

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 75/18

25. april 1975

MODIS IV

Dokumentasjonsnotat nr. 11

Prismodellen

Av

Svein Longva og Sigurd Tveitøreid

INNHold

| | Side |
|---|------|
| 1. Innledning | 3 |
| 2. Grunnbegrepene og grunnstrukturen i priskryssløpsmodellen | 5 |
| 2.1 Varer, aktiviteter og sektorer | 5 |
| 2.2 Verdibegrepene | 6 |
| 2.3 Ligningssystemet | 7 |
| 2.4 Økosirkbetingelser på verdien av tilgang og anvendelse av varer | 8 |
| 3. Klassifikasjon og drøfting av aktivitetsnivåprisene etter type | 8 |
| 3.1 Innholdet i aktivitetsnivåprisene | 9 |
| 3.2 Innholdet i nettovare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. sektornivåenhet | 9 |
| 4. Oppdeling av varestrømmene etter mottakende og leverende aktiviteter | 9 |
| 4.1 Motiver for å foreta en oppdeling | 9 |
| 4.2 Importleveranser, hjemmelieferanser og eksportleveranser | 10 |
| 4.3 Oppdeling av aktivitetskoeffisientene | 10 |
| 4.4 Importpriser, hjemmepriser og eksportpriser i priskryssløpsmodellen | 10 |
| 4.5 Økosirkbetingelser på verdien av tilgang og anvendelse av varer når vi skiller mellom importpriser, hjemmepriser og eksportpriser | 11 |
| 5. Endelig spesifisering av priskryssløpsmodellen | 12 |
| 5.1 Aktivitetskoeffisientene for importleveranser | 13 |
| 5.2 Aktivitetskoeffisientene for hjemmelieferanser | 13 |
| 5.3 Aktivitetskoeffisientene for eksportleveranser ¹ | 14 |
| 5.4 Sammenfatning | 14 |
| 5.5 Linjedeling av vektorene for nettovare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier og aktivitetsnivåpriser | 15 |
| 5.6 Spesifisering av priskryssløpsmodellen | 16 |

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 i vedlegget.

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.

| | Side |
|---|------|
| 6. Kostnads kalkylen for hjemmepriser | 16 |
| 6.1 Noen grunnbegreper og forutsetninger | 17 |
| 6.2 Kalkylegrunnet for kostnadene i prisledende sektorer | 18 |
| 7. Løsning av kostnads kalkylemodellen | 22 |
| 7.1 Kostnads kalkylemodellen som en del av en større modell | 23 |
| 7.2 Tolkning av de lineære betingelsene på hjemmepriser og sektornivåpriser | 25 |
| 8. Komponentene i produksjonssektornivåprisene | 29 |
| 8.1 Komponentene | 29 |
| 8.2 Den formelle sammenheng mellom hjemmepriser og sektornivåpriskomponentene | 30 |
| 8.3 Lønnskostnader pr. produksjonssektornivåenhet | 31 |
| 8.4 Bruttoeierinntekt pr. sektornivåenhet | 34 |
| 8.5 Avgifter og subsidier på inngående varestrømmer | 35 |
| 9. Beregning av aktivitetsnivåpriser | 37 |
| 9.1 Prinsippene for beregningene | 37 |
| 9.2 Beregning av justeringstallene | 38 |
| 9.3 Løsningen for aktivitetsnivåprisene | 40 |
| 9.4 Beregning av aktivitetsnivåpriser for konsumaktiviteter for bruk i kvantumsmodellen | 40 |
| 10. Faste koeffisienter i prismodellen | 41 |
| 10.1 Aktivitetskoeffisienter, importleveranser | 42 |
| 10.2 Aktivitetskoeffisienter, eksportleveranser | 42 |
| 10.3 Aktivitetskoeffisienter, hjemmeleveranser | 43 |
| 10.4 Sektorandeler | 43 |
| Tegnforklaring og symbolliste | 45 |
| Referanser | 48 |
| Vedlegg. Oversikt over utgitte og planlagte publikasjoner om MODIS | 49 |

1. INNLEDNING

Ligningssystemet i MODIS IV kan deles opp i en rekke delsystemer eller delmodeller med kvantumsmodellen, prismodellen, kapitalslitmodellen og modellene for direkte og indirekte skatter som de mest sentrale.

Formålet med dette notatet er i første rekke å dokumentere den formelle oppbygging av prismodellen og framstillingen leder fram til de ligninger som ligger til grunn for programmeringen av modellen. Tilsvarende dokumentasjon for kvantumsmodellen er gitt i MODIS-notat nr. 2, for kapital slitmodellen i MODIS-notat nr. 5, for modellen for indirekte skatter i MODIS-notat nr. 3 og for modellen for direkte skatter i MODIS-notat nr. 12.

De ulike delmodellene i MODIS IV er knyttet sammen ved hjelp av en sentralblokk. Sentralblokken representerer ikke noen vel avgrenset del i forhold til delmodellene, men litt forenklet kan vi si at sentralblokken inneholder modellens regnskapssystem. Beregningsresultatene fra delmodellene omformes slik at de passer inn i det regnskapssystemet som danner grunnlaget for modellens resultatstabeller. I mange tilfelle må også beregningsresultater fra en delmodell omformes før de kan brukes som input i andre delmodeller.

I fig. 1 er det gitt en skissemessig oversikt over sammenhengene mellom de ulike delene av MODIS IV. En rekke detaljer er ikke med, men figuren trekker opp hovedlinjene i modellen. Boksene med stiplede linjer angir eksogene variable, mens de heltrukne boksene angir formaliserte modeller.

MODIS IV: Sentralblokk og delmodeller

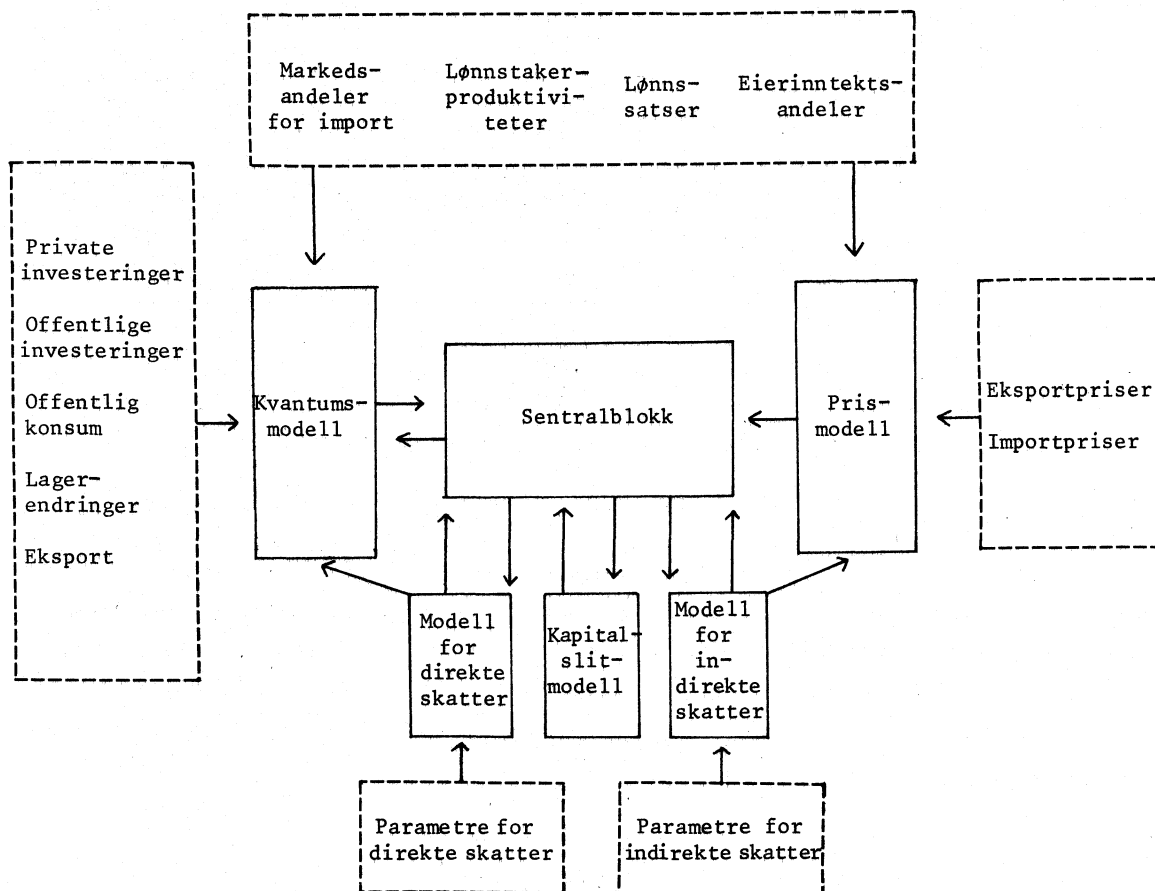


Fig. 1.

Oppbyggingen av prismodellen er nøye knyttet til den nye begrepsmessige utformingen av MODIS. Mens de sentrale begrep i tradisjonelle kvantums- og priskryssløpsmodeller er sektorleveranser og sektorpriser, er de sentrale begrepene i det nye opplegget varestrømmer og varepriser. Selv om hovedtankegangen i prismodellen i MODIS IV er den samme som i MODIS III¹⁾ og PRIM²⁾ medfører det nye begrepsmessige opplegget at det er nødvendig med en reformulering av prismodellen. Videre gir det nye opplegget muligheter for å innføre en del nye elementer.

I kapitlene 2, 3 og 4 er de sentrale begrepene i prismodellen drøftet. For å gjøre forutsetningen om en pris for hver varestrøm så realistisk som mulig måles vareprisene i basisverdier istedenfor i kjøper- eller selgerverdier som er det vanlige i mer tradisjonelle opplegg. Videre er muligheten åpnet for å la prisen på en varestrøm være forskjellig avhengig av om varen er importert eller produsert innenlands og av om den leveres til eksport eller det innenlandske markedet. Hver vare kan derfor ha en importpris, en eksportpris og en hjemmepris.

Avsnitt 5 inneholder en drøfting av meningsinnholdet i de ulike delene av priskryssløpsmodellen med de nye begrepene innarbeidet.

Importprisene og eksportprisene bestemmes helt ut eksogent i modellen, mens hjemmeprisen bestemmes dels eksogent og dels endogent. De endogene hjemmeprisene er i hovedsak priser på varer som omsettes på det innenlandske marked skjernet fra utenlandsk konkurranse. Disse prisene forutsettes å bli justert i takt med produksjonskostnadene (inkl. eierinntekt) og kalles kostnadsbestemte hjemmepriser. De eksogene hjemmeprisene er for det første varepriser som forutsettes å bli fastsatt ved forhandlinger eller ved direkte offentlige reguleringer (forhandlingsbestemte og offentlig regulerte hjemmepriser). I tillegg kommer priser på varer som omsettes på innenlandske markeder som er utsatt for utenlandsk konkurranse (konkurransebestemte hjemmepriser). Avsnitt 6 inneholder en drøfting av denne grupperingen av hjemmeprisene og en spesifisering av kostnadskalkylen for de kostnadsbestemte hjemmepriser.

I avsnitt 7 er løsningen av kostnadskalkylemodellen m.h.p. de kostnadsbestemte hjemmepriser drøftet. Avsnitt 8 inneholder en nærmere drøfting av de ulike primærkostnads-komponentene i kostnadskalkylen. I avsnitt 9 er opplegget for beregning av aktivitetsnivå-prisene presentert. Estimeringen av de faste koeffisientene i prismodellen er drøftet i avsnitt 10.

De variable som inngår i en gitt delmodell i MODIS IV kan deles i tre grupper:

1) Eksogene variable

Dette er dels "rene" eksogene variable (f.eks. offentlige handlingsparametre) og dels variable som egentlig er endogene, men som behandles som om de var eksogent gitt fordi modellen mangler relasjoner for å bestemme disse ("modell-eksogene, men økonomi-endogene variable").

2) Predeterminerte variable

Dette er variable som er endogene i MODIS IV sett under ett, men som forutsettes å være upåvirket av løsningen av delmodellen. MODIS IV har en rekursiv løsningsstruktur slik at disse variable bestemmes i andre delmodeller før delmodellen løses.

3) Endogene variable

Dette er variable hvis verdi fastlegges i delmodellen ut fra gitte verdier for de eksogene og predeterminerte variable.

1) Se [5].

2) Se [9].

De viktigste eksogene variable i prismodellen framgår av fig. 1.

De viktigste endogene variable som beregnes i prismodellen er kostnadsbestemte hjemmepriser og aktivitetsnivåpriser.

I beregningene av vareprisene og aktivitetsnivåprisene inngår satser for indirekte skatter som predeterminerte variable. Prismodellen kan derfor først løses etter at satsene for indirekte skatter er beregnet i modellen for indirekte skatter.

De variable i prismodellen og kvantumsmodellen skal tilsammen utgjøre et avstemt regnskap der verdien av total varetilgang er lik verdien av total vareanvendelse. I og med at vi skiller mellom importpris, hjemmepris og eksportpris for samme vare medfører dette at vi for å få "korrekte" vekter i prismodellen må kjenne løsningen av kvantumsmodellen¹⁾. På den annen side inngår konsumaktivitetsnivåprisene (kjøperprisindekser for konsumaktiviteter) som predeterminerte variable i kvantumsmodellen²⁾. For å beholde en rekursiv løsningsstruktur har vi derfor forenklet det hele ved å la de aktivitetskoeffisientene (vektene) som brukes i beregningen av vareprisene være konstante, beregnet på grunnlag av modellens basisår³⁾. Dessuten gjøres det en spesiell beregning for konsumaktivitetsnivåpriser for bruk i kvantumsmodellen der basisårets vektfordeling mellom hjemmeleveranser og importleveranser blir modifisert ved hjelp av eksogene markedsandelsendringer for importleveranser⁴⁾.

Den endelige beregningen av aktivitetsnivåprisene kan først utføres etter at kvantumsmodellen er løst.

Som nevnt representerer ikke sentralblokken noen vel avgrenset del i forhold til delmodellene. I fig. 1 er beregningen av aktivitetsnivåprisene forutsatt å finne sted i sentralblokken; hadde vi forutsatt at beregningen var en del av prismodellen måtte dette markeres med en pil fra sentralblokken til prismodellen.

2. GRUNNBEGREPENE OG GRUNNSTRUKTUREN I PRISKRYSSLØPSMODELLEN

2.1 Varer, aktiviteter og sektorer⁵⁾

Prisbegrepet er knyttet dels til varer og dels til aktiviteter og sektorer. Varebegrepet dekker det en vanligvis mener med produkter - enten fysisk observerbare produkter eller tjenester. Aktivitetsbegrepet brukt i omtale av produksjonsvirksomhet er en slags makro-analogi til mikrobegrepet produksjonsprosess. Aktivitetsbegrepet brukes også ved omtale av import, konsum etc. og kan da også oppfattes som et synonym for betegnelsen konto. Størrelsen på en aktivitet defineres som tallverdien av differansen mellom varestrømmer som går inn i aktiviteten og varestrømmen som går ut av aktiviteten, begge strømmer verdisatt på en nærmere angitt måte. Produksjonsaktiviteter har vanligvis både inngående varestrømmer (vareinnsats) og utgående varestrømmer (produkter), mens f.eks. importaktiviteter bare har utgående og eksportaktiviteter bare inngående varestrømmer. Produksjonssektorer er aggregater av bedrifter og kan i priskryssløpsmodellen oppfattes som et organisasjonsmessig begrep⁶⁾. Det kan også gis et svakere innhold ved å si at en sektor er en samling av aktiviteter⁷⁾.

1) Se drøftingen i avsnitt 4.6 og 9.

2) Se MODIS-notat nr. 2, avsnittene 5.5.1 og 5.5.2.

3) Se drøftingen i avsnitt 6.

4) Se avsnitt 9.4.

5) Jfr. MODIS-notat nr. 6, [2] og [10].

6) Se [1] og [2].

7) En nærmere omtale av dette er gitt i [2].

2.2 Verdbegrepene

Alle priser i MODIS er, som i nasjonalregnskapet, gitt ved forholdet mellom en varestrøm eller et aktivitetsnivå vurdert i løpende og faste verdier. I modellens basisår, som normalt vil være det sist avsluttede regnskapsår, vil løpende og faste verdier pr. definisjon være like. Alle prisindekser i modellen vil derfor være lik 1 i basisåret.

Aktivitetsnivåprisene til produksjonsaktiviteter vil være analoge begreper med prisindeksene for bruttoproduktene i nasjonalregnskapet, mens prisindeksene for importaktiviteter og sluttleveringsaktiviteter vil ha preg av å være prisindekser for henholdsvis de varene som kommer fra importaktivitetene og for de varene som går til sluttleveringsaktivitetene.

Varene og aktivitetsnivåene i modellen er vurdert i til sammen tre forskjellige verdissett¹⁾:

- (i) Basisverdi²⁾
- (ii) Selgerverdi = Basisverdi + avgifter som påløper ved import og produksjon av varen - subsidier som påløper ved import og produksjon av varen.
- (iii) Kjøperverdi = Selgerverdi + handelsavanse + avgifter som påløper ved omsetning av varen - subsidier som påløper ved omsetning av varen.

I modellen brukes dessuten et fjerde verdbegrep, nemlig "markedsverdi". Markedsverdi er en felles betegnelse på selgerverdi og kjøperverdi eller kombinasjoner av disse to verdbegrepene.

Normalt vil primærdataene som legges til grunn for nasjonalregnskapsberegningene være gitt i selgerverdier eller egentlig selgerverdier fratrukket merverdiavgift.

Varestrømmene i MODIS IV vurderes til basisverdier. Det betyr at varestrømmene målt i faste basisverdier vil være modellens volumbegrep for varestrømmer. En har valgt dette volumbegrepet fordi satsene for handelsavanse og eventuelle vareavgifter og varesubsidier kan variere betydelig mellom ulike mottakere for et stort antall varer. Hvis fordelingen på mottakere for en slik vare avviker fra basisårsfordelingen vil dette kunne framstå som en endring i etterspørselen etter varen, hvis den målt i faste kjøper- eller selgerverdier. Dessuten kan avgifts- og subsidiesatsene endre seg fra år til år. Ønsker en å ha en pris for hver vare, vil denne forutsetningen derfor gjelde best for basisverdier der vareavgifter, varesubsidier og omsetningsleddet hovedsakelig er holdt "utenom"³⁾.

Et annet argument for å bruke basisverdier er hensynet til avgifts- og subsidie-modellen, der basisprisindekser er det mest naturlige utgangspunkt for beregninger av vareavgifter og varesubsidier.⁴⁾

Aktivitetsnivåene - og dermed sektornivåene - måles i hovedregelen som differansen mellom alle inngående varestrømmer vurdert i faste kjøperverdier og alle utgående varestrømmer vurdert i faste selgerverdier. Generelt vil derfor aktivitetsnivåprisene være markedsprisindekser. Mer spesielt vil importaktivitetsnivåprisene være selgerprisindekser fordi de bare har vareoutput, mens sluttleveringsaktivitetsnivåprisene vil være kjøperprisindekser fordi de bare har vareinput⁵⁾. Det å kombinere selger-, kjøper og markedsverdier for aktivitetsnivåer med basisverdier for varer gir modellen en hybrid form og medfører

1) En grundigere behandling av verdissettingen er gitt i MODIS-notat nr. 6. Se også [2] og [1].

2) Tilsvarende begrepet "approximate basic value" i [3].

3) En forutsetter at vareavgifter, varesubsidier og handelsavanse overveltes fullt ut i selger- og kjøperprisene.

4) Se MODIS-notat nr. 3.

5) På et spesielt punkt i modellberegningene viser det seg imidlertid fordelaktig å la produksjonssektornivåprisene være basisprisindekser, se kapitlene 6 og 8.

visse ulemper i formuleringen av priskryssløpsmodellen (se ligning (2.4)). På den annen side vil det å måle aktivitetsnivåene og dermed sektornivåene i basisverdier medføre at vi mister den direkte forbindelsen mellom nasjonalregnskapet og modellen.

2.3 Ligningssystemet

Når en ser bort fra at en i kvantumsmodellen skiller mellom lager av norsk produksjon og lager av importvarer, kan sammenhengen mellom varer og aktivitetsnivåer i kvantumskryssløpsmodellen skrives slik¹⁾:

$$(2.0) \quad \Lambda A = X$$

Her er

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

n_X er antall varer i modellen og n_A tallet på aktiviteter.

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto leveranser av vare i , målt i faste basisverdier, fra aktivitet j og aktivitetsnivået til aktivitet j , målt i faste markedsverdier. Aktivitetskoeffisientene er faste og estimeres på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår²⁾.

$$(2.2) \quad A = \text{"aktivitetsnivåer"}, \text{Dim } A = n_A$$

Elementene i A angir differansen mellom totale leveranser av varer fra og totale leveranser av varer til hver aktivitet, målt i henholdsvis faste selgerverdier og kjøperverdier.

$$(2.3) \quad X = \text{"lagerendring, totalt"}, \text{Dim } X = n_X$$

Elementene i X angir samlet lagerendring av hver vare.

Priskryssløpsmodellen kan oppfattes som den duale til kvantumskryssløpsmodellen. Ligningssystemet kan skrives som

$$(2.4) \quad \Lambda' b_X + b_{AT} = p_A$$

der

$$(2.5) \quad b_X = \text{"varepriser"}, \text{Dim } b_X = n_X$$

Elementene i b_X angir prisindeksene for varene i MODIS, målt som basisprisindekser.

$$(2.6) \quad b_{AT} = \text{"netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. aktivitetsnivåenhet"}, \text{Dim } b_{AT} = n_A$$

Elementene i b_{AT} angir differansen mellom utgående og inngående vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. aktivitetsnivåenhet.³⁾

$$(2.7) \quad p_A = \text{"aktivitetsnivåpriser"}, \text{Dim } p_A = n_A.$$

Elementene i p_A angir prisindeksene for aktivitetsnivåene målt i markedsverdier.

1) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 2 og MODIS-notat nr. 6.

2) Se MODIS-notat nr. 6.

3) Se MODIS-notat nr. 3, avsnitt 8 der innholdet i b_{AT} er diskutert. Se også avsnitt 3.2 i dette notatet.

Uttrykket $\Lambda' b_X$ vil gi aktivitetsnivåprisene vurdert til basisverdier. Fordi aktivitetsnivåprisene er vurdert til markedspriser må en korrigere for inngående og utgående vare- og varetilknyttede avgifter- og subsidier, gitt ved vektoren b_{AT} , når en skal knytte sammen varestrømmer i basisverdier og aktivitetsnivåer i markedspriser i (2.4). En kan legge merke til at avgifts- og subsidievariablene i priskryssløpsmodellen ikke knyttes til varer, men til aktiviteter.¹⁾ Det betyr at i den nåværende utforming av MODIS IV beregnes ikke størrelser som gjennomsnittlig selger- og kjøperverdi på varer.

2.4 Økosirkbetingelser på verdien av tilgang og anvendelse av varer

Vi skal nå vise at de variable i kvantumskryssløpsmodellen i (2.0) og i priskryssløpsmodellen (2.4) til sammen utgjør et avstemt regnskap der verdien av total varetilgang er lik verdien av total vareanvendelse. Denne betingelsen kan skrives som

$$(2.8) \quad b_X' X = p_A' A$$

Et avstemt regnskap krever med andre ord at verdien av lager vurdert til basisverdier skal være lik verdien av aktivitetsnivåene vurdert til markedsverdier.

Setter vi (2.0) inn i venstresiden av (2.8) og omformer, får vi

$$(2.9) \quad b_X' \Lambda A = (\Lambda' b_X)' A$$

Ifølge prismodellen i (2.4) kan dette skrives som

$$(2.10) \quad (p_A - b_{AT})' A = p_A' A - b_{AT}' A$$

Jamføring av høyresiden i (2.8) med venstresiden slik den er uttrykt i (2.10) gir at kravet om et avstemt verdiregnskap er oppfylt hvis og bare hvis $b_{AT}' A = 0$.

Det enkelte ledd i produktsummen $b_{AT}' A$ kan tolkes som netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier i hver av modellens aktiviteter. Hvert slikt ledd vil være differansen mellom en utgående avgifts- og subsidiestrøm fra hver aktivitet og en inngående avgifts- og subsidiestrøm til hver aktivitet. Avgiftene og subsidiene er definert slik at avgifts- og subsidiestrømmer til en aktivitet motsvares av avgifts- og subsidiestrømmer fra andre aktiviteter. Summen av nettoavgifter og nettosubsidier i alle aktiviteter vil derfor være lik null. Det innebærer at de variable i kvantumskryssløpsmodellen og priskryssløpsmodellen - slik de er definert - oppfyller kravet om å danne et avstemt verdiregnskap.²⁾

3. KLASSIFIKASJON OG DRØFTING AV AKTIVITETSNIVÅPRISENE ETTER TYPE

Den formelle modellrammen i (2.4) kan spesifiseres ved å klassifisere aktivitets-typene i f.eks. følgende grupper

- i) importaktiviteter
- ii) produksjonsaktiviteter
- iii) aktiviteter for innenlandske sluttanvendelser
- iv) eksportaktiviteter

1) Det er imidlertid viktig også å legge merke til at vi går via varestrømmene når vi skal knytte avgifts- og subsidiesatsene til aktivitetene. Se MODIS-notat nr. 3.
2) I MODIS-notat nr. 3 er det gjort nærmere rede for hvordan en må beregne vareavgiften og varesubsidier for at dette kravet skal være oppfylt.

3.1 Innholdet i aktivitetsnivåprisene

Importaktiviteter har bare utgående varestrømmer, importaktivitetsnivåprisene er derfor vurdert i selgerpriser. Produksjonsaktiviteter omfatter både produksjonsaktiviteter for bedrifter og produksjonsaktiviteter for offentlig forvaltning. Produksjonsaktiviteter for bedrifter vil ha både utgående og inngående varestrømmer, produksjonsaktivitetsnivåprisene i ordinære tilfelle tilsvare derfor som nevnt markedsprisindeksene for brutto-produktene i nasjonalregnskapet¹⁾. Aktiviteter i produksjonssektorer i offentlig forvaltning vil være aktiviteter for bruttoutgifter til vareinnsats (kjøp av varer og tjenester) og aktiviteter for vareproduksjon (gebyrer). Produksjonsaktiviteter omfatter også fordelingsaktiviteter der aktivitetsnivået pr. definisjon er null. I det følgende vil vi imidlertid omtale produksjonsaktiviteter som om hovedtilfellet med både inn- og utgående varestrømmer alltid er oppfylt²⁾. Aktivitetene for innenlandske sluttanvendelser og for eksport har bare inngående varestrømmer. Sluttleveringsaktivitetsnivåprisene vil med andre ord være kjøperprisindekser.

3.2 Innholdet i netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. sektornivåenhet

For importaktivitetene vil b_{AT} bestå av toll regnet negativt, siden toll er inkludert i basisprisene til varestrømmene og fratrukket selgerprisene til aktivitetsnivåene³⁾. Elementene i b_{AT} som dekker produksjonsaktiviteter vil bestå av netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier på utgående varestrøm fra aktiviteten fratrukket netto vareavgifter og subsidier på inngående varestrømmer. For sluttleveringsaktivitetene vil elementene i b_{AT} inneholde netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier på inngående varestrømmer til aktivitetene, f.eks. netto vareavgifter og subsidier på ulike konsumvarer. For investeringsaktivitetsnivåene er kjøperprisindeksene regnet netto for refunderbar merverdiavgift og investeringsavgift. Elementene i b_{AT} for investeringsaktivitetene inneholder derfor også disse refusjonene⁴⁾.

4. OPPDELING AV VARESTRØMMENE ETTER MOTTAKENDE OG LEVERENDE AKTIVITETER

4.1 Motiver for å foreta en oppdeling

Koeffisientene i aktivitetsmatrisen Λ gir informasjon om vareleveranser fra og til aktivitetene regnet pr. nivåenhet i aktivitetene, men de gir ikke informasjon av hvor en varestrøm tar veien fra en aktivitet eller hvilken aktivitet som står bak tilgangen av en vare til en bestemt aktivitet. For prisberegninger innebærer dette at det på grunnlag av informasjonen i elementene i Λ ikke kan være mer enn en pris på en og samme vare. I avsnitt 2.1 er det gjort rede for hvorfor en har valgt å la disse prisene være basispriser.

I MODIS IV er det i dag 195 varer. Selv med et såpass stort antall varer, og selv om relativt ustabile priselementer som vareavgifter, varesubsidier og varehandelsavanse er tatt bort i og med bruken av basispriser, vil forutsetningen om en pris på hver varestrøm være for streng for mange formål. Dette skyldes både at sammensetningen av en varestrøm kan endre seg ulikt for ulike leverandører og mottakere og at forestillingen om samme prisutvikling på ensartede varer i mange tilfelle er for enkel.

1) Som det framgår av MODIS-notat nr. 2, avsnitt 3.2.1 vil noen få produksjonsaktiviteter bare ha vareinput eller vareoutput i den nåværende versjon av MODIS.

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

3) Se MODIS-notat nr. 3, avsnittene 7.1.3 og 8.1.

4) Se MODIS-notat nr. 3, avsnittene 6.3, 7.1.1 og 8.1.

4.2 Importleveranser, hjemmel leveranser og eksportleveranser

En har forsøkt å nærme seg en mer realistisk behandling av vareprisene ved å skille mellom to typer leverandører og to typer mottakere.

En skiller mellom leveranser fra

- i) import
- ii) innenlandsk produksjon

og anvendelse av varer til

- i) innenlandske bruk
- ii) eksport

Når en ser bort fra reeksport, betyr det at en skiller mellom tre forskjellige typer leveranser. Til hver av disse leveransene er det knyttet én pris.

Prisen på varer som kommer fra importaktiviteter, importleveranser, kalles for importpriser. Prisen på varer som kommer fra produksjonsaktiviteter og leveres til produksjonsaktiviteter eller innenlandske sluttleveringsaktiviteter, hjemmel leveranser, kalles for hjemmepriser. Prisen på varer som leveres til eksportaktiviteter, eksportleveranser, kalles eksportpriser.

4.3 Oppdeling av aktivitetskoeffisientene

Denne tredelingen av hver vare krever at matrisen av aktivitetskoeffisienter, Λ (definiert i 2.1) deles slik

$$(4.0) \quad \Lambda = B + P + E$$

I (4.0) er

$$(4.1) \quad B = \text{"aktivitetskoeffisienter, importleveranser"}, \text{Dim } B = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto importleveranser av vare i fra aktivitet j og aktivitetsnivået til aktivitet j.

$$(4.2) \quad P = \text{"aktivitetskoeffisienter, hjemmel leveranser"}, \text{Dim } P = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto hjemmel leveranser av vare i fra aktivitet j og aktivitetsnivået til aktivitet j.

$$(4.3) \quad E = \text{"aktivitetskoeffisienter, eksportleveranser"}, \text{Dim } E = (n_X, n_A)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto eksportleveranser av vare i fra aktivitet j og aktivitetsnivået til aktivitet j.

Ifølge definisjonene (4.1), (4.2) og (4.3) vil netto leveranser av vare i fra aktivitet j være summen av netto importleveranse av vare i, netto hjemmel leveranse av vare i og netto eksportleveranse av vare i fra denne aktiviteten.

4.4 Importpriser, hjemmepriser og eksportpriser i priskryssløpsmodellen

Elementene i prisvektoren b_X , (jfr. (2.5)) vil etter dette være å tolke som en sammenveining av importpriser, hjemmepriser og eksportpriser. Innfører vi

$$(4.4) \quad b_{XB} = \text{"importpriser"}, \text{Dim } b_{XB} = n_X$$

der elementene er importprisindekser

$$(4.5) \quad b_{XE} = \text{"eksportpriser"}, \quad \text{Dim } b_{XE} = n_X$$

der elementene er eksportprisindekser og

$$(4.6) \quad b_{XP} = \text{"hjemmepriser"}, \quad \text{Dim } b_{XP} = n_X$$

der elementene er hjemmeprisindekser, kan $\Lambda' b_X$ i (2.4) skrives som

$$(4.7) \quad \Lambda' b_X = B' b_{XB} + P' b_{XP} + E' b_{XE}$$

slik at priskryssløpsmodellen kan skrives

$$(4.8) \quad B' b_{XB} + P' b_{XP} + E' b_{XE} + b_{AT} = p_A$$

Alle vareprisindekser er basisprisindekser.

4.5 Økosirkbetingelser på verdien av tilgang og anvendelse av varer når vi skiller mellom importpriser, hjemmepriser og eksportpriser

Elementene i B, P og E er definert slik at følgende er oppfylt:

$$(4.9) \quad BA = X_B \quad \text{der}$$

$$X_B = \text{"lagerendring, importleveranser"}, \quad \text{Dim } X_B = n_X$$

Elementene angir lagerendring for importleveranser av hver vare.¹⁾ (4.9) sier at summen av netto importleveranser av hver vare fra alle aktiviteter, målt i faste basisverdier, skal være lik volumet av lageroppbygget av importvarer. Elementene i B vil dermed måtte oppfattes som variable størrelser som generelt sett vil avhenge av aktivitetsnivåene og lageroppbygget av importleveranser.

Analogt vil aktivitetskoeffisientene for hjemmevarer være definert ved

$$(4.10) \quad PA = X_P \quad \text{der}$$

$$X_P = \text{"lagerendring, hjemmeliveranser"}, \quad \text{Dim } X_P = n_X$$

Elementene angir lagerendring for hjemmeliveranser av hver vare.¹⁾ (4.10) sier at nettotilgangen av hjemmeliveranser vil være lik lageroppbygget av hjemmeliveranser. Tilsvarende elementene i B, vil elementene i P være variable størrelser som avhenger av verdiene på elementene i A og X_P .

Lageroppbygg for eksportleveranser er definert lik null i modellen. Elementene i E vil derfor være pålagt betingelsen

$$(4.11) \quad EA = 0$$

dvs. at summen av netto eksportleveranser av hver vare må være lik null. Elementene i E vil være variable størrelser som avhenger av verdiene på elementene i A.

Ut i fra det som er sagt ovenfor ser vi at den duale kvantumskryssløpsmodellen til

(4.8) kan skrives som

$$(4.12) \quad BA + PA + EA = X_B + X_P$$

1) Se MODIS-notat nr. 2.

Pris- og kvantumskryssløpsmodellene må være slik at varestrømmene til og fra aktiviteter utgjør et avstemt regnskap i løpende priser. Dvs. en må stille følgende krav til de variable p_A , b_{XB} , b_{XP} , b_{XE} , A og X_B og X_P

$$(4.13) \quad b'_{XB} X_B + b'_{XP} X_P = p'_A A$$

dvs. de variable i modellen utgjør et avstemt regnskap hvis verdien av lageropplegget av importvarer og hjemmevarer vurdert til henholdsvis importpriser og hjemmepriser er lik aktivitetsnivåene vurdert til markedspriser (jfr. (2.8)).

Innsetting av (4.9), (4.10) og (4.11) i venstresiden av (4.13) og transponering av dette uttrykket gir

$$(4.14) \quad V = A'(B'b_{XB} + P'b_{XP} + E'b_{XE})$$

Innsetting av priskryssløpsmodeller (4.8) i den transponerte av høyresiden i (4.13) gir

$$(4.15) \quad H = A'(B'b_{XB} + P'b_{XP} + E'b_{XE}) + A'b_{AT}$$

I tilknytning til (2.10) er det kommentert at produktsummen $A'b_{AT}$ pr. definisjon er lik null. Dette betyr at

$$(4.16) \quad V = H$$

Det vil si at pris- og kvantumskryssløpsmodellen definert ved (4.8) og (4.12) oppfyller kravet om å danne et avstemt verdiregnskap.

Slik priskryssløpsmodellen er formulert i (4.8) vil som nevnt aktivitetskoeffisientene (vektene i systemet) være variable størrelser avhengig av kvantumsmodellens løsning. På den annen side inngår kjøperprisindekser for konsumvarer (konsumaktivitetsnivåpriser) i løsningen av kvantumsmodellen.¹⁾ Pris- og kvantumsmodellen skulle etter dette løses simultant. Strukturen i modellen er imidlertid slik at kvantumløsningen bare har betydning for vektene i prisberegningene og denne innvirkningen er relativt ubetydelig.²⁾ Konsumprisene derimot har meget stor betydning for kvantumløsningen.

For å beholde en rekursiv løsningsstruktur i modellen har vi derfor forenklet beregningsopplegget ved å la de aktivitetskoeffisientene som brukes i beregningen av vareprisene være konstanter beregnet på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår (se kapitlene 6 og 7). Vi gjør dessuten en spesiell beregning av konsumaktivitetsnivåprisene for bruk i kvantumsmodellen som ikke forutsetter at løsningen av kvantumsmodellen er kjent (se kapittel 9).

Etter at kvantumsmodellen er løst kan vi beregne elementene i B , P og E på grunnlag av

- (i) estimater for elementene i B , P og E for modellens basisår og
- (ii) restriksjonene (4.9) - (4.11). De "korrekte" aktivitetsnivåprisene kan så beregnes. Dette er det gjort nærmere rede for i kapittel 9.

5. ENDELIG SPESIFISERING AV PRISKRYSSLØPSMODELLEN

Priskryssløpsmodellen er gitt ved ligning (4.8). Ved å dekomponere aktivitetene i importaktiviteter, produksjonsaktiviteter, innenlandske sluttleveringsaktiviteter og eksportaktiviteter kan vi dele (4.8) opp i undersystemer. Ved å sammenholde denne

1) Se MODIS-notat nr. 2, avsnittene 5.5.1 og 5.5.2.

2) Se avsnitt 9 for en utdyping av dette.

inndelingen av aktivitetene med den tredelingen av aktivitetskoeffisientene som følger av skillet mellom importleveranser, hjemmelieferanser og eksportleveranser kan undersystemene forenkles vesentlig.

5.1 Aktivitetskoeffisientene for importleveranser

Matrisen av aktivitetskoeffisienter for importleveranser kan kolonnedeles til

$$(5.0) \quad B = \begin{bmatrix} B_B & B_P & B_H & 0 \end{bmatrix}$$

der

$$(5.1) \quad B_B = \text{"importaktivitetskoeffisienter, importleveranser"}, \text{Dim } B_B = (n_X, n_{A_B})$$

n_{A_B} er antall importaktiviteter.

Elementet på linje nr. i og kolonne j angir forholdet mellom importleveransen av vare i fra importaktivitet j og aktivitetsnivået i importaktivitet j.¹⁾ Alle elementer i B_B vil være ikke-negative. Elementene angir tilgangen av varer fra de ulike importaktivitetene.

$$(5.2) \quad B_P = \text{"produksjonsaktivitetskoeffisienter, importleveranser"}, \text{Dim } B_P = (n_X, n_{A_P})$$

n_{A_P} er antall produksjonsaktiviteter.

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto importleveranse av vare i til produksjonsaktivitet j og aktivitetsnivået i produksjonsaktivitet j. Fordi produksjonsaktivitetene bare mottar importleveranser av varer er alle elementene i B_P ikke-positive og mindre enn én i tallverdi.

$$(5.3) \quad B_H = \text{"aktivitetskoeffisienter for innenlandske sluttleveringer, importleveranser"}, \\ \text{Dim } B_H = (n_X, n_{A_H})$$

n_{A_H} er antall innenlandske sluttleveringsaktiviteter.

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto importleveranse av vare i til den innenlandske sluttleveringsaktivitet j og aktivitetsnivået til sluttleveringsaktivitet j. Fordi de innenlandske sluttleveringsaktivitetene bare mottar importleveranser av varer er alle elementene i B_H ikke-positive og mindre enn én i tallverdi. Elementene angir importleveranser direkte til innenlandske sluttleveringer.

Siden vi har sett bort fra reeksport, vil alle elementene i matrisen med eksportaktivitetskoeffisienter for importleveranser være lik null.

5.2 Aktivitetskoeffisientene for hjemmelieferanser

Matrisen av aktivitetskoeffisienter for hjemmelieferanser kan kolonnedeles slik

$$(5.4) \quad P = \begin{bmatrix} 0 & P_P & P_H & 0 \end{bmatrix}$$

Her er

$$(5.5) \quad P_P = \text{"produksjonsaktivitetskoeffisienter, hjemmelieferanser"}, \text{Dim } P_P = (n_X, n_{A_P})$$

1) Jfr. MODIS-notat nr. 2, kapittel 4.

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto hjemmeleveranse av vare i fra produksjonsaktivitet j og aktivitetsnivået til produksjonsaktivitet j. Elementene i P_P er positive for de varer de enkelte aktiviteter er produsenter av og negative for de varer som bare brukes som innsatsfaktorer i produksjonen.

$$(5.6) \quad P_H = \text{"aktivitetskoeffisienter for innenlandske sluttleveringer, hjemmeleveranser"}, \\ \text{Dim } P_H = (n_X, n_{A_H})$$

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto hjemmeleveranser av vare i fra innenlandsk sluttleveringsaktivitet j og nivået til sluttleveringsaktivitet j. Fordi innenlandske sluttleveringsaktiviteter bare mottar hjemmeleveranser er alle elementer i P_H ikke-positive og mindre enn én i tallverdi.

Siden importaktivitetene og eksportaktiviteten pr. definisjon ikke kan levere eller motta hjemmeleveranser av varer vil alle import- og eksportaktivitetskoeffisientene for hjemmeleveranser være lik null.

5.3 Aktivitetskoeffisientene for eksportleveranser

Matrisen av aktivitetskoeffisienter for eksportleveranser kan kolonnedeles slik:

$$(5.7) \quad E = \begin{bmatrix} 0 & E_P & 0 & E_E \end{bmatrix} \quad \text{der}$$

$$(5.8) \quad E_P = \text{"produksjonsaktivitetskoeffisienter, eksportleveranser"}, \text{Dim } E_P = (n_X, n_{A_P})$$

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom eksportleveranser av vare i fra produksjonsaktivitet j og aktivitetsnivået til produksjonsaktivitet j. Fordi produksjonsaktivitetene er eneste leverandør av eksport er alle elementene i E_P ikke-negative og mindre enn én i tallverdi.¹⁾ Elementene angir den delen av hver varestrøm som leveres til utlandet fra de forskjellige produksjonsaktivitetene.

$$(5.9) \quad E_E = \text{"eksportaktivitetskoeffisienter, eksportleveranser"}, \text{Dim } E_E = (n_X, n_{A_E})$$

n_{A_E} er antall eksportaktiviteter.

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto eksportleveranser av vare i fra eksportaktivitet j og aktivitetsnivået til eksportaktivitet j. Fordi eksportaktivitetene bare mottar eksportleveranser er alle elementene ikke-positive og høyst én i tallverdi.²⁾ Elementene angir eksporten av de forskjellige varene.

Aktivitetskoeffisientene for import og innenlandske sluttleveringer er lik null fordi det pr. definisjon ikke kan importeres eksportvarer fra importaktiviteter og fordi de innenlandske sluttleveringsaktiviteter bare mottar import- og hjemmeleveranser av varer.

5.4 Sammenfatning

Dekomponeringen i (5.0), (5.4) og (5.7) kan sammenfattes i et uttrykk.

$$(5.10) \quad \Lambda = \begin{bmatrix} B_B & B_P + P_P + E_P & B_H + P_H & E_E \end{bmatrix}$$

Når en ser bort fra reeksport, er priskryssløpet bygd opp slik at importaktiviteter og eksportaktiviteter bare er knyttet til henholdsvis import- og eksportleveranser. Produksjonsaktiviteter er knyttet til alle tre typer vareleveranser, mens innenlandske sluttleveringsaktiviteter er knyttet til importleveranser og hjemmeleveranser.

1) Vi ser bort fra reeksport.

2) Jfr. MODIS-notat nr. 2, kapittel 7.

5.5 Linjedeling av vektorene for netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier og aktivitetsnivåpriser

Til kolonnedelingen av matrisene av aktivitetskoeffisienter hører en linjedeling av vektorene for netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier og aktivitetsnivåpriser. Avgifts- og subsidievektoren kan linjedeles til

$$(5.11) \quad b_{AT} = \begin{bmatrix} b_{A_B T} \\ b_{A_P T} \\ b_{A_H T} \\ b_{A_E T} \end{bmatrix}$$

der

$$(5.12) \quad b_{A_B T} = \text{"netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. importaktivitetsnivåenhet"}, \text{Dim } b_{A_B T} = n_{A_B}.$$

$$(5.13) \quad b_{A_P T} = \text{"netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. produksjonsaktivitetsnivåenhet"}, \text{Dim } b_{A_P T} = n_{A_P}.$$

$$(5.14) \quad b_{A_H T} = \text{"netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. aktivitetsnivåenhet for innenlandske sluttleveringer"}, \text{Dim } b_{A_H T} = n_{A_H}.$$

$$(5.15) \quad b_{A_E T} = \text{"netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. eksportaktivitetsnivåenhet"}, \text{Dim } b_{A_E T} = n_{A_E}.$$

Vektoren for aktivitetsnivåpriser kan linjedeles til

$$(5.16) \quad p_A = \begin{bmatrix} p_{A_B} \\ p_{A_P} \\ p_{A_H} \\ p_{A_E} \end{bmatrix}$$

der

$$(5.17) \quad p_{A_B} = \text{"aktivitetsnivåpriser, import"}, \text{Dim } p_{A_B} = n_{A_B}.$$

$$(5.18) \quad p_{A_P} = \text{"aktivitetsnivåpriser, produksjon"}, \text{Dim } p_{A_P} = n_{A_P}.$$

$$(5.19) \quad p_{A_H} = \text{"aktivitetsnivåpriser, innenlandske sluttleveringer"}, \text{Dim } p_{A_H} = n_{A_H}.$$

$$(5.20) \quad p_{A_E} = \text{"aktivitetsnivåpriser, eksport"}, \text{Dim } p_{A_E} = n_{A_E}.$$

5.6 Spesifisering av priskryssløpsmodellen

Setter vi matrise- og vektordelingene gitt (5.10), (5.11) og (5.16) inn i priskryssløpsmodellen (4.8), får vi etter vanlige regler for transporterering av delte matriser

$$(5.21) \begin{bmatrix} B'_B \\ B'_P \\ B'_S \\ 0 \end{bmatrix} b_{XB} + \begin{bmatrix} 0 \\ P'_P \\ P'_S \\ 0 \end{bmatrix} b_{XP} + \begin{bmatrix} 0 \\ E'_P \\ 0 \\ E'_E \end{bmatrix} b_{XE} + \begin{bmatrix} b_{A_B T} \\ b_{A_P T} \\ b_{A_H T} \\ b_{A_E T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{A_B} \\ P_{A_P} \\ P_{A_H} \\ P_{A_E} \end{bmatrix}$$

som også kan skrives

$$(5.22) B'_B b_{XB} + b_{A_B T} = P_{A_B}$$

$$(5.23) B'_P b_{XB} + P'_P b_{XP} + E'_P b_{XE} + b_{A_P T} = P_{A_P}$$

$$(5.24) B'_H b_{XB} + P'_H b_{XP} + b_{A_H T} = P_{A_H}$$

$$(5.25) E'_E b_{XE} + b_{A_E T} = P_{A_E}$$

Formel (5.22) kan tolkes som en konstruksjon av prisindekser for importaktiviteter. Dersom det hadde vært én-entydig tilordning mellom importvarer og importaktiviteter, ville (5.22) ha gitt dekomponeringen av hver importvarepris i basispris og selgerpris. (5.25) kan tolkes tilsvarende bare med den forskjell at eksporten vurderes til kjøperpris slik at (5.19) gir dekomponeringen i basispriser og kjøperpriser. (5.24) gir konstruksjonen av kjøperprisindekser for innenlandske sluttleveringsaktiviteter. Denne prisindeksen vil være en sammenveining av importpriser og hjemmepriser pålagt inngående vareavgifter og vare-subsidier.

Mens (5.22), (5.24) og (5.25) har preg av å være formler for konstruksjon av prisindekser, vil (5.23) gi priskryssløpet i mer tradisjonell forstand. (5.23) beskriver kostnadsstrukturen i produksjonssektorene og vi skal bruke (5.23) som utgangspunkt for en kostnadskalkylemodell for kostnadsbestemte hjemmepriser.

Som det framgår av (4.8) eller (5.22)-(5.25) kan aktivitetsnivåprisene beregnes hvis vi kjenner (i) vareprisene, (ii) aktivitetskoeffisientene og (iii) netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidiær pr. aktivitetsnivåenhet. I kapitlene 6, 7 og 8 drøftes det hvordan vareprisene beregnes. Netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidiær pr. aktivitetsnivåenhet beregnes i modellen for indirekte skatter etter at vareprisene er beregnet i kostnadskalkylemodellen og kvantumsmodellen er løst. Dette er drøftet i MODIS-notat nr. 3, avsnitt 8.1. Beregningen av aktivitetskoeffisientene (vektene) i priskryssløpsmodellen er drøftet i kapittel 9. Vi viser derfor dit for den endelige utforming av beregningsformelen for aktivitetsnivåprisene.

6. KOSTNADSKALKYLEN FOR HJEMMEPRISER

Alle import- og eksportprisene i MODIS IV gis eksogent. En del av hjemmeprisene derimot - kostnadsbestemte hjemmepriser - bestemmes endogent ved hjelp av en kostnadskalkylemodell, de øvrige hjemmeprisene gis eksogent - eksogene hjemmepriser.

Kostnads kalkylemodellen er bygd opp med utgangspunkt i (5.23). For å gjøre det mulig å beregne vareprisene før kvantumsmodellen er løst¹⁾, skal vi imidlertid forutsette at aktivitetskoeffisientene for importleveranser, hjemmeleveranser og eksportleveranser i kostnads kalkylen er estimert på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår.²⁾ Av skriveøkonomiske grunner unnlater vi å markere dette med spesielle symboler i dette og neste kapittel.

I det følgende skal vi drøfte hovedtrekkene i utformingen av kostnads kalkylen for kostnadsbestemte hjemmepriser. Løsningsopplegget og detaljer i utformingen er drøftet i kapitlene 7 og 8.

6.1 Noen grunnbegreper og forutsetninger

Grunnen til at en hjemmepris forutsettes å være kostnadsbestemt i modellen er i hovedregelen at vi regner med at det innenlandske marked i tilstrekkelig grad er skjermet mot utenlandsk konkurranse, slik at innenlandske kostnadsendringer får slå gjennom i den innenlandske prisutviklingen.³⁾

Resten av hjemmeprisene vil være eksogent bestemt. En kan dele disse prisene i 4 hovedgrupper

- i) forhandlingsbestemte priser, f.eks. prisene på en del jordbruksprodukter
- ii) offentlig regulerte priser, f.eks. prisene på gebyrer
- iii) konkurransebestemte hjemmepriser, f.eks. prisen på aluminium
- iv) konkurranse- og kostnadsbestemte hjemmepriser, f.eks. plastvarer⁴⁾

I den videre drøftingen er det naturlig å ta utgangspunkt i sektorbegrepet, dels fordi all informasjon i nasjonalregnskapet er knyttet til varer og sektorer og dels fordi sektorbegrepet kan oppfattes som en organisatorisk enhet i kostnads kalkylen.⁵⁾

I MODIS IV kan en produksjonssektor være produsent av flere varer og samme vare kan produseres i flere sektorer. All den tid det bare kan være en basispris på hver hjemmeliveranse, betyr det at en for varer som produseres i flere sektorer må peke ut en sektor som kan ha i sin makt å fastsette denne basisprisen. Når hjemmeprisen på en vare blir fastsatt ut fra kostnadsforholdene i en bestemt sektor sier vi at sektoren er prisleder for denne varen. Normalt vil vi forutsette at prislederen for en vare med kostnadsbestemt hjemmepris er den produksjonssektoren som har den største produksjonen av varen i modellens basisår eller med andre ord er hovedleverandør av varen blant produksjonssektorene. En sektor kan godt være prisleder for flere varer.

En sektor vil være prisfølger for en vare når enten en annen sektor er prisleder for varen eller når prisen på varen fastlegges eksogent i modellen.

-
- 1) Begrunnelsen for at dette er nødvendig er gitt i avsnitt 4.5.
 - 2) I avsnitt 10 er det gjort nærmere rede for disse beregningene.
 - 3) Se [5] og [6] for en nærmere drøfting av dette. De kostnadsbestemte hjemmepriser kan sammenlignes med priser på produkter fra "skjermede næringer" i [5].
 - 4) Som betegnelsene antyder er iii) en gruppe varer der den utenlandske konkurransen antas å øve en sterk innflytelse på det innenlandske prisnivå, den gruppen omfatter først og fremst hjemmeprisen på tradisjonelle norske eksportvarer. Gruppe iv) omfatter en stor gruppe hjemmepriser som antas å ligge mellom kostnadsbestemmelse og full utenlandsk prisinnflytelse. Konkurranse og kostnadsbestemte hjemmepriser svarer nærmest til prisen på produkter fra importkonkurrerende næring i [5].
 - 5) En sektor er en samling av bedrifter. Når sektoren tolkes som en organisatorisk enhet eller en makro-analogi til begrepet beslutningsenhet i mikro, hadde det trolig vært bedre om en sektor var en samling av foretak, men nasjonalregnskapet gir ikke muligheter for å bruke data basert på foretaksenheter.

Vi forutsetter at alle sektorer i modellen er prisfølgere for eksportleveransene. Norske produksjonssektorens leveranser til eksportmarkedene utgjør stort sett en så liten del av de samlede tilførsler til disse markedene at vi antar at disse sektorene ikke kan ha noen nevneverdig innflytelse på disse prisene. Av dette følger at eksportprisene vil være bestemt utenfor kostnadskalkylen.

Vi antar også at alle sektorer oppfatter prisene på innsatsvarene som gitte størrelser. Av dette følger at importprisene vil være bestemt utenfor kostnadskalkylen.¹⁾ Dette er en alminnelig forutsetning i modeller for priskryssløp. Vi kan altså si at sektorene alltid vil være prisfølgere overfor innsatsvarene.

I praksis gis som nevnt både eksportprisene og importprisene direkte eksogent i den nåværende utformingen av MODIS IV.

6.2 Kalkylegrunnlaget for kostnadene i prisledende sektorer

I tradisjonelle modeller for priskryssløp, vil en sektor produsere en vare som selges på et marked. Kalkyletankegangen i slike modeller er at prisen på denne varen settes lik summen av enhetskostnadene av vareinnsatsen og enhetskostnadene av primærfaktorene, inklusive eierinntekt.

I forhold til dette opplegget kompliseres kostnadskalkylen i prismodellen i MODIS IV ved at

- i) samme vare kan produseres i flere sektorer
- ii) sektoren kan produsere flere varer
- iii) markedet for vareleveranser er delt i to med et innenlandsk marked og et eksportmarked

Problem i) er løst ved å innføre begrepet prisleder (se drøftingen i avsnittet foran). Dersom flervareproduksjon i en sektor (problem ii)) betyr at sektoren også faktisk er prisleder for flere varer, må vi finne fram til en regel for hvordan sektoren skal fordele kostnadene på de varene som den er prisleder for. Todelingen av markedet (problem iii)) medfører at vi må forutsette noe om hvordan prisledende sektorens kostnadskalkulasjon og fortjenestevurdering avhenger av den gitte inntektskomponenten for eksportleveranser.

De mulige kalkylegrunnlag som en står overfor kan beskrives ved kryssgrupperingen i tabell 6.0.

Tabell 6.0. Kostnadsfordeling på varer og markeder

| Kalkyleenhet | Markeder | |
|--------------|--------------------------|-------------------------------------|
| | Begge markeder under ett | Spesiell kalkyle for hjemmemarkedet |
| Sektor | I | II |
| Aktivitet | III | IV |

Kalkyleenheten aktivitet svarer til at sektoren fordeler alle kostnadene på varer (separat kostnadskalkulasjon for hver vare sektoren er prisleder for). Vi kan tilnærmet identifisere kostnadsfordeling på aktivitet med kostnadsfordeling på vare fordi slik aktivitetsstrukturen i MODIS IV er spesifisert vil en aktivitet i praksis bare produsere en vare som samme sektor er prisleder for.

1) Importprisene er eksogent gitt i modellen. Dette er imidlertid ikke noen nødvendig konsekvens av at importprisene er bestemt utenfor kostnadskalkylemodellen.

Kostnadskalkylen med aktivitet som kalkyleenhet kan spesifiseres med utgangspunkt i (5.23). En enkel omskrivning av (5.23) gir

$$(6.1) \quad B'_P b_{XB} + P'_P b_{XP} + E'_P b_{XE} = p_{A_P} - b_{A_P T}$$

(6.1) beskriver kostnadsstrukturen i hver aktivitet og sier at summen av enhetsutgiftene til importvareinnsats, netto enhetsinntekter av hjemmelieferanser og enhetsinntekter av eksportleveranser er lik aktivitetsnivåprisen fratrukket netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. produksjonsaktivitetsnivåenhet. Denne siste differansen ($p_{A_P} - b_{A_P T}$) kan oppfattes som aktivitetsnivåprisen vurdert til basisverdi.¹⁾

Kalkyleenheten sektor svarer til at sektoren ikke, eventuelt bare delvis, fordeler kostnadene på varer den er prisleder for. For å kunne diskutere opplegget for kostnadskalkylen med sektor som kalkyleenhet må vi omskrive kostnadskalkylen på aktivitetsform i (6.1) til sektorform.

Vi innfører

$$(6.2) \quad N_P = \text{"sektorandeler"}, \quad \text{Dim} = (n_{S_P}, n_{A_P})$$

n_{S_P} er antall produksjonssektorer.

Elementet på linje i og kolonne j angir andelen aktivitetsnivået til produksjonsaktivitet j utgjør av sektornivået til produksjonssektor i når produksjonsaktivitet j tilhører produksjonssektor i.

Fordi en sektor kan ha flere aktiviteter og ingen aktiviteter kan høre til mer enn en sektor, vil hver kolonne i N_P ha ett positivt element og summen av elementene i en linje vil være lik én. Verdiene på sektorandelene som brukes i kostnadskalkylemodellen forutsettes estimert ut fra nasjonalregnskapsdata for modellens basisår. Dette er det gjort nærmere rede for i avsnitt 10.4.

Multiplikasjon med (6.2) i kostnadskalkylen på aktivitetsform, (6.1), gir

$$(6.3) \quad N_P B'_P b_{XB} + N_P P'_P b_{XP} + N_P E'_P b_{XE} = N_P p_{A_P} - N_P b_{A_P T}$$

Vi kan skrive dette som

$$(6.4) \quad B'_{S_P} b_{XB} + P'_{S_P} b_{XP} + E'_{S_P} b_{XE} = p_{S_P} - b_{S_P T}$$

der

$$(6.5) \quad B'_{S_P} = N_P B'_P \quad \text{"produksjonssektorkoeffisienter, importleveranser"}, \quad \text{Dim } B'_{S_P} = (n_{S_P}, n_X)$$

Elementet på linje nr. i og kolonne j angir forholdet mellom netto importleveranser av vare j fra produksjonssektor i og sektornivået i produksjonssektor i for modellens basisår.

$$(6.6) \quad P'_{S_P} = N_P P'_P \quad \text{"produksjonssektorkoeffisienter, hjemmelieferanser"}, \quad \text{Dim } P'_{S_P} = (n_{S_P}, n_X)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom netto hjemmelieferanser av vare j fra produksjonssektor i og sektornivået i produksjonssektor i for modellens basisår.

1) Se drøftingen i avsnitt 2.2.

$$(6.7) \quad E'_{SP} = N_P E'_P = \text{"produksjonssektorkoeffisienter, eksportleveranser"}, \quad \text{Dim } E'_{SP} = (n_{SP}, n_X)$$

Elementet på linje i og kolonne j angir forholdet mellom eksportleveranser av vare j fra produksjonssektor i og sektornivået i produksjonssektor i for modellens basisår.

$$(6.8) \quad b_{SPT} = N_P b_{APT} = \text{"netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. produksjonssektornivåenhet"}, \quad \text{Dim } b_{SPT} = n_{SP}$$

Elementene i vektoren b_{SPT} gir netto vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier pr. produksjonssektornivåenhet.

$$(6.9) \quad P_{SP} = N_P P_{AP} = \text{"produksjonssektornivåpriser"}, \quad \text{Dim } P_{SP} = n_{SP}$$

Elementene gir sektornivåprisene eller primærkostnadene i hver produksjonssektor. Elementene i vektoren $B'_{SP} b_{XB}$ kan tolkes som produksjonssektorenes utgifter til importvarer.¹⁾ Elementene i vektoren $P'_{SP} b_{XP}$ gir nettoen av sektorenes kjøp og salg av varer på det innenlandske marked, mens elementene i $E'_{SP} b_{XE}$ gir sektorenes inntekter av produksjonsleveringer til eksportmarkedene. Alle tre komponenter er beregnet med basisårets sektorkoeffisienter og er vurdert i basisverdi.

Av dette ser vi at kostnadskalkylen skrevet på sektorform i (6.4) gir at summen av en sektors enhetsutgifter til importvareinnsats, netto enhetsinntekter av hjemmelieferanser og enhetsinntekter av eksportleveranser til sammen er lik sektornivåprisen fratrukket komponenten for vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidier. Denne differansen kan oppfattes som sektornivåprisen vurdert til basisverdi.²⁾

Vi skal nå se nærmere på de fire kalkylemetodene angitt i tabell 6.0.

Metode I innebærer at det i hver sektor blir gitt et anslag for sektornivåprisene til basisverdi som gjelder for hele produksjonen i sektoren. Kostnadskalkylen for hver sektor kan da skrives som i (6.4). I hver sektor vil hjemmeprisen(e) på varen(e) som sektoren er prisleder(e) for, utligne forskjellen mellom de gitte inntektskomponentene fra eksportleveranser - og hjemmelieferanser der sektoren er prisfølger og vareinnsatskostnadene og den gitte sektornivåprisen målt i basisverdi.

Metode II innebærer at alle kostnader, inklusive sektornivåprisen til basisverdi, beregnes spesielt for leveranser til hjemmemarkedet, mens inntektskomponentene fra eksport holdes utenom når kostnadsbestemte hjemmepriser beregnes. Dette betyr at vi antar at prisfastsettingen på hjemmelieferanser av varer som sektoren er prisleder for er uavhengig av kostnader, inklusive primærkostnader og inntekter knyttet til eksportleveranser. Den nåværende utforming av kostnadskalkylen for hjemmepriser i MODIS IV bygger på metode II. Vi skal komme tilbake til den konkrete utforming av kalkyleopplegget lengre ute i dette avsnittet og i kapitlene 7 og 8.

Kalkylemetodene I og II vil være relativt greie dersom sektoren er prisleder for bare en hjemmelieferanse. Når sektoren er prisleder for flere varer må vi imidlertid finne fram til en regel for å fordele differansen mellom gitte inntekter og utgifter på disse varene. Hvis vi definerer sektorens hovedvare som den varen i sektoren som utgjør den

1) Elementene i B'_{SP} er negative fordi produksjonssektorene pr. definisjon bare mottar importleveranser.

2) I avsnitt 8.1 er det gitt en utførlig drøfting av meningsinnholdet i begrepet sektornivåpris vurdert til basisverdi.

største andelen av sektorens produksjon i basisåret målt i basisverdier kan vi f.eks. anta at alle andre varer som sektoren er prisleder for vil ha samme prisutvikling som hovedvaren. I praksis vil det være denne metoden vi legger til grunn for beregningene.

Metode III. I dette tilfellet gir en aktivitetsnivåprisen i basisverdi for hver aktivitet i sektoren som produserer varer sektoren er prisleder for. Siden en sektor i praksis bare vil være prisleder for hovedvaren i en aktivitet, betyr dette at en beregner primærkostnader spesielt for hver vare som en sektor er prisleder for. Eksportleveranser kommer inn som eneste kostnadsuavhengige inntektskomponent. Kostnadskalkylen vil da utformes på aktivitetsform som i (6.1).

Metode IV. En vil her få full oppdeling mellom markeder og aktiviteter (varer). Prisfastsettingen på en bestemt hjemmelieferanse foregår med andre ord uavhengig av eksportpriser og kostnads- og inntektsforhold knyttet til annen hovedvareproduksjon i sektoren.

I prinsippet burde valget mellom aktivitetskalkyle (metode III og IV) og sektorkalkyle (metode I og II) avhenge av hvordan produksjonen er organisert i de bedrifter som danner en sektor. Dersom produksjonsteknologien og organisasjonsformen er slik at primærkostnadene (inkl. eierinntekt) kan assosieres med de enkelte produkter som sektoren produserer, bør en velge aktivitetskalkyle, dersom dette av produksjonstekniske og organisatoriske årsaker ikke er naturlig, bør man velge en sektorkalkyle.¹⁾

Det vil ikke være noe i veien for å la kalkylemetodene variere fra sektor til sektor, men det nåværende kjennskap til prisdannelsen i økonomien gir neppe grunnlag for en slik differensiering. Ved vurdering av metodene må en ha i mente at kalkulasjonsmetodene I-IV bare gir forskjellige resultater for sektorer som faktisk er prisleder for mer enn en vare og/eller som eksporterer en ikke ubetydelig del av produksjonen av varer hvis hjemmepriser den er prisleder for. For sektorer som er sterkt eksportorienterte, vil det imidlertid ofte være rimelig å forutsette at hjemmeprisen følger eksportprisen uavhengig av produksjonssektorens kostnadsforhold; dvs. at hjemmeprisen er eksogent bestemt i kostnadskalkylemodellen. Kalkyleproblemet faller i slike tilfelle bort.

Ved bruk av sektorkalkyle vil en øking i prisene på hjemmelieferansene av varer der sektoren er prisfølger cet.par. føre til en reduksjon i hjemmeprisen på varer som sektoren er prisleder for. Som regel vil varene fra samme sektor være "like" slik at en kan vente en noenlunde parallell hjemmeprisutvikling på dem. Dette medvirker til at valget mellom aktivitetskalkyle og sektorkalkyle neppe vil påvirke prisutviklingen nevneverdig gjennom denne sammenkoplingseffekten. En annen ulempe ved sektorkalkyle sml. med aktivitetskalkyle er prisfastsettelsen i sektorer som er prisleder for flere varer. Ved sektorkalkylen må en her som nevnt falle tilbake på en summarisk løsningsmetode ved f.eks. å la prisutviklingen være den samme på disse varene.

Metode I og III beskriver en kalkyle der sektorene ikke differensierer mellom hjemmevarer og eksportvarer ved kostnadsfordelingen. Cet.par. vil derfor en øking i eksportprisene forårsake en reduksjon i hjemmeprisene som fastlegges av sektoren - eller - et fall i eksportprisen vil bli kompensert på hjemmemarkedet. Dette synes i de fleste tilfelle å være en urimelig forutsetning. Metode II og IV bøter på dette ved å skille eksportinntektene helt ut fra hjemmepriskalkylen. Heller ikke dette er tilfredsstillende, men med den nåværende utformingen av MODIS IV er dette trolig mer realistisk enn metode I og III. Det er videre rimelig å tro at det er lettere for modellbruken å "styre" modellen ved bruk av metode II eller IV fordi en ikke kan få "uventede" effekter på hjemmeprisene via eksportprisanslagene slik tilfellet kan være med metode I eller III.

1) Se [8], side 29.

Ved vurdering av de ulike kalkulasjonsmetodene må vi selvsagt legge avgjørende vekt på hvilke metoder som er empirisk implementerbare. De eksogene anslag i kostnadskalkylen gis normalt som endringstall i forhold til modellens basisår¹⁾. Hvis en kalkylemetode skal være empirisk implementerbar må det derfor være mulig å beregne inntekter og kostnader i modellens basisår. All informasjon i nasjonalregnskapet om inntekts- og kostnadsforhold i produksjonen er knyttet til sektoren. Det betyr at kostnadsanalyser som forsøker å fordele kostnader mellom aktiviteter (varer) og mellom markeder må gå utover nasjonalregnskapets data. I MODIS-notat nr. 6 er det gjort rede for hvordan aktivitetskoeffisientene er estimert på grunnlag av data for modellens basisår. Disse koeffisientene innebærer at alle vareinnsatskostnader fordeles på aktiviteter (varer). En tilsvarende oppsplitting - som metode III og IV krever - er ikke foretatt for primærkostnadene. Det er vanskelig å se hvordan dette kan gjøres på grunnlag av de data vi har til rådighet (i praksis nasjonalregnskapsdata).

Metode II og IV krever at kostnadene og inntektene fordeles på markeder (hjemme-marked og eksportmarked). I avsnitt 10 er det gjort rede for hvordan inntektene kan fordeles på markeder av nasjonalregnskapstall for modellens basisår. En oppdeling av kostnader på markeder er imidlertid mer problematisk. Hvis det dreier seg om et homogent produkt og en kjenner enhetsprisene i de to markeder i modellens basisår kan vi selvsagt, ut fra et produktfunksjonssynspunkt, forutsette at enhetskostnadene, bortsett fra eierinntekt, er de samme i de to markeder. Eierinntekt pr. produsert enhet i de to markeder kan så bestemmes residualt. Nasjonalregnskapet inneholder imidlertid ikke informasjon om enhetspriser. Det er videre også slik at alle prisindeksene i MODIS IV er definert lik 1 i modellens basisår. De kvantumsvariable er definert som verdistorrelser målt i basisårets priser. Eventuell prisdiskriminering i modellens basisår vil derfor være registrert som en volum-effekt²⁾. Ved bruk av metode II eller IV faller en derfor tilbake på å måtte forutsette at enhetskostnadene (inkl. eierinntekt) i modellens basisår er de samme uavhengig av marked. I og med at de eksogene anslag for primærkostnader pr. enhet normalt gis som endringstall ut fra modellens basisår betyr dette at dette basisåret bør være så "normalt" som mulig, dvs. uten ekstraordinære forekomster av prisdiskriminering.

På grunnlag av de overveielser det er gjort rede for ovenfor har vi valgt å legge metode II til grunn for kostnadskalkylen for de kostnadsbestemte hjemmepriser. Som nevnt må vi ved bruk av metode II forutsette at enhetskostnadene i modellens basisår er de samme uavhengig av marked. Det er det samme som å si at vi forutsetter at sektoren kalkulerer som om alle leveranser går til hjemmemarkedet. Vi kan derfor slå sammen aktivitetskoeffisientene for eksport- og hjemmелеveranser og omskrive kostnadskalkylen (6.4) til

$$(6.10) \quad B'_P b_{XB} + (P'_P + E'_P) b_{XP} = P_{SP} - b_{PT}$$

I de neste to kapitlene skal vi se hvordan (6.10) brukes til å bestemme de kostnadsbestemte hjemmeprisene.

7. LØSNING AV KOSTNADSKALKYLEMODELLEN

Å løse kostnadskalkylemodellen vil si å finne basisprisene for de kostnadsbestemte hjemmeprisene.

I en enkel, tradisjonell priskryssløpsmodell med envareproduksjon i hver sektor der ingen sektorer produserer samme vare, og der alle sektornivåprisene (primære

1) Se kapittel 8 og MODIS-notatene 1 og 8.

2) Se [2], avsnitt 5 for en drøfting av dette.

enhetskostnader) er eksogent gitt, vil det være greit å holde orden på løsningen av priskryssløpet. Modellen vil være et determinert ligningssystem med n_{S_P} ligninger, n_{S_P} endogene varepriser (sektorpriser) og n_{S_P} eksogent gitte sektornivåpriser (primære enhetskostnader).¹⁾

Kostnadskalkylemodellen i MODIS IV er utformet som

$$(7.0) \quad B'_{S_P} b_{XB}^* + (P'_{S_P} + E'_{S_P}) b_{XP} = b_{S_P B}$$

$$(7.1) \quad b_{XB}^* = \text{"eksogent gitte importpriser"}, \quad \text{Dim } b_{XB}^* = n_X \quad 2)$$

$$(7.2) \quad b_{S_P B} = p_{S_P} - b_{S_P T}; \quad \text{"produksjonssektornivåpriser i basisverdier"}, \quad \text{Dim } b_{S_P B} = n_{S_P}$$

Elementene i $b_{S_P B}$ angir sektornivåprisene målt i basisverdier etter produksjonssektor.³⁾

I forhold til de enkleste lærebokmodellene oppstår det tre komplikasjoner ved løsning av kostnadskalkylemodellen i MODIS IV

- (i) det er flere varer enn sektorer, og samme vare kan produseres i flere sektorer
- (ii) enkelte hjemmepriser kan fastlegges eksogent
- (iii) varepriser og sektornivåpriser kan være knyttet sammen på andre måter enn bare gjennom priskryssløpet⁴⁾

For å holde styr på løsningen av kostnadskalkylemodellen, vil en her benytte seg av formelt samme løsningsmetode som i kvantumsmodellen i MODIS IV⁵⁾.

7.1 Kostnadskalkylemodellen som en del av en større modell

Vi kan betrakte kostnadskalkylemodellen som en del av en større makroøkonomisk modell. I denne sammenheng kan vi omtale kostnadskalkylen som den "indre modellen" og resten av modellsystemet som den "ytre modellen". Videre skal vi klassifisere variablene i den indre modellen som uten "gitte" eller "ukjente". Gitte variable i den indre modellen er enten eksogene i modellen eller endogent bestemt av relasjoner i den ytre modellen (predeterminerte variable).

Vi kan si at den ytre modellen pålegger den indre modellen et antall tilleggsrelasjoner mellom de ukjente, slik at (7.0) blir et determinert ligningssystem. Under den forutsetning at de pålagte relasjoner er lineære, vil den mest generelle formulering av dette være at den ytre modellen pålegger den indre modellen så mange lineære betingelser mellom hjemmeprisene og sektornivåprisene som det er frihetsgrader i systemet, dvs.

$$n_X + n_{S_P} - n_{S_P} = n_X \text{ lineære betingelser.}$$

I dette settet av lineære betingelser kan alle hjemmeprisene og sektornivåprisene skrives som lineære funksjoner av et hjelpesett av n_{S_P} hjemmepriser og sektornivåpriser.

Vi kan også formulere dette på en annen måte ved å tenke oss i utgangspunktet at kostnadskalkylemodellen er løst og at de n_X hjemmeprisene og n_{S_P} sektornivåprisene er funnet, uttrykt som kjente lineære funksjoner av n_{S_P} hjelpevariable. Disse lineære

1) Se f.eks. [7] pp 18-19.

2) Importprisene gis på utfyllingsskjema DX32. "Importpriser".

3) Innholdet i $b_{S_P B}$ er nærmere drøftet i avsnitt 8.1.

4) I den nåværende utformingen av modellen er ikke dette noe vesentlig punkt i og med at det er bare de deler av sektornivåprisene som er knyttet til inngående ikkerefunderte verdiavgifter som er endogene i modellen (se avsnitt 8).

5) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 2.1.

funksjonene fastlegges i den ytre modellen. Den indre modellen (kostnadskalkylen) brukes så til å finne en løsning for settet av hjelpevariable.

De lineære restriksjonene kan skrives som

$$(7.3) \quad b_{XP} = \Pi_{b_{XP}} Z + b_{XP}^*$$

og

$$(7.4) \quad b_{S_p B} = \Pi_{S_p B} Z + b_{S_p B}^* \quad \text{der}$$

$$(7.5) \quad Z = \text{"vektor av hjelpevariable"}, \quad \text{Dim } Z = n_{S_p}$$

$$(7.6) \quad \Pi_{b_{XP}} = \text{"lineære betingelser, hjemmepriser"}, \quad \text{Dim } \Pi_{b_{XP}} = (n_X, n_{S_p})$$

$$(7.7) \quad b_{XP}^* = \text{"gitte komponenter av hjemmepriser"}, \quad \text{Dim } b_{XP}^* = n_X$$

$$(7.8) \quad \Pi_{S_p B} = \text{"lineære betingelser, sektornivåpriser"}, \quad \text{Dim } \Pi_{S_p B} = (n_{S_p}, n_{S_p})$$

$$(7.9) \quad b_{S_p B}^* = \text{"gitte komponenter, sektornivåpriser"}, \quad \text{Dim } b_{S_p B}^* = n_{S_p}$$

Når elementene i $\Pi_{b_{XP}}$, $\Pi_{S_p B}$, b_{XP}^* og $b_{S_p B}^*$ er gitt, pålegger (7.0), (7.3) og (7.4) $n_X + 2n_{S_p}$ ligninger mellom $n_X + 2n_{S_p}$ ukjente, angitt ved elementene i b_{XP} , Z og $b_{S_p B}$. Hvis koeffisientene i (7.0), (7.3) og (7.4) oppfyller visse betingelser som er angitt i tilknytning til (7.10), vil disse tre systemene til sammen utgjøre et determinert lignings-system.

En kan som nevnt oppfatte (7.3) og (7.4) som om en har funnet løsningen for hjemmeprisene og sektornivåprisene som funksjoner av hjelpevariablene. Neste skritt vil da være å bruke kostnadskalkylemodellen for å bestemme hjelpevariablene. Innsetting av (7.3) og (7.4) i (7.0) og løsning m.h.p. Z gir

$$(7.10) \quad Z = \left[(P'_{S_p} + E'_{S_p}) \Pi_{b_{XP}} - \Pi_{S_p B} \right]^{-1} \left[b_{S_p B}^* - (P'_{S_p} + E'_{S_p}) b_{XP}^* - B'_{S_p} b_{XB}^* \right]$$

En forutsetning for at (7.10) gjelder er at $\left[(P'_{S_p} + E'_{S_p}) \Pi_{b_{XP}} - \Pi_{S_p B} \right]$ er ikke-singulær.

Setter vi resultatet fra (7.10) inn i (7.3) får vi den generelle løsning for hjemmeprisene.

$$(7.11) \quad b_{XP} = \Pi_{b_{XP}} \left[(P'_{S_p} + E'_{S_p}) \Pi_{b_{XP}} - \Pi_{S_p B} \right]^{-1} \left[b_{S_p B}^* - B'_{S_p} b_{XB}^* \right] \\ + \{ (I - \Pi_{b_{XP}} \left[(P'_{S_p} + E'_{S_p}) \Pi_{b_{XP}} - \Pi_{S_p B} \right]^{-1} (P'_{S_p} + E'_{S_p}) \} b_{XP}^*$$

Både de sektornivåprisene som kan beregnes i kostnadskalkylen og de som gis eksogent, har karakter av å være foreløpige anslag og beregninger bare knyttet til kostnadskalkylemodellen. "Endelige" sektornivåpriser kan først beregnes etter at kvantumsmodellen er løst. Det har derfor ingen hensikt å ta med den formelle løsning for de foreløpige sektornivåprisene her

Beregningen av hjemmeprisene bygger på (7.11) men løsningen er programmert slik at den kan beregnes samtidig for flere alternative sett av eksogene variable¹⁾. Som det vil

1) Jfr. drøftingen i MODIS-notat nr. 2, avsnittene 10.2 og 11.2.

framgå av avsnitt 7.2 og kapittel 8 vil elementene i $\Pi_{b_{XP}}$ og $\Pi_{S_P B}$ være bestemt av nasjonalregnskapsdata for modellens basisår samt av innholdet i to nærmere angitte utvelgingsvektorer. Innholdet i $\Pi_{b_{XP}}$ og $\Pi_{S_P B}$ vil derfor være uavhengig av eksogene variable. Elementene i P og E brukt i beregningen av hjemmeprisene er som før nevnt beregnet på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår. Dette betyr at det matriseuttrykket som må inverteres i (7.11) bare må inverteres på nytt hver gang modellen endrer basisår eller når modellbrukeren endrer innholdet i utvelgingsvektorene.

7.2 Tolkning av de lineære betingelsene på hjemmepriser og sektornivåpriser

Foregående avsnitt ga den formelle ramme for løsning av prismodellen. Vi skal nå gå nærmere inn på hvorledes tilleggsrestriksjonene på hjemmepriser og sektornivåpriser kan utformes.

En kan si at den nåværende utformingen bygger på følgende

- i) en liste som viser hvilke varer hver enkelt sektor er hovedleverandør av
- ii) en liste over hvilke varer som får sine hjemmepriser bestemt i kostnadskalkylemodellen og hvilke som blir eksogent bestemt
- iii) regler for hvordan sektorer som er prisleder for hjemmeprisen for flere varer fordeler enhetskostnadene i produksjonen på disse varene
- iv) eventuelle sammenhenger mellom sektornivåpriser og hjemmevarepriser utenom kostnadskalkylemodellen

Informasjon om punkt i) kan vi tenke oss presentert i form av følgende tabell:

| | | SEKTORNR. | | | | |
|---------------|---------|--------------------|---|---|---|-----------|
| | | 1 | 2 | . | . | n_{S_P} |
| VARENR. | 1 | [Empty matrix box] | | | | |
| | d_1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | . | | | | | |
| | . | | | | | |
| | n_1 | | | | | |
| | . | | | | | |
| | n_1+1 | | | | | |
| | . | | | | | |
| d_2 | n_2 | | | | | |
| | . | | | | | |
| | . | | | | | |
| $d_{n_{S_P}}$ | . | | | | | |
| | n_X | | | | | |

tab. 7.12

En kan tenke seg at varegruppe d_1 som omfatter varene $1 \dots n_1$, har sektor 1 som hovedleverandør. Varegruppe d_2 , som omfatter varene, $n_1+1, \dots n_2$ har sektor 2 som hovedleverandør. Tilsvarende ordnes vare n_2+1 osv., helt til den siste varegruppen $d_{n_{S_P}}$, der de tilhørende varer har sektor nr. n_{S_P} som hovedleverandør. Varegruppe $d_{n_{S_P}}$ omfatter varene $n_{S_P-1}+1, \dots n_X$, der n_X er varenummeret til den "siste" varen i modellen.

Vi kan tenke oss varene gruppert slik at den første nummererte varen i hver gruppe er hovedvaren i sektoren.

Vi kan representere informasjonen i tabell 7.12 i en såkalt hovedleverandørmatrix.

$$(7.13) \quad D = \text{"hovedleverandørmatrix"}, \quad \text{Dim } D = (n_X, n_{S_P})$$

Elementet på linje i og kolonne j er 1 hvis vare i har produksjonssektor j som hovedleverandør og 0 ellers.

Innholdet i D fastlegges på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår ved at vi for hver vare undersøker hvilken produksjonssektor som har størst produksjon av denne varen.

Informasjon om punkt 2) gis ved en utvelgingsvektor for kostnadsbestemte (endogene) hjemmepriser.

$$(7.14) \quad \Omega_{b_{XP}} = \text{"utvelgingsvektor, endogene hjemmepriser"}, \quad \text{Dim } \Omega_{b_{XP}} = n_X$$

Element nr. i er 1 hvis hjemmepris nr. i blir bestemt av kostnadene i sin hovedleverandørsektor, 0 ellers.

Hvilke hjemmepriser som skal bestemmes av kostnadene og hvilke som skal bestemmes direkte ved eksogene anslag vil i en viss utstrekning være avhengig av hvilke analyseformål MODIS skal brukes til. Innholdet i $\Omega_{b_{XP}}$ vil til en hver tid framgå av " Ω -skjema" $\Omega_{b_{XP}}$ "endogene hjemmepriser".¹⁾

De eksogene anslag for hjemmepriser angis i vektoren b_{XP}^*

$$(7.15) \quad b_{XP}^* = \text{"eksogent gitte hjemmepriser"}, \quad \text{Dim } b_{XP}^* = n_X$$

Hvis hjemmepris i er kostnadsbestemt, vil element nr. i i b_{XP}^* være 0, hvis hjemmepris i er eksogent bestemt vil element nr. i angi denne prisen.²⁾

Når det er valgt verdier på elementene i $\Omega_{b_{XP}}$ er det samtidig valgt en tilhørende spesifisering av prisledende sektorer. Vi definerer

$$(7.16) \quad \Omega_{S_P B} = \text{"utvelgingsvektor, prisledende sektorer"}, \quad \text{Dim } \Omega_{S_P B} = n_{S_P}$$

Element nr. i er 1 hvis sektor i er prisleder for en eller flere varer på hjemmemarkedet og 0 ellers (prisfølger for alle varer).

Innholdet i $\Omega_{S_P B}$ vil til en hver tid framgå av innholdet i Ω -skjema $\Omega_{S_P B}$ "Prisledende sektorer".³⁾

Sammenhengen mellom kostnadsbestemte hjemmepriser og prisledende sektorer knyttes gjennom hovedleverandørmatrixen D . For å vise denne sammenhengen kan vi først beregne

$$(7.17) \quad \hat{Y}_\Omega = D' \hat{\Omega}_{b_{XP}} D$$

der \hat{Y}_Ω er en diagonalmatrise med $\text{Dim } \hat{Y}_\Omega = (n_{S_P}, n_{S_P})$, Y_Ω er den tilhørende vektoren. Elementene i denne vektoren vil anta ikke-negative heltallsverdier. Dersom element nr. i er 0, betyr det at ingen av hjemmeprisene for varer som sektor i er hovedleverandør av blir kostnadsbestemt. Dersom elementet nr. i er 1, betyr det at en av de varene som sektoren er hovedleverandør av vil bli kostnadsbestemt. Dersom element er 2, vil to varer bli kostnadsbestemt osv.

1) Se MODIS-notat nr. 8.

2) De eksogene anslag for elementene i b_{XP}^* gis på utfyllingsskjema DX33 "Hjemmevarepriser, konkurranseutsatte og prisregulerte varer". Se MODIS-notat nr. 1 og nr. 8.

3) I MODIS-notat nr. 8 er denne utvelgingsvektoren kalt "utvelgingsvektoren for residualt bestemte eierinntektsandeler", og satt lik $\Omega_{b_{S_P}}$ der $\Omega_{b_{S_P B}} = e - \Omega_{b_{S_P}}$

Vi kan derfor formulere følgende regel: Dersom element nr. i i Y_Ω er større enn null, vil element nr. i i $\Omega_{S_P B}$ være lik 1. Dersom element nr. i i Y_Ω er lik null vil element nr. i i $\Omega_{S_P B}$ være lik null.

Fordi noen av sektorene er hovedleverandør av flere varer vil et bestemt sett med prisledende sektorer ikke entydig bestemme settet med kostnadsbestemte hjemmepriser. Informasjon om punkt (iii) skal i prinsippet gis ved å angi metoden for kostnadsfordeling på de varer en sektor er utpekt til å være prisleder for. Som nevnt i avsnitt 6.2 skal vi her falle tilbake på en meget enkel regel, nemlig at alle varer som en sektor er prisleder for skal ha samme prisendring som hovedvaren i sektoren.

Informasjonen om punkt (iv) (eventuelle sammenhenger mellom sektornivåpriser og hjemmevarepriser utenom kostnadskalkylemodellen) kan generelt angis som

$$(7.18) \quad b_{S_P B} = Qb_{XP} + q \quad \text{der}$$

$$(7.19) \quad Q = \text{"koeffisientmatrise, produksjonssektornivåpriser og hjemmevarepriser,} \\ \text{Dim } Q = (n_{S_P}, n_X)$$

$$(7.20) \quad q = \text{"konstantleddvektor, produksjonssektornivåpriser",} \quad \text{Dim } q = n_{S_P}$$

(7.18) angir eventuelle sammenhenger mellom produksjonssektornivåpriser og hjemmevarepriser som kommer i tillegg til de sammenhengene vi alt har angitt i kostnadskalkylemodellen (se (7.0)). Spesifiseringen av elementene i Q og q er nærmere drøftet i kapittel 8.¹⁾

En kan angi de lineære betingelsene på hjemmeprisene (se (7.3)) ut fra den informasjon om punktene i), ii) og iii) som er gitt ovenfor.

Vi skal først se på en situasjon der samtlige hjemmepriser blir kostnadsbestemt. Alle elementene i utvelgingsvektoren for kostnadsbestemte hjemmepriser $\Omega_{b_{XP}}$ blir da lik 1 og elementene i b_{XP}^* blir lik 0 (ingen eksogene hjemmepriser).

Hjelpevariablene i Z (se (7.5)) kan i dette tilfellet tolkes som hjemmeprisen på hovedvaren i hver sektor.²⁾ Reglene for prisfastsetting i flervaretilfellet vil da binde sammen elementene i b_{XP} og Z . I og med at vi legger til grunn regelen at alle hjemmepriser på varer som en sektor er prisleder for skal ha samme prisendring, kan dette uttrykkes ved

$$(7.21) \quad b_{XP} = DZ$$

Ifølge (7.13) vil D bare inneholde elementer som enten er null eller én. En kan i prinsippet tenke seg en mer generell utforming av reglene for prissetting i flervaretilfellet ved at ett-tallene i D generelt kan erstattes med andre positive tall. En slik mulighet er ikke nærmere undersøkt i arbeidet med prismodellen i MODIS IV.

Vi skal så gå tilbake til det generelle tilfellet der hjemmeprisene blir dels kostnadsbestemt og dels direkte eksogent bestemt. Ved å kombinere (7.21) og (7.15) ved hjelp av utvelgingsvektoren $\Omega_{b_{XP}}$ får vi følgende:

$$(7.22) \quad b_{XP} = \hat{\Omega}_{b_{XP}} DZ + b_{XP}^*$$

1) Med det enkle opplegget som brukes for kostnadskalkylen i den nåværende versjon av MODIS IV vil det bare være sammenhenger mellom sektornivåpriser og hjemmevarepriser som skyldes ikke-refunderte inngående verdiavgifter som inngår i Q (se avsnitt(8.5)). For forståelsen av modellen er dette relativt uvesentlig. Ser vi bort fra det første leddet i (7.18) kan elementene i q tolkes som eksogene anslag for produksjonssektornivåpriser.

2) En vare kan bare være hovedvare i en sektor. Se MODIS-notat nr. 6.

Sammenligner vi (7.22) med de lineære betingelsene på hjemmeprisene slik de er uttrykt i (7.3) ser vi at

$$(7.23) \quad \Pi_{b_{XP}} = \hat{\Omega}_{b_{XP}} D$$

En kan angi de lineære betingelsene på produksjonssektornivåprisene (se (7.4)) ut fra den informasjon om punktene (i) - (iv) som er gitt ovenfor.

Vi skal først se på en situasjon der samtlige hjemmepriser er eksogent bestemt. Alle elementene i $\Omega_{b_{XP}}$ og dermed $\Omega_{S_{PB}}$ blir da lik 0¹⁾. Ingen produksjonssektorer er da prisledere.

Hjelpevariablene i Z (se (7.5)) kan i dette tilfellet tolkes som sektornivåprisen i hver sektor. Vi har altså at

$$(7.24) \quad b_{S_{PB}} = Z$$

I det generelle tilfellet vil produksjonssektorene kunne være prisledere. For disse sektorene vil (7.18) gjelde. Ved å kombinere (7.18) og (7.24) ved hjelp av utvelgingsvektoren for prisledende sektorer, $\Omega_{S_{PB}}$, får vi følgende:

$$(7.25) \quad b_{S_{PB}} = \hat{\Omega}_{b_{S_{PB}}} (Qb_{XP} + q) + (e - \hat{\Omega}_{b_{S_{PB}}}) Z$$

Setter vi (7.22) inn i (7.25) og ordner, får vi:

$$(7.26) \quad b_{S_{PB}} = \hat{\Omega}_{b_{S_{PB}}} Q \hat{\Omega}_{b_{XP}} D Z + (e - \hat{\Omega}_{S_{PB}}) Z + \hat{\Omega}_{b_{S_{PB}}} (Qb_{XP}^* + q)$$

Sammenligner vi (7.26) med de lineære betingelsene på produksjonssektornivåprisene slik de er uttrykt i (7.3) ser vi at

$$(7.27) \quad \Pi_{S_{PB}} = \hat{\Omega}_{b_{S_{PB}}} Q \hat{\Omega}_{b_{XP}} D + (e - \hat{\Omega}_{b_{S_{PB}}}) \quad \text{og}$$

$$(7.28) \quad b_{S_{PB}}^* = \hat{\Omega}_{b_{S_{PB}}} (Qb_{XP}^* + q)$$

Vi skal til slutt i dette avsnittet se hvordan kostnadskalkylemodellen angitt ved (7.0), (7.3) og (7.4) reduseres til en enkel kostnadskalkylemodell ved å pålegge følgende betingelser

- (i) hver sektor er hovedleverandør av en og bare en vare
- (ii) alle hjemmeprisene er kostnadsbestemte
- (iii) alle sektornivåprisene er eksogent gitt

Punkt (i) innebærer at D (se (7.13)) blir en kvadratisk enhetsmatrise.²⁾ Punkt (ii) innebærer at alle elementene i $\Omega_{b_{XP}}$ og $\Omega_{S_{PB}}$ blir lik 1 og at alle elementene i b_{XP}^* blir lik 0. Punkt (iii) innebærer at alle elementene i Q (se (7.19)) blir lik 0. Det følger av dette at

$$(7.29) \quad \Pi_{b_{XP}} = D = I \quad (\text{se (7.23)})$$

$$(7.30) \quad b_{XP}^* = 0 \quad (\text{se (7.15)})$$

$$(7.31) \quad \Pi_{S_{PB}} = 0 \quad (\text{se (7.27)})$$

1) Se drøftingen i tilknytning til (7.17).

2) Dette forutsetter at varerekkefølgen svarer til sektorrekkefølgen.

$$(7.32) \quad b_{S_P B}^* = q \quad (\text{se (7.28)})$$

Setter vi dette inn i (7.3) og (7.4) får vi

$$(7.33) \quad b_{X P} = Z \quad \text{og}$$

$$(7.34) \quad b_{S_P B} = q$$

(7.34) innsatt i (7.0) gir oss en meget enkel kostnadskalkylemodell med n_{S_P} ligninger mellom $n_X = n_{S_P}$ ukjente hjemmevarepriser.

8. KOMPONENTENE I PRODUKSJONSSEKTORNIVÅPRISENE

I dette avsnittet skal vi se på hvordan elementene i matrisen Q og vektoren q (se (7.18)) kan spesifiseres. Vi skal gjøre dette ved å se på de ulike komponentene som sektornivåprisen er bygd opp av.

8.1 Komponentene

Produksjonssektornivåprisene målt i markedsverdier, angitt ved elementene i b_{S_P} svarer til prisindeksen for bruttoproduktet i hver produksjonssektor.¹⁾ Bruttopro-
duktet deles i MODIS IV opp i følgende komponenter²⁾

Utbetalt lønn
Arbeidsgiverandel av trygdepremier
Eierinntekt
Kapitalslit
Merverdiavgift
Investeringsavgift
Andre vareavgifter
Toll
Sektoravgifter
Varesubsidier
Sektorsubsidier

Sektornivåene i løpende og faste markedsverdier beregnes som differansen mellom utgående varestrømmer til selgerverdi og inngående varestrømmer vurdert til kjøperverdi. Vare- og varetilknyttede avgifter og subsidier som "belastes" en sektor kommer derfor med som primærkostnadskomponenter. For hver sektor blir denne komponenten beregnet som summen av alle avgifter og subsidier som pålegges utgående varestrømmer fra sektoren fratrukket alle avgifter som refunderes på inngående varestrømmer³⁾. Dette betyr at alle vare- og varetilknyttede særavgifter og -subsidier regnes som påløpt sektorer som produserer de avgiftsbelagte varene. Merverdiavgiften påløper hver sektor som netto indirekte skatter ved differansen mellom avgiften på utgående varestrømmer og refusjon av avgiften på inn-
gående varestrømmer⁴⁾.

1) Se avsnitt 6.3, definisjon (6.9).

2) Se MODIS-notat nr. 4, s. 80.

3) I det nåværende norske avgifts- og subsidiesystemet er det bare merverdiavgiften på inngående varestrømmer som refunderes.

4) Se MODIS-notat nr. 3, avsnitt 6.3.

Produksjonssektornivåprisene målt i basisverdier angitt ved elementene i $b_{S_P B}$ (se (7.2)) er definert som

$$(8.0) \quad b_{S_P B} = P_{S_P} - b_{S_P T}$$

Elementene i $b_{S_P T}$ angir differansen mellom utgående og inngående vare- og varetilknyttede avgifter og -subsidiert regnet pr. sektornivåenhet. Dette betyr at bruttoproduktkomponentene merverdiavgift, investeringsavgift, andre vareavgifter, toll og varesubsidier inngår både i b_{S_P} og $b_{S_P T}$. Det som "blir igjen" i $b_{S_P B}$ etter at $b_{S_P T}$ er "trukket ut av" b_{S_P} blir altså utbetalt lønn, arbeidsgiverandel av trygdepremier, eierinntekt, kapitalslit, sektoravgifter, sektorsubsidier samt ikke-refunderte avgifter og subsidier på inngående varestrømmer.¹⁾

Vi skal samle komponentene i produksjonssektornivåprisene målt i basisverdier i følgende tre grupper:

$$(8.1) \quad b_{S_P WFA} = \text{"lønnskostnader pr. produksjonssektornivåenhet"}, \quad \text{Dim} = n_{S_P}$$

$$(8.2) \quad b_{S_P R} = \text{"bruttoeierinntekt pr. produksjonssektornivåenhet"}, \quad \text{Dim} = n_{S_P}$$

$$(8.3) \quad b_{S_P IT} = \text{"ikke-refunderte avgifter og subsidier på inngående varestrømmer pr. sektornivåenhet"}, \quad \text{Dim} = n_{S_P}$$

Elementene i $b_{S_P W}$, $b_{S_P R}$ og $b_{S_P IT}$ angir for hver produksjonssektor lønn, bruttoeierinntekt og ikke-refunderte avgifter og subsidier på inngående varestrømmer; alt regnet pr. produksjonssektornivåenhet.

Elementene i disse vektorene må pr. definisjon oppfylle betingelsen

$$(8.4) \quad b_{S_P B} = b_{S_P WFA} + b_{S_P R} + b_{S_P IT}$$

dvs. sektornivåprisene målt i basisverdier er lik summen av lønnskostnader pr. sektornivåenhet, bruttoeierinntekt pr. sektornivåenhet og ikke-refunderte avgifter og subsidier pr. sektornivåenhet.

Lønnskostnader omfatter utbetalt lønn og arbeidsgiverandel av trygdepremier.

Bruttoeierinntekt omfatter eierinntekt, kapitalslit, sektoravgifter og sektorsubsidier.

Ikke-refunderte avgifter og subsidier på inngående varestrømmer omfatter vareavgifter og varesubsidier på inngående varestrømmer samt ikke-refundert inngående merverdiavgift.

8.2 Den formelle sammenheng mellom hjemmepriser og sektornivåpriskomponentene

For å bestemme produksjonssektornivåprisene og deres komponenter, kan en anlegge det syn at disse enten er knyttet til modellens hjemmepriser eller til andre variable. Skillet mellom hjemmepriser og andre variable er naturlig i det kostnadskalkylemodellens oppgave er å beregne hjemmepriser for varer.

En antar at disse sammenhengene er lineære. Sektornivåprisene kan da bestemmes som en sum av to komponenter som i (7.18)

1) I og med at ikke-refunderte avgifter og subsidier på inngående varestrømmer inngår i $b_{S_P B}$ kan ikke beregningen av vareprisene målt i basisverdier helt løsrives fra avgifts- og subsidiesystemet. Dette er en følge av at vår defn. av basisverdi tilsvarende defn. av "approximate basic value" i [3].

$$(8.5) \quad b_{S_P B} = Q b_{XP} + q$$

Tilsvarende kan komponentene for sektornivåprisene i (8.4) skrives som

$$(8.6) \quad b_{S_P W} = Q_{WFA} \quad b_{XP} + q_{WFA}$$

$$(8.7) \quad b_{S_P R} = Q_R \quad b_{XP} + q_R$$

$$(8.8) \quad b_{S_P IT} = Q_{IT} \quad b_{XP} + q_{IT}$$

Matrisene Q_{WFA} , Q_R og Q_{IT} har samme dimensjon som Q i (7.19) og kan gis en tilsvarende tolkning. Vektorene q_{WFA} , q_R og q_{IT} har samme dimensjon som q i (7.20) og kan gis tilsvarende tolkning.

Formlene (7.18), (8.4), (8.6), (8.7) og (8.8) impliserer

$$(8.9) \quad Q = Q_{WFA} + Q_R + Q_{IT}$$

og

$$(8.10) \quad q = q_{WFA} + q_R + q_{IT}$$

I det følgende skal vi se på hvordan elementene i Q_{WFA} , q_{WFA} , Q_R , q_R og Q_{IT} , q_{IT} er spesifisert slik MODIS IV nå er utformet. Opplegget er meget enkelt i det bare Q_{IT} av Q -ene inneholder elementer forskjellig fra 0. I hovedsak spesifiseres elementene i q -ene direkte på grunnlag av eksogene anslag. Det er videre viktig å være oppmerksom på at de eksogene anslagene som brukes i spesifiseringen av elementene i q bare skal gis for prislidende sektorer. En annen sak er det at enkelte av disse eksogene anslagene også brukes andre steder i modellen og da gjerne med full sektorspesifikasjon.

8.3 Lønnskostnader pr. produksjonssektornivåenhet

I den nåværende versjonen av MODIS IV er lønnskostnader pr. sektornivåenhet forutsatt å være uavhengig av hjemmeprisene. Det innebærer at

$$(8.11) \quad Q_{WFA} = 0$$

I modellen gir en utbetalt lønn pr. sysselsatt lønnstaker som en eksogen variabel for alle produksjonssektorer.¹⁾

$$(8.12) \quad w^* = \text{"eksogent anslag for lønnsatser etter produksjonssektor"}, \quad \text{Dim } w^* = n_{S_P}$$

Elementene i w^* angir eksogene anslag for utbetalt lønn pr. sysselsatt lønnstaker etter produksjonssektor.

Antall lønnstakere i hver produksjonssektor er generelt knyttet til sektornivået i hver produksjonssektor ved²⁾

$$(8.13) \quad N_W = \hat{Z}_W^* S_P + N_W^* \quad \text{der}$$

1) Anslagene gis på utfyllingsskjemaet DX51 "Utbetalt lønn". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8. Se også MODIS-notat nr. 2, avsnitt 5.5.6.

2) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 5.5.7.

$$(8.14) \quad N_W = \text{"lønntakere etter produksjonssektor"}, \quad \text{Dim } N_W = n_{S_P}$$

Elementene i N_W angir antall lønntakere i produksjonssektorene.

$$(8.15) \quad S_P = \text{"produksjonssektornivåer"}, \quad \text{Dim } S_P = n_{S_P}$$

Elementene i S_P angir sektornivåene (bruttoproduktene) i produksjonssektorene.

Elementene i Z_W^* angir proporsjonalitetsfaktoren mellom antall sysselsatte lønntakere og bruttoproduktet (sektornivået) i hver produksjonssektor. I tillegg kommer eventuelt en gitt komponent for antall lønntakere i hver sektor, angitt ved elementene i N_W^* . Inntil videre vil sysselsettingsrelasjonene i (8.13) ha et meget enkelt innhold idet enten antall lønntakere pr. sektornivåenhet eller antall sysselsatte lønntakere vil bli gitt som eksogene variable.

Z_W^* er definert slik:

$$(8.16) \quad Z_W^* = \text{"eksogene anslag for antall lønntakere pr. produksjonssektornivåenhet"}, \\ \text{Dim } Z_W^* = n_{S_P}$$

Elementet på linje i i Z_W^* er lik det eksogene anslag for antall lønntakere pr. produksjonssektornivåenhet i sektor i hvis antall lønntakere i sektoren er endogent bestemt og lik 0 hvis antall lønntakere er eksogent bestemt.¹⁾

N_W^* er definert slik:

$$(8.17) \quad N_W^* = \text{"eksogene anslag for antall lønntakere"}, \quad \text{Dim } N_W^* = n_{S_P}$$

Elementet på linje i i N_W^* er lik det eksogene anslag for antall lønntakere i sektor nr. i hvis antall lønntakere i sektoren er eksogent bestemt og lik 0 hvis antall lønntakere er endogent bestemt.²⁾

Av det som er sagt ovenfor framgår det at til elementer lik 0 i Z_W^* svarer elementer forskjellig fra 0 i N_W^* og omvendt.

Multipliserer vi utbetalt lønn pr. lønntaker med antall lønntakere i hver produksjonssektor og dividerer med sektornivåene får vi:

$$(8.18) \quad q_W = \hat{w}^* N_W S_P^{-1} = \hat{w}^* Z_W^* + \hat{w}^* N_W^* S_P^{-1}$$

Dersom $N_W^* = 0$ vil det siste leddet i (8.18) falle bort, og det vil være greit å beregne utbetalt lønn pr. sektornivåenhet.

Når antall sysselsatte lønntakere gis eksogent, dvs. når et element i vektoren N_W^* er positivt, må en skille mellom to tilfelle

- i) sektornivået, element i S_P , gis eksogent eller kan beregnes via andre eksogene anslag uten å løse noen av modellens deler³⁾,
- ii) sektornivået bestemmes i kvantumsmodellen.

1) De eksogene anslag for elementene i Z_W^* gis via utfyllingsskjemaet DX26 "Produktivitet", ved at anslagene i DX26 for produksjon pr. sysselsatt lønntaker transformeres til antall lønntakere pr. bruttoproduktenhet. Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.

2) Eksogene anslag for antall lønntakere angis på utfyllingsskjemaet DX22 "Sysselsatte lønntakere". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.

3) Gjelder i dag i MODIS IV for produksjonssektorene 23165 Oljeutvinning og 23830 Utenriks sjøfart.

I begge disse tilfellene vil de søkte elementer i vektoren for utbetalt lønn pr. sektor-nivåenhet kunne beregnes ved det siste leddet i (8.18), men forskjellen mellom i) og ii) ligger i at i tilfelle i) vil de søkte elementer i vektoren S_p i beregningsåret kunne finnes direkte eller ved litt regning "på siden av modellen", mens i tilfelle ii) vil elementene for S_p i beregningsåret ikke kunne finnes uten at en bryter med modellens rekursive løsningsform idet disse beregnes i kvantumsmodellen. I dette tilfellet vil det være nærliggende å falle tilbake på en løsning der de relevante elementer i \hat{N}_W og $(\hat{S}_p)^{-1}$ settes lik basisårets verdier.

Tilfellet ii) svarer til en modellutforming der produktiviteten bestemmes endogent i modellen som forholdet mellom en utenfra gitt sysselsetting og et etterspørselsbestemt produksjonsvolum. Slik modellen er nå, vil en ikke finne produksjonssektorer der beregningsmåten faller inn under ii) ovenfor.¹⁾

Det andre leddet i (8.18) er uten praktisk betydning ved det nåværende valg av kostnadsbestemte varer i MODIS IV idet sektorer med eksogent gitt sysselsetting også er sektorer der samtlige outputvarer har eksogent gitte priser i kostnadskalkylemodellen (sektorene er prisfølgere for alle varer). Behovet for kalkulasjon av elementer i det andre leddet i (8.18) faller derfor bort.

I prismodellen er en mer interessert i lønnskostnader enn utbetalt lønn, all den tid det er sektorenes utgifter til arbeidskraft som tas med i kostnadskalkylene. Bruttoproduktkomponenten "Arbeidsgiverandel av trygdepremier" utgjør forskjellen mellom disse to lønnsbegrepene, og den kan igjen deles i to

- (i) arbeidsgiveravgift til Folketrygden
- (ii) andre arbeidsgiveravgifter

For arbeidsgiveravgiften til Folketrygden er det i regelverket bare angitt en sats, men på grunn av andre bestemmelser, vil satsen regnet i forhold til utbetalt lønn i hver sektor kunne være litt forskjellig fra sektor til sektor.²⁾ For å få tatt hensyn til dette, beregnes derfor satsene i hver sektor på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår.³⁾ En estimerer med andre ord elementene i

$$(8.19) \quad t_F = \text{"satsvektor for arbeidsgiveravgift til Folketrygden"}, \quad \text{Dim } t_F = n_{S_p}$$

Elementet på linje i angir den sats arbeidsgiveravgiften til Folketrygden utlignes etter i produksjonssektor i, i modellens basisår.

En kan imidlertid endre elementene i t_F uniformt ved en eksogent gitt parameter som defineres ved

$$(8.20) \quad \Delta t_F^* = \text{eksogen endring i satsen for arbeidsgiveravgift til Folketrygden}^4)$$

Avgift til Folketrygden pr. sektornivåenhet vil etter dette kunne beregnes som

$$(8.21) \quad q_F = (\hat{t}_F + I\Delta t_F^*)q_W$$

1) Se drøftingen av dette i MODIS-notat nr. 2, avsnitt 5.5.7.

2) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 12.1.2.

3) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 14.

4) Satsendringen angis på utfyllingsskjemaet DX64 "Direkte skatter og trygder, makro-gjennomsnittssatser". Se MODIS-notater nr. 1 og nr. 8.

Andre påløpte arbeidsgiveravgifter gis direkte eksogent etter art, og summen fordeles på betalende produksjonssektorer ved hjelp av en fordelingsnøkkel hentet fra modellens basisår.¹⁾ La

$$(8.22) \quad T_{AA}^* = \text{"eksogene anslag for påløpte andre arbeidsgiveravgifter etter art"}, \quad \text{Dim } T_{AA}^* = n_{AA} \quad 2)$$

n_{AA} angir antall andre arbeidsgiveravgifter

$$(8.23) \quad F_{AA} = \text{"fordelingsvektor for andre arbeidsgiveravgifter"}, \quad \text{Dim } F_{AA} = n_{S_P}$$

Elementet på linje i angir den andel av sum andre arbeidsgiveravgifter som påløper produksjonssektor i.

Elementene i F_{AA} beregnes på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår.³⁾

Nå vil denne komponenten av arbeidsgiveravgiftene ikke referere seg til satser for utbetalt lønn pr. sektornivåenhet, men gis som en sum for hver sektor som så må divideres med sektornivåenhet i hver sektor. Det betyr at en må kjenne sektornivåene for å gjøre tallene brukbare innenfor en ramme der alle kostnader regnes pr. sektornivåenhet. I de fleste sektorer vil sektornivåene bli bestemt i kvantumsmodellen. For å kunne beholde den rekursive løsningsformen har en derfor falt tilbake på basisårstall for å kunne beregne enhetskostnadene av andre arbeidsgiveravgifter,

$$(8.24) \quad q_{AA} = F_{AA} e' T_{AA} S_P^{-1}$$

T_{AA} og S_P refererer seg til modellens basisår.

Endringer i andre arbeidsgiveravgifter pr. sektornivåenhet ut fra basisåret vil ikke komme med når sektorene kalkulerer sine kostnader; eventuelle endringer kommer imidlertid med i inntektsberegningene etter at kvantumsmodellen er løst.

En kan nå summere opp beregningen av lønnskostnader pr. produksjonssektornivåenhet idet en har

$$(8.25) \quad q_{WFA} = q_W + q_F + q_{AA}$$

$$(8.26) \quad q_W^* = (I + \hat{t}_F + I \Delta t_F^*) \hat{z}_W^* (\hat{z}_W^* + \hat{N}_W^* S_P^{-1}) + F_{AA} e' T_{AA} S_P^{-1}$$

8.4 Bruttoeierinntekt pr. sektornivåenhet

Slik MODIS IV er utformet nå, vil hjemmeprisene ikke øve noen innflytelse på bruttoeierinntekt pr. sektornivåenhet utover sammenhengene i kostnadskalkylemodellen. Det betyr at

$$(8.27) \quad Q_R = 0$$

Bruttoeierinntekt i prismodellen bestemmes derfor entydig gjennom den hjemmepris-uavhengige komponenten q_R og gis direkte eksogent.⁴⁾ Vi trenger bare anslag for q_R i prisledende sektorer. Anslaget på bruttoeierinntekt i prisledende sektorer må betraktes

1) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 12.1.2.

2) Elementene i T_{AA}^* angis på utfyllingsskjema DX60 "Direkte skatter og trygder på personer, eksogene beløp". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.

3) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 14.

4) Eksogene anslag gis på utfyllingsskjemaet DX55 "Eierinntektsendring i prisledende (prisendogene) sektorer". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.

mer som et foreløpig hjelperåd i kostnadskalkylemodellen enn som en velfundert metode for å bestemme fortjenesteutviklingen i prisledende sektorer. Disse anslagene har ikke annen funksjon enn å få i stand et fullstendig kostnadsbegrep for innsatsen av primærfaktorer og brukes ikke andre steder i MODIS IV.

Den faktiske bruttoeierinntekt pr. sektornivåenhet kan først beregnes etter at hele modellen er løst. Dette skyldes dels at kostnadskalkylemodellen og beregningene av komponentene i sektornivåprisene er bygd opp slik at en del variable størrelser erstattes med verdiene av disse i basisåret for å få en rekursiv løsningsstruktur i modellen, og dels at eksportprisene holdes utenom kostnadskalkylen. Ved beregning av endelige nasjonalregnskaps-tall for modellens beregningsår erstatter en basisårstallene med de "faktiske" verdier og eksportprisene trekkes inn i inntektsberegningene.¹⁾

Som nevnt er begrunnelsen for at vi gir direkte anslag på bruttoeierinntekt pr. produksjonssektornivåenhet mer basert på modelltekniske enn på teoretisk-økonomiske velfunderte overlegninger slik at det kan være problematisk å bestemme elementene i q_R . Vi vil peke på en metode som ikke er formalisert i MODIS IV, for å finne anslag på disse elementene. Metoden svarer til forutsetningen om konstant eierinntektsandel i PRIM-modellene, men på grunn av ulike definisjoner og ulike modeller, vil forutsetningen i PRIM I og II ikke falle helt sammen med den regneregul som foreslås her²⁾.

På utfyllingsskjemaet DX51 "Utbetalt lønn", skal modellbrukeren gi prosentvis endring i utbetalt lønn pr. sysselsatt lønnstaker etter produksjonssektor og på utfyllingsskjemaet DX26 "Produktivitet, bedrifter", prosentvis endring i en indeks for brutto-produksjon pr. sysselsatt lønnstaker, også her etter produksjonssektor. Differansen mellom elementene i disse to vektorene vil gi prosentvis endring i utbetalt lønn pr. produsert enhet etter produksjonssektor. I samsvar med forutsetningen i PRIM I og II, kan en sette prosentvis endring i bruttoeierinntekt pr. produsert enhet lik denne differansen.

De viktigste definisjonsmessige forskjeller fra PRIM ligger i at i denne modellen ble det brukt lønnskostnader, mens det her brukes utbetalt lønn, og videre at eierinntekten i PRIM ble regnet netto mens det brukes bruttoeierinntekt i MODIS IV.

Når denne regelen brukes, kan vi si at vi forutsetter at prisledende sektorer kalkulerer som om prosentendringen i bruttofortjenesten på innenlandske markeder skal være lik prosentendringen i utbetalt lønn pr. sysselsatt korrigert for produktivitetendringer.

8.5 Avgifter og subsidier på inngående varestrømmer

Inngående ikke-refunderte avgifter og subsidier pr. produksjonssektornivåenhet kan deles opp i flere underkomponenter³⁾

$$(8.28) \quad b_{S_P IT} = N_P (b_{ML_P} + b_{VL_P} + b_{MV_P} + b_{VV_P}) + R_{MS_P} N_P (b_{MAL} + b_{MAV}).$$

Her er

$$(8.29) \quad b_{K_P} = \text{"sum inngående avgifter og subsidier i gruppe K pr. produksjonsaktivitetsnivåenhet"}, \quad \text{Dim } b_{K_P} = n_{A_P}$$

$$K = ML, VL, MV, VV, MAL, MAV^4)$$

1) Se MODIS-notat nr. 2, kapittel 12.

2) Se [5], s. 25-27.

3) Se MODIS-notat nr. 3, kapittel 8.

4) Se MODIS-notat nr. 3, kapittel 2.

ML = mengdeavgifter og -subsidier, produksjon og import
 VL = verdiavgifter og -subsidier, produksjon og import
 MV = mengdeavgifter og -subsidier, innenlandsk varehandel
 VV = verdiavgifter og -subsidier, innenlandsk varehandel
 MAL = merverdiavgift, produksjon og import
 MAV = merverdiavgift, innenlandsk varehandel

(8.30) R_{MS_P} = "refusjonsunntaksvektor for merverdiavgift etter produksjonssektor",
 $\text{Dim } R_{MS_P} = n_{S_P}$

Elementet på linje i angir forholdet mellom den merverdiavgift på vareleveranser til produksjonssektor i som ikke-refunderes og total merverdiavgift på vareleveranser til produksjonssektoren. Elementene R_{MS_P} estimeres på grunnlag av nasjonalregnskapstall fra modellens basisår.¹⁾

I MODIS-notat nr. 3, avsnittene 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 6.1 og 6.2 er det gjort nærmere rede for beregningen av de inngående avgiftene og subsidiene. Her er vi bare interessert i inngående avgifter og subsidier til produksjonssektorer slik at vi kan nøye oss med å studere den beregningsdelen i avgifts- og subsidiemodellen som dekker produksjonssektorer.

Det vil være en sammenheng mellom inngående avgifter og subsidier og hjemmepriser gjennom verdiavgifter og -subsidier og ikke-refunderbar merverdiavgift knyttet til inngående hjemmeleveranser. Disse sammenhengene medfører at det vil være elementer i Q_{IT} forskjellig fra null. Øvrige komponenter av inngående avgifter og subsidier som mengdeavgifter og -subsidier og avgifter og subsidier knyttet til importleveranser, vil være uavhengig av hjemmeprisene og dermed komme med som elementer i q_{IT} .

Verdiavgift- og subsidiesatsene og satsen for merverdiavgiften vil binde inngående avgifter og subsidier sammen med hjemmeprisene. I MODIS IV gir en satsendringer som eksogene variable²⁾. Det betyr at elementene i Q_{IT} generelt vil være funksjoner av eksogene variable.

Dette har konsekvenser for løsningen av modellen fordi Q_{IT} via (7.27) inngår i et matriseuttrykk som må inverteres for å kunne beregne hjemmeprisene (se (7.11)). For hvert sett med eksogene satsendringer kreves det derfor en ny invertering for å løse modellen. Dette vil av beregningsøkonomiske årsaker være en alvorlig svakhet ved modellen. En operasjonell modell krever at flere alternativer med eksogene variable kan beregnes samtidig uten at koeffisientmatriser må inverteres på nytt for hvert alternativ.³⁾ I forhold til beregningene av inngående avgifter og subsidier i avgifts- og subsidiemodellen, må derfor beregningene av elementene i Q_{IT} og q_{IT} forenkles noe.

En presis beskrivelse av modellsystemet på dette punkt vil være meget omfattende og vi skal derfor nøye oss med i korte trekk å redegjøre for forenklingene i forhold til beregningsmåten i avgifts- og subsidiemodellen.⁴⁾

Vi har løst dette inverteringsproblemet i priskryssløpsmodellen ved å neglisjere den kombinerte effekten av endringer i satser og hjemmepriser når Q_{IT} blir beregnet. Dette betyr at vi i beregningen av elementene i Q_{IT} har sett bort fra eventuelle eksogene endringer i avgiftssatser for verdiavgiftene og verdisubsidiene samt merverdiavgiften. Effekten av eksogene satsendringer er derimot tatt med i beregningen av elementene i q_{IT} men da under forutsetning av uforandrede hjemmepriser.

1) Se MODIS-notat nr. 3, kapittel 8.

2) Satsendringene angis på utfyllingsskjemaet DX41 "Avgifter og subsidier, satsendringer". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.

3) Jfr. MODIS-notat nr. 2, avsnittene 10.2 og 11.2.

4) Se MODIS-notat nr. 9 for en fullstendig beskrivelse.

Kvantitativt betyr denne forenklingen lite. For det første er det få verdiavgifter på vareinnsats og merverdiavgiften refunderes normalt fullt ut (elementene i R_{MSp} er som oftest lik null), og for det andre er det bare en "2. ordens effekt" som neglisjeres.

9. BEREGNING AV AKTIVITETSNIVÅPRISER

Aktivitetsnivåprisene, angitt ved elementene i p_A , er sentrale variable i modellen. De brukes sammen med aktivitetsnivåene A, til å beregne aktivitetsnivåene og sektornivåene i løpende markedsverdier.¹⁾

9.1 Prinsippene for beregningene

Etter at hjemmeprisene, angitt ved elementene i b_{XP} , er beregnet i kostnadskalkylemodellen (se avsnitt 7) og etter at nettovare og -varetilknyttede avgifter og subsidier pr. aktivitetsnivåenhet, angitt ved elementene i b_{AT} , er beregnet i modellen for indirekte skatter kan aktivitetsnivåprisene, angitt ved elementene i p_A , beregnes ved innsetting i priskryssløpsmodellen (4.8)²⁾.

$$(9.0) \quad B'b_{XB}^* + P'b_{XP} + E'b_{XE}^* + b_{AT} = p_A$$

$$(9.1) \quad b_{XB}^* = \text{"eksogent gitte importpriser"}, \quad \text{Dim } b_{XB}^* = n_X \quad 3)$$

$$(9.2) \quad b_{XE}^* = \text{"eksogent gitte eksportpriser"}, \quad \text{Dim } b_{XE}^* = n_X \quad 4)$$

I (9.0) må en oppfatte b_{XB} , b_{XP} og b_{XE} som gitte størrelser, mens elementene i B, P og E er variable størrelser avhengig av løsningen av kvantumsmodellen.⁵⁾

Det gjenstår derfor å estimere elementene i aktivitetskoeffisientene for importleveranser (B), hjemmeliveranser (P) og eksportleveranser (E).

Aktivitetskoeffisientene for modellens basisår kan beregnes på grunnlag av nasjonalregnskapstall. Dette er det gjort nærmere rede for i avsnitt 10. Samtidig vet vi at aktivitetskoeffisientene for beregningsåret må oppfylle betingelsene (4.9), (4.10) og (4.11) hvis modellresultatene skal være økosirkisk konsistent (se avsnitt 4.5).

Aktivitetskoeffisientene for modellens basisår vil oppfylle de betingelser som svarer til (4.9)-(4.11) for basisåret. I prinsippet kan vi derfor også bruke den metoden som er beskrevet i avsnitt 10 for beregningsårets koeffisienter. Beregningsopplegget kan imidlertid forenkles vesentlig ved å ta utgangspunkt i basisårets koeffisienter og "oppdatere" disse til beregningsåret ved hjelp av betingelsene (4.9)-(4.11). En slik forenkling er viktig fordi det er sentralt for operasjonaliteten av modellen at vi kan beregne løsningene for alternative sett av eksogene variable samtidig.⁶⁾

Beregningsopplegget bygger på at vi skiller mellom koeffisienter for inngående og utgående vareleveranser.

1) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 12.1.1.

2) Se MODIS-notat nr. 3, kapittel 8.

3) Som angitt i avsnitt 7.1 gis importprisene på utfyllingsskjema DX32 "Importpriser". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.

4) Eksportprisene gis på utfyllingsskjema DX33 "Eksportpriser". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.

5) Se MODIS-notat nr. 2.

6) Jfr. drøftingen av dette i MODIS-notat nr. 2, avsnitt 11.2.

Vi har derfor:

$$(9.3) \quad B = B^+ - B^-$$

$$(9.4) \quad P = P^+ - P^-$$

$$(9.5) \quad E = E^+ - E^-$$

Vi innfører videre

$$(9.6) \quad \gamma_B^+ = \text{"justeringstall for utgående importleveranser"}, \text{Dim } \gamma_B^+ = n_X$$

$$(9.7) \quad \gamma_B^- = \text{"justeringstall for inngående importleveranser"}, \text{Dim } \gamma_B^- = n_X$$

$$(9.8) \quad \gamma_P^+ = \text{"justeringstall for utgående hjemmeliveranser"}, \text{Dim } \gamma_P^+ = n_X$$

$$(9.9) \quad \gamma_P^- = \text{"justeringstall for inngående hjemmeliveranser"}, \text{Dim } \gamma_P^- = n_X$$

$$(9.10) \quad \gamma_E^+ = \text{"justeringstall for utgående eksportleveranser"}, \text{Dim } \gamma_E^+ = n_X$$

$$(9.11) \quad \gamma_E^- = \text{"justeringstall for inngående eksportleveranser"}, \text{Dim } \gamma_E^- = n_X$$

Justeringstallene må passe i følgende relasjoner for at modellen skal ha et avstemt verdiregnskap i beregningsåret.

$$(9.12) \quad \hat{\gamma}_B^{++} A - \hat{\gamma}_B^{--} A = X_B \quad (\text{se (4.9)})$$

$$(9.13) \quad \hat{\gamma}_P^{++} A - \hat{\gamma}_P^{--} A = X_P \quad (\text{se (4.10)})$$

$$(9.14) \quad \hat{\gamma}_E^{++} A - \hat{\gamma}_E^{--} A = 0 \quad (\text{se (4.11)})$$

der \tilde{B}^+ , \tilde{B}^- , \tilde{P}^+ , \tilde{P}^- , \tilde{E}^+ og \tilde{E}^- alle er estimert i modellens basisår.¹⁾ Aktivitetsnivåene, A, og vareoverskuddene X_B og X_P refererer seg til modellens beregningsår.

Aktivitetskoeffisientene fra basisåret vil i følge (9.12)-(9.14) justeres uniformt for samme utgående og samme inngående vareleveranse. Det betyr at justeringene ikke tar hensyn til mulige vridninger mellom ulike leverandører av samme vare og mellom ulike mottakere av samme vare. Justeringstallene vil selvfølgelig først kunne beregnes etter at kvantumsmodellen er løst.

9.2 Beregning av justeringstallene

Slik regnskapssystemet er utformet vil en ha

$$(9.15) \quad B^+ = \tilde{B}^+$$

dvs. at aktivitetsoutputkoeffisienter for importleveranser er konstanter lik basisårets aktivitetsoutputkoeffisienter. Dette skyldes at alle importleveranser kommer fra importaktiviteter og at importaktivitetene ikke har andre leveranser enn importleveranser. Vi trenger derfor ikke å justere aktivitetsoutputkoeffisienter for importleveranser.

1) Se kapittel 10.

Dette betyr at

$$(9.16) \quad \gamma_B^+ = e$$

Ved å sette (9.15) og (9.16) inn i (9.12) og løse m.h.p. γ_B^- får vi:

$$(9.17) \quad \gamma_B^- = (\widehat{B^+A} - X_B)(\widetilde{B^-A})^{-1}$$

Anta f.eks. at aktivitetsnivåene for et bestemt sett av verdier på de eksogene variable i beregningsåret er slik at tilgangen fra import av vare nr. 10350 "skotøy" utover lageropplegget er 5 prosent høyere enn det som anvendes hvis basisårets aktivitetskoeffisienter for inngående importleveranser brukes. Da vil justeringstallet for "skotøy" i $\widehat{\gamma}_B^-$ bli 1,05 og samtlige aktivitetskoeffisienter for inngående importleveranser av skotøy vil bli justert opp med 5 prosent.

Av tilsvarende grunner som for importen vil aktivitetskoeffisientene for inngående eksportleveranser være konstante når vi ser bort fra reeksport.¹⁾

$$(9.18) \quad E^- = \widetilde{E^-}$$

Dette innebærer at

$$(9.19) \quad \gamma_E^- = e$$

slik at justeringstallene for utgående eksportleveranser kan skrives som

$$(9.20) \quad \gamma_E^+ = (\widehat{E^-A})(\widetilde{E^+A})^{-1}$$

(9.20) framkommer ved å sette (9.18) og (9.19) inn i (9.14) og løse m.h.p. γ_E^+ .

Dersom eksporten av f.eks. vare nr. 10355 "trelast" er større i beregningsåret enn det aktivitetsoutputkoeffisientene for eksportleveranse tilsier, vil hver aktivitetsoutputkoeffisient for denne varen justeres opp prosentvis like mye slik at tilgang og anvendelse av eksportleveransen trelast blir like store i beregningsåret.

Når en har justert aktivitetskoeffisientene for import og eksport, vil aktivitetskoeffisientene for hjemmeleveranser være gitt fordi summen av aktivitetskoeffisientene for inngående og utgående importleveranser, hjemmeleveranser og eksportleveranser hver for seg er konstante beregnet på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår.²⁾ Justeringstallene for hjemmeleveranser må derfor oppfylle følgende betingelser:

$$(9.21) \quad \widetilde{B^+} + \widetilde{P^+} + \widetilde{E^+} = B^+ + \widehat{\gamma}_P^+ \widetilde{P^+} + \widehat{\gamma}_E^+ \widetilde{E^+} \quad \text{og}$$

$$(9.22) \quad \widetilde{B^-} + \widetilde{P^-} + \widetilde{E^-} = \widehat{\gamma}_B^- \widetilde{B^-} + \widehat{\gamma}_P^- \widetilde{P^-} + \widetilde{E^-}$$

1) Tar vi hensyn til reeksport må justeringstallene for inngående eksportleveranser oppfylle følgende betingelse

$$\widehat{\gamma}_E^- \widetilde{E^-} A_E = [\widehat{\Lambda}_E^- \widetilde{\eta}_E^- - \widehat{\gamma}_B^- \widetilde{B^-}] A_E$$

For definisjon av symboler her viser vi til avsnitt 10.2.

2) Se ligning (4.0) og MODIS-notat nr. 6.

Innsetting av (9.15) og (9.18) og ordning av uttrykkene gir

$$(9.23) \quad (\hat{\gamma}_P^+ - e)\hat{P}^+ = (e - \hat{\gamma}_E^+)\hat{E}^+ \quad \text{og}$$

$$(9.24) \quad (\hat{\gamma}_P^- - e)\hat{P}^- = (e - \hat{\gamma}_B^-)\hat{B}^-$$

med følgende løsninger for justeringstallene for utgående og inngående hjemmeleveranser

$$(9.25) \quad \hat{\gamma}_P^+ = (\hat{E}^+ e)(\hat{P}^+ e)^{-1}(e - \hat{\gamma}_E^+) + e$$

$$(9.26) \quad \hat{\gamma}_P^- = (\hat{B}^- e)(\hat{P}^- e)^{-1}(e - \hat{\gamma}_B^-) + e$$

En ser av (9.25) og (9.26) at når aktivitetskoeffisientene for eksportleveranser og importleveranser justeres opp må aktivitetskoeffisientene for hjemmeleveranser justeres ned.

9.3 Løsningen for aktivitetsnivåprisene

Aktivitetskoeffisientene B, P og E kan nå uttrykkes ved

$$(9.27) \quad B = \hat{\gamma}_B^{++} - \hat{\gamma}_B^{--}$$

$$(9.28) \quad P = \hat{\gamma}_P^{++} - \hat{\gamma}_P^{--}$$

$$(9.29) \quad E = \hat{\gamma}_E^{++} - \hat{\gamma}_E^{--}$$

Setter vi dette inn i (9.0) og benytter oss av (9.15), (9.16), (9.18), (9.19), (9.21) og (9.22) kan uttrykket for aktivitetsnivåprisene skrives slik:

$$(9.30) \quad p_A = \tilde{P}' b_{XP} + \tilde{B}' b_{XB}^* - \tilde{E}' b_{XE}^* - \tilde{B}' [(b_{XB}^* - b_{XP})\gamma_B^- + b_{XP}] + \tilde{E}' [(b_{XE}^* - b_{XP})\gamma_E^+ + b_{XP}] + b_{AT}$$

Beregningen av aktivitetsnivåprisene bygger på (9.30), men løsningen er programmert slik at aktivitetsnivåprisene kan beregnes samtidig for flere alternative sett av eksogene variable.¹⁾

9.4 Beregning av aktivitetsnivåpriser for konsumaktiviteter for bruk i kvantumsmodellen

Det totale nivå på privatfinansiert konsum og konsumets fordeling på forskjellige varegrupper og dermed hele løsningen av kvantumsmodellen vil være avhengig av kjøperprisindekser for disse varegruppene og en total kjøperprisindeks for privatfinansiert konsum.²⁾ Disse prisene vil være dannet på grunnlag av elementer i vektoren

$$(9.31) \quad p_{A_C} = \text{"aktivitetsnivåpriser for konsumaktiviteter for private konsumenter"}, \\ \text{Dim } p_{A_C} = n_{A_C}$$

som er en subdel av vektoren p_A for aktivitetsnivåpriser.

For å beholde en rekursiv løsningsform, må en kunne beregne elementene i p_{A_C} før kvantumsmodellen blir løst - dvs. beregningene av p_{A_C} kan ikke fullt ut ta hensyn til eventuelle vridninger i vareleveransenes sammensetning uttrykt ved beregningsårets aktivitetskoeffisienter for importleveranser og hjemmeleveranser i forhold til basisårets aktivitetskoeffisienter. En har valgt å foreta en "foreløpig" beregning av p_{A_C} for bruk i

1) Jfr. drøftingen i MODIS-notat nr. 2, avsnittene 10.2 og 11.2.

2) Se MODIS-notat nr. 2, avsnittene 5.5.1 og 5.5.2.

kvantumsmodellen som ikke bygger på at løsningen av kvantumsmodellen er kjent. Den "endelige" beregning av elementene i p_{AC} gjøres ved hjelp av ligning (9.30) etter at kvantumsmodellen er løst.

Dekomponerer vi (9.30) etter aktivitetstype får vi følgende "endelige" beregningsformel for aktivitetsnivåpriser for private konsumaktiviteter:

$$(9.32) \quad p_{AC} = -\tilde{P}_C^{-1} b_{XP} - \tilde{B}_C^{-1} [(b_{XB}^* - b_{XP}) \gamma_B^- + b_{XP}] - b_{A_1C}^-$$

Konsumaktivitetene vil bare ha inngående vareleveranser og vareavgifter og -subsidiær. De inngående vareleveransene vil bestå av importleveranser og hjemmeleveranser.

I (9.32) er det bare elementene i γ_B^- som avhenger av kvantumløsningen.¹⁾ For å beholde den rekursive løsningsformen skifter vi ut γ_B^- med vektoren H_B^* som gir eksogene markedsandelsendringer for importvarer.

$$(9.33) \quad H_B^* = \text{"eksogene markedsandelsendringer for importvarer"}, \quad \text{Dim } H_B^* = n_X$$

Elementet på linje i i H_B^* angir den eksogene endringsfaktor for alle importandeler i leveranser av vare nr. i til de ulike mottakere.²⁾

Skifter vi ut γ_B^- med H_B^* får vi:

$$(9.34) \quad p_{AC}^c = -\tilde{P}_C^{-1} b_{XP} - \tilde{B}_C^{-1} [(b_{XB}^* - b_{XP}) H_B^* + b_{XP}] - b_{A_1C}^-$$

(9.34) brukes til beregning av aktivitetsnivåprisene for konsumaktiviteter for bruk i kvantumsmodellen. Den er programmert slik at den kan løses for flere alternativer samtidig.

Hvis all import hadde vært etterspørselsbestemt, ville vektorene γ_B^- og H_B^* ha vært identiske.³⁾ Enkelte importleveranser er imidlertid residualt eller eksogent bestemt slik at det kan være enkelte elementer som er lik 0 i H_B^* men forskjellig fra null i γ_B^- .⁴⁾ I praksis er det imidlertid et sterkt begrenset antall varer som får importen residualt eller eksogent bestemt og bare et fåtall av disse har leveranser til privat konsum. I praksis vil derfor p_{AC}^c beregnet ved (9.34) være en meget god tilnærming til den "riktige" p_{AC} beregnet ved hjelp av (9.32).⁵⁾

I modellen beregnes også en tilnærming til den offisielle konsumprisindeksen ved at elementene i p_{AC}^c veies sammen med faste vektorer fra forbruksundersøkelsen på en måte som tilsvarer vektene i den offisielle konsumprisindeksen.

10. FASTE KOEFFISIENTER I PRISMODELLEN

I prismodellen inngår det en rekke størrelser som i prinsippet fastlegges av modellbrukeren. Dette er hovedsakelig eksogene variable, men også utvelgingsvektorene⁶⁾ faller i denne gruppen. I tillegg inneholder modellen en rekke faste koeffisienter. I prismodellen

- 1) Inngående vareavgifter og -subsidiær pr. aktivitetsnivåenhet vil generelt være uavhengig av kvantumsmodellens løsning, se MODIS-notat nr. 3.
- 2) Definisjonen av elementene i H_B^* er nærmere drøftet i MODIS-notat nr. 2, avsnitt 4.1. Endringer i importandelene angis på utfyllingsskjema DX30 "Markedsandelsendringer, importvarer". Se MODIS-notatene nr. 1 og nr. 8.
- 3) Se drøftingen i MODIS-notat nr. 2, avsnitt 4.1. Sammenlign ligning (4.9) der med ligning (9.13) i dette notatet.
- 4) Se MODIS-notat nr. 2, avsnittene 4.2 og 4.3.
- 5) Valget av "riktige" priser bringer oss selvsagt direkte over i den generelle indeksproblematikken.
- 6) Vi har to utvelgingsvektorer i prismodellen, nemlig $\Omega_{b_{XP}}$ og $\Omega_{S_{PB}}$. Se definisjonene (7.14) og (7.16).

vil alle disse koeffisientene være estimert på grunnlag av nasjonalregnskapstall for modellens basisår.

Vi skal bare gjøre rede for estimeringen av de faste koeffisientene som er spesifikke for prismodellen. For estimering av andre koeffisienter viser vi til MODIS-notatene nr. 2, 3 og 6.

10.1 Aktivitetskoeffisienter, importleveranser, B^+ og B^{-1}

Aktivitetsoutputkoeffisientene for importaktiviteter, importleveranser estimeres slik:

$$(10.0) \quad B_B^+ = \Lambda_B^+ \hat{\eta}_{XB}^+$$

Λ^+ er matrisen av aktivitetsoutputkoeffisienter og Λ_B^+ er subdelen av Λ^+ for importaktiviteter. Elementet på linje i og kolonne j i Λ^+ gir forholdet mellom output av vare i fra aktivitet j og total vareoutput fra denne aktiviteten.

η_X^+ er vektoren av outputproduktivitetskoeffisienter og η_{XB}^+ er subdelen av η_X^+ for importaktivitetene. Elementet på linje i gir forholdet mellom total vareoutput fra aktiviteten og aktivitetsnivået i i denne aktiviteten. Definisjonen og estimeringen av elementene i Λ^+ og η_X^+ er nærmere drøftet i MODIS-notat nr. 6.

B_B^+ vil pr. definisjon være den eneste delmatrisen i B^+ som har elementer forskjellig fra null.

Aktivitetsinputkoeffisienter, importleveranser estimeres slik²⁾

$$(10.1) \quad B_B^- = M_B \circ \Lambda^- \hat{\eta}_X^-$$

Λ^- er matrisen av aktivitetsinputkoeffisienter. Elementet på linje i og kolonne j i Λ^- gir forholdet mellom input av vare i til aktivitet j og total vareinput til denne aktiviteten. Vektoren η_X^- inneholder inputproduktivitetskoeffisientene. Elementene i η_X^- angir forholdet mellom total vareinput til en aktivitet og aktivitetsnivået i i denne aktiviteten. Definisjonen og estimeringen av elementene i Λ^- og η_X^- er nærmere drøftet i MODIS-notat nr. 6.

M_B er en matrise av importandeler etter mottakere. Elementet på linje i og kolonne j i M_B angir den andel som tilgang fra import utgjør av mengden av vare i levert til aktivitet j . Definisjonen og estimeringen av elementene i M_B er nærmere drøftet i MODIS-notat nr. 2, se avsnittene 4.1 og 14.1.

10.2 Aktivitetskoeffisienter, eksportleveranser, E^+ og E^-

Når vi skal estimere aktivitetskoeffisientene for inngående eksportleveranser, må vi ta hensyn til reeksport.³⁾ Reeksporten er imidlertid av ubetydelig omfang slik at vi har sett bort fra den i den øvrige beskrivelse av prismodellen.

Reeksport betyr at importleveranser går til eksportaktiviteter, og vi definerer de tilhørende aktivitetskoeffisienter som

$$(10.2) \quad B_E^- = \text{"aktivitetskoeffisienter, reeksport"}, \quad \text{Dim } B_E^- = (n_X, n_{A_E})$$

1) Vi sløyfer for enkelhets skyld toppskriften \sim i dette og de følgende avsnitt.

2) Se MODIS-notat nr. 2, avsnitt 4.1.

3) Opplegget for beregning av reeksport på grunnlag av nasjonalregnskapstall er drøftet i MODIS-notat nr. 2, avsnitt 14.1.

Elementet på linje i og kolonne j gir import av vare i til eksportaktivitet j i forhold til nivået (total input) til aktivitet j.

Aktivitetskoeffisientene for reeksport blir estimert i (10.1).

Aktivitetsinputkoeffisientene for eksportaktiviteter, eksportleveranser blir estimert ved

$$(10.3) \quad E_E^- = \Lambda_E^- \hat{\eta}_{XE}^- - B_E^-$$

Λ_E^- er subdelen av Λ^- for eksportaktiviteter og η_{XE}^- inputproduktivitetskoeffisientene for eksportaktiviteter.

Alle de øvrige deler av E^- vil bare bestå av nullelementer.

Eksportleveranser bortsett fra reeksport kommer fra produksjonsaktiviteter. En estimerer aktivitetsoutputkoeffisientene for produksjonsaktiviteter, eksportleveranser som

$$(10.4) \quad E_P^+ = [(\Lambda_P^+ \hat{\eta}_{XP}^+ A_P^+)^{-1} (\hat{E}_E^+ A_E^+)] (\Lambda_{XP}^+ \hat{\eta}_P^+)$$

Λ_P^+ , η_{XP}^+ og A_P^+ er subdelene av Λ , η_X^+ og A for produksjonsaktiviteter. A_E^+ er subdelen av A for eksportaktiviteter.

Leddet i hakeparentesen vil være en diagonalmatrise der elementene forskjellig fra null er eksport av hver vare (eksklusive reeksport) i forhold til innenlandsk produksjon av denne varen. Beregningsmåter i (10.4) innebærer at alle produsenter av en bestemt vare antas å levere prosentvis like mye av denne varen til eksport. Vi ser at eksporten blir fordelt på en mer summarisk måte på produksjonsaktivitetene enn fordelingen av import på mottakende aktiviteter, der importandelen for en bestemt vare kan være forskjellig fra aktivitet til aktivitet. Formelt kommer dette til uttrykk ved at matrisen M_B i (10.1) har elementer også utenfor diagonalen, mens

$(\Lambda_P^+ \hat{\eta}_{XP}^+ A_P^+)^{-1} (\hat{E}_E^+ A_E^+)$ i (10.4) er en diagonalmatrise.

Alle de øvrige delene av E^+ vil bare bestå av nullelementer.

10.3 Aktivitetskoeffisienter, hjemmeliveranser, P^+ og P^-

Når aktivitetskoeffisientene for B^+ , B^- , E^+ og E^- er estimert som angitt foran, kan vi estimere aktivitetskoeffisientene for hjemmeliveranser som residualer

$$(10.5) \quad P^+ = \Lambda_X^+ \hat{\eta}_X^+ - B^+ - E^+$$

$$(10.6) \quad P^- = \Lambda_X^- \hat{\eta}_X^- - B^- - E^-$$

10.4 Sektorandeler, N_P

I kostnadskalkylemodellen innførte vi "sektorandeler" for å knytte sammen aktiviteter i samme sektor (ligning (6.2)). I kostnadskalkylemodellen bruker vi sektorandelene i modellens basisår.

Produksjonssektornivåene beregnes ut fra produksjonsaktivitetsnivåene ved

$$(10.7) \quad S_P = \Sigma_P A_P$$

der

$$(10.8) \quad \Sigma_P = \text{"aggregeringsmatrise, produksjonsaktiviteter"}, \quad \text{Dim } \Sigma_P = (n_{S_P}, n_{A_P})$$

Elementet på linje i og kolonne j er 1 hvis aktivitet j hører til sektor i og 0 ellers. Hver kolonne i Σ_P har ettett-tall, resten av elementene er nuller. Sektorandelene beregnes ved

$$(10.9) \quad N_{S_P} = (\widehat{\Sigma_P A_P})^{-1} \Sigma_P A_P$$

TEGNFORKLARING OG SYMBOLLISTE

1. Spesielle symbol

| | |
|-------------------|---|
| ' (merke) | = transponert matrise (matrise snudd om hoveddiagonalen) |
| ^ (hatt) | = diagonalmatrise der vektoren under tegnet utgjør diagonalen |
| e (enervektor) | = (1, 1,, 1)' |
| I (enhetsmatrise) | = matrise med ett-tall i diagonalen og ellers null |

2. Toppskrifter

| | |
|-------------|--|
| + (pluss) | = utgående, output, (avgift på utgående varestrøm, osv.) |
| - (minus) | = inngående, input (avgift på inngående varestrøm osv.) |
| * (stjerne) | = eksogen variabel eller eksogen komponent av variabel |
| ~ (tilda) | = basisårskoeffisienter |

3. Hyppig forekommende fotskrifter3.1 Fotskrifter brukt til å angi dekomponering

Dimensjonsangivelser og variabler som har aktivitets- eller sektordimensjon, kan dekomponeres ved hjelp av spesielle fotskrifter. Variabler med disse fotskriftene er altså delmatriser eller delvektorer av den opprinnelige, med tilsvarende lavere dimensjon:

| | |
|---|---------------------------------|
| P | = produksjon |
| B | = import |
| H | = innenlandske sluttanvendelser |
| C | = privat konsum |
| E | = eksport |

3.2 Fotskrifter i tilknytning til komponenter i bruttoproduktet

| | |
|-----|--|
| W | = utbetalt lønn |
| F | = arbeidsgiveravgift til Folketrygden |
| AA | = andre arbeidsgiveravgifter |
| WFA | = utbetalt lønn + arbeidsgiverandelen av trygdepremier |
| R | = eierinntekt |
| IT | = inngående, ikke-refunderte avgifter og subsidier |

3.3 Andre fotskrifter

| | |
|---|---------------|
| A | = aktivitet |
| S | = sektor |
| X | = vare |
| W | = lønnstakere |

4. Dimensjoner

| | |
|----------|-------------------------------------|
| n_A | = antall aktiviteter |
| n_S | = antall sektorer |
| n_X | = antall varer |
| n_{AA} | = antall andre arbeidsgiveravgifter |

| Symbol | Innhold | Dimensjon | Lignings- eller definisjonsnr. | Første forekomst. side |
|----------------|--|----------------------|--------------------------------|------------------------|
| A | aktivitetsnivåer | n_A | (2.2) | 7 |
| B | aktivitetskoeffisienter, importleveranser | (n_X, n_A) | (4.1) | 10 |
| b_{AT} | netto vare- og varetilknyttede avgifter og subsidier pr. aktivitetsnivåenhet | n_A | (2.6) | 7 |
| b_X | varepriser | n_X | (2.5) | 7 |
| $b_{S_P B}$ | produksjonssektornivåpriser i basisverdier | n_{S_P} | (7.2) | 23 |
| D | hovedleverandørmatrix | (n_X, n_{S_P}) | (7.13) | 26 |
| E | aktivitetskoeffisienter, eksportleveranser | (n_X, n_A) | (4.3) | 10 |
| F_{AA} | fordelingsvektor for andre arbeidsgiveravgifter | n_{S_P} | (8.23) | 34 |
| H_B^x | eksogene markedsandelsendringer for importvarer | n_X | (9.34) | 41 |
| M_B | importandeler etter mottakere | (n_X, n_A) | (10.1) | 42 |
| N_P | sektorandeler | (n_{S_P}, n_{A_P}) | (6.2) | 19 |
| N_W | lønnstakere etter produksjonssektorer | n_{S_P} | (8.14) | 32 |
| P | aktivitetskoeffisienter, hjemmeliveranser | (n_X, n_A) | (4.2) | 10 |
| P_A | aktivitetsnivåpriser | n_A | (2.7) | 7 |
| R_{MSp} | refusjonsinntaksvektor for merverdiavgift etter produksjonssektor | n_{S_P} | (8.30) | 36 |
| S_P | produksjonssektornivåer | n_{S_P} | (8.15) | 32 |
| T_{AA} | påløpte andre arbeidsgiveravgifter etter art | n_{AA} | (8.22) | 34 |
| t_F | satsvektor for arbeidsgiveravgift til Folketrygden | n_{S_P} | (8.19) | 33 |
| Δt_F^x | eksogen endring i satsen for arbeidsgiveravgift til Folketrygden | n_{S_P} | (8.20) | 33 |
| w | utbetalt lønn pr. sysselsatt lønnstaker | n_{S_P} | (8.12) | 31 |
| X | lagerendring, totalt | n_X | (2.3) | 7 |
| Z | hjelpevariable i prismodellen | n_{S_P} | (7.5) | 24 |
| γ_K | justeringstall K = B, P, E | n_X | (9.6) | 38 |
| n_X | produktivitetskoeffisienter | (n_X, n_A) | (10.0) | 42 |
| λ | aktivitetskoeffisienter | (n_X, n_A) | (2.1) | 7 |
| Q | koeffisientmatrise, produksjonssektornivåpriser og hjemmepriser | (n_{S_P}, n_X) | (7.19) | 27 |
| q | konstantleddvektor, produksjonssektornivåpriser | n_{S_P} | (7.20) | 27 |

| Symbol | Innhold | Dimensjon | Liknings- eller definisjonsnr. | Første forekomst side |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| $\Pi_{b_{XP}}$ | lineære betingelser, hjemme- priser | (n_X, n_{S_P}) | (7.6) | 24 |
| $\Pi_{S_P B}$ | lineære betingelser, sektor- nivåpriser | (n_{S_P}, n_{S_P}) | (7.8) | 24 |
| Σ_P | aggregeringsmatrise, produk- sjonsaktiviteter | (n_{S_P}, n_{A_P}) | (10.8) | 44 |

REFERANSER

- [1] Standard for næringsgruppering. Statistisk Sentralbyrå 1972.
- [2] Olav Bjerkholt: Kryssløpsstrukturen i MODIS IV Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/53. Oslo 1974.
- [3] A System of National Accounts. United Nations, Studies in Methods, Series F, No. 2, Rev. 3. New York 1968.
- [4] Erling Fløttum: Behandlingen av indirekte skatter og subsidier i det norske nasjonalregnskapet (NUNA-74-II-N). Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/28. Oslo 1974.
- [5] Odd Aukrust: PRIM I. A Model of the Price and Income Distribution Mechanism of an Open Economy. Artikler 35. Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1970.
- [6] Vidar Ringstad: Prisutvikling og prisatferd i 1960-årene. Samfunnsøkonomiske Studier 23. Statistisk Sentralbyrå. Oslo 1974.
- [7] Input-Output Tables and Analysis. United Nations, Studies in Methods, Series F, No. 14, Rev. 1. New York 1973.
- [8] Ragnar Frisch: Innledning til produksjonsteorien. 9. utg. 1962.
- [9] Olav Bjerkholt: A Precise Description of the System of Equations of the Economic Model MODIS III. Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 24. Oslo 1968.
- [10] Olav Bjerkholt and Svein Longva: The Integration of Fiscal Budgeting and Income Policy in MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/18. Oslo 1974.

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 1974.
- 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. 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.
- 1.6. Bjerkholt, O. og I. Henningsen: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 10. Resultatberegninger og bruk av NATBLES. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/13. Oslo 1975.
- 1.7. Longva, S. og S. Tveitereid: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 11. Prismodellen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/18. Oslo 1975.
- 1.8. Engebretsen, J.D.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 12. Modellen for direkte skatter. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/55. Oslo 1974.

Andre publikasjoner

- 1.9. Biørn, E.: Det private konsum i MODIS IV. Formell beskrivelse av konsummodellen og beregningsresultater. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 72/14. Oslo 1972.
- 1.10. Bjerkholt, O.: A Precise Description of the System of Equations of the Economic Model MODIS III. Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 24. Oslo 1968.
- 1.11. Bjerkholt, O.: Kryssløpsstrukturen i MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 74/53. Oslo 1974.
- 1.12. 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.
- 1.13. 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.
- 1.14. Engebretsen, J.D.: Definisjoner og klassifikasjoner i MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 72/19. Oslo 1972.
- 1.15. 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.
- 1.16. Furunes, N.T.: The Environment of MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 75/3. Oslo 1975.
- 1.17. Håndbok for bruk av DATSY. Statistisk Sentralbyrås Håndbøker 33. Oslo 1974.
- 1.18. Longva, S.: Den formelle struktur til priskryssløpsmodellen i MODIS IV. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 72/7. Oslo 1972.
- 1.19. Sevaldson, P.: "MODIS II - A Macro-Economic Model for Short-Term Analysis and Planning." Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 23, Oslo 1968. Også i "Norway, A Short Term Model for Planning" i "Macro-economic Models for Planning". United Nations Economic Commission for Europe, Geneva 1967.
- 1.20. 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.
- 1.21. 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.
- 1.22. Øien, A.: "MODIS II, en samfunnsøkonomisk modell med kryssløpskonsum- og prisrelasjoner." Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå IO 66/3. Oslo 1966.

2. Planlagte publikasjoner

Dokumentasjonsnotater

- 2.1. Furunes, N.T. og P. Sand: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 5. Kapitalslitmodellen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå.
- 2.2. Furunes, N.T. og S. Longva: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 6. Spesifisering og estimering av aktivitetsstrukturen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå.
- 2.3. Sand, P.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 7. Grunnlagsdata og faste modellspesifikasjoner. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå.
- 2.4. Hustveit, A.: MODIS IV. Dokumentasjonsnotat nr. 9. Programstrukturen. Arbeidsnotater fra Statistisk Sentralbyrå.