

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

82/2

21. januar 1982

Økonomisk-demografisk modellsystem for regional befolkningsfordeling
Årsrapport for 1981
av
Knut Ø. Sørensen¹⁾

INNHold

	Side
Sammendrag	1
1. Innledning	1
2. Om arbeidet med delmodellen for regional-økonomisk utvikling	1
2.1. Generelt	1
2.2. Om virksomheten i arbeidsgruppen for bruk av REGION	2
2.3. Annet arbeid med delmodellen	2
3. Om arbeidet med delmodell for regionalt arbeidskrafttilbud	2
3.1. Tilgangen på arbeidskraft i fylkene i syttiårene	2
3.2. Framskrivning av folkemengden i fylkene fordelt etter de ti person- gruppene i Arbeidsdirektoratets folketellingsmetode	2
4. Om arbeidet med delmodell for nettoflytting	3
4.1. Generelt	3
4.2. En relasjon for nettoflytting for personer i alderen 25 - 49 år ...	3
5. Forberedelser til sammenkopling av delmodellene i DRØM-1	4
5.1. Generelt	4
5.2. Utnyttelse av den estimerte nettoflytterelasjonen for personer i alderen 25 - 49 år	4
5.3. Beregning av bruttoflytting	4
6. Seminardeltakelse etc.	5
6.1. Seminar arrangert av Nordisk Utvalg for Prognoser (NUP)	5
6.2. Seminar om multiregional modellbygging arrangert av IIASA	5
7. Kort oversikt over gjenværende deler av DRØM-1	5
7.1. Generelt	5
7.2. Regionale yrkesprosenter og timeverkstall	5
7.3. Flytting for barn	6
7.4. Implementering	6
Litteratur	7
Vedlegg 1 Notater skrevet i 1981 med tilknytning til prosjektet	9

1)I tillegg har Stein Erland Brun vært saksbehandler på prosjektet fram til 1/11 1981.

SAMMENDRAG

I 1981 har vi sluttført beregningene av tilgangen på arbeidskraft i fylkene i 1970-årene (avsn. 3.1). Dataene er publisert som Rapport (81/10).

Disse dataene har vært en del av grunnlaget for analyser av nettoflytting for fylkene i perioden 1968 - 1979 (avsn. 4.2). Analysene har resultert i en estimert relasjon for nettoflytting for personer i alderen 25 - 49 år. Nettoflyttingen er forklart med en indikator for relativ stramhet på arbeidsmarkedet samt nettoflytting for foregående år. Det foreligger et ferdig manuskript om arbeidet som vil bli publisert som Rapport i 1982.

Vi har brukt endel tid på å sette oss inn i den norske regionaløkonomiske modellen REGION og lignende modeller i utlandet (avsnitt 2 og 6).

I løpet av året har vi begynt å forberede en første utgave av modellsystemet, DRØM-1. Det er tenkt på metoder for å utnytte den estimerte relasjonen for nettoflytting (avsn.5.2), og på bruttoflytting for voksne personer (avsn. 5.3).

Som en videreføring av arbeidet med arbeidskraftframskrivning, er det laget et opplegg for å framskrive folketallet i fylkene fordelt på de ti persongruppene som benyttes av Arbeidsdirektoratet (avsn. 3.2).

1. INNLEDNING

Prosjektet "Økonomisk-demografisk modellsystem for regional befolkningsfordeling" ble startet i 1979, med siktemål å forbedre flyttekomponenten i de regionale befolkningsframskrivingene.

Prosjektmedarbeidere i 1981 har vært Stein Erland Brun og Knut Ø. Sørensen. Et årsverk er finansiert av Miljøverndepartementet. Stein Erland Brun gikk over i annen stilling fra 1/11 1981. Hans stilling har deretter stått ubesatt ut året.

Det er oppnevnt et rådgivende utvalg for prosjektet, med følgende medlemmer:

Olav Bjerkholt, Byrået, Analysegruppen

Per Arild Garnåsjordet, Byrået, Ressursgruppen

Knut Eggum Johansen, Finansdepartementet

Knut Arild Larsen, NAVF's utredningsinstitutt

Jan Serck-Hanssen, Universitetet i Oslo

Per Sevaldson, Byrået, Sosiodemografisk forskningsgruppe

Anders Skonhoft, Regional- og kommunaløkonomisk forskningsgruppe, NTH, Trondheim

Åsmund Sæther, Miljøverndepartementet

Jon-Olav Viste, NIBR

Rådgivende utvalg hadde siste møte 20/1 1981

En fylldig omtale av bakgrunnen for og formålet med prosjektet ble gitt i årsrapporten for 1979 (se Brun og Sørensen (1980a)). I det notatet ble også planene for arbeidet framover omtalt. Arbeidet i 1980 ble dokumentert i egen årsrapport i (Brun og Sørensen (1980b)).

I 1981 har mesteparten av innsatsen dreid seg om arbeid med data for arbeidsmarkedet i fylkene og analyse av nettoflyttinger på denne bakgrunn. Det er også gjort enkelte forberedelser til å sette sammen en førsteversjon av modellsystemet, DRØM-1.

2. OM ARBEIDET MED DELMODELLEN FOR REGIONALØKONOMISK UTVIKLING

2.1. Generelt

Vi vil ta i bruk Byråets regionaløkonomiske modell REGION som delmodell for regionaløkonomisk utvikling. I 1981 har vi brukt endel tid på å gjøre oss fortrolige med denne modellen og å studere opplegg og tolking av de modellkjøringene som er blitt foretatt. Vi har også prøvd å sette oss inn i litteratur om metoder for interregional modellbygging, og om erfaringer i utlandet, etc. med sikte på å kunne gi bidrag til å videreutvikle den norske modellen. Dette har ledet opp mot et felles prosjekt

som de to forskningsgruppene i Byrået har formulert. Dette fellesprosjektet vil i første omgang ta opp datamuligheter og enkel regional analyse av tidsseriedata som vi finner fram til med sikte på å prøve ut mulige opplegg for en videreutvikling.

2.2. Om virksomheten i arbeidsgruppen for bruk av REGION

Også i 1981 har vi deltatt i denne arbeidsgruppen. En rapport som oppsummerer arbeidet med REGION til nå er på det nærmeste ferdig. Storparten av vårt skriftlige bidrag til rapporten forelå imidlertid ved utgangen av 1980, jmf. omtalen i årsrapporten for 1980, Brun og Sørensen (1980b) avsnitt 2.4.

2.3. Annet arbeid med delmodellen

I 1980 laget vi et sett av fordelingsnøkler for å fordele sysselsettingen i "ekstrafylket" i REGION. Dette "fylket" omfatter en del virksomhet som ikke er fylkesfordelt i modellen. I forbindelse med endring av sektorinndelingen i REGION, har vi tilpasset de gamle beregningene til den nye sektorinndelingen.

Det vil være behov for en videre ajourføring av disse beregningene når resultatene av Folketellingen 1980 foreligger.

3. OM ARBEIDET MED DELMODELL FOR REGIONALT ARBEIDSKRAFTTILBUD

3.1. Tilgangen på arbeidskraft i fylkene

Det ble utgitt en rapport med beregninger av arbeidsstyrke og timeverkstilgang i fylkene, fordelt etter de ti persongruppene som inngår i den såkalte "folketellingsmetoden" som er brukt bl.a. av Arbeidsdirektoratet, se Brun (1981).

Mesteparten av arbeidet med rapporten ble gjort i 1980. Denne rapporten ble derfor også omtalt i vår årsrapport for 1980 (se Brun og Sørensen (1980b), avsnitt 3.2). Etter at årsrapporten ble skrevet, viste det seg at det var behov for å justere tallene, slik at de skulle samsvare bedre med publiserte tall fra arbeidskraftundersøkelsene (AKU). Disse justeringene krevde en god del arbeid også i 1981.

For en nærmere diskusjon av justeringer, dataproblemer etc., vil vi vise til Bruns rapport (Brun, 1981), der også beregningsresultatene er presentert.

3.2. Framskrivning av folkemengden i fylkene fordelt etter de ti persongruppene i Arbeidsdirektoratets folketellingsmetode

I løpet av året har vi tenkt på mulighetene for å bruke Arbeidsdirektoratets persongruppering i delmodellen for regionalt arbeidskrafttilbud i DRØM-1. En av vanskelighetene vil da bli å lage framskrivinger av folkemengden fordelt på de ti persongruppene.

For hvert fylke gir de ti gruppene en aggregering av folkemengden fordelt etter:

- kjønn og alder
- ekteskapeelig status for kvinner (gifte/ikke gifte)
- utdanningsstatus (under eller ikke under utdanning)
- trygdestatus (mottar/mottar ikke trygd)

Byråets framskrivingsmodeller framskriver befolkningen i fylkene etter kjønn og alder. For hele landet fins det framskrivinger av befolkningen etter ekteskapeelig status (sivilstandsmodellen), utdanningsstatus (utdanningsdelen i MATAUK) og av visse grupper trygdede (MAFO). Disse modellene gir også kjønns- og aldersfordelinger som samsvarer med de ordinære befolkningsframskrivingene.

Forutsatt at framskrivingene etter trygdestatus utvides noe, vil det være mulig å oppfatte de forskjellige framskrivingene nevnt over som "kjente" marginaler i en ukjent underliggende kontingenstabell. Bruns arbeid med arbeidsmarkedet i fylkene i syttiårene, evt. folketellingsdata, kan brukes som et utgangspunkt for å fordele marginalene i tabellen. Det er skrevet et notat (Sørensen, 1981b) med utkast

til en metode som gir en slik fordeling. Metoden bygger på et prinsipp kalt "minimum information gain". For mennenes del gir dette prinsippet en variant av den såkalte RAS-metoden til Richard Stone, som er brukt bl.a. i nasjonalregnskap. For kvinnene gir prinsippet en viss generalisering av denne metoden, fordi alle marginalene i kontingenstabellen ikke er "kjent". Notatet har også forslag til en metode som kan utnytte mer av den detaljerte informasjonen om aldersfordelingen i fylkene.

Det trengs antakelig mer diskusjon om dette før vi kan bestemme oss for hvordan folketallet i de ti persongruppene kan framskrives. Dette vil også avhenge av interessene til den nye saksbehandleren på feltet.

4. OM ARBEIDET MED DELMODELL FOR NETTOFLYTTING

4.1. Generelt

I 1981 har vi arbeidet med å estimere en relasjon for nettoflytting mellom fylkene, forklart ved en indikator for stramheten på arbeidsmarkedet i fylkene og nettoflytting foregående år. En nærmere omtale av beregningene er gitt i avsnitt 4.2.

I DRØM-prosjektet spiller nettoflytting en viktig rolle som et bindeledd mellom økonomisk utvikling og befolkningsutvikling i fylket. Mulighetene for å si noe om flyttingen var en viktig del av begrunnelsen for å sette i gang prosjektet. Analysene av nettoflytting er følgelig ikke sluttført i og med de beregningene som nå legges fram. Siden saksbehandleren (Brun) har gått over i annen stilling, har det likevel vært naturlig å dokumentere resultatene hittil nå.

4.2. En relasjon for nettoflytting for personer i alderen 25 - 49 år

Arbeidet som er gjort på denne delen av prosjektet vil bli beskrevet i en egen rapport (Brun, under arbeid). Her vil vi bare ta opp den relasjonen som kan være aktuell å utnytte i DRØM-1.

Avhengig variabel er nettoflytting av personer i alderen 25 - 49 år pr. 1 000 innbyggere i fylket. (Oslo og Akershus er slått sammen til ett fylke). Disse nettoflytteratene er beregnet for hvert år fra 1967 til og med 1979.

Som uavhengige variable er det brukt en indikator på stramheten på arbeidsmarkedet i fylket, sett i forhold til resten av landet, nettoflytteraten for året før, samt regionvise konstantledd (6 regioner).

En databank med tall for disse variablene er lagt inn på TROLL-systemet i Norges Banks datamaskin. Denne databanken har flyttetall og befolkningstall med en detaljert kjønns- og aldersinndeling. Meningen har vært å prøve tilsvarende beregninger for flere persongrupperinger. Mye arbeid er lagt ned i konstruksjonen av indikatoren for stramheten på arbeidsmarkedet, kalt "relativt markedsleie." Relativt markedsleie i et fylke er definert som en brøk som angir forholdet mellom etterspørsel etter og tilbud av arbeidskraft i fylket minus den tilsvarende brøken for landet under ett. Som indikator for "tilbud av arbeidskraft" har vi brukt beregningene for tilgang av arbeidskraft (basert på arbeidskraftundersøkelsene og beregningene omtalt i avsnitt 3.1 her) for perioden 1971 - 1979. For årene 1965 - 1970 har vi brukt reistret sysselsetting i den gamle sysselsettingsstatistikken, med tillegg av registrerte arbeidsledige (Arbeidsdirektoratets tall). Som indikator for "etterspørsel etter arbeidskraft" har vi brukt registrert sysselsetting pluss registrerte ledige plasser for årene 1965 - 1970. Deretter har vi brukt beregningene av tilgangen på arbeidskraft minus registrert arbeidsledige¹⁾ pluss registrerte ledige plasser. En nærmere drøfting av dette datamaterialet vil bli gitt i Bruns rapport (Brun, under arbeid).

På dette materialet ble det så kjørt en lineær regresjon med vanlig minste kvadraters metode. Materialet har altså kombinert tverrsnitt-tidsrekkekarakter. Koeffisientene til forklaringsvariablene (utenom konstantleddene) er forutsatt å ha samme verdi i alle fylker og år.

1) Tilgangsberegningene inkluderer beregnet tilgang fra arbeidssøkere uten arbeidsinntekt. Arbeidskraftundersøkelsens begrep "sysselsatte" ble ikke fylkesfordelt.

I vår situasjon der den estimerte ligningen inneholder en lagget endogen variabel, vil vanlig minste kvadraters metode gi konsistente estimater når restleddene er uavhengige og normalfordelte. I et begrenset materiale vil det være en skjevhet. I vårt tilfelle har vi 216 observasjonssett til å estimere 8 parametre, slik at denne typen skjevhet kanskje ikke er så viktig. Mer alvorlige skjevheter kan vi få dersom restleddene er autokorrelerte. Metoden som er brukt gir da ikke konsistente estimater. I vårt tilfelle kan en vel tenke seg at restleddet for et fylke et bestemt år kan være korrelert med restleddet foregående år. Undersøkelser av (de estimerte) restleddene synes imidlertid å tyde på at forutsetningen om uavhengige, normalfordelte restledd kan passe nogenlunde bra, se residualanalysen i Brun (under arbeid), avsnitt 5.4.2.

Når relativt markedsleie og nettoflytteratene måles i tusendeler (promillepoeng), blir koeffisientene for relativt markedsleie og nettoflytterate året før estimert til henholdsvis 0.445 og 0.47. Disse estimatene er mellom ni og ti ganger større enn estimatene for de respektive standardavvikene. Forklaringsgraden blir også høy ($R^2 = 0.799$). En mer utførlig drøfting av beregningsresultater er gitt i Bruns rapport.

Det er behov for å utvide opplegget i flere retninger. I første rekke kan det bli aktuelt å trekke inn andre forklaringsvariable. Aktuelle kandidater kan være indikatorer på boligmarkedssituasjonen, utdanningstilbud, og kanskje også flere arbeidsmarkedsindikatorer. Vi mener likevel at vi kan bygge på de foreløpige resultatene Brun har funnet i DRØM-1.

5. FORBEREDELSE TIL SAMMENKOPLING AV DELMODELLENE I DRØM-1

5.1. Generelt

Slik modellen REGION nå er, må den oppfattes som en ren førmodell i forhold til de andre delene av DRØM-1.

Arbeidskraftbehov i ulike næringer, beregnet med REGION, og tilgangsberegninger i DRØM skal holdes opp mot hverandre og brukes til å beregne nettoflytting. I avsnitt 5.2 er det omtalt et opplegg for å tilpasse Bruns nettoflytterelasjon til dette formålet.

Delmodellene i DRØM-1 (bortsett fra REGION), vil bli knyttet sammen via de vanlige demografiske endringsfaktorene. Beregnet nettoflytting ett år vil bestemme folkemengden ved slutten av året, og dermed arbeidskrafttilgangen neste år. Vi har arbeidet litt med å forberede beregninger av bruttoflytting i et slikt opplegg, se avsnitt 5.3. Beregningen av bruttoflytting er ikke klarlagt for barnas del.

5.2. Utnyttelse av den estimerte bruttoflytterelasjonen for personer i alderen 25 - 49 år

Det er ikke uten videre klart hvordan Bruns estimerte relasjon for nettoflytting skal utnyttes i DRØM-1. En diskusjon om dette er tatt opp i et eget notat (Sørensen, 1981c).

I notatet er det et forslag til kalibrering av Bruns relasjon, som bygger på at vi har framskrivningstall fra REGION for et par av de samme årene som omfattes av Bruns datasett. Dette kan brukes til å si noe om sammenhengen mellom de to ulike indikatorene på "relativt markedsleie" som kan lages, dels ut fra REGIONS tall, dels fra Bruns datamateriale.

Det er også drøftet en måte å justere de anslåtte nettoflytteratene på, slik at nettoflyttingen, i absolutte tall, summert over alle fylkene, blir lik en eksogen størrelse som samsvarer med de ordinære befolkningsframskrivningene.

5.3. Beregning av bruttoflytting

For de persongruppene som omfattes av nettoflytteberegningene skal vi også beregne tall for bruttoflytting. I hver enkelt region skal nettoflytting, summert over enkeltaldere og kjønn for hele persongruppen under ett, bli lik den modellbestemte nettoflyttingen. Bruttoflyttemodellen skal imidlertid åpne for muligheter for endring i aldersstrukturen innenfor den grovere aldersgruppen. Det skal også være konsistens med de beregnede flyttetallene en får ved å summere flytting for hver enkelt (ett-årig) alder over regioner, og den eksogent gitte nettoinnvandringen fra utlandet.

Forslag til en metode som kan brukes til dette er gitt i notatet Sørensen (1981a). Dette notatet er egentlig skrevet med tanke på å lage et nytt "balansert" flyttealternativ i de ordinære framskrivingene. Det bygger på faste utflyttingsrater etter alder, kjønn og region, samt regionsspesifikke fordelinger av innflyttingene etter kjønn og alder. Total brutto innflytting finnes ved å summere opp utflytterne over kjønn og alder og legge til beregnet nettoflytting. Utflyttingsratene kan evt. bli utsatt for kjønns- og aldersspesifikke konsistensjusteringer, felles for alle regioner.

På lenger sikt vil vi arbeide med å forklare parametrene i bruttoflytteberegningene.

I DRØM-1 vil ikke beregningen av nettoflytting omfatte alle aldersgrupper. Inntil videre vil vi bruke den samme modellen som nå er i bruk i de ordinære befolkningsframskrivingene til å beregne flytting for de andre personene som er 16 år og eldre.

6. SEMINARDELTAELSE ETC:

6.1. Seminar arrangert av "Nordiske utvalg for prognoser" (NUP)

Seminaret ble arrangert i Espoo i Finland 11. - 14. mai 1981. Det var avsatt en sesjon til presentasjon og drøfting av DRØM-opplegget. Til sesjonen hadde vi skrevet et notat (Brun og Sørensen, 1981) som presenterer Byråets regionale befolkningsframskriving og modellsystemet DRØM. Det er ventet at innleggene til seminaret skal bli trykket og utgitt fra Nordisk statistisk sekretariat.

6.2. Seminar om multiregional modellbygging arrangert av International Institute of Applied Systems Analysis (IIASA)

Seminaret ble arrangert i Wien 25. - 27. november 1981. Seminaret var et ledd i et prosjekt for å samle informasjon om multiregionale økonomiske modeller verden over og sammenligne de ulike modellene som prosjektet dekker. Det har blitt samlet inn opplysninger om ca. 45 operasjonelle modeller, deriblant norske REGION (og DRØM). De fleste seminardeltakerne hadde tilknytning til en eller flere av de modellene som prosjektet omfatter.

Seminaret gav flere impulser til videreutvikling av de norske modellene. Et fylldig referat er under utarbeidelse (Skoglund og Sørensen, under arbeid).

7. KORT OVERSIKT OVER GJENVÆRENDE DELER AV DRØM-1

7.1. Generelt

Denne oversikten er knyttet til førsteversjonen av modellsystemet, DRØM-1. Det vil bli aktuelt å arbeide mer med deler av systemet også etter at denne første versjonen er operasjonell. Med gjenværende deler menes her deler av prosjektet der det til nå ikke foreligger noe endelig forslag til modellutforming. Til nå er det bare REGION som er operasjonell.

7.2. Regionale yrkesprosenter og timerverkstell

I 1980 gjorde vi et forsøk på framskriving av tilgangen på arbeidskraft i fylkene, (se Sørensen, 1980). Dette forsøket må regnes som et første utkast til en modell som kan brukes i DRØM-1. Planen er imidlertid å komme litt videre, jmf. avsnitt 3.2 foran. Vi har ønsket å bygge videre på Bruns arbeid med fylkesvis yrkesdeltaking i sytti-årene, noe som bl.a. medfører en persongruppering i samsvar med Arbeidsdirektoratets opplegg med ti "homogene" persongrupper (folketellingsmetoden).

Det er publisert et opplegg for å beregne parametre til vårt bruk (Fridstrøm, 1981). Fridstrøm har nå sluttet i sin stilling. Hans opplegg er ført fram til ferdige estimeringsformler, og en datafil, basert på arbeidskraftundersøkelsene i 1977, som er (nesten) ferdig redigert. Det er likevel uklart om Fridstrøms opplegg vil bli implementert. I stedet vil det bli arbeidet videre med å integrere de regionale analysene i forskningsgruppens ordinære arbeidsmarkedsforskning.

Som et utgangspunkt er det behov for rutiner som beregner endringer i yrkesprosenter og timeverkstall som følge av forutsetninger i de nasjonale framskrivingene. Dette må bli en kombinasjon av aggregering og nedbryting, siden persongruppene er forskjellige.

Det er også behov for omregningsrutiner som kan si noe om sammenhengen mellom tilgangstall basert på arbeidskraftundersøkelsenes begreper og tilgangstall basert på folketellingen.

Det må videre utarbeides rutiner for informasjonsutveksling med Arbeidsdirektoratet.

7.3. Flytting for barn

Når vi beregner endringer i flyttingen for personer 25 - 49 år, så bør dette også få virkninger for flytting av barn. Det er ikke arbeidet noe med dette ennå.

7.4. Implementering

Vi må minne om at ingen av de rutinene som foreligger i utkast, er implementert. Det gjenstår dermed mye system- og programmeringsarbeid før DRØM-1 kan bli operasjonell.

LITTERATUR

- Brun, Stein Erland (1981): *Tilgangen på arbeidskraft i fylkene for årene 1971 - 1979*. Statistisk Sentralbyrå, Rapport 81/10
- Brun, Stein Erland (under arbeid): *Nettoflytting og arbeidsmarked i fylkene. En foreløpig analyse av sammenhenger*. Statistisk Sentralbyrå, Rapport under utgivelse.
- Brun, S.E. og K.Ø. Sørensen (1980a): *Økonomisk-demografisk modellsystem for regional befolkningsfordeling. Årsrapport for 1979*. Statistisk Sentralbyrå, Internt notat IN 80/4.
- Brun, S.E. og K.Ø. Sørensen (1980b): *Økonomisk-demografisk modellsystem for regional befolkningsfordeling. Årsrapport for 1980*. Statistisk Sentralbyrå, Internt notat IN 80/37.
- Brun, S.E. og K.Ø. Sørensen (1981): *Arbeidet med modeller for regionale prognoser i Statistisk Sentralbyrå, Norge*. Upublisert notat Bru/KØS, 9/4-81.
- Fridstrøm, Lasse (1981): *En enkel økonometrisk modell for regionalt arbeidstilbud*. Statistisk Sentralbyrå, Internt notat IN 81/13.
- Skoglund, Tor og K.Ø. Sørensen (under arbeid): *Rapport fra seminar om multiregional modellbygging*. Internt notat under arbeid.
- Sørensen, Knut Ø. (1981a): *Framskrivning av folkemengden. Et alternativ der brutto innflytting er satt lik brutto utflytting*. Upublisert notat KØS/KJe, 29/9-81.
- Sørensen, Knut Ø. (1981b): *Notat om "demografi"-delen av DRØM-1*. Upublisert notat KØS/Kin, 21/10-81.
- Sørensen, Knut Ø. (1981c): *Notat om innpassing av Bruns nettoflytterelasjoner i DRØM-1*. Upublisert notat KØS/Kin, 20/11-81.

NOTATER SKREVET I 1981 MED TILKNYTNING TIL PROSJEKTET.

Listen er kronologisk ordnet. Tidligere referanser: Se årsrapporten for 1979 og 1980.

- (1) A Brief presentation of a Planned System of Regional Economic and Demographic Models. Bru/Sin, 17/1-81.
- (2) En enkel økonometrisk modell for regionalt arbeidstilbud. Statistisk Sentralbyrå, Internt notat IN 81/13, 25. mars 1981 (Forfatter: Lasse Fridstrøm).
- (3) Notat til møte i Nordisk Utvalg for Prognoser, Espoo, Finland 11-14. mai 1981 til sesjonen "Regionale prognoser": Arbeidet med modeller for regionale prognoser i Statistisk Sentralbyrå, Norge. Bru/KØS, 9/4-81.
- (4) Tilgangen på arbeidskraft i fylkene for årene 1971-1974. Statistisk Sentralbyrå, Rapport 81/10, 14/5-81 (Forfatter: Stein Erland Brun).
- (5) Noen strøtanker om REGION. KØS/AKU, 22/5-81.
- (6) Framskrivning av folkemengden. Et alternativ der brutto innflytting er satt lik brutto utflytting. KØS/KJe, 29/9-81.
- (7) Notat om "demografi"-delen av DRØM-1. KØS/Kin, 21/10-81.
- (8) Notat om innpassing av Bruns nettoflytterelasjoner i DRØM-1. KØS/Kin, 20/11-81.
- (9) Fordeling av ekstrasfylket. KØS/HMu, 4/12-81.