se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 7.2). Denne behandlingsmåten er valgt fordi det er spesielt viktig i disse store sektorer å ta hensyn til at såvel forholdet mellom total vareinnsats og bruttoprodukt, som vareinnsatsens sammensetning, kan variere sterkt over tiden. Dessuten inngår vareinnsats og produksjon fordelt på enkeltvarer som egne poster i totalbudsjettene for oljevirkosomhet og skipsfart¹⁾.

Som en følge av at vareinndelingen i modellen i hovedsak bygger på hovedleverandørprinsippet (se avsnitt 3.2.2), og av at vi bare har spesifisert egne aktiviteter for de bivarer som produseres i et visst omfang, har hele 62 av de 121 produksjonssektorene for bedrifter én aktivitet hver. De øvrige 59 er delt opp i 153 aktiviteter, slik at total antall produksjonsaktiviteter i MODIS IV 74-1 er 215.

Produksjonsaktivitetene for absorpsjon og produksjon av varer i stats- og trygdeforvaltningen og i kommuneforvaltningen (LM28 og LM29) gir enten uttrykk for absorpsjon av varer som den offentlige forvaltning legger beslag på til konsumformål, eller for produksjonen av varer (gebyrvarer) som den offentlige forvaltningen produserer. Vi har altså to typer interne aktiviteter knyttet til offentlig forvaltning, en type som bare har vareinnsats (offentlige utgifter til vareinnsats og reparasjoner), og en type som bare leverer varer mot godtgjørelse (gebyr). Aktivitetene er spesifisert på denne måten for å kunne skille mellom brutto- og nettoutgifter til kjøp av varer og tjenester i offentlig forvaltning. Det er således ikke forutsatt proporsjonalitet mellom input og output av varer i hver produksjonssektor for offentlig forvaltning. Variabelspesifikasjonen i modellen er nært knyttet til spesifikasjonen av de offentlige budsjetter.

Produksjonssektorene for stats- og trygdeforvaltningen og for kommuneforvaltningen inneholder en aktivitet hver som dekker vareinnsatsen i sektorene. I MODIS IV 74-1 er det i alt 9 slike aktiviteter for stats- og trygdeforvaltningen og 8 for kommuneforvaltningen. I tillegg vil det i de fleste sektorer også være en aktivitet for vareproduksjonen (av gebyrvarer).²⁾

Fordelingsaktivitetene (LM26) mottar og leverer varer med samme totalverdi. I MODIS IV 74-1 er det 16 fordelingsaktiviteter. Hver fordelingssektor består av en aktivitet. Aktivitetsnivåene er her definert som total output (som er lik total input) av varer³⁾.

1) Se MODIS-notat nr. 8, DX201 og DX203.

2) Aktivitetene som leverer gebyrvarer er ikke innført i MODIS IV 74-1 i påvente av en mer utførlig behandling av offentlig konsum (se drøftingen av konsumaktivitetene for offentlig forvaltning i avsnitt 5.1.2). Den nåværende løsningen går ut på at leveransene av gebyrvarer motsvares av en negativ lagerendring. Ved beregning av nettoutgifter til kjøp av varer og tjenester korrigeres bruttoutgiftene med disse negative lagerendringstallene.

3) Den generelle definisjonen av aktivitetsnivåer (se ligning 4.1) gir aktivitetsnivåer lik null for fordelingsaktivitetene.

Konsumaktivitetene for private konsumenter (LM33) gir uttrykk for absorpsjon av varer som leveres til private konsumformål. Aktivitetene deler det totale private konsum etter arten av forbruk.

I MODIS IV 74-1 er det 48 interne konsumaktiviteter for private konsumenter. Hver sektor for privat konsum består, med to unntak, av en aktivitet. Sektoren 33991 Nordmenns konsum i utlandet er splittet i en aktivitet med hovedvare 10066 Reisetrafikk, norske turister i utlandet og en med 10067 Norske sjøfolks konsum i utlandet. Bakgrunnen for denne oppdelingen er at norske sjøfolks konsum i utlandet inngår i som egen post totalbudsjettet for skipsfart.¹⁾

Sektoren 33992 Utlendingers konsum er en korreksjonspost, og inngår blant de eksterne sektorene (se avsnitt 3.1.1). Det er derfor ikke spesifisert noen intern konsumaktivitet for denne sektoren.

Aktivitetene for nyinvesteringer etter art (LM41) gir uttrykk for absorpsjonen av de varer som leveres til investeringsformål. Aktivitetene deler nyinvesteringene etter art.

I MODIS IV 74-1 er det 34 aktiviteter for nyinvesteringer etter art. Med to unntak er det spesifisert en aktivitet for hver sektor. Unntatt er (i) sektor 20538 Oljeboring m.v., oljeutvinningsanlegg m.v. som er delt i fire aktiviteter med hovedvarer 10717 Boring etter olje og gass, 10581 Oljeplattformer av stål, 10584 Oljeplattformer av betong og 10060 Utvinning av råolje og naturgass, investeringsutgifter uspes. import, og (ii) sektor 20541 Skip som er delt i to aktiviteter med hovedvarer 10630 Skip og 10629 Skipsreparasjoner. For disse sektorene har vi ikke nøyd oss med å spesifisere en aktivitet i hver sektor fordi vi har funnet det nødvendig å ta hensyn til at investeringenes sammensetning kan endre seg sterkt over tiden. De spesifiserte aktivitetene inngår som separate poster i totalbudsjettene for oljevirkosomhet og skipsfart.

5.1.2. Eksterne aktiviteter

De eksterne aktivitetene representerer de direkte realoverføringene til eller fra de ulike sektorene. De eksterne aktivitetene tilhører enten eksterne sektorer eller interne sektorer som foretar eller mottar direkte realoverføringer.

Den faktiske inndelingen av de eksterne aktivitetene i MODIS IV framgår til enhver tid av de siste utgavene av LM-listene for eksterne aktiviteter. Listene gir informasjon om hvilken sektor hver aktivitet tilhører og om hvilke realoverføringer de mottar eller foretar. Strukturen i de eksterne aktivitetene er svært enkel idet de enten bare mottar eller bare foretar én realoverføring hver.

Aktivitetene for nyinvesteringer i bedrifter, stats- og trygdeforvaltningen og kommuneforvaltningen (LM42, LM43 og LM44) gir uttrykk for realoverføringer av nyinvesteringsarter til sektorene for realinvesteringer i bedrifter og offentlig forvaltning (kapitaldanningssektorene). I hver kapitaldanningssektor er det spesifisert én aktivitet for hver art. Aktivitetene gir derfor en kryssgruppering av nyinvesteringer etter næring og art.

Ved å summere aktivitetsnivåene til alle aktiviteter som dekker samme art, får vi aktivitetsnivåene til aktivitetene for nyinvesteringer etter art.²⁾

I MODIS IV 74-1 er det 90 aktiviteter for nyinvesteringer, bedrifter, 29 for nyinvesteringer, stats- og trygdeforvaltningen og 18 for nyinvesteringer, kommuneforvaltningen.

Aktiviteter for kjøp og salg av brukt realkapital i bedrifter, stats- og trygdeforvaltningen og kommuneforvaltningen og aktiviteter for eksport av brukt realkapital (LM82, LM83, LM84 og LM85) gir uttrykk for netto realoverføringer av brukte realkapitalarter til sektorer for realinvesteringer, stats- og trygdeforvaltningen og kommuneforvaltningen og eksportsektorer og fra sektorer for realinvesteringer i bedrifter. (Negative tall uttrykker således nettooverføringer til bedrifter.) I hver kapitaldannings- og eksportsektor er det spesifisert en aktivitet for hver art brukt kapital som inngår i sektorens transaksjoner. I og med at det bare er netto realoverføringer som registreres, trenger vi ikke å spesifisere aktiviteter for kjøp og salg hver for seg.

For hver brukt kapitalart vil det være slik at realoverføringen fra sektorene for realinvesteringer, bedrifter vil være lik summen av realoverføringer til sektorene for realinvesteringer, stats- og trygdeforvaltningen og kommuneforvaltningen og eksportsektorene.³⁾ I MODIS IV 74-1 er det 8 aktiviteter

1) Se MODIS-notat nr. 8, DX201.

2) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 6. Se også MODIS-notat nr. 1, avsnitt 4.4, 4.5 og 4.6.

3) Se MODIS-notat nr. 1, avsnitt 4.4, 4.5 og 4.6 og figur 3.

for kjøp og salg av brukt realkapital, bedrifter. Tallene for stats- og trygdeforvaltningen og for kommuneforvaltningene er henholdsvis 4 og 5. Det er 2 eksportaktiviteter for brukt realkapital.

Konsumaktiviteten for utlendingers konsum i Norge (bare dokumentert ved den tilhørende sektorliste for MODIS IV 74-1) gir uttrykk for realoverføringer fra privat konsum av utlendingers konsum i Norge (korreksjonspost).

Eksportaktiviteter for utlendingers konsum i Norge (LM87) gir uttrykk for realoverføringer av utlendingers konsum i Norge til eksportsektorer. I hver eksportsektor hvor realoverføring fra konsumaktiviteten for utlendingers konsum i Norge forekommer, er det spesifisert egen aktivitet for denne transaksjonen.

Ved å summere aktivitetsnivåene til alle eksportaktiviteter som dekker utlendingers konsum i Norge, får vi aktivitetsnivået for konsumaktiviteten for utlendingers konsum i Norge. I MODIS IV 74-1 er det 3 eksportaktiviteter for utlendingers konsum i Norge.

Produksjonsaktivitetene for konsum, stats- og trygdeforvaltningen og kommuneforvaltningen (bare dokumentert ved den tilhørende sektorliste i MODIS IV 74-1) gir uttrykk for realoverføringer av offentlig konsum fra produksjonssektorene for offentlig forvaltning. I hver produksjonssektor er det spesifisert én aktivitet for realoverføringen av offentlig konsum. I MODIS IV 74-1 er det 17 produksjonsaktiviteter for offentlig konsum.

Konsumaktiviteter for stats- og trygdeforvaltningen og kommuneforvaltningen gir uttrykk for realoverføringer av offentlig konsum fra de ulike produksjonsaktivitetene for offentlig forvaltning til konsumsektorene for offentlig forvaltning. I hver konsumsektor er det spesifisert en aktivitet for hver realoverføring sektoren mottar. Konsumaktivitetene kan derfor sies å gi uttrykk for en kryssgruppering av offentlig konsum etter konsum- og produksjonsformål. Ved å summere aktivitetsnivåene til alle konsumaktiviteter som dekker samme produksjonsformål, vil vi få aktivitetsnivåene til produksjonsaktivitetene for offentlig konsum.¹⁾

5.2. Datagrunnlag og estimeringsmetoder for koeffisientene i den interne aktivitetsstrukturen

Strukturen til de eksterne aktivitetene er triviell fordi hver aktivitet enten bare leverer eller bare mottar en realoverføring hver. Det er derfor unødvendig å formalisere en koeffisientstruktur for disse aktivitetene. (Alle aktuelle koeffisienter er lik én.)

Koeffisientene til de interne aktivitetene er angitt ved elementene i matrisen Λ . Λ er definert ved:

$$(4.10) \quad \Lambda = \Lambda_{n_X}^{++} - \Lambda_{n_X}^{--}$$

5.2.1. Datagrunnlaget for estimeringen av aktivitetskoeffisientene. Sektormatriser

Datagrunnlaget for estimering av aktivitetskoeffisientene er hentet fra de deler av MODIS-regnskapet for modellens basisår som kan beskrives i to vare - sektortabeller. Den ene, angitt ved elementene i tabellen W_{SR}^+ (se fig. 5.1.), viser leveransene av hver MODIS-vare fra hver MODIS-sektor. Den andre, angitt ved W_{SR}^- (se fig. 5.1), viser leveransene av hver MODIS-vare til hver MODIS-sektor. Til sammen dekker tabellene alle vareleveranser som forekommer på de 11 første linjer og kolonner i kontoplanen vist i fig. 3.1.

Hver MODIS-vare er i prinsippet representert ved åtte verdistrømmer - basisverdi (varekodene 10AAA), merverdiavgift på produksjon og import (varekodene 11AAA) osv. - overensstemmende med verdibegrepene introdusert i avsnitt 4.

Med utgangspunkt i W_{SR}^+ og W_{SR}^- dannes det fire såkalte sektormatriser.

$$(5.1) \quad W_S^+ = \text{"sektoroutputmatrise"}, \quad \text{Dim } W_S^+ = (n_X, n_S)$$

1) I MODIS IV 74-1 er, av datamessige årsaker, konsumaktivitetene for offentlig forvaltning gitt samme spesifikasjon som produksjonsaktivitetene for offentlig forvaltning. Bakgrunnen for dette er nærmere drøftet i MODIS-dokument 76/01 (upublisert internt notat). I dette dokumentet er det også redegjort for et forslag til en sterkt utvidet spesifikasjon av konsumaktivitetene for offentlig forvaltning. Det utvidede opplegget vil bli tatt i bruk i MODIS IV 75-1.

Elementet på linje i og kolonne j angir leveransen av vare i fra sektor j målt i basisverdi (10 konti, Σ 14 konti).

(5.2) L_S^+ = "netto utgående avgifter og subsidier etter vare og sektor", $\text{Dim } L_S^+ = (n_X, n_S)$

Elementet på linje i og kolonne j angir verdien av netto avgifter og subsidier som påløper leveransen av vare i fra sektor j (11 + 12 + 13 + 15 + 16 + 17-konti).

Dersom hvert element i W_S^+ adderes til tilsvarende element i L_S^+ , vil det typiske element i resultat-matrisen angi selgerverdien av leveransen av vare i til sektor j .

(5.3) W_S^- = "sektorinputmatrise", $\text{Dim } W_S^- = (n_X, n_S)$

Elementet på linje i og kolonne j angir leveransen av vare i til sektor j målt i basisverdi.

(5.4) L_S^- = "netto inngående avgifter og subsidier etter vare og sektor", $\text{Dim } L_S^- = (n_X, n_S)$

Varer		Sektorer							
		Import	Fordelings-sektorer	Prod. i stats- og trygdeforv.	Prod. i kommune-forv.	Prod. i bedrifter	Invest. etter art	Privat konsum	Eksport
		4	5	6	7	8	9	10	11
Ordinære varer	1	X				X			
Fordelings-varer	2		X						
Gebyr-varer	3			X	X				

W_{SR}^+

Varer		Sektorer							
		4	5	6	7	8	9	10	11
1			X	X	X	X	X	X	X
2			X	X	X	X	X	X	X
3			X			X		X	X

W_{SR}^-

Fig. 5.1

Elementet på linje i og kolonne j angir verdien av netto avgifter og subsidier som påløper leveransen av vare i til sektor j.

Dersom hvert element i W_S^- adderes til tilsvarende element i L_S^- , vil det typiske element i resultat-matrisen angi kjøperverdien av leveransen av vare i til sektor j.

Elementene i sektorinput- og outputmatrisene W_S^- og W_S^+ genereres på grunnlag av basisverdiene (varekodene 10AAA og 14AAA) i W_{SR}^+ og W_{SR}^- . I MODIS-IV regnes varehandelsavansen (varekodene 14AAA) som en egen vare, og ikke som komponent av alle de øvrige. Vi må derfor aggregere basisverdien av varehandelsavansen for de enkelte MODIS-varene. Dette aggregatet adderes sammen med NR-varen 10 720 Provisjoner, omsetning av brukte konsumvarer m.v., og disse utgjør tilsammen MODIS-varen 10 720 Varehandelsavanse. Leveransen av MODIS-varen Varehandelsavanse til en sektor er derfor summen av basisverdien av all handelsavanse som påløper de øvrige vareleveransene til sektoren, pluss vasisverdien av eventuelle leveranser av NR-varen Provisjoner. All leveranse av MODIS-varen Varehandelsavanse kommer fra produksjonssektor 23721 Varehandel. Bakgrunnen for at vi i modellen behandler handelsavansen på denne måten ligger i forutsetningen om konstante aktivitetskoeffisienter. Det å behandle all handelsavanse som én vare istedenfor å spesifisere separate varer for handelsavansen som påløper hver av de øvrige MODIS-varer, gir samme resultat ved kvantumsberegninger fordi vi i begge tilfeller forutsetter at avansesatsene er konstante (i faste verdier). For å redusere modellens omfang har vi derfor valgt å aggregere all handelsavanse til en vare¹⁾.

Elementene i matrisene for netto inngående og netto utgående avgifter og subsidier etter vare og sektor, L_S^- og L_S^+ , genereres på grunnlag av avgifts- og subsidiedelene av varestrømmene i W_{SR}^- og W_{SR}^+ (varekodene 11AAA, 12AAA, 13AAA, 15AAA, 16AAA og 17AAA). For hver MODIS-vare aggregeres alle seks verdsett slik at vi får netto avgifter og subsidier for hver MODIS-vare fordelt på mottakende og leverende MODIS-sektor. Leveranser av NR-varestrømmene 11752 Refusjon av merverdiavgift, nyinvesteringer, 12753 Innkreving av investeringsavgift, nyinvesteringer og 13754 Subsidier på boliger m.v. behandles som varetilknyttede sektoravgifter og sektorsubsidier i MODIS-IV, og disse varene er derfor ikke med blant MODIS-varene.²⁾ Leveransene av disse NR-varestrømmene er aggregert sammen med netto avgifter- og subsidier på MODIS-varen Varehandelsavanse.

Behandlingen av toll medfører visse modifikasjoner i W_S^+ og L_S^+ i forhold til beskrivelsen ovenfor. I nasjonalregnskapet føres toll som leveranser av basisverdier (10-konti) fra sektor 23750 Innkreving av toll, for hver tollbelagt vare. I MODIS-IV inngår denne sektoren som en del av MODIS-sektor 23721 Varehandel m.v. Endringen i føringsmåten for toll består i at vi flytter leveransene av toll til MODIS-importsektoren 72125 Varer iflg. og utenom handelsstatistikken, slik at vareleveransene fra sektor 72125 målt i basisverdier inkluderer påløpt toll. Tollene kommer således ikke som separate leveranser fra varehandelssektoren. Bakgrunnen for dette "kunstbegrepet" er at det ikke er rimelig å forutsette at påløpt toll (i faste verdier) for de ulike varer står i et fast forhold til hverandre. Hvis vi hadde beholdt tollene som leveranser fra 23721 Varehandel m.v., måtte vi ha spesifisert egne aktiviteter i varehandelssektoren for hver tollbelagt vare for å løse dette problemet. Ved å inkludere tollene i basisverdien til vareleveransen fra importsektoren 72125, hvor det likevel er spesifisert egne importaktiviteter for hver (tollbelagt) vare (se avsnitt 5.1), slipper vi en slik "oppblåsning" av modellen. En viktig sideeffekt er at basisprisene for importvarer blir regnet inklusive toll.

Den endrede føringsmåten innebærer imidlertid visse problemer. Vi ønsker nemlig i MODIS-IV (som i nasjonalregnskapet) å regne selgerverdien (10 + 11 + 12 + 13-konti) av vareleveransene fra importsektorene eksklusive toll (følger av prinsippene for oppstilling av utenriksregnskapet), og å regne selgerverdien av vareleveranser fra produksjonssektoren 23721 Varehandel m.v. inklusive toll³⁾. (følger av at tollene forutsettes oppkrevd i varehandelssektoren). For å løse dette problemet har vi valgt å behandle toll som en varetilknyttet sektoravgift, som trekkes fra ved beregningen av selgerverdiene av vareleveranser fra import, og som legges til ved beregning av selgerverdiene av leveranser fra varehandelssektoren.

1) Dette innebærer imidlertid at vi må forutsette én pris på handelsavansen i priskryssløpsmodellen, bortsett fra skillet mellom importpris, hjemmepris og eksportpris (se MODIS-notat nr. 12). I avgifts- og subsidiemodellen har vi behov for å skille mellom handelsavansene på de ulike varer. Dette er gjort nærmere rede for i MODIS-notat nr. 3, avsnitt 5.4.

2) Se MODIS-notat nr. 3, avsnitt 7.1.

3) Se MODIS-notat nr. 3, avsnitt 7.1.3.

De korreksjoner vi må gjøre på grunn av den spesielle behandlingen av toll kan oppsummeres på følgende måte: I kolonnen for MODIS-produksjonssektoren 23721 Varehandel m.v. i sektoroutputmatrisen W_S^- trekker vi ut en kolonne som representerer leveranser av basisverdier av toll fra total output i basisverdier i sektoren og legger den til kolonnen av leveranser i basisverdier fra sektoren 72125 Varer iflg. og utenom h.stat. For at total output målt i selgerverdier i de to sektorene ikke skal endres, gjør vi den motsatte korreksjon i netto avgiftsleveranser fra de to sektorene (kolonner i L_S^+) nemlig trekker fra beløpene, representert ved elementene i tollkolonnen, i importsektoren og legger beløpene til i varehandelssektoren. Bruttoproduktene i de to sektorer målt som differansen mellom output i selgerverdier og input i kjøperverdier blir således ikke influert av dette kunstgrepet.

5.2.2. Aktivitetsmatriser og aktivitetskoeffisienter

Aktivitetskoeffisientene blir beregnet på grunnlag av matriser for leveranser til og fra aktiviteter som er analoge med matrisene (5.1) - (5.4) for sektorer.

$$(5.5) \quad W_A^+ = \text{"aktivitetsoutputmatrise"}, \text{Dim } W_A^+ = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir leveransen av vare i fra aktivitet j målt i basisverdi.

$$(5.6) \quad W_A^- = \text{"aktivitetsinputmatrise"}, \text{Dim } W_A^- = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir leveransen av vare i til aktivitet j målt i basisverdi.

$$(5.7) \quad L_A^+ = \text{"netto utgående avgifter og subsidier etter vare og aktivitet"}, \text{Dim } L_A^+ = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir verdien av netto avgifter og subsidier som påløper leveranser av vare i fra aktivitet j.

$$(5.8) \quad L_A^- = \text{"netto inngående avgifter og subsidier etter vare og aktivitet"}, \text{Dim } L_A^- = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir verdien av netto avgifter og subsidier som påløper leveranser av vare i til aktivitet j.

Elementene i vektorene A_X^+ (se definisjon (4.2)) og A_X^- (se definisjon (4.4)) som representerer henholdsvis total output og total input av varer, målt i basisverdier, i hver aktivitet, framkommer som kolonnesummene i W_A^+ og W_A^- .

$$(5.9) \quad A_X^+ = (e' W_A^+)'$$

$$(5.10) \quad A_X^- = (e' W_A^-)'$$

Elementene i vektorene A_T^+ (se definisjon (4.3)) og A_T^- (se definisjon (4.5)), som er lik henholdsvis netto output og netto input av avgifter og subsidier i hver aktivitet, framkommer på tilsvarende måte som kolonnesummene i L_A^+ og L_A^- .

$$(5.11) \quad A_T^+ = (e' L_A^+)'$$

$$(5.12) \quad A_T^- = (e' L_A^-)'$$

Aktivitetsoutputkoeffisientene Λ^+ (se definisjon (2.1)) og aktivitetsinputkoeffisientene Λ^- (se definisjon (2.2)) beregnes slik:

$$(5.13) \quad \Lambda^+ = W_A^+ \text{ inv}(\hat{A}_X^+)$$

$$(5.14) \quad \Lambda^- = W_A^- \text{ inv}(\hat{A}_X^-)$$

Outputproduktivitetskoeffisientene η_X^+ og inputproduktivitetskoeffisientene η_X^- beregnes ved direkte innsetting i definisjonsligningene

$$(4.9) \quad \eta_X^+ = \hat{A}_X^+ \text{ inv}(A)$$

og

$$(4.8) \quad \eta_X^- = \hat{A}_X^- \text{ inv}(A)$$

Aktivitetsnivåene, A , som er lik netto output målt i markedsverdi, er gitt ved

$$(4.1) \quad A = A_X^+ + A_T^+ - (A_X^- + A_T^-)$$

Av det ovenstående følger at aktivitetskoeffisientene, angitt ved elementene i Λ definert ved

$$(4.10) \quad \Lambda = \Lambda^+ \eta_X^+ - \Lambda^- \eta_X^-,$$

kan beregnes ved hjelp av ligningene (5.11) - (5.14), (4,8), (4,9) og (4,1)), når elementene i de fire matrisene W_A^+ , W_A^- , L_A^+ og L_A^- er kjente. I det følgende skal vi beskrive hvordan disse blir bestemt med utgangspunkt i de tilsvarende sektor-matrisene W_S^+ , W_S^- , L_S^+ og L_S^- .

5.2.3. Estimering av aktivitetsoutputmatrisen

Datagrunnlaget for estimering av elementene i W_A^+ for modellens basisår er elementene i W_S^+ for det samme år. Problemet består i å fordele outputen av varer fra hver sektor på de aktiviteter hver sektor er delt inn i.

I avsnitt 5.1 har vi drøftet aktivitetsinndelingen i MODIS IV. I alle sektorer som har output av varer, deles sektorene i aktiviteten ved å angi hvilke varer som genereres i de enkelte aktiviteter.

Hele innholdet i aktivitetsoutputtabellen W_A^+ vil derfor bli bestemt av den valgte aktivitetsinndelingen. De kolonnene i W_A^+ som tilsvarer importaktivitetene, produksjonsaktivitetene for bedrifter og de produksjonsaktiviteter for offentlig forvaltning med vareoutput (gebyraktivitetene), vil generelt ha minst ett element forskjellig fra null i W_A^+ . Aktiviteter som bare har vareinput vil bare ha null-elementer i W_A^+ . Dette gjelder alle sluttleveringsaktivitetene, produksjonsaktivitetene for offentlig forvaltning med vareinput, samt visse produksjonsaktiviteter for bedrifter (se avsnitt 5.1).

På grunnlag av den valgte aktivitetsinndeling danner vi først et sett aktivitetsoutputklassifikasjonsmatriser.

$$(5.15) \quad \Gamma_q^+ (q = 1, \dots, n_S) = \text{"aktivitetsoutputklassifikasjonsmatrise"} \quad \text{Dim } \Gamma_q^+ = (n_X, n_{A_q})$$

n_{A_q} betegner antall aktiviteter i sektor q .

Elementet på linje i og kolonne j i Γ_q^+ , er lik forholdet mellom basisverdier av output av vare i fra aktivitet j i sektor q og basisverdien av total output av vare i fra sektor q , dersom sektor q har output av vare i , og null ellers.

$$(5.16) \quad W_{S_q}^+ \quad (q = 1, \dots, n_S) = \text{"outputvektor for sektor } q\text{"}, \quad \text{Dim } W_{S_q}^+ = n_X$$

Elementet på linje j i $W_{S_q}^+$ angir output av vare j i sektor q . $W_{S_q}^+$ er identisk med kolonne q i W_S^+ .

Ved å kombinere (5.15) og (5.16) finnes elementene i W_A^+ .

$$(5.17) \quad W_A^+ = \{ \hat{W}_{S_1}^+ \Gamma_1^+, \dots, \hat{W}_{S_{n_S}}^+ \Gamma_{n_S}^+ \}$$

Slik som aktivitetsspesifikasjonen er lagt opp i MODIS IV 74-1 (se avsnitt 5.1) leveres en vare høyst fra en aktivitet i hver sektor. Γ_q^+ inneholder derfor bare nuller og ettall. Kolonnen for en aktivitet i sektor q med vareoutput vil ha elementer lik 1 på linjene for de varer aktiviteten leverer, alle andre elementer vil være lik null. Hovedforutsetningen er at all produksjon av MODIS-varer er assortert slik at hver aktivitet bare skal levere en vare. Som nevnt i avsnitt 5.1 er det imidlertid, for å begrense antall aktiviteter, bare spesifisert egne aktiviteter for varer som leveres i et nærmere bestemt omfang. Vareleveranser fra en sektor som det ikke er spesifisert egne aktiviteter for, allokeres til hovedaktiviteten (den aktiviteten som leverer hovedvaren i sektoren), slik at kolonnene for disse aktivitetene får flere ettall.¹⁾

I praksis er det ikke nødvendig å spesifisere ettallene for biproduktene i hovedaktiviteten i en sektor fordi programmeringsopplegget for generering av de ulike Γ_q^+ er slik at MODIS-varer som det ikke er spesifisert egne aktiviteter for, automatisk blir allokert til hovedaktiviteten i sektoren. Den informasjon som skal til for å generere innholdet i Γ_q^+ ($q = 1, \dots, n$) gis på et skjema for faste parameterspesifikasjoner, FP01 "Gammadata" (se MODIS-notat nr. 7, avsnitt 3.1 for nærmere beskrivelse).

Kolonner i Γ_q^+ ($q = 1, \dots, n_S$) for aktiviteter uten vareoutput (alle sluttleveringsaktivitetene og visse produksjonsaktiviteter) vil bare ha nullelementer.

Utformingen av Γ_q^+ ($q = 1, \dots, n_S$) sikrer automatisk at den grunnleggende økosirkbetingelse

$$(5.18) \quad W_A^+ = W_S^+ \Sigma^+$$

er oppfylt, fordi all output av hver vare fra hver sektor blir allokert til en og bare en aktivitet.

Det oppstår et problem når en vare som en venter vil bli levert fra en sektor i modellens beredningsperiode ikke leveres i modellens basisår. I MODIS IV 74-1 gjelder dette en del virksomhet tilknyttet oljevirkosomheten i Nordsjøen. I nasjonalregnskapet er innført nye sektorer og varer for å dekke oljevirkosomheten tilfredsstillende, og i MODIS er det i tillegg også spesifisert egne aktiviteter for disse leveransene. En del vareleveranser som ikke forekom i det hele tatt i 1974, venter vi vil kunne få betydelig omfang i løpet av modellens beredningsperiode (vanligvis opptil 6 år). Vi har derfor lest inn vilkårlige små tall for leveransene fra disse nye aktiviteter i W_A^+ (for å få generert koeffisienter i Λ^+ og n_X^+ for disse aktivitetene). Tallene er valgt små (mindre enn kr.50 000,-) slik at de ikke influerer på økosirkssammenhengene i modellens basisår (verditall regnes i kr.100 000,-).

5.2.4. Estimering av aktivitetsinputmatrisen

Datagrunnlaget for estimering av elementene i W_A^- for modellens basisår er elementene i W_S^- for det samme år. Problemet består i å fordele leveransene av varer til hver sektor på de ulike aktiviteter.

Som påpekt i avsnitt 5.2.3 blir alle sektorer som har output av varer delt opp i aktiviteter ved at det blir angitt hvilke varer som genereres i de enkelte aktiviteter. I de sektorer som bare har input av varer deles sektorene i aktiviteter ved at det angis hvilke varer som absorberes i de enkelte aktiviteter. Innholdet i W_A^+ blir direkte fastlagt på grunnlag av den valgte aktivitetsinndeling for aktiviteter med vareoutput (se avsnitt 5.2.3.).

1) I importsektorene er importen av varer som det ikke er spesifisert egne aktiviteter for samlet i spesielle samleaktiviteter (se avsnitt 5.1).

På helt tilsvarende måte vil inndelingen av de aktiviteter som er spesifisert fra inputsiden (aktiviteter med bare vareinput) bestemme de relevante deler av aktivitetsinputmatrisen W_A^- . Dette gjelder alle sluttleveringsaktivitetene og de produksjonsaktivitetene for offentlig forvaltning som har vareinput. For importaktivitetene og de produksjonsaktiviteter for offentlig forvaltning som har vareoutput (gebyraktivitetene) vil W_A^- bare ha nullelementer.

De eneste deler av W_A^- som ikke bestemmes utelukkende på grunnlag av aktivitetsinndelingen er de deler som dekkes av produksjonsaktivitetene for bedrifter. Disse produksjonsaktivitetene har både input og output av varer.¹⁾ Fordelingen av varestrømmene inn til en produksjonssektor på de ulike aktivitetene i sektoren følger ikke direkte av aktivitetsspesifikasjonen, men må bygge på forutsetninger om produksjonsstrukturen i aktivitetene. Produksjonsdelen av W_A^- estimeres derfor på en annen måte enn de øvrige deler av W_A^- (og W_A^+).

I de følgende to avsnitt skal vi se nærmere på estimeringen av elementene i W_A^- , først de deler som bestemmes utfra aktivitetsspesifikasjonen og så den delen som dekkes av produksjonsaktivitetene for bedrifter (produksjonsdelen).

5.2.4.1. Estimering av aktivitetsinputmatrisen med unntak av produksjonsdelen

Estimeringsmetoden for aktivitetsinputmatrisen W_A^- , bortsett fra produksjonsdelen, er helt analogt med metoden for W_A^+ (se avsnitt 5.2.3).

På grunnlag av den valgte aktivitetsinndeling, danner vi først et sett aktivitetsinputklassifikasjonsmatriser

$$(5.19) \quad \Gamma_q^- \quad (q = 1, \dots, n_S) = \text{"aktivitetsinputklassifikasjonsmatrise"}, \quad \text{Dim } \Gamma_q^- = (n_X, n_{A_q})$$

Elementet på linje i og kolonne j i Γ_q^- er lik forholdet mellom basisverdien av input av vare i i aktivitet j i sektor q og basisverdien av total input av vare i i sektor q , dersom sektor q har input av vare i , og null ellers. Hvis sektor q er en produksjonssektor for bedrifter, settes alle elementene i Γ_q^- lik null.

$$(5.20) \quad W_{S_q}^- \quad (q = 1, n_S) = \text{"inputvektor for sektor } q\text{"}, \quad \text{Dim } W_{S_q}^- = n_X$$

Elementet på linje j i $W_{S_q}^-$ angir input av vare j i sektor q . $W_{S_q}^-$ er identisk med kolonne q i W_S^- .

Ved å kombinere (5.19) og (5.20) finnes elementene i en matrise W_{AL}^- som er identisk med W_A^- , bortsett fra at elementene for produksjonsaktivitetene for bedrifter er lik null.

$$(5.21) \quad W_{AL}^- = \{\hat{W}_{S_1}^- \Gamma_1^-, \dots, \hat{W}_{S_{n_S}}^- \Gamma_{n_S}^-\}$$

Slik aktivitetsspesifikasjonen er utformet i MODIS IV 74-1 (se avsnitt 5.1) mottas en vare høyst av en aktivitet i hver sektor, bortsett fra i produksjonssektorene for bedrifter. Enhver Γ_q^- inneholder derfor bare nuller og ettall. Kolonnen for en aktivitet i sektor q med bare vareinput vil ha elementer lik 1 på linjen for de varer aktivitetene mottar, alle andre elementer vil være lik null.

Som for Γ_q^+ er programmeringsopplegget for generering av de ulike Γ_q^- slik at MODIS-varer som det ikke er spesifisert egne biaktiviteter for, blir allokert til hovedaktiviteten i sektoren²⁾. Den informasjon som skal til for å generere innholdet i Γ_q^- ($q = 1, \dots, n_S$), gis på parameterskjemaet FP01

1) Visse produksjonsaktiviteter for bedrifter har enten bare vareinput eller bare vareoutput (se avsnitt 5.1). De som bare har vareoutput har nullelementer i de tilsvarende kolonner i W_A^- . Elementene W_A^- til de produksjonsaktiviteter som bare har vareinput kan i prinsippet bestemmes på tilsvarende måte som elementene for sluttleveringsaktivitetene. Av praktiske grunner bestemmes imidlertid også disse elementene for bedrifter sammen med de aktiviteter som har både input og output. Det kommer vi tilbake til i avsnitt 5.2.4.2.

2) I eksportsektorene er eksporten av varer som det ikke er spesifisert egne aktiviteter for, samlet i spesielle samleaktiviteter (se avsnitt 5.1).

"Gammadata" (se MODIS-notat nr. 7, avsnitt 3.1).

Utformingen av Γ_q^- ($q = 1, \dots, n_S$) sikrer at den grunnleggende økosirkbetingelse

$$(5.22) \quad W_{AL}^- = W_{SL}^- \Sigma'$$

er oppfylt, fordi all input av hver vare til hver sektor blir allokert til en og bare en aktivitet. W_{SL}^- er identisk med W_S^- bortsett fra at elementene for produksjonssektorene for bedrifter er lik null.

5.2.4.2. Estimering av produksjonsdelen av aktivitetsinputmatrisen

I dette avsnittet skal vi drøfte estimeringsmetoden for den resterende del av W_A^- , angitt ved elementene i en matrise W_{APP}^- . Denne består av kolonnene for produksjonsaktivitetene for bedrifter i W_A^- .

For enkelhets skyld vil vi i det følgende betegne produksjonsaktiviteter og produksjonssektorer for bedrifter bare for produksjonsaktiviteter og produksjonssektorer. n_{APP} angir antall produksjonsaktiviteter og n_{SPP} antall produksjonssektorer.

En matrise W_{SPP}^- , som består av kolonnene for produksjonssektorer i W_S^- , danner det sentrale data-grunnlaget for estimeringen av elementene i W_{APP}^- .

I modellens basisår skal følgende økosirkbetingelse gjelde:

$$(5.23) \quad W_{SPP}^- = W_{APP}^- \Sigma'_{PP}$$

Σ_{PP} er en submatrise av aggregeringsmatrisen Σ og omfatter produksjonssektorer og produksjonsaktiviteter (se definisjon (2.19)). Innholdet i de n_{APP} kolonnene i W_{APP}^- må bestemmes slik at summen av input av hver vare i hver aktivitet i en sektor er lik total input av varen i sektoren. Ligning (5.23) gir oss n_{SPP} uavhengige ligninger mellom de n_{APP} ukjente kolonnene i W_{APP}^- . Ligningssystemet (5.23) har følgelig $n_{APP} - n_{SPP}$ frihetsgrader, altså like mange frihetsgrader som antall aktiviteter overstiger antall sektorer.

For å determinere systemet (5.23) kan vi innføre tilleggsrelasjoner mellom aktivitetskolonnene. En særlig enkel framgangsmåte er å forutsette at alle aktiviteter i samme sektor har identisk inputstruktur (identiske kolonner i Λ_{PP}^- og proporsjonale kolonner i W_{APP}^-).

Hvis vi hadde hatt like mange varer som sektorer ville en annen framgangsmåte ha vært å forutsette at alle aktiviteter med samme hovedvare har identisk inputstruktur. Har vi flere varer enn sektorer, slik tilfellet er i MODIS IV, kan vi forutsette samme inputstruktur for alle aktiviteter med hovedvarer som har samme sektor som hovedleverandør (altså n_{SPP} grupper av aktiviteter med ulik inputstruktur). Med visse modifikasjoner er det denne framgangsmåten som er brukt i de versjoner av MODIS IV som hittil er laget.

Mer generelt kan vi binde frihetsgradene i ligning (5.23) ved å pålegge tilleggsbetingelser mellom kolonnene i W_{APP}^- , uten å forutsette at inputstrukturen angitt ved kolonnene i Λ_{PP}^- skal være gruppevis identisk. (Vi skal til slutt i dette avsnittet komme tilbake til visse sider av et slikt generalisert estimeringsopplegg.)

Det er viktig å være oppmerksom på at så lenge vi binder frihetsgradene i (5.23) ved direkte antagelser om lineære sammenhenger mellom inputstrukturen i de ulike aktivitetene, vil vi høyst få like mange lineært uavhengige kolonner i W_{APP}^- som vi har antall produksjonssektorer. Dette henger sammen med at W_{SPP}^- inneholder all vår empiriske informasjon om inputstrukturen i modellens basisår. Kan vi trekke inn annen empirisk informasjon som ingeniørdata o.l., blir dette annerledes.

I MODIS IV 74-1 bygger som nevnt estimeringsopplegget på en gruppering av de $n_{A_{PP}}$ produksjonsaktivitetene i $n_{S_{PP}}$ grupper og en forutsetning om at inputstrukturen (angitt ved kolonnene i Λ_{PP}^-) er identiske for alle aktiviteter i samme gruppe. Formelt sett kan dette gjøres ved å peke ut en aktivitet i hver gruppe (f.eks. den med størst output) og forutsette at de øvrige aktiviteter i gruppen har samme inputstruktur som denne. Vi har imidlertid valgt å knytte aktivitetene i hver gruppe sammen på en måte som er mer symmetrisk for de ulike aktivitetene. For dette formålet har vi innført en matrise av hjelpevariable, T.

$$(5.24) \quad T = \text{"matrise av hjelpevariable"}, \text{Dim } T = (n_X, n_{S_{PP}})$$

Foreløpig kan vi anta at et element på linje i og kolonne j i T representerer total input av vare i til de aktiviteter som utgjør aktivitetsgruppe j. Matrisen T kan således tolkes som inputmatrisen for et sett "makroaktiviteter" hvor hver makroaktivitet består av alle aktiviteter med identisk inputstruktur.

Som vi skal se senere vil normeringen av kolonne i T avhenge av den faktiske utformingen av de relasjoner vi innfører i tillegg til (5.23).

Sammenhengen mellom $W_{A_{PP}}^-$ og T er angitt ved følgende relasjon:

$$(5.25) \quad W_{A_{PP}}^- = T\theta$$

$$(5.26) \quad \theta = \text{"lineær kombinasjonsmatrise"}, \text{Dim } \theta = (n_{S_{PP}}, n_{A_{PP}})$$

Elementet på rad i og kolonne j i θ angir andelen av hvert element i kolonne i i matrisen T som inkluderes i tilsvarende element i kolonne j i $W_{A_{PP}}^-$. Med tilsvarende elementer i kolonner i $W_{A_{PP}}^-$ og T menes elementer på samme linje, altså elementer for samme vare.

I og med at alle aktiviteter som tilhører samme gruppe, har identisk inputstruktur, vil det bare være et element i hver kolonne i θ og alle aktiviteter med elementer på samme linje tilhører den samme aktivitetsgruppe. Av (5.25) og den foreløpige definisjon av elementene i matrisen av hjelpevariable T følger at elementet på linje i og kolonne j i θ angir den andel som total vare-input til aktivitet j utgjør av total vare-input til aktivitetsgruppe i. Dersom aktivitet j ikke tilhører aktivitetsgruppe i, er elementet på linje i og kolonne j lik null.

Når $W_{S_{PP}}^-$, Σ_{PP} og θ er gitt, pålegger systemet (5.23) og (5.25) $n_{S_{PP}} + n_{A_{PP}}$ ligninger mellom de $n_{S_{PP}} + n_{A_{PP}}$ ukjente kolonnene i T og $W_{A_{PP}}^-$. Vi kan derfor løse ligningssystemet m.h.p. elementene i $W_{A_{PP}}^-$ og T, hvis systemet har en entydig løsning.

Setter vi (5.25) inn i (5.23) får vi:

$$(5.27) \quad W_{S_{PP}}^- = T\theta\Sigma_{PP}'$$

Dersom $\theta\Sigma_{PP}'$ er ikke-singulær, noe som avhenger av formuleringen av sammenhengen mellom $W_{A_{PP}}^-$ og T i (5.25), får vi:

$$(5.28) \quad T = W_{S_{PP}}^- (\theta\Sigma_{PP}')^{-1}$$

Setter vi (5.28) inn i (5.25) får vi følgende løsning for $W_{A_{PP}}^-$:

$$(5.29) \quad W_{A_{PP}}^- = W_{S_{PP}}^- (\theta\Sigma_{PP}')^{-1}\theta$$

I løsningen (5.28) og (5.29) er θ forutsatt kjent. I den foreløpige definisjonen av elementene i θ har vi tatt utgangspunkt i total vare-input til aktivitetene. Disse størrelsene, angitt ved elementene i A_{XPP}^- , er imidlertid ukjente så lenge elementene i $W_{A_{PP}}^-$ ikke er estimert. Vi har derfor valgt å definere θ med utgangspunkt i output fra aktivitetene. Sammenhengen er gitt ved:

$$(5.30) \quad \theta = \theta_1 \hat{A}_{XPP}^+$$

$$(5.31) \quad \theta_1 = \text{"normert lineær kombinasjonsmatrise"}, \text{Dim } \theta_1 = (n_{S_{PP}}, n_{A_{PP}})$$

Elementene på linje i i θ_1 er satt lik én for aktiviteter vi ønsker skal tilhøre aktivitetsgruppe i , og null ellers. θ_1 har bare ett ettall i hver kolonne. Av (5.30) følger da at θ og θ_1 har nuller og positive elementer på samsvarende linje og kolonne, og at elementet forskjellig fra null i kolonne j i θ er total vareoutput i aktivitet j . Forholdene mellom elementene på en linje i θ blir da lik forholdene i mellom total vareoutput fra aktivitetene i den tilhørende aktivitetsgruppe. θ_1 angis på skjema for faste modellspesifikasjoner FPO2 "Thetadata" (se MODIS-notat nr. 7, avsnitt 3.2).

(5.30) bygger på en antakelse om at forholdet mellom total vareinput og total vareoutput er identiske for alle aktiviteter i samme aktivitetsgruppe. Vi forutsetter altså både at inputstrukturen, avgitt ved elementene i A_{PP}^- , og produktivitetsstrukturen (forholdet mellom vareoutput og vareinput), angitt ved elementene i $n_{X_{PP}}$, er like for aktiviteter i samme gruppe.

Studerer vi (5.29) nærmere ser vi at normeringen av linjene i θ er likegyldig for beregningen av elementene i $W_{A_{PP}}^-$, det er bare forholdet mellom elementene på samme linje som teller. Innholdet i T blir selvsagt påvirket, men elementene i T er bare ett sett hjelpevariable uten selvstendig interesse.

Inndelingen av de $n_{A_{PP}}$ produksjonsaktivitetene i $n_{S_{PP}}$ ulike grupper på en slik måte at alle aktiviteter innen hver gruppe har samme vareinputkoeffisienter (identiske kolonner i A_{PP}^-) og produktivitetskoeffisienter (identiske elementer i $n_{X_{PP}}$) bygger på to ulike hovedprinsipper.

(i) Vareteknologi. Grupper med mer enn en aktivitet hvor alle aktiviteter i hver gruppe har samme hovedvare. Innen hver av gruppene har vi forutsatt at aktivitetene har identiske vareinput- og produktivitetskoeffisienter uansett hvilke sektorer aktivitetene tilhører. Dette grupperingsprinsippet innebærer en antagelse om at hver vare framstilles etter en karakteristisk teknologi, uavhengig av hvilken sektor den produseres i.

(ii) Sektorteknologi. Grupper med en eller flere aktiviteter hvor alle aktiviteter innen hver gruppe tilhører samme sektor¹⁾. Innen hver av gruppene har vi forutsatt at aktivitetene har identiske vareinput- og produktivitetskoeffisienter uansett hvilke varer aktivitetene produserer. Prinsippet impliserer en antagelse om at ulike varer framstilles etter den samme teknologi i samme sektor, og at identiske varer som produseres i flere sektorer, framstilles etter prinsipielt forskjellig teknologi.

Det er relativt lett å unngå at systemet (5.23), (5.25) og (5.30) verken blir et overdeterminert eller et underdeterminert ligningssystem, men det forutsetter at vi grupperer med en viss omtanke. For eksempel vil systemet bli underdeterminert hvis det er to eller flere grupper av kategori (ii) i samme sektor.

I den nåværende versjon av MODIS IV er forutsetningen om vareteknologi lagt til grunn i de tilfeller dette har vært ansett som realistisk; dvs. at vi normalt har gruppert sammen aktiviteter med samme hovedvare. Av de 215 produksjonsaktiviteter for bedrifter i MODIS IV 74-1 har vi danne 23 slike grupper med tilsammen 60 aktiviteter.

En rekke varer er hovedvare i bare én aktivitet. For disse aktivitetene har vi lagt til grunn en forutsetning om sektorteknologi. I MODIS IV 74-1 har vi dannet 99 grupper av slike aktiviteter med til sammen 124 aktiviteter. Alle aktiviteter i samme gruppe tilhører samme sektor. I 76 av gruppene er det bare én aktivitet og i 66 av disse står aktiviteten for all produksjon i en sektor.

1) Det er et terminologisk spørsmål hvorvidt en gruppe med én aktivitet som dekker all produksjon i en sektor, har vareteknologi eller sektorteknologi. Rent konvensjonelt har vi valt å karakterisere produksjonsstrukturen som sektorteknologi.

En del aktiviteter har "generelle" varer som hovedvarer (se avsnitt 3.2.2 for en nærmere drøfting av disse varene). Dette gjelder f.eks. aktivitetene med varen 10073 Reparasjons- og monteringsarbeid som hovedvare. For slike aktiviteter er det rimelig å tro at produksjonsstrukturen ligner mer på strukturen til hovedaktiviteten i samme sektor enn på strukturen til aktiviteten med samme hovedvare (tilhører andre sektorer). Alt i alt er det spesifisert 6 aktiviteter for slike generelle varer. 4 av disse inngår blant de aktiviteter vi ovenfor har sagt har vareteknologi og 2 blant de som har sektorteknologi.

To grupper aktiviteter inngår ikke i beskrivelsen ovenfor. (i) Noen produksjonsaktiviteter antas ikke å motta vareinnsats. Et eksempel i sektor 23150 Fiske og fangst er aktiviteten 23150 10095 med hovedvare 10095 Egne investeringsarbeider og bortleie av produksjonsfaktorer i jordbruk, skogbruk og fiske, lønn. Etter systemet (5.23), (5.25) og (5.30) vil disse aktiviteter få tildelt vareinput i forhold til størrelsen på vareoutput. Ved å sette nuller - i stedet for ettall i θ_1 , på linjene til de angjeldende sektorer og i kolonnene til de relevante aktiviteter, følger det av (5.23), (5.25) og (5.30) at W_{Ap}^- -kolonnene for disse aktivitetene bare vil inneholde nullelementer, og at vareinnsatsen i sektoren blir fordelt forholdsmessig på de øvrige aktivitetene i sektorene. I alt er det 23 produksjonsaktiviteter som ikke mottar vareinnsats i MODIS IV 74-1.

(ii) Enkelte aktiviteter har ikke vareoutput, men all vareinput av en bestemt vare i en sektor (se drøftingen av aktivitetsinndelingen i avsnitt 5.1). Siden en slik aktivitet ikke har vareoutput, er deres A_{Xpp}^+ -elementer lik null, og aktivitetens input blir av systemet (5.23), (5.25) og (5.30) fordelt på de øvrige aktiviteter i sektoren. I praksis vil imidlertid hovedaktiviteten i disse sektorene motta all vareinput, fordi de øvrige biaktivitetene bare har enten all vareinput av en bestemt vare eller bare vareoutput og ingen input, slik at de relevante θ_1 -elementer er satt lik null. Ved å foreta en korreksjon direkte i den W_{App}^- -matrisen som følger av ligning (5.29), kan vi få allokert all input av en vare i hovedaktiviteten i en sektor til den biaktivitet vi måtte ønske. Korreksjonen består i at vi på linjene til de angjeldende varer i W_{App}^- flytter elementene i kolonnene som gjelder hovedaktivitetene til de valgte biaktivitetene. Et eksempel i MODIS IV 74-1 er sektor 23165 Utvinning av råolje og naturgass som består av fire aktiviteter: hovedaktiviteten 23165 10166 med hovedvare 10166 Jordolje, biaktiviteten 23165 10167 har ingen input, bare output av vare 10167 Naturgass, biaktiviteten 23165 10060 har ingen output, bare input av vare 10060 Utvinning av råolje og naturgass, drifts- og invest.utgifter, uspes. import og endelig biaktiviteten 23165 10006 som har ingen output, bare input av vare 10006 Oljeplattformer, olje- og gassrørledninger m.v. reparasjoner. 9 produksjonsaktiviteter leverer ikke output i MODIS IV 74-1.

Av to andre grunner kan det være nødvendig å foreta korreksjoner. (i) Data mangler i basisåret fordi virksomhet av den type aktiviteten beskriver ikke var igang i sektoren. Et eksempel i MODIS 73-1 var varen 10584 Oljeplattformer av betong hvor det ikke var registrert produksjon i nasjonalregnskapet i 1973. (ii) Vi kan ha ingeniørdata etc. som vi ønsker å bruke for å fastlegge enkelte av aktivitetskoeffisientene i modellens beregningsperiode.

I tilfelle (i) leser vi inn små tall i W_{App}^- (mindre enn 50 000 kr) som står i et antatt korrekt innbyrdes forhold og i et korrekt forhold til det innleste tall i W_{App}^+ (se avsnitt 5.2.3). Det at tallene er små gjør at økosirken ikke brytes for modellens basisår. Tilfelle (ii) er det ingen praktiske eksempler på hittil.

Til slutt i dette avsnittet skal vi skissere innholdet i et mer generelt estimeringsopplegg for elementene i W_{App}^- enn det som er presentert foran. Som nevnt kan frihetsgradene i ligning (5.23) bindes ved å knytte lineære forbindelser mellom kolonnene i W_{App}^- uten å forutsette at inputstrukturen, angitt ved kolonnene i Λ_{pp}^- , skal være gruppevis identisk. Dette kan gjøres ved å tillate flere elementer i hver kolonne i θ . Vi kan da tolke kolonnene i T som proporsjonale med inputstrukturen i et sett av n_s alternative teknologier som står til rådighet i modellens basisår. Elementene i θ bestemmer så inputstrukturen i hver aktivitet ved å kombinere disse teknologiene.

Et slikt generalisert opplegg kan vi f.eks. bruke til å bestemme inputstrukturen i hovedaktivitetene mer nøyaktig enn vi har gjort hittil i MODIS IV. Disse aktivitetene har nemlig ofte multipl output, ikke fordi vi tror at en forutsetning om samkoblet produksjon holder, men fordi dette er en hensiktsmessig måte å ta vare på produksjonen av relativt ubetydelige biprodukter uten å måtte spesifisere egne aktiviteter for disse. Hvis vi egentlig mener at produksjonen er assortert, og at vi har vareteknologi, kan vi la forholdet mellom elementer i samme kolonne i θ stå for forholdet mellom output av de ulike varene i en slik hovedaktivitet. Inputstrukturen i aktiviteten vil da bli avhengig av sammensetningen av vareoutputen.

Vi kan også generalisere estimeringsopplegget ved å henge på et konstantledd i ligning (5.25). Dette åpner mulighetene for å utnytte eventuell eksogen informasjon om produksjonstekniske data o.l. ved spesifisering av de lineære betingelsene.

5.2.5. Estimering av matrisene for netto utgående og inngående avgifter og subsidier etter vare og aktivitet

For å kunne estimere elementene i Λ mangler vi fortsatt to byggeklosser, nemlig L_A^+ og L_A^- (se definisjonene (5.7) og (5.8)). Disse beregnes på følgende måte:

$$(5.32) \quad L_A^+ = [L_S^+ (\text{inv} W_S^+)] \Sigma \circ W_A^+$$

$$(5.33) \quad L_A^- = [L_S^- (\text{inv} W_S^-)] \Sigma \circ W_A^-$$

(5.32) og (5.33) bygger på den forutsetning at netto avgifter og subsidier på en vare levert til (fra) en sektor utgjør samme andel av varens basisverdi uansett hvilken aktivitet i sektoren som mottar (leverer) varen. I modellen for indirekte skatter er det forutsatt at satsene for vareavgifter- og varesubsidier kan være differensiert etter mottakende, men ikke etter leverende sektor (se MODIS-notat nr. 3, avsnitt 3.2). I og med at en sektor er en funksjonell enhet, synes det rimelig også å forutsette at satsene for avgifter og subsidier ikke er differensiert etter mottakende eller leverende aktivitet i en og samme sektor. Egentlig har denne forutsetning bare betydning for produksjonsaktivitetene for bedrifter, fordi de øvrige aktivitetene er spesifisert slik at all input til eller output fra en sektor av en bestemt vare bare inngår i én aktivitet i sektoren.

Referanser

- [1] A System of National Accounts. United Nations, Studies in Methods, Series F, No. 2, Rev. 3. New York 1968
- [2] Koopmans, T. (ed.): Activity Analysis of Production and Allocation. London 1951
- [3] Bjerkholt, O.: Kryssløpsstrukturen i MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/53. Oslo 1974
- [4] Nomenclature for the classification of goods in customs tariffs. Customs co-operation council. Brüssel 1955. Rev. 1965
- [5] Standard for næringsgruppering. Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1972
- [6] Frisch, R.: Innledning til produksjonsteorien. 9. utgave. Oslo 1962
- [7] International Standard Industrial Classification of all Economic Activities (ISIC). United Nations, Statistical Papers, Series M, No. 4, Rev. 2. New York 1968
- [8] Homb, E.: Nasjonalregnskapet i Norge. I Samfunnsøkonomiske studier nr. 26. Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1975
- [9] Biørn, E.: Det private konsum i MODIS IV. Formell beskrivelse av konsummodellen og beregningsresultater. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå. IO 72/14. Oslo 1972
- [10] Alstadheim, H.: Konsistent aggregering i økonomisk teori. En oversikt over probelmstillinger. Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt. Oslo 1968
- [11] Berndt, E. R. og L. R. Christensen: The internal structure of Functional Relationships: Separability, substitution, and Aggregation. The Review of Economic Studies, Vol. XL (3), 1973
- [12] Sevaldson, P.: Nasjonalregnskap og analyse av produksjonsstrukturen. I Samfunnsøkonomiske studier nr. 26. Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1975
- [13] Bjørnland, L.: Fastprisberegninger i det norske nasjonalregnskapet. I Samfunnsøkonomiske studier nr. 26. Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1975

V e d l e g g

OVERSIKT OVER UTGITTE OG PLANLAGTE PUBLIKASJONER OM MODIS

1. Utgitte publikasjonerDokumentasjonsnotater

1. 1. Bjerkholt, O., A. Hustveit og P. Sand: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 1. Behandling av eksogene variable og bruk av alternativer. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/32. Oslo 1975
1. 2. Longva, S.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 2. Kvantumsmodellen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/1. Oslo 1974
1. 3. Longva, S.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 3. Modellen for indirekte skatter. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/17. Oslo 1975
1. 4. Bjerkholt, O., N.T. Furunes og S. Longva: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 4. Variabelspesifikasjon og lister. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/42. Oslo 1974
1. 5. Furunes, N.T. og P. Sand: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 5. Kapitalslitmodellen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 76/ . Oslo 1976
1. 6. Furunes, N.T. og S. Longva: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 6. Spesifisering og estimering av kryssløpsstrukturen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 76/20. Oslo 1976
1. 7. Sand, P.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 7. Grunnlagsdata og faste parameterspesifikasjoner. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/43. Oslo 1975
1. 8. Bjerkholt, O. og P. Sand: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 8. Skjemaer for utfylling av eksogene forutsetninger. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/48. Oslo 1974
1. 9. Bjerkholt, O. og I. Henningsen: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 10. Resultatberegninger og bruk av NATBLES. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/13. Oslo 1975
- 1.10. Longva, S. og S. Tveitereid: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 11. Prismodellen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/18. Oslo 1975
- 1.11. Engebretsen, J.D.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 12. Modellen for direkte skatter. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/55. Oslo 1974
- 1.12. Longva, S.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 13. Endringer i utgave 74-1. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/47. Oslo 1975

Andre publikasjoner

- 1.13. Biørn, E.: Det private konsum i MODIS IV. Formell beskrivelse av konsummodellen og beregningsresultater. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 72/14. Oslo 1972
- 1.14. Bjerkholt, O.: A Precise Description of the System of Equations of the Economic Model MODIS III . Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 24. Oslo 1968
- 1.15. Bjerkholt, O.: Kryssløpsstrukturen i MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/53. Oslo 1974
- 1.16. Bjerkholt, O., N.T. Furunes og P. Sand: MODIS IV. Virkningstabeller for 1973 og historiske dekomponeringstabeller for 1974. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/22. Oslo 1975
- 1.17. Bjerkholt, O. og S. Longva: MODIS IV - The Basic Framework of an Input-Output Planning Model, with a Commodity-Activity-Sector Approach. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 70/23. Oslo 1970
- 1.18. Bjerkholt, O. og S. Longva: The Integration of Fiscal Budgeting and Income Policy in MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/18. Oslo 1974

Andre publikasjoner

- 1.19. Engebretsen, J.D.: Definisjoner og klassifikasjoner i MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 72/19. Oslo 1972
- 1.20. Engebretsen, J.D.: En modell for analyse av utviklingen i de direkte skatter: Skattemodellen i MODIS IV. Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 72. Oslo 1974
- 1.21. Furunes, N.T.: MODIS IV brukt til å analysere virkninger på samfunnsøkonomien av en ekspansjon i skipsbyggingsnæringen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/26. Oslo 1974
- 1.22. Furunes, N.T.: The Environment of MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/3. Oslo 1975
- 1.23. Håndbok for bruk av DATSY. Statistisk Sentralbyrås Håndbøker 33. Oslo 1974
- 1.24. Longva, S.: Den formelle struktur til priskryssløpsmodellen i MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 72/7. Oslo 1972
- 1.25. Sevaldson, P.: MODIS II - A Macro-Economic Model for Short-Term Analysis and Planning". Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 23, Oslo 1968. Også utgitt under tittelen: "Norway, A Short-Term Model for Planning" i Macro-economic Models for Planning. United Nations Economic Commission for Europe. Geneva 1967
- 1.26. Sevaldson, P.: Data Sources and User Operations of MODIS, a Macro-Economic Model for Short-Term Planning. Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 41. Oslo 1971
- 1.27. Sevaldson, P.: Hovedtrekk av MODIS IV, en ny versjon av en makro-økonomisk disaggregert modell for Norge. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 73/9. Oslo 1973
- 1.28. Statistisk Sentralbyrå: Nasjonalregnskap, Modeller og Analyse. En artikkelsamling til Odd Aukrusts 60-årsdag. Samfunnsøkonomiske studier nr. 26. Oslo 1975
- 1.29. Øien, A.: MODIS II, en samfunnsøkonomisk modell med kryssløps-, konsum- og prisrelasjoner. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 66/3. Oslo 1966

2. Planlagte publikasjonerDokumentasjonsnotater

2. 1. Hustveit, A.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 9. Programstrukturen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå.