

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

82/7

15. februar 1982

R A P P O R T

FRA KONFERANSEN "PRACTICE AND PROSPECTS OF MULTIREGIONAL ECONOMIC MODELING"

ARRANGERT AV IIASA I LAXENBURG, ØSTERRIKE 25.- 27. NOVEMBER 1981^{*)}

Av

Tor Skoglund og Knut Ø. Sørensen

INNHold

	Side
1. Bakgrunnen for konferansen	1
2. Referat fra de enkelte sesjonene	2
1. Sesjon: Teoretiske grunnlagsforutsetninger i multiregionale modeller	2
2. Sesjon: Oversikt over utviklingen av multiregionale modeller i ulike verdensdeler	6
3. Sesjon: Presentasjon av IIASA's sammenlignende studie av multiregionale modeller	14
4. Sesjon: Nyere utviklingslinjer i multiregional modellbygging.	26
5. Sesjon: Framtidsutsikter for multiregional modellbygging	32
3. Oppsummering av konferansen	34
Vedlegg. Liste over skriftlige bidrag til konferansen (papers) ...	38

^{*)} Deltakelsen på konferansen ble finansiert av Statistisk Sentralbyrå og Miljøverndepartementet og dette notatet er i første rekke ment som en rapport til disse institusjonene. Rapporten bør imidlertid ha interesse for alle personer og miljøer som arbeider med modellutvikling og analyser på det regionale området.

1. Bakgrunnen for konferansen

Mange land har i løpet av 1970-åra utviklet operasjonelle multi-regionale modeller.¹⁾ I de fleste tilfellene har modellarbeidet et praktisk siktemål ved at modellene er brukt, eller tenkt brukt, som et hjelpemiddel i regional planlegging og politikkutforming. Dette er bakgrunnen for at IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) har satt igang et arbeid med en systematisk sammenligning av multiregionale modeller og modellbruk i flere land. Arbeidet utføres av prosjektgruppe bestående av Boris Issaev (Sovjet) og Folke Snickars (Sverige) ved IIASA og nederlenderne Peter Nijkamp og Piet Rietveld fra Universitetet i Amsterdam. Prosjektet har følgende formål:

- (i) Utvikle et system for beskrivelse av relevante trekk ved multi-regionale modeller.
- (ii) Samle inn informasjon om multiregionale modeller i ulike land.
- (iii) Sammenligne modellene med sikte på å avdekke sterke og svake sider.
- (iv) Foreslå hva som kan gjøres for å forbedre modellene og bruken av modellene.

Grunnlagsmaterialet for prosjektet er et spørrekjema som er besvart av en rekke modellbyggere i flere land, også for de norske modellene REGION og DRØM. Det er på grunnlag av dette laget en oversikt over i alt 45 modeller i 18 land. Oversikten omfatter modeller som er operasjonelle, som inneholder minst to regioner og som i hovedsak inneholder økonomiske variable. Oversikten omfatter ikke bare modeller fra Vest-Europa og USA, men også fra Øst-Europa, Japan og Australia. USA (8), Belgia (5) og Sverige (5) er de land som er representert med flest modeller i oversikten.

Hovedformålet med konferansen, som ble holdt ved IIASA-senteret i Laxenburg i Østerrike, var å presentere resultatene fra denne undersøkelsen. Følgende aspekter ved multiregionale modeller ble viet spesiell oppmerksomhet på konferansen:

- kausalitetsstrukturen i modellene
- interregionale relasjoner i modellene
- bruk av modellene i planlegging/politikkutforming

1) I tråd med språkbruken på konferansen vil vi i denne rapporten bruke betegnelsen "multiregionale modeller" om de modeller som omtales. Dette er gjort for å understreke at det er modeller med to eller flere regioner som fokuseres. Betegnelsen "regionale modeller" er unngått fordi denne også brukes om enregionmodeller.

Det var i tillegg invitert foredragsholdere med spesiell innsikt og erfaring til å snakke om teoretiske grunnlagsforutsetninger i multiregionale modeller (Åke Andersson, Sverige) og nyere tendenser i modellutviklingen (T.R. Lakshmanan, USA og Raymond Courbis, Frankrike). Sammenlignet med andre konferanser var det avsatt forholdsvis god tid til diskusjoner etter foredragene. Siste sesjon var dessuten i sin helhet avsatt til en generell diskusjon om framtidsutsiktene for multiregional modellbygging med utgangspunkt i korte, forberedte kommentarer fra et utvalg av paneldeltakere. De fleste av de ca. 50 deltakerne på konferansen hadde tilknytning til et eller flere av de modellprosjektene som er omtalt i IIASA-oversikten. Det at konferansedeltakerne i stor grad hadde samme erfaringsbakgrunn bidro til at diskusjonene i tilknytning til de enkelte foredragene ble svært poengterte og meningsfulle. Samlet ga konferansen en utmerket oversikt over hva som foregår internasjonalt på feltet multiregional modellutvikling. IIASA's rutinerte stab sørget ellers for at det tekniske arrangementet av konferansen gikk prikkfritt.

I kapittel 2 gis et referat av innholdet i de enkelte sesjoner og foredrag på konferansen. Foredrag som var av spesiell interesse for det norske modellutviklingsarbeidet refereres forholdsvis utførlig. I kapittel 3 gis en oppsummering av konferansen og det gjøres noen betraktninger om hvilke impulser fra den internasjonale forskningen på feltet multiregionale modeller som det er viktig å bringe inn i det norske modellarbeidet. Det forelå notater (papers) til alle foredragene, se liste i eget vedlegg. Alle notatene oppbevares hos oss og kan lånes ut til spesielt interesserte.

2. Referat fra de enkelte sesjonene

1. Sesjon: Teoretisk grunnlagsforutsetninger i multiregionale modeller

Denne sesjonen inneholdt to foredrag.

Theory Backgrounds of Multiregional Economic Models av Åke E. Andersson, Sverige, se [1]

Andersson tok utgangspunkt i de to hovedelementene i multiregional modellbygging: modellering av aktivitetene i regionene og modellering av båndene mellom regionene. Når det gjelder aktivitetene i regionene spesifiseres det vanligvis relasjoner for produksjon, investeringer, konsum, offentlig virksomhet og bruk av naturressurser. Foredragsholderen knyttet noen kommentarer til behandlingen av hver av disse aktivitetstypene. Han

kritiserte for det første bruk av statisk produksjonsteori, enten denne bygger på aktivitetsanalytiske (faste koeffisienter) eller nyklassiske (substitusjon) forutsetninger. Andersson mente at en tilfredsstillende produksjonsbeskrivelse i multiregionale modeller krevde et dynamisk opplegg bygd på årgangsteorier for kapitalutstyret. Han viste til en svensk modell der dette opplegget var implementert (Johansson, Karlqvist, Strömquist og Finn Førsund). Valg av en årgangsmodell for produksjonsbeskrivelsen vil også ha konsekvenser for behandlingen av investeringer i modellene. Andersson pekte ellers på at akselerasjonsprinsippet som investeringsteori kunne tolkes som et spesialtilfelle av internrenteprinsippet.

Når det gjelder behandlingen av konsumeterspørselen i en multiregional modell, mente foredragsholderen at det i tillegg til prisene som forklaringsvariable også var nødvendig å trekke inn spesielle regionale forhold knyttet til befolkningens utdanningsnivå, alderssammensetning og bosettingsstrukturen. Han mente videre at det i beskrivelsen av offentlig virksomhet var vesentlig å skille mellom produksjon av fellesgoder (f.eks. forsvar) og produksjon av individuelle goder (f.eks. aldershjem). For offentlig produksjon av individuelle goder mente Andersson at modellutformingen burde være den samme som for privat produksjon av konsumgoder. Han foreslo videre å innføre ikke-lineariteter i tradisjonelle kryssløpsmodeller ved å la regionale inputkoeffisienter i privat produksjon og konsum være funksjoner av volumet av offentlig produksjon i regionene.

Når det gjelder behandlingen av handelsstrømmer i modellene pekte Andersson på at handel mellom regioner generelt kan skyldes vurderingsforskjeller, teknologiforskjeller, ressursforskjeller eller transportkapasitetsforskjeller mellom regioner. Han mente at handelsstrømmene ideelt sett burde bli bestemt simultant med produksjonsfordelingen i en generell optimaliseringsmodell. Andersson mente dessuten at informasjonsstrømmer burde spesifiseres i multiregionale modeller, i første rekke for å ivareta det forhold at det kan være tidsforsinkelser ved spredning av teknologisk kunnskap til de enkelte regioner. Interregionale forureningsstrømmer kunne etter foredragsholderens mening behandles i modellene på samme måte som informasjonsstrømmer. Han mente videre at en tilfredsstillende behandling av interregionale kapital- og arbeidskraftsstrømmer burde inneholde atferdsrelasjoner bygd på valghandlingsteorien.

Andersson pekte på at løsningen av multiregionale modeller bygger på ett av følgende hovedprinsipper:

- i) generell likevekt
- ii) sosial likevekt (optimaliseringsløsning)
- iii) oligopolistisklikevekt
- iv) simulering uten likevekt

Andersson konkluderte sitt foredrag med å hevde at de fleste multiregionale modeller bygger på utilfredsstillende teoretiske forutsetninger både m.h.t. modellering av aktivitetene i regionene og modellering av båndene mellom regionene. Han mente det er viktigere å bygge inn elementer av dynamikk og ikke-lineariteter enn å foreta en sterk disaggregering av regioner og sektorer.

Features of Multiregional Models: A Framework of Classification
av Peter Nijkamp, Nederland

For å kunne sammenligne ulike multiregionale modeller er det nødvendig å ha et system for klassifisering av modellene. I startfasen av IIASA-prosjektet laget Nijkamp i samarbeid med Piet Rietveld et notat [11] der det gjøres et forsøk på å presisere hvilke egenskaper ved modellene som bør inngå i et slikt klassifiseringssystem. Det ble foreslått å rette søkelyset på følgende aspekter:

- (i) Regioninndelingen i modellene (type, størrelse). Dette vil bl.a. avhenge av datatilgang og hva modellene skal brukes til. En del modeller inneholder også regionale inndelinger på flere nivåer.
- (ii) Relasjoner mellom regionene i modellene. Modellene kan inneholde forutsetninger om interregionale varestrømmer, flytting osv., eller de kan være formulert helt uten slike relasjoner.
- (iii) Relasjoner mellom regionale og nasjonale variable. Det kan her skilles mellom tre hovedtyper av modellopplegg. A. Modeller der utviklingen i regionene bestemmes av utviklingen på nasjonalt nivå, men ikke omvendt ("top-down"). Dette betyr at de multiregionale modellene er ettermodeller til nasjonale modeller. B. Modeller der utviklingen på nasjonalt nivå bestemmes av utviklingen i regionene ved enkel aggregering ("bottom-up").

C. Modeller der noen variable bestemmes på nasjonalt nivå og noen på regionalt nivå innenfor et simultant opplegg (regional-nasjonale modeller).

- (iv) Relasjoner mellom delmodeller. Mange modeller inneholder i tillegg til en økonomisk hovedmodell også delmodeller for demografiske forhold, miljøforhold osv. Et viktig punkt er derfor hvordan disse delmodellene er koblet sammen.
- (v) Hva modellene brukes til. Det kan her skilles mellom deskriptive/analytiske formål, formål knyttet til prediksjon eller formål knyttet til planlegging og politikkutforming. Dette spørsmålet har nær sammenheng med de institusjonelle rammene for modellene. Når modellbrukeren er forskjellig fra modellbyggeren er det av spesiell interesse å analysere kommunikasjonen mellom disse to.
- (vi) Likevektsbetingelsene i modellene. Et hovedskille går her mellom etterspørselsorienterte og tilbudsorienterte modeller. Det gjøres også forsøk på å anvende ulikevektsteori i regional sammenheng.
- (vii) Andre viktige trekk ved regionale modeller er tidsaspektet, hvilke aktiviteter som spesifiseres, eventuelle ressurskranke, produksjonsteoretiske forutsetninger, bruk av dynamiske eller ikke-lineære funksjonsformer, estimeringsmetode osv.

I sitt foredrag sa Nijkamp at man i en tidlig fase av prosjektet hadde vært inne på tanken om å konstruere en slags "idealmødel" og bruke denne som en referanseramme for modellsammenligningene. Dette var imidlertid ikke mulig siden mange modeller er svært spesialiserte når det gjelder utforming og bruk. Nijkamp sa at man etterhvert hadde måttet redusere ambisjonsnivået til å omfatte de mest sentrale trekkene ved modellene. Når det gjaldt det innsamlede materialet pekte han på følgende generelle tendenser: mange modeller bygger på dårlige data og utilfredsstillende økonomiske metoder, få modeller er innrettet mot langsiktige analyser og den offentlige sektor er ofte svært summarisk behandlet i modellene.

2. Sesjon: Oversikt over utviklingen av multiregionale modeller i ulike verdensdeler

Denne sesjonen inneholdt 5 foredrag.

The Development of Multiregional Economic Models in Western Europe av Uwe Schubert, Østerrike, se [17]

Schubert hadde sett nærmere på arbeidet med multiregionale modeller i 10 vest-europeiske land. Han ga først en kort historisk oversikt over utviklingen av modellarbeidet. I slutten av 1960-åra ble arbeid med regional disaggregering av nasjonale modeller påbegynt i Nederland, Belgia, Frankrike og Vest-Tyskland. I begynnelsen av 1970-åra ble prisvariable innført i flere modeller og det ble hevdet, bl.a. av Courbis i Frankrike, at stagflasjonsproblemet best kan analyseres ved hjelp av multiregionale modeller. Dette begrunnes med at presstendenser i enkelte regioner skaper sterk lønnsvekst, denne spres deretter til utkantområder der den fører til nedsatt konkurransevne og stagnasjon. De fleste multiregionale modeller fra denne tida fokuserer oppmerksomheten på arbeidsmarkedsforhold (tilbud, etterspørsel, flytting). I kryssløpsorienterte modeller disaggregeres arbeidskraften etter sektor og det forutsettes vanligvis full mobilitet mellom sektorer. I de seinere år er det utviklet modeller som legger mer vekt på andre klassifiseringer av arbeidskraften (etter utdanning osv.) og det gjøres forskjellige forutsetninger om mulighetene for overgang mellom delmarkeder.

Schubert pekte på at innføring av dynamiske relasjoner og delmodeller for energi og miljøforhold var viktige nye trekk i modellutviklingen i slutten av 1970-åra. I noen modeller er det bl.a. gjort forsøk på å forklare flyttinger ved hjelp av regionale miljøforskjeller. Foredragsholderen mente også å observere en ny tendens til utvikling av mindre modeller spesialsydd for å løse spesifikke problemer.

Schubert tok så for seg noen viktige strukturelle forskjeller og likheter ved multiregionale modeller i Vest-Europa. Når det gjaldt behandlingen av arbeidsmarkedet hadde han registrert viktige fellestrekk i behandlingen av tilbudssida, noe han mente skyldes likheter i organiseringen av befolkningsdata i disse landene. Det er likevel en viktig forskjell mellom modeller som bygger på Markovkjedeprinsippet (rater for

yrkesdeltaking, flytting osv.) og økonometrisk estimerte atferdsrelasjoner. I en del modeller (bl.a. REGINA i Frankrike) behandles Markovkjederatene som variable. Behandlingen av etterspørselssida på arbeidsmarkedet bygger i de fleste modeller på en eller annen variant av kryssløpsteori. Etterspørselen etter arbeidskraft gis som oftest en enkel statistisk behandling, f.eks. skilles det ikke mellom etterspørsel p.g.a. økt produksjonskapasitet og "erstatningsetterspørsel" p.g.a. stor arbeidskraftavgang i en sektor.

Når det gjelder behandlingen av investeringer bygger de fleste modeller på forutsetningen om at kapitalmarkedet er nasjonalt, dvs. at det ikke finnes regionale hindringer for kapitaltransaksjoner. Det er imidlertid nedlagt et stort arbeid i utformingen av relasjoner for interregionale handelsstrømmer enten disse bygger på varianter av gravitasjonsteori eller forutsetter faste handelskoeffisienter.

Schubert knyttet også noen bemerkninger til regioninndelingen i modellene. De fleste modeller bygger på forholdsvis store regionale enheter som følger administrative eller planleggingsmessige inndelinger. I noen modeller, bl.a. REGINA, er hovedregionene delt i mindre enheter etter type (urban, rural m.v.) noe som muliggjør bruk av tverrsnittsdata i estimeringen. Han pekte ellers på at økende tendens til pendling over større avstander skaper problemer for modellutforming og regioninndeling. I sin egen modell (REMO) bruker Schubert 4 typer regioner etter urbaniseringsgrad, noe som medfører at regiongrensene endrer seg med tiden.

Med hensyn til data og estimering hadde Schubert funnet et vidt spekter av angrepsmåter fra tradisjonell koeffisientestimering i kryssløpsmodeller og Markovkjedemodeller til økonometrisk orienterte metoder basert på tidsserier av regionale data. I kryssløpsmodeller blir koeffisientene normalt reestimert når det foreligger nye regionale data, ofte kombinert med RAS-oppdateringer for mellomliggende år. Foredragsholderen pekte ellers på det generelle problemet i mange land som er knyttet til bruk av individualdata for små regionale enheter.

Schubert avsluttet med noen kommentarer om modelleringen av politiske styringsinstrumenter for påvirkning av utviklingen i regionale arbeidsmarkeder. De klassiske instrumentene på etterspørselssida er regionale forskjeller i skatter, avgifter og investeringskreditter og offentlig kjøp av varer og tjenester. På tilbudssida i arbeidsmarkedet inneholder modellene få offentlige virkemidler; få modeller inneholder f.eks. ekspli-

sitte forutsetninger om arbeidstidsforhold. Foredragsholderen nevnte investeringer i infrastruktur som et viktig indirekte virkemiddel i regionalpolitikken.

The Development of Multiregional Economic Models in Centrally Planned Economies av Stefan Mizera, Tjekkosllovakia, se [10]

I løpet av 1970-åra er det i flere land i Øst-Europa utviklet og tatt i bruk multiregionale modeller. Mizera mente at årsakene til at utviklingen av multiregionale modeller har ligget etter utviklingen av nasjonale modeller dels skyldes administrative forhold (prioritering av sektorplanlegging på nasjonalt nivå) og dels manglende data. Han gjennomgikk hovedtrekkene i noen sentrale multiregionale modeller fra Sovjet, Tjekkosllovakia, Jugoslavia, Ungarn og Polen. Vi har inntrykk av at Sovjet har kommet mye lenger i modellutviklingsarbeidet enn de øvrige land.¹⁾

De øst-europeiske modellene er av forskjellige typer (økonometriske modeller, kryssløpsmodeller, optimaliseringsmodeller), men et fellestrekk er at de er utviklet i direkte tilknytning til planleggingsystemet i disse landene. Modellen brukes til planlegging på mellomlang (5 år) og lang sikt (10-15 år). Modellutformingen er naturlig nok påvirket av at modellene skal brukes til spesielle planleggingsoppgaver, men etter Mizeras mening har også modellutviklingen påvirket og forbedret selve planleggingsystemet. Når det gjelder forholdet til nasjonale planer og modeller finnes det i Øst-Europa både integrerte løsninger (regionale og nasjonale problemstillinger behandles i samme modell) og mer uavhengige løsninger (multiregionale modeller med ulik grad av kobling til nasjonale modeller).

Planleggingshensynet spiller også en viktig rolle ved regioninndelingen i modellene ved at denne følger administrative inndelinger. I flere av landene er regionale politiske myndigheter pålagt planleggingsansvaret for spesielle sektorer og dette avspeiles i modellutformingen. Sentrale elementer i modellene er balanserelasjoner for tilgang og bruk av regionale ressurser. Planleggingen skjer på ulike nivåer (nasjonalt nivå, regionalt nivå og bransjenivå) og multiregionale modeller er nødvendig både for å ivareta forbindelsen mellom nasjonale og regionale planer og mellom regionale planer og bransjeplaner.

1) En oversikt over modellarbeidet i Sovjet ble gitt i foredraget til Baranov under 4.sesjon.

The Development of Multiregional Economic Models in North America
av Roger Bolton, USA, se [4]

Bolton tok innledningsvis opp noen generelle aspekter ved modellarbeidet i USA og Canada. Han konstaterte at det er en voksende etterspørsel fra politiske myndigheter etter multiregionale modeller som hjelpemidler til prediksjoner og analyser av virkninger av politiske tiltak. Hovedårsaken til dette er sterke regionale strukturendringer med blant annet sysselsettingsnedgang i tradisjonelle industriområder. På denne bakgrunn blir analyser av flyttinger, regionale inntektsforskjeller og utviklingen i regionale arbeidsmarkeder spesielt viktige. Bolton mente at det nå er blitt viktigere å koble multiregionale modeller til gode nasjonale modeller, fordi makroøkonomiske forhold i dag har større betydning for den regionale utviklingen enn tidligere. Når det gjelder Canada pekte han spesielt på at skjevheter i fordelingen av energiressurser skapte store regionale ubalanser.

Bolton knyttet noen kommentarer til det teoretiske aspektet ved modellene. Han mente at det i de seinere år ikke er utviklet noen nye grunnleggende teorier innenfor multiregional modellbygging. Han pekte likevel på følgende områder der det foreligger nye og originale angrepsmåter:

- 1) Utvikling av "bottom-up" modeller, dvs. multiregionale modeller med endogene nasjonale variable. NRIES er den eneste amerikanske modellen som faller i denne kategorien, men modellarbeidet hindres sterkt av budsjettnedskjæringer.
- 2) Utvikling av et integrert modellsystem. Det dreier seg her om utvikling av et stort system av delmodeller (nasjonal modell, modell for konsumetterspørsel og arbeidskrafttilbud, kryssløpsmodell, transportmodell, faktoretterspørselsmodell), hvor delmodellene utarbeides av eksperter fra flere universiteter i USA. Den store utfordringen i dette prosjektet, som er på utviklingsstadiet, består i å sy alle delmodellene sammen til et konsistent system. Fordelen med et slikt opplegg er at man unngår de skjevheter som finnes i de fleste modeller ved at noen deler av modellene er vesentlig mer avanserte enn andre (avhengig av modellbyggernes kompetanse og interesse). Opplegget er nærmere beskrevet i Lakshmanan's foredrag under 4. sesjon, se [9].

- 3) Utvikling av bedre transportmodeller. Dette er en delmodell i systemet ovenfor og er et integrert opplegg som bygger på kryssløpsforutsetninger, transportforutsetninger og forutsetninger om varestrømmer. Opplegget adskiller seg fra tradisjonelle optimaliseringsmodeller ved at det tillater transport av en vare i begge retninger mellom to regioner. Dette gir antakeligvis en mer realistisk beskrivelse av de faktiske forhold fordi modellvarene er aggregater og fordi produksjonsfordeling og transportmønstre sjelden synes å være optimale i lys av enkle modeller.
- 4) Utvikling av et nytt opplegg for behandling av arbeidsmarkedsforhold. Opplegget legger mindre vekt på lønnsforhold som grunnlag for klareringen av regionale arbeidsmarkeder, og bygger isteden på at økt etterspørsel etter en type arbeidskraft kan tilfredsstilles uten lønnsøking ved økt arbeidstid for ulike grupper deltidsansatte og ansettelse av arbeidsløse. Først når disse ressursene er utnyttet vil lønningene måtte øke for å trekke til seg arbeidskraft fra andre sektorer i samme region eller fra andre regioner. Dette opplegget er brukt i den amerikanske modellen MRPIS.

Bolton listet opp følgende områder der det etter hans mening er størst behov for teoretisk utviklingsarbeid:

- 1) Bedre behandling av offentlig sektor, blant annet ved å la tilgang på offentlige goder inngå i flytterelasjoner.
- 2) Bedre behandling av miljøforhold, som også påvirker flyttebeslutningene.
- 3) Mer tilfredsstillende forklaringsrelasjoner for investeringer og realkapital på regionalt nivå.
- 4) Innarbeiding av penge- og kredittforhold i modellene.
- 5) Bedre behandling av transportforhold.

Bolton påpekte at utviklingen på EDB-fronten har muliggjort bygging av modeller som inneholder mer simultanitet og som bygger på store mengder mikrodata. Han mente at behovet for bedre regionale data i USA er stort, spesielt produksjonsdata, investerings- og kapitaldata, penge- og kredittdata og flyttedata.

Bolton ga en kort oversikt over hovedtrekk ved de eksisterende amerikanske modellene. De kryssløpspregede modellene (IDIOM, MRIO) inneholder flere begrensninger: interregional handel og transportforhold er gitt en utilfredsstillende behandling, investeringer og offentlige utgifter er eksogene og forhold knyttet til tilbud av arbeid og flyttinger er ikke tatt hensyn til. Av de mer økonometrisk pregede modellene nevnte han Harris' modell der investeringsutviklingen i regionene bestemmes endogent og er den viktigste drivkraften i regionalfordelingen. Modellen gir også en mer fullstendig behandling av arbeidsmarkedsforhold. MULTIREGION er en modell som bare inneholder arbeidsmarkeds- og befolkningsvariable og som brukes til langsiktige analyser. NRIES er en "bottom-up" modell som behandler arbeidsmarkedsforhold, men ikke transportforhold. En modell utviklet av Milne, Glickman og Adams atskiller seg fra de andre modellene ved få regioner (9) og få sektorer (6). Modellen legger vekt på kostnadsutviklingen for arbeidskraft og energi som årsaker til regionale vekstforskjeller. I Canada eksisterer det en kryssløpsmodell som i hovedtrekk ligner på MRIO i USA og en regional transportmodell (FRET).

Når det gjelder pågående modellutviklingsprosjekter nevnte Bolton Lakshmanans MREEED-modell som inneholder translog produktfunksjoner og som er spesielt velutviklet i behandlingen av energi og miljøforhold. Han henviste også til MIMUS-prosjektet som er nærmere omtalt i Lakshmanans foredrag under konferansen og MRPIS-prosjektet som er basert på en utbygging av MRIO-modellen med delmodeller for konsumetterspørsel og arbeidskraftetterspørsel. Avslutningsvis pekte Bolton på at det er spesielt nødvendig å arbeide videre med modeller som kombinerer kryssløpsteknikk med økonometriske metoder og med modellsystemer som inneholder gjensidige avhengigheter mellom nasjonaløkonomiske og regionaløkonomiske forhold.

The Development of Multiregional Economic Models in Japan
av Noboru Sakashita, Japan, se [16]

I Japan har god tilgang på regionale data resultert i mange modellutviklingsprosjekter. Sakashita presenterte 3 modeller som nylig er utviklet.

NLA-modellen er laget med det formål at den skal være et hjelpemiddel i arbeidet med en ny regionalplan for Japan. Modellen skal brukes til regionale framskrivinger fram til 1995. I [16] gis en detaljert framstilling av ligningssystemet i denne modellen. Modellen inneholder 15 produksjonssektorer og 9 regionale enheter. Modellen bygger på Cobb-Douglas produksjonsteori og en variant av Jorgensons investeringsteori, begge spesifisert på regionalt nivå. Modellen gir dessuten en detaljert behandling av pris- og lønnsvariable. Prisene inngår i konsumfunksjonene sammen med regionale inntektsvariable. Lønningene bestemmes ved et Phillips-kurve-opplegg og inngår i etterspørselsfunksjonene for arbeidskraft. Når det gjelder interregional handel bygger modellen på en variant av gravitasjonsteorien. Modellen inneholder en kryssløpsblokk som imidlertid bare er spesifisert på nasjonalt nivå. Kryssløpsblokken løses ved et "bottom-up"-opplegg ved at nasjonale sluttleveringer først beregnes ved aggregering over regioner. Ved avstemmingen av tilbuds- og etterspørselstall spiller parametre for kapasitetsutnyttelse i sektorene en viktig rolle. Modellen NLA er testet på data for 1971-75 med tilfredsstillende resultat.

RCTE er en modell som legger hovedvekt på transport og interregional handel. Modellen opererer med 22 regioner, 7 varetyper og 4 transportmåter. Interregional handel bestemmes av regionale produksjonskapasitets- og etterspørselsforhold og avstanden mellom regionene. Fordelingen på transportmåter bestemmes av transportkostnader og transporttid. Modellen bestemmer også transportmønsteret for passasjertransport.

MRI er en multiregional modell som er spesialkonstruert for å kunne analysere sosiale og økonomiske virkninger av et stort bruprojekt i Japan. Modellen er bygget opp på samme måte som NLA-modellen, men legger blant annet mer vekt på behandlingen av miljøforhold.

The Development of Multiregional Economic Models in Australia
av David Batten, Australia, se [3]

På grunn av stramt tidsprogram ble Battens presentasjon av oversiktsnotatet om australske modeller svært kort. I notatet gis det en beskrivelse av det forholdsvis omfattende modellarbeidet som har foregått i Australia de siste årene. De fleste av modellene er utviklet for framskrivingsformål på kort og mellomlang sikt.

Det har vært utviklet en rekke intraregionale modeller for analyse av enkeltregioner. Hovedproblemet i disse prosjektene har vært å utvikle metoder for å estimere intraregionale kryssløpskoeffisienter på grunnlag av nasjonale kryssløpstall. Dette er ingen enkel oppgave fordi regioner er mer åpne enn nasjoner slik at intraregionale kryssløpskoeffisienter normalt er mindre enn tilsvarende nasjonale koeffisienter.

Det er også utviklet flere multiregionale modeller uten spesifiserte interregionale relasjoner. Disse modellene er forankret i nasjonale modeller og kan klassifiseres som "top-down"-modeller. De nasjonale modellene er sterkt MSG-innfluerte og disse arbeidene bør derfor ha en viss interesse for det norske modellarbeidet. Det mest omfattende prosjektet er arbeidet med en regional disaggregering av den nasjonale modellen ORANI. Et viktig element i dette modellopplegget er at det er innført et skille mellom nasjonale varer (varer som leveres mellom regioner) og lokale varer (varer som bare produseres og anvendes regionalt). Produksjonen av lokale varer forutsettes bestemt av regional etterspørsel, mens regionalfordelingen av produksjonen av nasjonale varer gis eksogent.¹⁾ Hovedproblemet ved dette opplegget er å estimere intraregionale kryssløpskoeffisienter. I andre australske modeller er metoden videreutviklet ved at det skilles mellom nasjonal produksjon der regionalfordelingen bestemmes av tilgangen på naturressurser, kjente industriutbygginger eller kostnadsminimaliserende atferd.

Intraregionale modeller og multiregionale modeller uten interregionale relasjoner har de siste årene vært sterkt kritisert fordi de bygger på utilfredsstillende teoretiske forutsetninger. For å imøtekomme denne kritikken er det i Australia laget to interregionale modeller. Ifølge Batten, som er engasjert i begge modellprosjektene, har dette arbeidet fått en betydelig internasjonal anerkjennelse. Modellen DREAM er en dynamisk optimaliseringsmodell bygget rundt en kryssløpskjerne. Modellen inneholder lineære investeringskoeffisienter som knytter investeringene til produksjonsnivået i de ulike sektorene. Det skilles mellom nasjonale og regionale sektorer. En modifisert gravitasjonsmodell er brukt til å estimere interregionale varestrømmer mellom nasjonale sektorer. Innholdet i objektfunksjonen og valg av skranker kan varieres avhengig av beregningsformålet. Modellen kan løses enten ved lineær programmerings-

1) Dette opplegget ser ut til å ha store likheter med metoder som er beskrevet av Sevaldson i Artikkel nr. 60: Om oppstilling og bruk av regionalt nasjonalregnskap.

teknikk eller ved entropimetoder. Det er også laget en versjon av modellen som bygger på kontrollteori.

Modellen INTEREG er en modell som er utviklet for å estimere et fullstendig sett av interregionale handelsstrømmer og intraregionale kryssløpskoeffisienter på grunnlag av et begrenset datagrunnlag. Modellen bygger på informasjonsteori og entropiteori og gir stor fleksibilitet m.h.t. metodevalg og datagrunnlag. Både antall regioner og antall sektorer kan lett varieres. Modellen gir mulighet for spesifisering av varestrømmer i begge retninger mellom to regioner. INTEREG har også vært brukt i en svensk analyse.

Notatet [3] inneholder også noen synspunkter på hva det etter forfatterens mening bør legges vekt på i det videre modellarbeidet. For det første bør modellene inneholde interregionale relasjoner fordi regionenes åpenhet gjør at utviklingen i en region ikke kan betraktes uavhengig av utviklingen i de andre regionene. For det andre bør modellene være dynamiske for å ta hensyn til reperkusjoner av ulike regionale vekstrater. For det tredje bør modellene inneholde både "top-down"- og "bottom-up"-elementer for å ta hensyn til at noen variable bestemmes på nasjonalt og noen på regionalt nivå. For det fjerde bør estimeringsmetodene utvikles videre p.g.a. begrensninger i tilgangen på regionale data. I notatet skisseres det også hvordan modellarbeidet kan organiseres innenfor et hierarkisk eller flernivåsystem der det lages delmodeller for de ulike regionale nivåene.

3. Sesjon: Presentasjon av IIASA's sammenlignende studie av multiregionale modeller

I denne sesjonen var det 5 foredrag som tok for seg ulike aspekter ved IIASA's prosjekt.

A General Survey of Multiregional Economic Models av Piet Rietveld, Nederland

Foredraget bygde på det materialet som er presentert i [14]. Dette notatet gir en standardisert og kortfattet oversikt over 45 modeller på bakgrunn av spørreskjemaer som ble fylt ut av modellbyggerne som en del av prosjektet. Ytterligere 6 modellvarianter (deriblant det norske DRØM-systemet) blir dekket ved henvisninger i andre modellomtaler.

Under diskusjonen ble det spurt etter andre modeller som ikke var dekket av oversikten. Slike modeller finnes både i Brasil, Mexico, India, Korea og antakelig i Indonesia. Noen av de aktuelle modellbyggerne hadde

ikke svart på henvendelsen fra prosjektet, noen var ukjente for de som ledet sammenligningsprosjektet. Til tross for forsøkene på å oppnå en viss ensartethet og fullstendighet i modellutvalget er det likevel store forskjeller på de modellene som er dekket. Det er kanskje også litt tilfeldig hvilke modeller som er med i undersøkelsen. De fleste godtkjente modellene er imidlertid dekket, og som referanseliste er prosjektdokumentene svært godt egnet.

I Rietvelds oversikt er hver modell presentert over to sider etter et standard oppsett som gjør det mulig å sammenligne modellene. For hver modell er det gitt følgende opplysninger.

1. Generell informasjon, herunder referanse til ansvarlig organisasjon og dokumentasjon, tidspunktet da modellen ble operasjonell, og basisperioden for data.
2. Opplysninger om formålet med modellen.
3. Modellstørrelse, typer av endogene og eksogene variable.
4. Modellstruktur. Her er visse trekk ved modellstrukturen karakterisert i stikkords form. Det gjelder f.eks. produksjons-strukturen, handelsforutsetninger, typer av sammenhenger mellom regionene og mellom variable på regionalt og nasjonalt nivå, om priser spiller noen rolle, etc.
5. Opplysninger om estimering (estimeringsteknikk, type datamateriale) og om hva slags modelltesting som er foretatt.
6. Liste over modellbrukere og viktigste anvendelse av modellen.
7. Evt. trekk ved modellen som det er lagt særlig vekt på.

Under konferansen ble modellbyggerne bedt om å rette opp eventuelle feil og mangler ved den framstilling av modellene som Rietveld har gitt. Det vil så bli laget en ajourført versjon av notatet.

Som nevnt er modellene i oversikten nokså forskjellige.

Følgende frekvensfordelinger skulle gi et inntrykk av størrelsen på modellene:

Antall sektorer	Antall modeller	Antall regioner	Antall modeller
i alt	45	i alt	45
1 - 10	14	2 - 8	19
11 - 20	7	9 - 20	11
21 - 40	10	21 - 100	11
41 - 100	10	mer enn hundre	2
mer enn hundre	2	uoppgitt	2
uoppgitt	2		

Den norske modellen ligger omtrent på gjennomsnittet når det gjelder antall-sektorer og regioner. Det er likevel klart at de norske fylkene blir små i forhold til de regionene som ellers er i bruk. F.eks. har 4 av de 5 svenske modellene som er presentert 8 regioner.

De aller fleste modellene opererer med administrative, av og til funksjonelle, regioner. Noen få modeller har andre typer avgrensninger av typen by-land. Den franske REGINA-modellen, med 5 regioner, bryter f.eks. modellresultatene for hver region videre ned i tre typer områder etter urbaniseringsgrad. En del modeller opererer med ethierarki av ulike geografiske inndelinger, f.eks. den amerikanske modellen til Harris et.al. som kan gi tall for stater (51), funksjonelle regioner (108), SMSA's (435) eller counties (3103). (I siste tilfelle vil beregningene ha ca. 3,5 millioner endogene variable i flg. modelloversikten, 1129 pr. region). Et par forsøk er også gjort i Europa på å knytte sammen flere land, hvert av dem delt i flere regioner. Se f.eks. modellen FLEUR og omtalen av Courbis prosjekt (under 4. sesjon i referatet).

Et par av de minste modellene har ikke spesifisert noen sektorinn- deling av næringslivet. Mest detaljert var den kanadiske modellen til Hoffmann et.al. med 200 sektorer og 650 varer. Denne modellen er et sjeldent eksempel på rektangulær sektor-varematrise.

Modellstørrelsen kan også måles i oppgitt antall endogene variable. Det var imidlertid tydelig at opptellingsmåtene her varierer fra modellbygger til modellbygger. Modellene kan også formuleres mer eller mindre kompakt. De oppgitte tallene varierer fra 30 (IRUD, Polen) til 140 000 (Baranov og Matlin, Sovjet), med en median på ca. 750 endogene variable. Den norske modellen REGION ligger her noe over gjennomsnittet.

Av 44 modeller som Rietveld klassifiserte i sitt foredrag er det 9 modeller som omhandler produksjon, men ikke arbeidsmarkedet, mens 8 behandler størrelser på arbeidsmarkedet, men ikke produksjon endogent. De rene produksjonsmodellene var stort sett Input - Output modeller som f.eks. Karen Polenskes MRIO-modell (USA). Av de rene arbeidsmarkedsmodellene ble REGAM (Nederland) og WREM (Storbritannia) nevnt. De resterende 27 modellene, heriblant den norske, tar hensyn både til produkt- og arbeidsmarked. De fleste av dem legger mer vekt på arbeidsmarkedet enn vi gjør i den norske REGION-modellen. 22 modeller inneholdt demografiske variable, herav 5 av de rene arbeidsmarkedsmodellene. Av modeller som har sterke sider i behandlingen av demografiske variable, fremhevet Rietveld den amerikanske modellen MULTIREGION og den tyske Nordrhein-Westphalien-modellen. Den siste modellen er presentert i [25].

Følgende modeller ble framhevet for behandling av miljøforhold:

Muller og Lesuis (Nederland)
Hessen-Model (V-Tyskland)
MREEED (USA)

Eksempler på modeller som behandler energi-spørsmål:

MORSE (Sverige)
MAG (USA)
MREEED (USA)

Behandling av handel og transport ble tatt opp i et eget foredrag.

Bare 9 av modellene gir etter Rietvelds mening en komplett beskrivelse av det økonomiske systemet i regionene. Dette skyldes at "et komplett økonomisk system" etter Rietvelds definisjon skulle spesifisere priser og lønninger, i tillegg til produkt- og arbeidsmarked. Følgende modeller tilfredsstiller et slikt krav:

REM (Nederland)
RENA (Belgia)
SERENA (Belgia)
REGINA (Frankrike)
BACHUE (Jugoslavia)
Mizera et.al. (Tsjekkoslovakia)
MREEED (USA)
MEPA (USA)
Fukuchi et.al. (Japan)

12 av modellene gjør bruk av lineær programmering. I noen av dem blir dette brukt til å lage prognoser for transport- og handelsmønstre. Stort sett har disse modellene mindre innslag av økonometri og estimering enn de andre modellene. Imidlertid manglet det representasjon av "scenario"-byggere i latinsk tradisjon

De fleste modellbyggere har problemer med å skaffe data. Vårt inntrykk er at Norge ikke ligger noe tilbake for de fleste andre landene når det gjelder tilgang på data. Et par av de mest brukte modellene bruker fremdeles kryssløpsdata fra 60-tallet, og over halvparten av modellene hadde sine nyeste data fra 1974 og før.

I diskusjonen ble det påpekt at avhengigheten av ferske data kan bidra til å så en viss tvil om holdbarheten av modellberegninger på lang sikt. Det ble f.eks. hevdet at de grunnleggende atferdsreaksjonene bare endres langsomt og at det derfor er viktigere å bruke gode økonometriske metoder enn ferskest mulig data.

Bare 13 modeller har blitt testet på en måte som Rietveld mente var tilfredsstillende. Alt i alt er det rapportert forsøk på testing i 23 tilfelle. I 8 av disse ser det ut til at modellbyggerne selv bedømmer resultatene som "rimelige".

Bruken av modellene varierer nokså mye. Stort sett blir de som er enklast i oppbyggingen brukt mest. Disse modellene er forholdsvis detaljerte når det gjelder region/sectorinndeling. De mest brukte modellene var de tre arbeidsmarkedsmodellene WREM (Storbritannia), Engelbrecht et.al. (Sverige), MULTIREGION (USA), de tre kryssløpsmodellene Hoffmann et.al. (Canada), MRIO (USA) og IDIOM (USA), dessuten den omfattende modellen til Harris et.al. (USA). De to første av disse modellene har bygget opp rutiner for informasjonsutveksling med lokale og sentrale brukere.

Multiregional Economic Models in Different Planning and Management Systems: With Special Emphasis on Experiences in the USSR and France, av Boris Issaev, Sovjet, se [8]

Issaev ga en generell oversikt over institusjonelle forhold i Sovjets planlegging, og en kortere sammenligning med forhold i Frankrike. Han ga også en omtale av flere sovjetiske planleggingsmodeller. Disse modellene er forholdsvis store lineære programmeringsmodeller. Det regnes med teknologi av kryssløpstypen, og det legges vekt på å optimalisere transportstrømmer. En nærmere omtale av modellene er gitt i notatene [6], [7] og [2], se også under sesjon 4.

En viktig forskjell mellom de to økonomiske systemene i Sovjet og Frankrike er den langt større graden av sentraldirigering i Sovjet. Hver enkelt bedrifts beslutninger er i prinsippet styrt i de mest detaljerte planene. Etter Issaevs mening er det derfor ikke behov f.eks. for investeringsrelasjoner av vestlig type i de sovjetiske modellene. Usikkerhet, sett fra sentralt hold, om hvordan de enkelte bedriftene tilpasser seg, eksisterer i prinsippet ikke. Det er derfor naturlig å se på modellbruken som et ledd i selve planutarbeidelsen. Beregningsresultater er ment som direktiver til de relevante ansvarlige myndigheter på ulike nivåer, snarere enn en beskrivelse av økonomiens virkemåte.

En kunne få inntrykk av at plansystemet ikke alltid virket helt etter oppskriften. Dels hadde de ulike myndigheter, som både var dataprodusenter og ansvarlige for planoppfylling, en tendens til å pynte litt på tallene, dels var detaljstyringen kanskje ikke så godt kontrollert sentralt som systemet tilsier. Det var også problemer med konsistens mellom planer på ulike nivåer. Et av formålene med modellene er nettopp å analysere/bedre denne konsistensen. De nyeste modellene har etter hvert fått flere innslag av økonometriske atferdsrelasjoner.

I diskusjonen kom det fram at modellutviklingen i Sovjet har mange trekk til felles med vestlige modeller.

The Causality Structure of Multiregional Economic Models
av Peter Nijkamp, Nederland, se [12]

Nijkamps foredrag var først og fremst av teoretisk natur.

Nijkamp trakk et skille mellom kausalstruktur på den ene siden og kausalrelasjoner på den andre siden. Mens kausalstruktur er ment å betegne egenskaper ved et modellsystem i stort, står kausalrelasjoner for en egenskap ved enkelrelasjoner i en modell. (Disse egenskapene er ikke uavhengige.)

En kausalrelasjon (eller en strukturrelasjon) er ment å være noe mer enn en beskrivelse av et observert korrelasjonsmønster. Det er spørsmål om relasjonen er uttrykk for et underliggende årsaksforhold, hvordan et evt. årsaksvirkningsmønster avspeiles i en relasjon osv. Dette er forhold som ikke uten videre lar seg lese ut fra observasjoner alene. Problemstillingen er sentral i økonometri generelt, og er ikke spesiell for regionale modeller.

En modells kausalstruktur er en egenskap ved oppbyggingen av en modell. I en lineær modell har det mening å snakke om kausal ordning av de variable dersom ligningene modellen består av kan ordnes slik at matrisen av koeffisienter til de endogene variablene er (minst) blokktriangulær. En betydelig generalisering kan oppnås på følgende måte:

Betrakt en matrise av dummy-variable B , der elementet b_{ij} er én hvis endogen variabel nr j inngår i ligning nr i , og null ellers. En kan så undersøke om det finnes noen blokk-triangulær ordning av linjene i denne matrisen (B). En kan dermed undersøke modellens kausalstruktur uavhengig av funksjonsformer og estimeringsspørsmål.

Nijkamps og Rietvelds notat [12] gir eksempler på kausalanalyse av denne typen i forbindelse med drøfting av begrepene "bottom-up", "top-down" og "integrerte" modeller. (Disse begrepene er omtalt flere steder i referatet, se f.eks. omtalen av Snickars foredrag.)

I diskusjonen ble det minnet om at en analyse av kausalstruktur i en modell ikke nødvendigvis er det samme som å klarlegge årsaksforhold i virkeligheten.

Interregional Linkages in Multiregional Economic Models
av Folke Snickars, Sverige

Snickars presenterte i sitt foredrag en oversikt over hvordan interregionale relasjoner er behandlet i de multiregionale modellene som omfattes av IIASA-oversikten, se [18]. Det kan imidlertid være hensiktsmessig først å gjengi hovedinnholdet i notatet [15], som Snickars har skrevet sammen med Piet Rietveld, og som drøfter prinsippene for klassifisering av modellene ut fra dette perspektivet. Det skilles mellom følgende hovedtyper av modeller:

- (i) "Bottom-up"-modeller
- (ii) "Top-down"-modeller
- (iii) Åpne regional-nasjonale modeller
- (iv) Lukkede regional-nasjonale modeller

"Bottom-up"-modeller er modeller der variable på nasjonalt nivå bestemmes ved aggregering fra regionalt nivå. Innen denne kategorien skilles det mellom modeller med gjensidige avhengigheter mellom regionene og modeller uten slike avhengigheter (uavhengige modeller). Avhengighetene kan enten være knyttet til interregional handel eller interregionale overføringer av produksjonsfaktorer. Når avsenderregion og mottakerregion ikke er klart identifisert bør modellene, etter forfatterens mening, klassifiseres som uavhengige modeller. Flytterelasjoner som bygger på forutsetninger om perfekt arbeidskraftmobilitet skaper heller ingen interregionale avhengigheter i modellene.

I "top-down"-modeller eksisterer det vanligvis nasjonale modeller som legger vesentlige begrensninger på operasjonsområdet for de multiregionale modellene. Også innenfor denne klassen av modeller kan det skilles mellom modeller med gjensidige avhengigheter mellom regionene og modeller uten gjensidige avhengigheter. Uavhengige "top-down"-modeller er mye brukt i mindre sofistikerte opplegg der problemstillingen er å foreta en enkel nedbryting av nasjonale tall til regionalt nivå. I slike modeller vil de gitte nasjonale forutsetningene føre til en indirekte forbindelse mellom utviklingen i regionene, men poenget er at det ikke er spesifisert noen direkte bånd mellom de enkelte regioner.

Mange nyutviklede multiregionale modeller faller i kategorien mellom "bottom-up"-modeller og "top-down"-modeller, dvs. de inneholder elementer fra begge modelltypene. Disse modellene kan kalles regional-

nasjonale modeller. Rietveld og Snickars har funnet det formålstjenlig å skille mellom åpne og lukkede regional-nasjonale modeller. Åpne modeller kjennetegnes ved at det ikke er innført relasjoner på nasjonalt nivå mellom variable som bestemmes på nasjonalt nivå og variable som bestemmes på regionalt nivå. Et eksempel på dette kan være en modell der produksjonen i noen sektorer først bestemmes på nasjonalt nivå og deretter brytes ned til regionalt nivå, mens produksjonen i andre sektorer først bestemmes på regionalt nivå og deretter aggregeres opp til nasjonalt nivå. Dersom det under denne prosessen ikke skjer noen justeringer eller tilpasninger av alle produksjonstallene på nasjonalt nivå, er dette en åpen regional-nasjonal modell. I en lukket regional-nasjonal modell, som på mange måter representerer den mest ambisiøse formuleringen, er det etablert nasjonale relasjoner mellom nasjonalbestemte og regionalbestemte variable. Både når det gjelder åpne og lukkede regional-nasjonale modeller kan det videre skilles mellom modeller med og uten interregionale avhengigheter.

Det er i notatet gjort et forsøk på å klassifisere 44 modeller som inngår i IIASA-oversikten etter dette mønsteret (én modell har forfatterne ikke klart å klassifisere). Resultatet av klassifiseringen er gjengitt nedenfor:

	Bottom-up	Top-down	Åpne regional-nasjonale	Lukkede regional-nasjonale	Sum
Ingen interregionale relasjoner	1	1	7	0	9
Interregionale handelsrelasjoner	2	3	15	1	21
Interregionale faktorbevegelser	2	3	1	4	10
Både handelsrelasjoner og faktorbevegelser	2	0	0	2	4
Sum	7	7	23	7	44

Tabellen viser at i nær halvparten av modellene er det innført gjensidige avhengigheter mellom regionene ved hjelp av interregionale handelsstrømmer. Oversikten inneholder bare to modeller (REGINA og

den sovjetrussiske modellen) som er komplette i den forstand at de både inneholder handelsrelasjoner og relasjoner for interregionale faktorbevegelser, samtidig som de er lukkede regional-nasjonale modeller. Den norske modellen REGION er plassert i den gruppen som inneholder flest modeller, nemlig åpne regional-nasjonale modeller med interregionale handelsrelasjoner. REGION inneholder egentlig ikke handelsrelasjoner mellom spesifiserte regioner, men gir en mer summarisk beskrivelse av de interregionale handelsstrømmene. Bakgrunnen for at modellen er klassifisert som åpen regional-nasjonal er at alle sluttleveringskategoriene gis eksogent på nasjonalt nivå, mens bruttoprodukt og sysselsetting bestemmes ved summering av regiontallene. Dersom vi i modellen også hadde hatt full kontroll over totalutviklingen i produksjonssektorene, ville modellen vært klassifisert som "top-down"-modell.

I notatet [18] retter Snickars søkelyset mot ulike opplegg for behandling av interregionale relasjoner i multiregionale modeller. Det gis også en oversikt over hvordan internasjonal handel er behandlet i modellene fordi det normalt er en sammenheng (f.eks. substitusjon) mellom interregional og internasjonal handel. Utviklingen i de enkelte regioner vil imidlertid påvirke hverandre gjensidig, ikke bare på grunn av direkte interregionale relasjoner, men også dersom regionaltallene skal tilpasses gitte nasjonaltall ("top-down"-modeller). De typer av interregionale relasjoner som inngår i de fleste multiregionale modeller er knyttet til interregional handel og interregional faktormobilitet (som regel flyttinger). Interregionale relasjoner knyttet til pendling, regionale inntektsoverføringer, teknologioverføringer, transportforhold osv. inngår bare i et fåtall av modellene.

Når det gjelder det teoretiske grunnlaget for behandlingen av interregional handel kan det skilles mellom følgende hovedtyper:

- (i) Generell likevektsteori. Dette består i å anvende generelle handelsteorier (f.eks. Heckscher-Ohlin-teorien) på regionalt nivå. Opplegget kan normalt ikke brukes til å forklare varestrømmer i begge retninger mellom to regioner. Eksempel: MACEDOINE (Belgia).
- (ii) Lineær programmeringsteori. Dette kan brukes til å analysere optimale transportmønstre. Eksempel: MRMI (USA).
- (iii) Interregional kryssløpsteori. Dette opplegget, som bygger på teorier utviklet av Leontief, Isard, Chenery og Moses, går ut på å innføre forutsetninger om faste koeffisienter i en multiregional

sammenheng. Opplegget gir stor rigiditet når det gjelder regionale avhengigheter og ser blant annet bort fra regionale ressurs-skranker. Eksempel: Gordons modell for Storbritannia.

- (iv) Gravitasjons- og entropiteorier. Dette er basert på utvidelser av interregional kryssløpsteori med en mer detaljert behandling av transportforhold. Eksempel: MRIO (USA).
- (v) Økonometriske angrepsmåter. Eksempel: NRIES (USA).

Behandlingen av internasjonal handel er, ifølge Snickars, et svakt punkt i mange multiregionale modeller. Han skiller mellom følgende behandlingsmåter:

- internasjonal handel er utelatt
- faste andeler av gitte nasjonaltall
- endogenisert ved faste koeffisienter (import)
- endogenisert ved estimerte tilbuds- og etterspørselsfunksjoner.

Det knytter seg spesielle problemer til behandlingen av importvarer som først importeres til én region for deretter å bli overført til andre regioner som interregionale leveranser. De fleste modeller bygger, som REGION, på en ren nedbryting av nasjonale eksport- og importtall. Den franske modellen REGIS er et eksempel på en modell som inneholder eksport- og importfunksjoner spesifisert direkte på regionalt nivå. I de belgiske modellene SERENA og MACEDOINE er også de viktigste internasjonale handelsforbindelsene spesifisert.

Når det gjelder behandlingen av interregionale overføringer av produksjonsfaktorer inngår flytting av arbeidskraft i mange multiregionale modeller. Som regel er det estimert relasjoner som forklarer flyttebevegelser som resultater av regionale forskjeller i tilgang og etterspørsel etter arbeidskraft. I en del modeller spesifiseres også arbeidskraften etter utdanningsgrupper. Få modeller, med unntak av modellene HESSEN (Vest-Tyskland), DREAM (Australia) og MORSE (Sverige), gir en tilfredsstillende behandling av regional kapitalutvikling og interregionale kapitalbevegelser.

Snickars gir også en samlet oppstilling over hvordan de ulike typer av interregionale relasjoner er behandlet i de modeller som inngår i IIASA-studien. Oppstillingen gir inntrykk av svært stor variasjonsbredde i valg av angrepsmåter. Snickars mener å kunne identifisere en utvikling bort fra

tradisjonelle interregionale kryssløpsmodeller i retning av modeller som gir en mer integrert behandling av interregional og internasjonal handel og mer tilfredsstillende behandling av kapital- og arbeidskraftmobilitet. Det er også en tendens i retning av å utvikle flere integrerte regional-nasjonale modeller med direkte interregionale relasjoner.

I notatet gis det også en mer detaljert beskrivelse av hvordan interregional og internasjonal handel og interregional faktormobilitet er behandlet i noen nyere multiregionale modeller. Eksemplene er hentet fra modellene MEPA (USA), FRET (Canada), REGIS (Frankrike) og MORSE (Sverige).

Using Multiregional Economic Models for Policy Purposes
av Piet Rietveld, Nederland, se [13].

I notatet, som er skrevet av Rietveld i samarbeid med Peter Nijkamp, gis det først en generell innføring i teorien for analyse av effektiviteten av et sett av virkemidler med hensyn på et sett av målsettinger ved bruk av økonomiske modeller. Det gjøres rede for hvordan det kan stilles opp en fullstendig matrise av partielle virkningstall for alle virkemiddelvariable med hensyn på alle målsetningsvariable. Det vises hvordan analysen kan utvides til programmeringsmodeller og ikke-lineære modeller. Etter forfatterens mening bør statistiske og økonometriske aspekter få større oppmerksomhet ved effektivitetsanalyser av offentlige virkemidler. Dette skyldes at det generelt er stor usikkerhet ved tallfestingen av virkningstallene. Forfatterne peker bl.a. på at det kan være problematisk å bruke modeller som er estimert i økonomiske oppgangsperioder til virkemiddelanalyser for stagnasjons- eller nedgangsperioder. Det vises også at en multiregional modell ikke kan dekomponeres i uavhengige regionmodeller dersom bruken av et virkemiddel i én region påvirker målsetningsvariable i andre regioner.

Når det gjelder det innsamlede modellmaterialet viser det seg at variasjonsbredden er stor, både m.h.t. spesifikasjon av målsettinger og spesifikasjon av virkemidler i modellene. De fleste modellene inneholder økonomiske og sosiale målsetningsvariable som inntekt, produksjon, sysselsetting, arbeidsløshet og prisstigning. Andre typer målsettinger knyttet til f.eks. offentlige budsjettbalanser, infrastruktur, energiforhold og miljøforhold opptrer bare i et fåtall av modellene. De viktigste virke-

midlene i modellene er offentlige konsumutgifter, offentlig investeringer og subsidiering av private investeringer. Noen modeller inneholder skatter og sysselsetting i offentlig forvaltning som virkemidler, mens svært få modeller inneholder virkemidler knyttet til priser og fysisk planlegging. Det legges generelt mer vekt på virkemidler som påvirker etterspørselssida enn på virkemidler som påvirker tilbudssida. Det er, etter Rietvelds og Nijkamps mening, en generell svakhet ved de fleste multiregionale modeller at de bare i begrenset grad inneholder de offentlige virkemidler som faktisk brukes i regionalpolitikken.

En multiregional modell kan generelt brukes til følgende typer av virkemiddelanalyse:

	Regionale målsettinger	Nasjonale målsettinger
Virkemidler med regional spesifisering	A	B
Virkemidler uten regional spesifisering	C	D

I de fleste modeller konsentreres interessen om virkemiddelanalyser av typen A, men det er også viktig å gjennomføre analyser av typene B, C og D. I "top-down"-modeller er mulighetsområdet begrenset til A og C. Virkemiddelanalyser av typen D er som regel reservert for nasjonale modeller, men for enkelte formål kan multiregionale modeller være et bedre egnet hjelpemiddel også for slike analyser.

Rietveld og Nijkamp hadde sett nærmere på hvordan noen av de multiregionale modellene er brukt til effektivitetsanalyser av offentlige virkemidler. De konsentrerte interessen om følgende virkemidler:

- 1) Offentlige inntekter og utgifter
- 2) Stimulering av private investeringer
- 3) Investeringer i infrastruktur

Når det gjelder virkninger av endringer i offentlige inntekter og utgifter foreligger det en del amerikanske modellanalyser (NRIES, MAG, IDIOM, MRIO, MEPA). Disse viser bl.a. at utjamning av regionale inntektsforskjeller ved offentlige virkemidler ikke nødvendigvis fører til lavere produksjonseffektivitet for landet som helhet. Videre er det foretatt ana-

lyser som viser at like vekstrater for offentlig virksomhet i alle regioner kan resultere i store regionale forskjeller for den private del av økonomien. De fleste analyser bygger på komparativ statistikk, noe som gjør at det ikke er mulig å skille klart mellom kortsiktige og langsiktige virkninger. Det er gjort lite for å analysere virkninger av regionale flaskehalsar f.eks. i tilgangen på arbeidskraft.

Noen europeiske modeller (REGAM, RENA, MACEDOINE, REGINA) har vært brukt til analyser av virkningen av stimulering av private investeringer. En konklusjon er at subsidiering i forholdsvis liten grad påvirker regionalfordelingen av investeringene i disse modellene. Ved hjelp av REGINA er det imidlertid vist at regionalfordeling av investeringer har stor betydning for utviklingen på nasjonalt nivå. Ingen av analysene tar hensyn til at subsidiering kan senke produktiviteten i en sektor ved at den opprettholder bedrifter som ellers ville blitt nedlagt.

Når det gjelder virkninger av offentlige investeringer i infrastruktur, foreligger det modellanalyser fra flere land. Modellene BALAMO, RENA, MRMI og REGAL har bl.a. vært brukt til dette formålet. I disse analysene forutsettes det at offentlige investeringer også har andre regionale virkninger enn etterspørselsvirkninger ved at de f.eks. inngår i produktfunksjoner. I noen modeller forutsettes det at offentlig og privat realkapital står i et substitusjonsforhold, mens det i den svenske REGAL-modellen forutsettes komplementaritet mellom de to typer produksjonsfaktorer. Offentlige investeringer kan også ha andre virkninger ved at de påvirker flyttestrømmene eller transportkostnadene i ulike regioner. De forskjellige analysene kommer ut med ulike resultater når det gjelder størrelsesnivået på virkningstallene for investeringer i infrastruktur.

De aller fleste av de analysene som det er vist til i notatet er av "ex-ante"-typen. Forfatterne er overrasket over at de multiregionale modellene ikke er brukt til flere "ex-post"-analyser av offentlige virkemidler.

4. Sesjon: Nyere utviklingslinjer i multiregional modellbygging

I denne sesjonen ble det gitt 3 foredrag som alle beskriver modeller som er under utvikling.

Integrated Multiregional Economic Modelling for the USA av
T.R. Lakshmanan, USA, se [9]

Lakshmanan beskrev et planlagt system av multiregionale modeller (MIMUS). Systemet skal knytte sammen seks modell-moduler som legger vekt på ulike ting, men som likevel er selvstendige modeller i en viss grad. Modellmodulene utvikles av hver sin modellutviklingsenhet, slik at en får en arbeidsdeling innenfor en felles ramme. På denne måten kan en dra nytte av spesialister på ulike modellutviklingsfelt.

"Integrated" er ment å betegne et forsøk på å integrere alle relevante sider av regional økonomi innen ett modellsystem. Det planlagte modellsystemet blir dermed et svært ambisiøst prosjekt. Det var ennå uklart om finansieringen ville gå i orden.

Modellsystemet vil bestå i en sammenknytning av fem regionale og en nasjonal modell. De fleste modell-modulene eksisterer allerede, men vil evt. bygges ut og standardiseres m.h.t. begreper etc.

Den nasjonale modellen (Wharton) vil gi nasjonale størrelser på enkelte etterspørselskomponenter (f.eks. visse investeringer, forsvarsutgifter) prisstørrelser for "nasjonale" næringer, visse lønnsatser, renter og finansielle størrelser etc.

Lakshmanan selv skulle stå for en delmodell for faktoretterspørsel. Delmodellen gir dynamiske faktoretterspørselsfunksjoner basert på fleksible produktfunksjonsformer (translog). Modellen gir også regional fordeling av investeringene. Delmodellen skal være en videre utvikling av modellen MREEED, som er med i modelloversikten.

En delmodell utviklet av Isard gir en lokaliseringsanalyse med vekt på energiintensive industrielle komplekser. Lokaliseringsvalg skjer ut fra komparative kostnader. Spesiell vekt legges på transportkostnader og overføringskostnader for energi.

En økonomisk delmodell utviklet av Klein et.al. skal være en likevektsmodell for arbeidsmarkedet som gir etterspørsel og tilbud av arbeid, regionale lønnsatser, flytting og visse arbeidsløshetsindikatorer.

En transportmodell av lineær programmeringstypen allokterer interregionale varestrømmer mellom transportveier og transportmidler. En spredningsbetingelse gir en viss transport i begge veier for aggregerte varer. Denne delmodellen utvikles av Boyce og Hewings.

Endelig inngår det en demografisk modell av mikrosimuleringstypen, som framskriver befolkningen etter demografiske kjennetegn, yrke, utdanning, yrkesdeltaking, inntektsgruppe etc. Spesiell vekt blir lagt på familieenheten. Etter en viss utbygging tar modellen sikte på å gi endogene flyttetall for familier. Ansvarlig for modellutviklingen er Caldwell.

Det ble under diskusjonen klart at det vil settes nokså store krav til systemet som skal sy de ulike delmodellene sammen. For det første opererer de eksisterende delmodellene med ulike inndelinger i regioner, sektorer, varer etc. For det andre vil samme type variabel ofte opptre i fler av modellene, men på ulike måter og med andre tilpasningsmuligheter. Lakshmanan tenkte seg å benytte modellsystemet i en slags iterasjonsprosess. Beregninger i et trinn f.eks. med faktoretterspørselsmodellen kunne da brukes til å justere (de faste) kryssløpskoeffisientene i andre modelldeler i neste trinn.

Selv om enkelte sider av dette modellsystemet virker noe utopisk ut fra norske forhold, mener vi at arbeidsmåten med modell-moduler som kan utvikles i ulike miljøer, kan ha noe for seg som en samarbeidsform også her i landet.

Integrated Multiregional Modelling in Western Europe. From one Country's Multiregional Models to a Multi-country Multiregional Model of Western Europe av Raymond Courbis Frankrike [5]

Courbis foredrag faller i tre deler

- i) En oppsummering av erfaringer med multiregional modellbygging i Frankrike
- ii) Oversikt over andre modeller i EF-området
- iii) Beskrivelse av et prosjekt for en multinasjonalt, multiregional modell (REGI-LINK)
- iv) Multiregional modellbygging i Frankrike

Courbis har stått bak de franske REGINA og REGIS-modellene. Han la vekt på tre forhold:

- a) Det relevante geografiske nivå for hver variabel.

Courbis skiller mellom variable som blir bestemt på regionale markeder eller av aktører i regionene på den ene siden, og variable som blir bestemt på nasjonale markeder eller av nasjonale aktører på den andre siden.

Den første gruppen variable omfatter f.eks. deler av produksjon, tilbud av arbeid, husholdningens privatforbruk, investeringer i boliger og i lokal administrasjon osv. Her mente Courbis at de nasjonale verdiene burde være aggregater av de regionale (bottom-up). Som eksempler på den andre typen variable ble det nevnt priser, rentesatser, investeringer i multiregionale foretak, statlig etterspørsel etc. Her mente Courbis en nedbryting av nasjonale tall (top-down) var best.

I modeller som bygges på denne måten blir det altså en sterk gjensidig avhengighet mellom nasjonale og regionale størrelser.

- b) Både etterspørselen- og tilbudssiden må tas i betraktning når produksjonen i regionene bestemmes.

I REGINA er det innført en todeling av næringene. En del, kalt "etterspørslokaliserte" næringer, får sin produksjon bestemt av etterspørselen i regionene. Det finnes også en annen gruppe næringer, kalt næringer "uten restriksjoner på lokaliseringen". Her blir produksjonen bestemt av utviklingen i produksjonskapasiteten i regionen. Kapasitet måles med kapitalbeholdninger som inngår i produktfunksjonene. Investeringene i slike næringer bestemmes først på nasjonalt nivå, og brytes deretter ned iflg. investeringsrelasjoner basert på lønnsomhetskriterier.

- c) Detaljertheten i den regionale analysen.

Her var Courbis' poeng at alle sider både ved tilbud og etterspørselen burde modelleres. Modellen REGINA har ellers mer aggregert sektor- og regioninndeling enn den norske modellen. Den forenklete utgaven, REGIS, har bare 4 næringer og 5 regioner.

- d) Interregionale sammenhenger.

Courbis pekte på tre typer sammenhenger som er ivaretatt i modellen REGINA.

- Flytting av befolkning og arbeidsstyrke.
- Interregional handel
- For lønningene blir Paris - regionen betraktet som lønnsledende, og lønnsøkninger her forplanter seg til de andre regionene. Lønnsøkninger i de andre regionene får ingen tilbakevirkning på Paris-regionen. I beregninger med modellen

REGINA er det derfor viktig også for nasjonal utvikling hvordan press på arbeidsmarkedene fordeler seg regionalt. Denne utformingen av lønns-spredningsmekanismen er spesiell for REGINA. Den har blitt testet med bra resultat.

ii Oversikt over andre modeller i EF-landene

Denne delen av Courbis' foredrag gav en oversikt over de belgiske modellene RENA, MACEDOINE og SERENA, den italienske (Brown et.al.) og den nederlandske RM-modellen. Courbis sammenligning dekker dermed bare et utvalg av modellene som finnes i EF-landene.

Stort sett er disse modellen mindre både i størrelse og ambisjonsnivå enn Courbis' REGINA-modell.

Forskjellen på modellene er stor når det gjelder mekanismen for produktionsfordelingen. Den italienske modellen er en ren "bottom-up"-modell som er klart etterspørselsorientert. Denne modellen er den eneste av de fem som gir et fullstendig bilde av regionale etterspørselsforhold. MACEDOINE er en "bottom-up" -modell der produksjonen er helt ut tilbudsbestemt. Den belgiske RENA er en ren nedbrytingsmodell. Også SERENA er av "top-down" -typen, mens den nederlandske RM-modellen har et mer integrert opplegg slik som i REGINA.

De fem modellene er bedre utbygd på arbeidsmarkedssiden enn den norske REGION. I alle modellene (unntatt MACEDOINE) er det innført regionale produktfunksjoner med substitusjon mellom arbeid og kapital. I SERENA er produktfunksjonen av putty-clay typen. Lønnsnivået er endogent i alle modellene (i SERENA på nasjonalt nivå). Flytting er spesifisert i den italienske og den nederlandske modellen. I RENA og SERENA tas det et visst hensyn til pendling.

iii Prosjektopplegg for en multinasjonal, multiregional modell for Vest-Europa (REGI-LINK)

Dette prosjektet går ut på å tilpasse modellen REGIS (med få endringer) til hvert av de deltakende landene i prosjektet. Prosjektarbeidet, som starter i 1982, omfatter foreløpig landene Belgia, Frankrike, Italia, Portugal, Storbritannia og Vest-Tyskland. Det er muligheter for flere land i Europa til å bli med. Muligens vil Hellas, Nederland og Spania delta.

Det tas sikte på følgende sammenhenger mellom regioner/land:

- Internasjonal handel. På lenger sikt er det meningen å beskrive handel direkte mellom regioner i ulike land.
- Internasjonal flytting og pendling mellom grenseregioner
- Lønnssammenhenger over landegrensene.
- Turisme

System of Models Coordinating Decisions for Sectoral and Regional Development av E.F. Baranov og I.S. Matlin, Sovjet [2]

Notatet beskriver et system (SMOTR) av en rekke delmodeller, som er koplet sammen i en iterasjonsprosedyre. Hver delmodell er formulert som en optimeringsmodell, og det overordnede mål er dels å maksimere en veid sum av velferdsindikatorer, dels å studere konsistensen mellom ulike delplaner/delmodelløsninger. Modellen er integrert i det sovjetiske planleggingssystemet, både ved at det brukes samme målindikatorer, og ved at delmodellene tilsvarende ulike ledd i plansystemet.

Det er gigantiske dimensjoner over modellen. Det ble opplyst at det krevdes 6 timers kjøring på datamaskinen for å kjøre en iterasjonsrunde. Det er hittil brukt 6 slike iterasjoner pr. kjøring. Følgelig er det lagt en viss vekt på å redusere størrelsene på beregningene. F. eks. er transportmodellen bare gjort gjeldende for de 12 viktigste varene. Vareslag som hadde mindre enn 2-3 % ikke-null elementer i den detaljerte kryssløpsmatrisen (av vare-sektortypen) var tatt ut av den detaljerte kryssløpsmodellen og fikk en annen, forenklet behandling.

Av de ulike delmodellene virket transportmodellen avansert. Det var der lagt spesielt vekt på å styre transportene slik at en slapp tomme returkjøringer (spesielt for jernbanens del). Modellen ble også brukt som utgangspunkt for å vurdere utbygging av samferdselsnett.

På grunn av språkproblemer ble Baranovs modell presentert ved at hele ligningssystemet ble vist på over-headprojektor med noen kommentarer formidlet via tolk. Ligningssystemet gir inntrykk av solid arbeid, selv om det var vanskelig å få med seg alt.

Experience of using Interregional Models in the Sovjet Union.

The Role of Models in Decision Making for Regional Development. Begge notater av Alexander Granberg, Sovjet [6] og [7].

Noen hovedpunkter fra Granbergs notat ble presentert av Issaev fra IIASA.

Notatet [6] presenterer en rekke sovjetiske modeller, og beskriver dessuten nærmere spørsmål knyttet til utviklingen i Sibir. Som vedlegg er det gitt et skjema med opplysninger om modellen SIREN-OPT, på samme form som modelloversiktene til Rietveld [14]. Denne modellen er ikke dekket i Rietvelds oversikt.

Notatet [7] gir en oversikt over Sovjets planleggingssystem og den plassen modellene i [6] har. Det virker som om modellene beskrevet av Granberg blir brukt på et tidligere stadium av planleggingen (pre-planning) enn Baranovs modell.

Sett sammen, gir notatene [2], [6], [7] og [8] en fyldig oversikt over planleggingssystemet i Sovjet.

5. Sesjon: Framtidsutsikter for multiregional modellbygging

Denne sesjonen var formet som en paneldebatt. De fleste innlederne hadde levert skriftlige innlegg (notatene [19]-[24]). Etterpå var det satt av tid til almen diskusjon.

Her følger et kort inntrykk av hva det ble lagt vekt på i de trykte diskusjonsinnleggene:

D.F. Batten, Australia [19]: Batten mente de fleste multiregionale modeller var for dårlig egnet til å avspeile mer grunnleggende strukturelle endringer. Han mente at langsiktige modeller måtte legge vekt på innovasjoner og spredning av innovasjoner. Avgang av bedrifter burde skje ifølge en årsgangsmoell.

D.E. Boyce, USA [20]: Boyce var særlig opptatt av transportstrømmer. Han mente at modellbygging her krevde en sektor - vare tilnærming med detaljert vare- og regioninndeling. Han tenkte seg at region-

inndelingen i transportmodellen kanskje burde være finere enn i andre deler av modellene, slik at man fikk et hierarki av regioner. Etter hans mening krever transportmodeller av vanlig type at det opereres med funksjonelle regioner som ikke er alt for ulike i størrelse og økonomisk betydning.

T. Fukuchi, Japan [21] : Fukuchi var blant annet opptatt av det offentliges rolle i økonomien. Han mente at for å lage prognoser på middels lang sikt, burde en prøve å lage tre varianter.

- i Ren trendframskriving
- ii Framskrivning under forutsetning av passiv offentlig sektor
- iii Alternativ med aktiv offentlig sektor.

Fukuchi mente de fleste forsøk på prognoser der offentlig sektor er eksogen, ligner på alternativer under kategorien ii. Alternativet med aktiv offentlig sektor skulle eventuelt bygge på en forklaringsmodell for det offentliges handlinger.

N. Glickman, USA [22] : Glickman mente at multiregionale modeller burde trekke inn kapitalbeholdninger og kapitalbevegelser mellom regionene og mente statistikkprodusentene burde gjøre mer for å lage data for dette. Han var også opptatt av de vanskelighetene brukerne (planleggere) hadde med å utnytte modellene. Dette mente han stort sett kom av at

- i Det er ofte vanskelig å bedømme sammenhengen mellom de virkemidler som planleggerne har til rådighet/ønsker å vurdere, og de størrelsene som opptrer i modellene.
- ii Modellene er ofte for aggregerte når det gjelder forhold som planleggerne er interessert i, og enkelte deler av virkeligheten er dårlig representert i modellene.
- iii Det er ofte vanskelig for planleggere og ikke-fagfolk på området å sette seg inn i modellenes virkemåte.

Til tross for kommunikasjonsproblemer med brukerne, mente Glickman at multiregionale modeller i framtiden ville bli større og dekke flere sider ved regional økonomi og samspillet mellom regioner.

L. Hordijk, Nederland [23]: Hordijk var opptatt av at enkelte målkonflikter ikke ble godt dekket i multiregionale modeller. Spesielt ble forurensninger og andre bivirkninger av økonomisk utvikling sjelden tatt hensyn til i modellene. Han gav også henvisning til modeller i Nederland som integrerte en regional økonomisk modell og en økologisk modell.

T.J. Kim, USA [24]: Kim mente at multiregionale modeller burde legge mer vekt på modeller for transport og på gjensidige påvirkninger mellom utbygging av transportnett og lokalisering av næringslivet.

Den generelle diskusjonen kom til å dreie seg mye om størrelsen på de multiregionale modellene og om videreføringen av arbeidet på prosjektet med sammenligning av multiregionale modeller.

Mange av de som var aktive på konferansen mente at multiregionale modeller burde bygges ut til å ta hensyn til flere relevante sammenhenger. På den andre siden blir store, omfattende modeller ofte vanskelige å ha oversikt over. Det viser seg da også at det er de enkleste modellene som blir mest brukt.

Det ble pekt på at algoritmer og løsningsmetoder fra generell systemanalyse burde kunne utnyttes for å gi mer kompakt formulerte modeller og mer effektive beregninger.

Det kom ikke til noen klar konklusjon på hvordan arbeidet på det sammenlignende prosjektet skulle føres videre. Det ble diskutert ulike former for organisert informasjonsutveksling, kanskje også med sikte på en ny konferanse om 2-3 år. Prosjektlederne i IIASA skulle arbeide videre med dette.

3. Oppsummering av konferansen

Konferansen viste at det siste tiåret har vært en sterk vekstperiode internasjonalt når det gjelder arbeid med multiregionale modeller. De modeller som er presentert i IIASA-oversikten viser stor variasjonsbredde både med hensyn til valg av teoretiske forutsetninger, bruk av data og analytiske anvendelser. Selv om det på denne bakgrunn er vanske-

lig å trekke generelle konklusjoner om modellenes sterke og svake sider, viste konferansen at det stort sett er enighet om at en del forhold gis en utilfredsstillende behandling i mange av modellene. Flere av foredragsholderne kom også med synspunkter på hva som bør kjennetegne "gode" multiregionale modeller.

Når det gjelder forholdet mellom nasjonalbestemte og regionalbestemte variable var det enighet om at såkalte regional-nasjonale modeller i mange sammenhenger representerte den mest tilfredsstillende angrepsmåten. Dette betyr at noen variable bør bestemmes ved et "top-down"-opplegg og andre variable ved et "bottom-up"-opplegg. Den nærmere utforming av et slikt modellsystem vil måtte avhenge av teoretiske overveielser, datatilgang, tilgang på nasjonale modeller og systemets anvendelsesområder. Det ble også hevdet at "gode" multiregionale modeller burde inneholde interregionale relasjoner som knytter en direkte forbindelse mellom utviklingen i den enkelte region og utviklingen i hver enkelt av de øvrige regioner. Regionenes store grad av åpenhet gjør at det i første rekke er nødvendig å legge vekt på modelleringen av interregionale handelsrelasjoner. Det ble også understreket at interregionale forhold knyttet til f.eks. kapitalbevegelser, informasjonsstrømmer og forureningsstrømmer idag gis en utilfredsstillende behandling i mange modeller.

Det ble under konferansen også pekt på en del andre felter der det er behov for å forbedre de eksisterende modellene. Dette gjelder i første rekke behandlingen av investeringer og offentlig virksomhet. Det ble også hevdet at mer tilfredsstillende produksjonsteoretiske opplegg burde innarbeides i modellene. Mange av modellene var også forholdsvis dårlig egnet for å analysere offentlig politikk.

Et generelt problem i multiregional modellbygging er den dårlige tilgangen på regionale data. Det ble av flere påpekt at den vanskelige datasituasjonen burde medføre større forsiktighet i hvordan dataene ble brukt i tallfestingen av modellene. En naturlig konsekvens er at det legges mer vekt på å anvende økonometriens teorigrunnlag.

IIASA-oversikten omfatter modeller som brukes til analyser både på kort-, mellomlang- og lang sikt. I mange av modellene er det imidlertid dårlig samsvar mellom valg av teoretiske forutsetninger og den tids-horizonten modellene er ment å dekke. Noen av modellbyggerne har f.eks.

angitt på spørreskjemaet fra IIASA at samme modell brukes både til kortsiktige, mellomlangtsiktige og langsiktige analyser! Det ble påpekt at svært få modeller har en teoretisk utforming som gjør modellene egnet til langsiktige analyser.

Når det gjelder de norske modellprosjektene REGION og DRØM har ressursinnsatsen vært forholdsvis beskjeden sett i et internasjonalt perspektiv. Det norske opplegget har derfor blitt nokså standardpreget uten å utmerke seg med noen spesielle raffinementer. Siktemålet har vært å utnytte de komparative fortrinn vi har i gode nasjonale modeller og et detaljrikt og forholdsvis pålitelig regionalt kryssløpsregnskap. De fleste av de generelle modellsvakheter som er nevnt foran gjelder også for de norske modellene. Under forutsetning av fortsatt beskjeden ressursinnsats i framtida, er det antakelig mest fornuftig å konsentrere innsatsen til enkelte felter og behandle andre sider av modellene mer summarisk. Etter vår oppfatning bør hovedinteressen i det norske modellarbeidet fokuseres mot å gi en mest mulig tilfredsstillende behandling av regionale arbeidsmarkedsforhold. På dette området eksisterer det flere modellopplegg i andre land som bør studeres nærmere. Som en del av arbeidet med å forbedre REGION bør imidlertid også behandlingen av investeringene vies større oppmerksomhet enn tidligere. Dette er naturligvis spesielt viktig i en modell som skal brukes til analyser på mellomlang og lang sikt. Som tidligere nevnt er dette et svakt punkt i de fleste internasjonale modeller, men noen ideer kan antakelig hentes fra modeller der investeringsutviklingen i regionene bestemmes endogent (f.eks. den franske REGINA-modellen).

Interregional handel er et annet felt som er svært utilfredsstillende behandlet i REGION. På dette feltet eksisterer det mange ulike opplegg i de modeller som omfattes av IIASA-studien. Dersom det i REGION skal gjøres forsøk på å spesifisere varestrømmer mellom alle par av fylker, vil imidlertid dimensjonene lett bli for store dersom det ikke samtidig gjøres noen forenkling forutsetninger. Datatilgangen vil selvfølgelig være et problem, men det finnes i litteraturen flere opplegg til hvordan handelsstrømmer kan estimeres på grunnlag av et ufullstendig datamateriale (f.eks. i de australske modellene DREAM og INTEREG). Det er imidlertid et åpent spørsmål om det er mulig å komme fram til interregionale handelsrelasjoner som kan betraktes som tilstrekkelig stabile i et langsiktig perspektiv.

Problemstillinger knyttet til valg av sektor- og regioninndeling i modellene ble omtalt i noen av foredragene på konferansen. Det ble påpekt at det i sterkt disaggregerte modeller er vanskelig å innarbeide mer avanserte teoretiske relasjoner (dynamikk, ikke-lineariteter), mens det på den annen side ofte er nødvendig å bruke disaggregerte modeller når modellene skal brukes til planlegging og politikkkutforming. REGION ligger omtrent på gjennomsnittet når det gjelder antall sektorer og antall regioner, sammenlignet med modellene i IIASA-studien. Det er imidlertid klart at siden Norge er et lite land, blir de norske fylkene små i forhold til regionene som brukes i mange andre modeller. En aggregering av sektorer og/eller regioner i REGION bør kanskje vurderes nærmere.

Som nevnt ble det på konferansen reist en del tvil om hensiktsmessigheten av rene nedbrytningsmodeller eller "top-down"-modeller. Det er imidlertid vanskelig å tenke seg mer integrerte løsninger i Norge (regional-nasjonale modeller) uten en vesentlig større ressursinnsats. Dersom en var villig til å satse tilstrekkelig ressurser kunne en antakelig oppnå et slagkraftig modellverktøy ved å lage en multiregional MSG-versjon. I en slik modell ville det være mulig både å analysere regionale konsekvenser av nasjonale forutsetninger og nasjonale konsekvenser av regionale forutsetninger. I et land som vårt er antakelig de sistnevnte forhold ikke uten betydning.

I Lakshmanans foredrag under sesjonen om nyere utviklingslinjer i multiregional modellbygging, er det gitt en beskrivelse av et modellsystem der ulike modelldeler utvikles ved ulike institusjoner. En slik arbeidsform kunne kanskje anvendes også her i landet. Ved en bedre koordinering av innsatsen ved de miljøer som arbeider med multiregional metodeutvikling i Norge (Byrået, NIBR, SINTEF/NTH og andre), bør det være mulig å oppnå en større total avkastning av ressursene.

Konferansen viste ellers at vårt naboland Sverige ligger forholdsvis langt framme internasjonalt når det gjelder multiregional modellutvikling. Professor Åke Andersson har åpenbart vært den store inspirator for flere interessante modellprosjekter. Siden de strukturelle og institusjonelle forutsetningene på mange måter er de samme i Sverige som i Norge, bør vi antakelig studere de svenske prosjektene noe nærmere. Et av disse prosjektene er beskrevet i notatet [26].

LISTE OVER SKRIFTLIGE BIDRAG TIL KONFERANSEN (PAPERS)

1. Bidrag til de enkelte sesjonene

- [1] Andersson, Åke E.: "Potentials of Multiregional and Interregional Economic Modeling". Umeå Universitet, Sverige
- [2] Baranov, E.F. og Matlin, I.S.: "System of Models coordinating Decisions for Sectoral and Regional Development". Central Economic and Mathematical Institute, Moskva, Sovjet.
- [3] Batten, D.F. og Sharpe R.: "An Overview of Regional and Multi-regional Modelling in Australia". Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Highett, Australia .
- [4] Bolton, Roger: "The Development of Multiregional Modeling in North America". Univ. of Pennsylvania, Philadelphia, USA.
- [5] Courbis, Raymond: "Integrated Multiregional Modeling in Western Europe: From one Country's Multiregional Models to a Multi-country Multi-regional Model of Western Europe. GAMA, Frankrike.
- [6] Granberg, Alexander: "Experience of using Interregional Models in the Sovjet Union," Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR-Sovjet.
- [7] Granberg, Alexander: "The Role of Models in Decision Making for Regional Development". Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR-Sovjet
- [8] Issaev, Boris: "Multiregional Economic Models in Different Planning and Management Systems. IIASA, Østerrike.
- [9] Lakshmanan, T.R.: "Integrated Multiregional Economic Modelling for the USA". Boston University, USA.
- [10] Mizera, Stefan.: "The Development of Multiregional Economic Models in the Centrally Planned Economy". Research Institute of Regional Planning, Bratislava, Tsjekkoslovakia.
- [11] Nijkamp, Peter og Rietveld, Piet: "Towards a Comparative Study of Multiregional Models". Working Paper WP - 80 - 172, IIASA, Østerrike.
- [12] Nijkamp, P. og Rietveld, P.: "Causality Analysis in Spatial Systems".
- [13] Nijkamp, P. og Rietveld, P.: "Measurement of the Effectiveness of Regional Policies by Means of Multiregional Economic Models".
- [14] Rietveld, Pete: "A Review of Multiregional Economic Models". Free University, Amsterdam, Nederland.
- [15] Rietveld, P. og Snickars, F.: "Classification of Multiregional Economic Models in Terms of Interregional Linkages".
- [16] Sakashita, Noboru: "Recent Development of Multiregional Economic Models in Japan". Univ. of Tsukuba, Sakura, Japan.

- [17] Schubert, Uwe: "The Development of Multiregional Economic Models in Western Europe". Wien Universitet, Østerrike.
- [18] Snickars, Folke: "Interregional and International Linkages in Multiregional Economic Models". Working Paper WP 81 - 00, IIASA.

2. Forberedte diskusjonsinnlegg

- [19] Batten, David F.: A Contribution to the Panel Discussion on Prospects of Multiregional Economic Modeling.
- [20] Boyce, D.E.: A contribution to the Panel Discussion on Prospects of Multiregional Economic Modeling.
- [21] Fukuchi, Tokao: Effectiveness of Free-Market-Balancing-Mechanism and Influence of Governmental Development Policies.
- [22] Glickman, Norman: The Future of Multiregional Modeling.
- [23] Hardijk, Leen: (Intra) Regional Conflicts Demand Integrated Models.
- [24] Kim, Tschangho John: Notes on the Issue of Transportation Sector Modelling in a Multiregional Model Framework.

3. Andre notater

- [25] Schönebeck, C.: "Sectoral Change and Interregional Mobility: A Simulation Model of Regional Demoeconomic Development in North-Rhine-Westphalia. IIASA.
- [26] Snickars, Folke: Regional Analys LU 80 (långtidsutredningen 1980). Underlagspromemoria.