

# Arbeidsnotater

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

IB 67/3

Oslo, 27. april 1967

## SYNSPUNKTER PÅ DET VIDERE ARBEID MED MODIS

av

Per Sevaldson

Byråets nye modellversjon, MODIS III, er nå på det nærmeste operasjonell. Samtidig er konsulent Bjerkholt permittert. Det kan derfor være behov for en oversikt over stillingen og utviklingslinjene for den nærmeste framtid for det arbeidet som knytter seg til modellen.

### I. Organisasjon:

Forsker Sevaldson er fortsatt ansvarlig for den økonomiske utforming av modellen og for utformingen av de analyseprogrammer (beregninger) som utføres ved hjelp av modellen.

Som rådgivere fungerer forskerne Amundsen og Øien. (Jfr. Forskningsavdelingens langtidsprogram 1967-1971).

Konsulent Neste er ansvarlig for den operasjonelle styring av modellen og for de system- og programmeringsmessige sider av utbyggingen, herunder de avsluttende faser i arbeidet med å gjøre det nåværende program fullt operasjonelt.

Til system- og programarbeidet forutsettes det at Neste har assistanse av en person med spesiell opplæring og kvalifikasjoner.

Det vil også være ønskelig at Neste har kontakt med og kan få bistand fra Byråets programmeringsavdeling.

For spesielle oppgaver (se bl.a. nedenfor) kan det være ønskelig at Neste - Sevaldson kan konsultere programmeringsspesialister.

## II MODIS III pr. i dag

Så snart det programarbeide som nå pågår er avsluttet, slik at vi kan si at MODIS III er reelt operasjonell vil situasjonen være denne: Modellen vil kunne anvendes uten videre til beregninger av de typer som blir aktuelle ved utarbeiding av nasjonalbudsjett og 4-års planer etter de samme linjer som tidligere.

Følgende endringer vil være gjennomført:

- a) Beregningene kan utføres på vesentlig kortere tid.
- b) Valget av "produksjonsanslagssektorer" og av "konkurransutsatte" sektorer kan varieres mot et tillegg i kjøretid av ca. 1 3/4 time pr. alternativ for dette valget.
- c) Resultattabellene vil være gitt en revidert og mer hensiktsmessig form for bruk til nasjonalbudsjettering og utarbeiding av fireårsplaner.

Følgende anslag for regnetider kan nå gis:

- (i) Hele regneprogrammet fra og med bearbeidingen av et nytt nasjonalregnskap: 2 t(imer) 20 min. - 2 t. 40 min.
- (ii) Regneprogrammet med utnyttning av tidligere bearbeidet nasjonalregnskap, ny spesifisering av produksjonsanslagssektoren og konkurranseutsatte sektorer: 1 t. 50 min. - 2 t. 10 min.
- (iii) Regneprogrammet med utnyttning av tidligere beregninger og endring bare i de eksogene variable: 10 min. - 30 min.

De laveste tall gjelder for beregning med bare ett sett verdier for de eksogene variable, de høyeste for beregning med 20 sett. Tallene gjelder eksklusive regnetid på tabelloppstilling og resultatspesifikasjoner ut over de summariske standardtabeller.

## III Arbeider av "oppryddings-" karakter

Det videre arbeid med fullføring og utbygging vil falle i følgende deler:

1. Tabellprogrammet for nasjonalbudsjett - og 4-årsplan-beregninger er ennå ikke helt ferdig skrevet. Neste arbeider med denne saken i samarbeid med representanter fra Økonomiavdelingen og Planleggingsavdelingen i Finansdepartementet.

2. Rutiner for beregninger til Økonomisk utsyn er ennå ikke helt i orden. Beregningene for 1965-66 har gått gjennom maskinen, men med en del feil som dels skyldes behandlingen av de eksogene poster og dels ennå ikke er oppklarte.

Det er også mulig at det vil være ønskelig med et spesielt tabellprogram for utsynsberegningene, eventuelt et generelt tabellprogram for "analytiske" beregninger. (Se nedenfor, pkt. 3).

### 3. Rutiner for tabellutskrivning

Beregningene gir nå automatisk et nokså konsentrert tabellsett, mens detaljresultatene legges inn på et eget magnetbånd. Det er da meningen at vi med spesialprogrammer skal kunne ta ut fra dette resultatbåndet de opplysninger som er av interesse for den enkelte problemstilling. Ett slikt tabellprogram er nevnt ovenfor under 1. og muligheten av behov for et annet er nevnt under 2. Det er to veier å gå på dette felt:

- a) Enten kan vi utarbeide et meget begrenset antall fullstendige tabellprogrammer, og samtidig en enkel rutine for spesialkonstruksjon av nye tabellprogrammer, eller
- b) vi kan utarbeide et mer omfattende sett av "basis-programmer" med sikte på å dekke alle "normale" problemstillinger, og så være forberedt på å bruke mindre godt tilpassede programmer, som vil gi resultatene i en mindre velordnet form, ved "unormale" problemstillinger.

### 4. Ytterligere rasjonalisering av maskinprogrammet

Det er her først og fremst spørsmål om å innpasse i programmet nye rutiner for invertering av likningssystemene. Det er to inverteringer som med de nåværende rutiner tar ca. 20 min. hver. De er derfor lagt i hva vi kunne kalle "datafasen" i programmet. Endringer i valget av produksjonsanslagsnæringer og konkurranseutsatte næringer forutsetter imidlertid nye inverteringer. Det er derfor ønskelig å korte ned regnetiden for inverteringene, og å kunne flytte denne del av beregningene (i alle fall for spesielle beregninger) over til "problemfasen." Vi regner ennå med at Spurkland skal kunne levere slike nye rutiner.

## IV Utnyttingsrutiner

For en videre utnyttelse av modellen slik den nå foreligger er det nødvendig å bygge ut en del rutiner som gjør det lettere for brukeren å "komme inn i og ut av" modellens detaljerte spesifikasjonssystem:

1. Rutiner for anvendelser med aggregerte eksogene anslag. For mange formål vil det verken være mulig eller ønskelig å gi de eksogene anslag så detaljert som det gjøres ved nasjonalbudsjetteringene, og som det forutsettes i MODIS III. Det vil være ønskelig å kunne gi totalanslag for brede aggregater, som man så forutsetter spres på enkelt-postene ved enkle proporsjonalitetsfaktorer. Problemet kan f.eks. være å undersøke virkningene av en øking i eksporten med 500 mill. kr. eller med 5 prosent.

Det blir her tre oppgaver som må løses:

a) Hvilke aggregeringsnivåer skal vi ta sikte på? Det kan være rimelig å ta sikte på et makro-nivå og 2 eller 3 mellom-nivåer. Hvis de eksogene anslag kan gjøres på prosentform vil vi få stor fleksibilitet i aggregeringene.

b) Hvordan skal proporsjonalitetsfaktorene bestemmes? Det kan etter min mening bare bli spørsmål om "total" eller "marginal" proporsjonalitet. Ved "total" proporsjonalitet endres alle delposter proporsjonalt med fordelingen i basisåret. Ved "marginal" proporsjonalitet endres alle delposter proporsjonalt med fordelingen av endringen fra året før til basisåret.

For lager kan det også være aktuelt å bruke proporsjonalitet med total tilgang av det enkelte produkt. Total proporsjonalitet vil antakelig være enklest, men det er ikke sikkert at alternativene betyr sterke komplikasjoner.

c) Det må utarbeides en rutine for overgang fra aggregert spesifisering til MODIS III-spesifisering av de eksogene poster. Dette kan innebære programmering av en subrutine for Univac eller Byråets egen maskin.

## 2. Rutiner for aggregerte resultattabeller

Sammen med de aggregerte eksogene anslag vil det antakelig bli behov for tilsvarende resultattabeller. Hvilke spesifikasjoner disse tabellene normalt skal ha for de forskjellige aggregeringsnivåer må fastlegges. Forøvrig vises til punkt III 3.

## 3. Beregning av "reduisert form" for aggregerte eksogene anslag og resultater

MODIS III knytter en strukturell forbindelse mellom eksport, investeringer, offentlig konsum, "eksogent konsum", lønninger, produktivitet, "eksogene priser", skattesatser m.v. på den ene side og produksjon, import, "endogent konsum", "endogene priser", offentlige og private inntekter m.v. på den annen.

For aggregater av de variable kan disse sammenhengene beregnes i direkte form. Slike "reduisert form"-sammenhenger kan da anvendes til å analysere mulighetsområdene for den økonomiske utvikling og den økonomiske politikk

innenfor de begrensninger som modellrelasjonene legger på utviklingen, og eventuelt under iakttagelse av supplerende begrensninger. (Jfr. pkt. VII 3. nedenfor).

Redusert-form versjonen av MODIS III kan også anvendes sammen med andre partielle makrosammenhenger for den delen av tilpasningsstrukturen som ikke er dekket av MODIS III til å bygge opp komplette makromodeller av norsk økonomi.

Det blir derfor ønskelig å gjennomføre utregninger av slike redusert-form versjoner av MODIS III for de mest aggregerte spesifikasjonsnivåer under 1 og 2 ovenfor.

## V Testing

Vi vet omtrent intet om hvor godt MODIS II og MODIS III fungerer. Det er derfor stort behov for en empirisk testing av modellen og de delstrukturer den omfatter.

Den mest direkte form for testing vil være å sette inn tidsserier for de eksogene poster og å sammenlikne de beregnede endogene poster med regnskapstall for de samme postene. Foruten tidsserier for de eksogene postene vil det til slike studier trenge tidsserier for endogene poster og tidsserier for modellens data. Det siste kan det bli vanskelig å skaffe for årene før 1962, og det blir derfor spørsmål om hvilke metoder som skal benyttes for å løse dette problem.

Når det gjelder modellens delstrukturer, begynner materialet om selve produksjonskryssløpet etterhvert å bli ganske fyllestgjørende, men lite er gjort m.h.t. de andre delstrukturene.

## VI "Påbygging"

En del utbedringer av modellen som verktøy for analyse og planlegging kan gjennomføres uten eller med bare ubetydelige inngrep i det maskinprogram som nå er etablert, og uten store utviklingskostnader.

### 1. Tidsserier av eksogene poster

En betingelse for at det skal være mulig å gi brukbare prognoser på modellens variable, og for at modellen skal kunne anvendes på tilbakegående

data er at det foreligger tidsserier for de postene som er modellens eksogene variable.

Det arbeides med oppstilling av slike serier på grunnlag av nasjonalregnskapet.

## 2. Submodeller for eksogene variable

For en del av de eksogene variable: produktivitet, eksogent konsum m.v. vil det være mulig å komme fram til enkle submodeller som vil gjøre det lettere å utarbeide prognoser enn de metoder som brukes nå.

I den utstrekning slike modeller kan stilles opp uavhengig av de endogene variable i MODIS III, kan de tas i bruk uten modifikasjoner i maskinprogrammet for MODIS III, enten ved at de anvendes på forhånd, helt uavhengig av MODIS III, eller ved at de "skjøtes sammen" med programmet for MODIS III, uten at dette i seg selv endres.

Submodeller som også omfatter variable som er endogene i MODIS III kan i prinsippet bare tas i bruk ved "innpoding" i MODIS III-programmet. Det er i denne forbindelse verdt å være oppmerksom på at utformingen av MODIS III-programmet gir visse muligheter for innføring av modifikasjoner uten omprogrammering. I den utstrekning en innpoding kan foretas uten vesentlige kostnader eller ulemper ellers, bør den foretas. Til å avgjøre og i tilfelle gjennomføre en slik innpoding kan det bli nødvendig med programmeringskyndig assistanse.

Men selv om en "innpoding" viser seg å være upraktisk kan det tenkes at submodellen kan brukes sammen med MODIS III i en iterasjonsrutine.

Arbeid på en submodell for bestemmelse av produktivitetsutviklingen har pågått i Byrået i noen tid, og vil forhåpentlig gi et resultat som kan brukes på denne måten.

## 3. Justeringer og revisjoner innenfor programmets ramme

Regneprogrammet for MODIS III har på en rekke punkter en fleksibilitet som gjør det mulig å endre noe på de strukturforutsetninger modellen bygger på.

Det mest presserende behov er kanskje for en noe mer smidig formulering av prismodellen.

Det vil antakelig også være mulig å modifisere forutsetningen om faste importandeler som nå gjelder i de fleste sektorer.

Andre muligheter er ennå ikke tilstrekkelig klarlagt.

## VII Utbygging

På lengre sikt er det målet å bygge modellen ut til å dekke større deler av den økonomiske tilpasningsstrukturen og til å dekke de deler som i den nåværende modellen er dekket med dårlig funderte relasjoner på en bedre måte. De fleste prosjekter her vil kreve betydelige ressurser og tildels data som i dag ikke foreligger.

### 1. Produksjonsstrukturen

Det er flere svake ledd i representasjonen av produksjonsstrukturen i den nåværende versjon:

- a. Bygg og anlegg. Utrekning av nye koeffisienter til erstatning for de høyst hypotetiske som nå anvendes kan ikke foretas før den nye årsstatistikk for bygge- og anleggsvirksomheten og den planlagte strukturstatistikk foreligger.
- b. Varehandel og avgifter. Også for disse sektorene er det statistiske grunnlaget til dels uhyre tynt. Det er mulig at den nye varehandelsstatistikken kan gi holdepunkter for forbedringer, men en utslagsgivende forbedring er antakelig avhengig av at sektorinndelingen i MODIS III når det gjelder disse sektorene kan innføres i nasjonalregnskapet (eller i nasjonalregnskapsberegningene). Det er her antakelig mer et spørsmål om beregningsrutiner og klassifikasjoner i nasjonalregnskapet og om utnytting av eksisterende informasjon, enn om å skaffe nye data.
- c. Bruk av gjennomsnittskoeffisienter (evt. trendkorrigerede) istedet for ettårs koeffisienter. Den beste løsningen vil antakelig være å basere seg på treårs glidende gjennomsnitt som estimat på koeffisientene. Dette vil føre til visse beregningsmessige komplikasjoner, dersom modellen fortsatt skal regne på endringer. Problemene her er nesten utelukkende rent programmeringsmessige.
- d. Forberedelser til nytt nasjonalregnskapssystem. Den viktigste omleggingen vil bli omleggingen fra registrering av strømmer fra sektor til sektor til registrering vare fra sektor - vare til sektor (uten identifikasjon av leverende og mottakende sektor for den enkelte levering). Det blir også spørsmål om justering til nye klassifikasjoner. Det er mulig at tilpasningen kan skje uten konstruksjon av et helt nytt program, når den blir aktuell.

## 2. Konsumstrukturen

Konsumrelasjonene i MODIS III bygger på beregninger utført med data fra perioden 1951-1962, og er dessuten såvidt svakt fundert at det er ønskelig med ajourføring og revisjon.

## 3. Skranker og preferanser

For en mer systematisk bruk av MODIS III til utredning av valgmuligheter for økonomisk politikk kan det være ønskelig å kartlegge mulighetsområdet for visse målsettingsvariable under gitte beskrankninger. For en slik kartlegging vil det antakelig være lønnsomt å anvende programmeringsmetoder.

Forutsetningen for fremstøt på dette feltet vil være at det er mulig å finne fram til interessante beskrankninger, og til et relativt begrenset sett av "preferanseindikatorer".

Programmeringen kan, i alle fall eksperimentelt, innskrenkes til redusert-formversjonen av MODIS III. Et opplegg med lineær programmering vil i så fall kunne gjøres etter standard metoder. (Jfr. notat P.S.19/6-63: Notater til et opplegg for optimal programmering innenfor nasjonalbudsjettmodellen).

Programmeringen kan også gjennomføres direkte innenfor det fulle relasjonssystem i MODIS III. Dette vil trolig kreve en større programmeringsmessig innsats. Hvis den nødvendige nyprogrammering blir omfattende vil da spørsmålet reise seg om en ny versjon av MODIS, med også andre modifikasjoner i forhold til MODIS III.

## 4. Importrelasjoner

MODIS III bygger stort sett på en forutsetning om faste importkoeffisienter for produksjonssektorene og om faste importandeler for sluttleveringene. Visse modifikasjoner i disse forutsetningene er mulige innenfor det nåværende program (se VI 3 ovenfor), men en mer gjennomgripende revisjon vil måtte få programmessige følger. Det kan være grunn til å undersøke om strukturelle sammenhenger mellom importandeler, relative priser og kapasitetsutnyttning kan identifiseres i foreliggende regnskapstall.

## 5. Kapasitetsgrenser, marginale kapitalkoeffisienter, tidsform

Et opplegg til en utbygging av MODIS på disse feltene er gjort i: Per Sevaldson Opplegg til begrepsmessig ramme for en dynamisk budsjetteringsmodell. Arbeidsnotater Statistisk Sentralbyrå IO 63/4.



På dette felt er det ikke mulig å gjøre betydningsfulle fremstøt før det foreligger ny statistikk.

Eksperimentelle og metodemessige studier kan selvsagt føres en del videre, men slike studier bør antakelig gjøres i relativt aggregerte modeller.

## 6. Eksportrelasjoner

Norges eksport avhenger av forhold på verdensmarkedet, og i noen grad av forhold i Norge selv. Det ville være ønskelig å kunne kvantifisere disse sammenhengene, slik at eksporten kunne bestemmes endogent i modellen.

Det er imidlertid grunn til å minne om at Statistisk Sentralbyrå tidligere har gjort et fremstøt for å studere struktursammenhengen i norsk eksport, uten at dette førte til et opplegg som ville kunne brukes i MODIS. Det er derfor ingen grunn til å vente at det vil være lett å oppnå resultater på dette feltet.

## 7. Andre utbygginger

Det er ønskelig med en utbygging av MODIS i en rekke andre retninger. Det ville være ønskelig å kunne studere og ta hensyn til endringer i inntektenes fordeling på institusjoner og sosiale grupper, sammenhengene mellom inntekter, kredittstrømmer og investeringer, sammenhengene mellom produksjon og behov for de forskjellige typer av arbeidskraft osv. Men alt dette er felter hvor det ikke foreligger direkte anvendbare opplegg og heller ikke et statistisk fundament.

## VIII Sammenfatning og konklusjon

De fremstøtsarbeider jeg har behandlet foran kan sammenfattes i følgende punkter:

1. Klargjøring av MODIS III
2. "Flikking" på MODIS III
3. Utarbeiding av nye delmodeller.

Arbeid under punktene 1 og 2 kan utføres uten ny vesentlig programmeringsinnsats, og arbeid under punkt 3 vil ikke på kort sikt kunne gi resultater som er klar for "innprogrammering" i MODIS.

Det er derfor min vurdering at arbeidet med å fremskaffe nye data og empirisk utforskning av de data vi har vil være avgjørende for hvilke fremskritt som kan gjøres i modellarbeidet i tiden fremover.