

# Arbeidsnotater

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

Dronningensgt. 16, Oslo-Dep., Oslo 1. Tlf. 41 38 20, 41 36 60

IO 71/17

Oslo, 17. september 1971

## STATISTISK SENTRALBYRÅS BEFOLKNINGSPROGNOSEMODELL

### VI. NÆRMERE OM REGIONALE PROGNOSE

av Jan M. Hoem<sup>\*)</sup>

#### INNHOLD

	Side
1. Innledning .....	2
2. Aggregeringsprinsippet og nedbrytingsprinsippet .....	5
3. Fordeler og ulemper ved de to prinsippene .....	7
4. Nærmere om beregningsteknikk ved nedbrytingsprinsippet ..	12
5. Avslutningskommentarer og konklusjoner .....	17
Referanser .....	21
Appendiks 1: Prognostisering av fremtidig fødselstall i Storbritannia .....	24
" 2: Prognostisering av fremtidig netto-immigrasjon i Storbritannia .....	28
" 3: Fremgangsmåten ved en svensk befolkningsprog- nose etter nedbrytingsprinsippet .....	29
" 4: Momenter i forbindelse med flyttingene som gjør kommunene dårlig egnet som primære befolknings- prognoseområder .....	31
" 5: Prognoseregioner i en del utvalgte land .....	37

\*) Jeg vil takke Svein Nordbotten, Lars Østby og Erling Berge for drøftelser som har vært meget nyttige under arbeidet med dette notatet. Jeg har også vært påvirket av tidligere diskusjoner med Per Polden.

## 1. INNLEDNING

1.A. Statistisk Sentralbyrå lager som kjent befolkningsprognoser for de enkelte kommuner. Årsaken til dette er først og fremst at det er slike prognoser som har vært sterkest etterspurt. Det er rimelige grunner til at vi får en slik etterspørsel. De norske kommunene er administrative enheter med egen avgjørelsesmyndighet på mange felter, og med viktige planleggingsoppgaver. Skal kommuneadministrasjonen greie å utføre oppgaver den er pålagt og innfri forventninger som stilles til den, må den på ett eller annet vis skaffe seg et inntrykk av hvordan befolkningsutviklingen i kommunen ser ut til å bli fremover. Mange kommuner får derfor laget befolkningsprognoser. Enkelte private konsulentfirmaer har engasjert seg sterkt på denne fronten, og de synes å ha dekket et stort behov.

Nå er det rimelig å vente (og man ser også i praksis) at den som lager en befolkningsprognose for en enkelt kommune eller en liten gruppe av kommuner, ikke vil bekymre seg så mye om prognosen er forenlig med tilsvarende prognoser for andre kommuner. Byrået har da ment at det trengs en landsomfattende prognose med kommunene som prognoseregioner der man sørger for at fremskrivningstallene for kommunene avpasses mot hverandre slik at man får et konsistent system. Litt populært kan man si at Byrået har tatt på seg å lage en prognose der man passer på at det ikke beregnes flere innflyttere til innflyttingskommunene enn man kan skaffe utflyttere fra utflyttingskommunene. (Her kommer en eventuell nettoimmigrasjon i tillegg, men det har vi hittil ikke regnet med i Norge.) Samtidig har man da villet dekke prognosebehovet for de kommunene som ikke har kunnet eller villet få prognoser fra andre kilder.

Naturligvis brukes Byråets fremskrivninger også for større områder enn kommuner. Man får jo en prognose for eksempel for et fylke ved å legge sammen tallene for de korresponderende kommunene. Ved å aggregere over alle landets kommuner får man tilsvarende en prognose for hele riket. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at Byrået ikke nødvendigvis trenger bruke kommunene som prognoseregioner for å oppnå dette. Vi kan få til det samme ved å bruke større regioner, og en nasjonal prognose kan vi lage mye lettere uten å bruke noen regioninndeling i det hele tatt. (Vi produserte en befolkningsfremskrivning av den siste typen sommeren 1971 [32].)

1.B. Etter min mening har en kommune et reelt behov for å få overslag over den mulige fremtidige utvikling av folkemengden i kommunen. Fra prognoseprodusentens synspunkt er imidlertid ikke kommunen noe naturlig

prognoseområde å regne med når prognosemodellen er rent demografisk, slik Byråets modell er. Både fagvitenskapelig og statistisk sett er mesteparten av kommunene for små for prognoseformål. Selv etter den gjennomgripende revisjon av kommuneinndelingen som vi har hatt, utgjør de fleste norske kommunene ikke tilstrekkelig omfattende bosettingsområder, og for statistisk estimering av koeffisientene i prognosemodellen er folketallet vanligvis alt for lite. Så vidt vi vet er det da også bare i Finland man er villig til å bruke prognoseregioner med så lavt gjennomsnittlig folketall som det vi benytter. (Se appendiks 5.) Statistisk Sentralbyrå er derfor lite begeistret for å bruke kommunene som primære prognoseregioner. En rekke argumenter for å bruke andre områder enn kommunene i denne sammenheng er tatt inn i appendiks 4.

På den ene siden står vi altså overfor en sterk etterspørsel etter befolkningsfremskrivninger på kommunebasis, og på den andre siden har vi den faglige motviljen mot å bruke så små regioner i rent demografiske prognoser. Hensikten med dette notatet er å diskutere i hvilken utstrekning det er mulig å forene disse stridende hensynene.

1.C. Det kan være mulig å si noe meningsfylt om befolkningsutviklingen fremover for vel avgrensede områder som omfatter flere kommuner. Man må da gruppere sammen til ett slikt område kommuner som er så sterkt knyttet til hverandre at befolkningsutviklingen deres bør sees under ett. Ved avgrensning av disse områdene, som vi her kaller primære prognoseregioner, må man ta dels fagvitenskapelige, dels statistiske hensyn. De statistiske overlegningene kommer inn på to plan:

(i) For det første kreves det en viss observasjonsmengde for at de statistiske estimatene for strukturkoeffisientene i prognosemodellen skal være rimelig pålitelige. Her er det forresten grunn til å skjelne mellom prognoseområder og estimeringsområder, f.eks. i tilknytning til estimering av fruktbarheten. For å oppnå bra estimater kan vi godt operere med estimeringsområder som er sammensatt av flere prognoseområder. Vi vil da bruke de samme fruktbarhetskoeffisientene i hvert av de prognoseområdene som til sammen utgjør et estimeringsområde [11, s. 12]. Det vil imidlertid være mest praktisk om vi kan slippe å operere med mer enn én sort områder.

(ii) For det andre kreves det imidlertid at de relasjonene som inngår i modellen, har koeffisienter som er noenlunde stabile, hvis det skal ha noen mening å estimere dem. Her er det fagvitenskapelige overlegninger som er avgjørende. Det har f.eks. liten hensikt å estimere flyttekoeffisienter for et område som er så lite at ferdiggjøring av mindre boligprosjekter kan få en

vesentlig betydning for inn- og utflyttingen der. Dette er en av årsakene til at kommunene våre ikke passer til å være primære prognoseregioner. Disse regionene må avgrenses slik at folkemengden er stor nok til at vi får tilstrekkelig pålitelige estimater, samtidig som til- og fraflytting er rimelig stabil.

Det er altså et visst samspill mellom fagvitenskapelige og statistiske hensyn.

1.D. Vi skal ikke her gå nærmere inn på hvordan slike primære prognoseregioner bestemmes. Den siden av saken vil bli tatt opp senere hvis man finner det formålstjenlig å arbeide videre med de ideene som fremstilles i dette notatet. La meg bare antydningvis si at vi er ute etter funksjonelle regioner som har mening i planleggingsøyemed. Fylkene frembyr seg da ikke som naturlig akseptable områder. Riktignok har fylkesadministrasjonen viktige planleggingsfunksjoner, men fylkesgrensene er ikke trukket slik at fylkene i dag utgjør funksjonelle regioner.

Det vi nå skal beskjeftige oss med, er hvordan man lager prognosene når et sett av prognoseregioner en gang foreligger. Det står mange forskjellige beregningsmetoder til disposisjon. Man kan gruppere de aktuelle teknikkene i to hovedkategorier, nemlig i dem som følger aggregeringsprinsippet og dem som følger nedbrytingsprinsippet. Vi skal beskrive disse prinsippene nedenfor.

1.E. Fremstillingen er bygget opp på følgende måte. Først gir vi en oversikt over de to hovedkategoriene av prognoseteknikker i generelle ordelag og sier litt om fordeler og ulemper ved dem. Deretter går vi noe mer detaljert inn på nedbrytingsprinsippet siden dette ikke har vært vanlig benyttet her i landet. Vi skal gi eksempler som illustrerer hvordan det har vært brukt i andre land. Endelig skal vi skissere hvordan disse ideene kan anvendes på norske forhold.

For å forenkle fremstillingen en del, skal vi unnlate å trekke ut- og innvandring inn i diskusjonen av prognosemetodene. Teknisk sett er det enkelt å ta hensyn til slike vandringer over landegrensene, og selv om vi utelater dem her, taper vi ikke noe i forståelse av de metodeproblemene vi skal studere.

1.F. La meg slutte dette innledningskapitlet med en bemerkning om terminologien.

I dette notatet bruker jeg ordet prognose som en betegnelse på enhver forhåndsberedning av fremtidige folketall, uansett om denne beregningen fra

produsentens side er ment å skulle være en forutsigelse av faktiske forhold i prognoseperioden, en fremskrivning av utviklingen i observasjonsperioden, et rent regneeksempel, eller noe annet. Selv om ordet prognose "egentlig" eller "opprinnelig" naturligvis har hatt et meningsinnhold begrenset til å dekke en spådom eller en forutsigelse av en sannsynlig utvikling, velger jeg å rette meg etter den betydningsutvidelse det synes å ha fått i vanlig språkbruk.

## 2. AGGREGERINGSPRINSIPPET OG NEDBRYTINGSPRINSIPPET

2.A. Vi skal altså se på to hovedkategorier av metoder for beregning av regionale befolkningsprognoser.

Den ene klassen av metoder utgjøres av dem som følger aggregeringsprinsippet. Dette prinsippet går ut på at man først lager en regional prognose ved å beregne antall fødsler og dødsfall separat for hver region i en prognoseperiode (vanligvis et år eller et femår), og ved å regne ut hvor mange flyttere det skal være mellom regionene i perioden. En nasjonal prognose fremkommer så ved aggregering over regionene. Byråets kommuneprognoser [7, 11] grunner seg på dette prinsippet, og det brukes også av mange andre land, så som Finland [10], Frankrike, Italia [8], Jugoslavia, Romania, Sovjetunionen, Spania og Sverige [21, 30].

Den andre hovedklassen av metoder følger nedbrytingsprinsippet. Dette går ut på at man først lager en nasjonal prognose uten noen regional oppdeling, og etterpå fordeler man mellom prognoseregionene den beregnede folkemengde som da fremkommer. Vi vet positivt at Belgia, Canada, Cambodja, Island, Japan, Korea, Nederlandene, Norge, Storbritannia, Sveits, Tyskland, USA og Vest-Tyskland [29], og Storbritannia [24, 25] følger dette prinsippet. Det er sannsynlig at det også benyttes av andre land. (Canada overveier å gå over til aggregeringsprinsippet med provinsene som prognoseregioner. Det har ikke vært mulig å få noen opplysninger om hvorfor man der tenker på å bytte beregningsprinsipp.)

2.B. For å utfylle dette bildet, skal vi nevne at land som følger aggregeringsprinsippet når de lager regionale prognoser, i tillegg til dette godt kan tenkes å lage separate nasjonale prognoser direkte, uten å gå veien om regionale prognoser. En slik nasjonal prognose ble laget her i Norge sommeren 1971 [32]. I Sverige lager man en slik fremskrivning hvert år [22; se også 12]. I Frankrike laget man én i fjor, og man fant der at det var tilfredsstillende (men ikke fullstendig) overensstemmelse mellom den direkte beregnede nasjonale prognosen [1] og den som fremkom gjennom aggregering av de regionale prognosene.

I Vest-Tyskland lager Statistisches Bundesamt nasjonale prognoser, mens det er overlatt til delstatene å lage prognoser for sine egne delbefolkninger. Det gjøres ikke noe for å avpasse de delstatlige prognosene til hverandre eller til den nasjonale prognosen. Som man lett kan tenke seg, blir det meget dårlig overensstemmelse mellom sentralbyråets nasjonale prognose og den som fremkommer ved aggregering av delstatsprognosene.

2.C. Nå vil man ikke nødvendigvis operere bare med ett sett av prognoseregioner. Det hender at det foreligger regioner på to nivåer, og at det skal lages prognoser for begge nivåer. Eksempelvis ble de 9 primære prognoseregionene man brukte i den britiske prognosen fra 1969 [25] brutt ned i 63 mindre regioner, og en befolkningsprognose for sekundærregionene ble laget ved at man fordelte folkemengden i primærregionene utover [24]. Nedbrytingsprinsippet ble her benyttet i to trinn, først for å komme ned fra de nasjonale beregningene til tallene for primærområdene, og så videre ned til sekundær-områdene.

På lignende måte ble de 23 regionene på amtsnivå som inngikk i den danske prognosen fra 1968 [3], brutt ned til 80 regioner på handelsdistrikt-nivå, og man laget en prognose også for disse siste [14]. Av særlig interesse for oss er det at amtsprognosen deres [3] fulgte aggregeringsprinsippet, mens prognosen for sekundærregionene [14] brukte nedbrytingsprinsippet på frem-skrivningen for primærregionene. Vi ser altså at de to prinsippene godt kan kombineres.

(For fullstendighetens skyld skal vi nevne at Danmarks Statistik offentliggjorde en ny nasjonal prognose i 1970 [5], og at det danske Landsplansudvalgets sekretariat senere har publisert en regional befolkningsfrem-skrivning for 12 regioner [4]. Den siste prognosen følger aggregeringsprin-sippet og er ikke avstemt mot den nasjonale.)

2.D. I tillegg til den prognosen for kommuneblokkene [21] som Byrån för befolkningsstatistik i det svenske Statistiska Centralbyrån laget i 1969 etter aggregeringsprinsippet, produserte Prognosinstitutet ved SCB samme år en uavhengig lens-prognose [19] bygget på en kombinasjon av de to prinsippene. Denne siste metodikken har betydelig prinsipiell interesse. Fremgangsmåten kan kort skisseres som følger:

Først ble folkemengden i de enkelte lenene fremskrevet uten flyttinger. Ved å anvende yrkesfrekvenser fikk man da en regional prognose over yrkes-befolkningen. Aggregering ga en fremskrivning på landsbasis. Man laget så et overslag over sysselsettingsutviklingen i lenene, og fordelte endelig den beregnede fremtidige folkemengde på lenene slik disse overslagene tilsa.

Strandberg har gitt en beskrivelse av beregningsmetoden [20] som er kortfattet, men langt mer detaljrik enn ovenstående skisse<sup>x)</sup>. Vi gjengir litt av hennes fremstilling som sitat 1 i appendiks 3.

Den metoden hun har brukt, forutsetter åpenbart noe mer enn en fremskrivning av rent demografiske faktorer. Man må også prognostisere over utviklingen i regionale yrkesfrekvenser, og over sysselsettingsutviklingen i regioner og næringer. Dette er fremgangsmåtens styrke og dens svakhet. Det er dens styrke fordi man som produkt får en regional prognose over yrkesbefolkningen i tillegg til en prognose for den demografiske utviklingen. Og det er dens svakhet fordi det ikke synes å foreligge noen apparatur klar til bruk for prognostisering av yrkesfrekvensene, enn si av sysselsettingsutviklingen. Prognosinstituttet har da også viselig valgt å benytte en enkel trend-fremskrivningsteknikk.

Den svenske arbeidskraftsprognosen er laget med bare ett alternativ. Det er imidlertid en interessant side ved den at den er presentert i en slik form at konsumentene er ment å få en mulighet for å lage egne alternative overslag hvis de i en gitt næringsgren venter en annen regional utvikling enn den Prognosinstituttet har regnet med. (Se sitat 2 i appendiks 3.)

De to svenske regionalprognosene fra 1969 [19, 21] avviker en del fra hverandre (Strandberg [19, avsnitt 4], Jakobsson [13]).

2.E. Vi bør kanskje fremheve at den konkrete utformingen av prognosemodellen ikke er gitt selv om det er bestemt hvilket av de to hovedkategoriene den tilhører, selv om dette vel er ganske opplagt. Hvert av de to prinsippene omfatter modeller av høyst forskjellig type, fra de mest primitive til svært raffinerte versjoner. Vi beskriver bare ett aspekt av en regional befolkningsprognosemodell når vi sier at den følger f.eks. aggregeringsprinsippet. Modellutformingen har naturligvis mange andre aspekter.

### 3. FORDELER OG ULEMPER VED DE TO PRINSIPPENE

3.A. Enhver prognosemodell vil naturligvis ha sine fordeler og sine ulemper, og disse vil dels være av fagvitenskapelig og dels av beregnings-teknisk natur. Hva som er fordeler og hva som er ulemper, avhenger både av den konkrete utforming som prognosemodellen har, og det formål den skal anvendes for. Vi skal her først og fremst ha i tankene slike modellutforminger

---

x) Prognosepublikasjonen [19] inneholder en mer omfattende beskrivelse.

som er aktuelle for oss i Byrået. Videre skal vi skjelve mellom tre formål, nemlig produksjon av

- (i) en regional prognose,
- (ii) en prognose for landet under ett, og
- (iii) en prognose med flere fruktbarhetsalternativer.

3.B. (Nasjonal prognose.) Hvis ens hensikt bare er å lage en befolkningfremskrivning for riket, er nær sagt enhver modell som gir beregnet folkemengde i de ulike aldersklasser m.v. i landet direkte, mer formålstjenlig fra et beregningsteknisk synspunkt enn hvilken som helst aktuell metode basert på aggregeringsprinsippet. En beregning av den siste typen forutsetter at man regner ut et stort antall regionale fruktbarhetskoeffisienter, og likeledes vil man ofte trekke inn flyttingene regionene imellom. Dette innebærer et virkelig omfattende forarbeid. Ved en beregning for riket direkte vil man derimot slippe å ta hensyn til indre flyttinger, og man kan nøye seg med å anslå gjennomsnittlig fruktbarhet for riket. Man skal ikke undervurdere den arbeidsmengden som er involvert i dette heller, men innsatsen har en helt annen dimensjon når man følger aggregeringsprinsippet.

3.C. (Nasjonal prognose, forts.) Metoder som følger aggregeringsprinsippet, har ett teoretisk fortrinn fremfor slike som beregner tall for riket direkte, nemlig den at man eksplisitt får tatt hensyn til regionale forskjeller i fruktbarheten. (Naturligvis kan man trekke inn regionale forskjeller i dødeligheten også, men det ser ikke ut for at gevinsten her er særlig stor<sup>x</sup>), så i Norge bruker vi nasjonal gjennomsnittsdødelighet også i de regionale prognosene.) Flyttingene her i landet medfører en netto strøm av folk fra områder med høy fruktbarhet til områder med lav fruktbarhet. Dette virker i retning av en stadig senkning av den gjennomsnittlige fruktbarheten i landet. Det tas automatisk hensyn til denne vridningen i våre beregninger, som jo følger aggregeringsprinsippet.

Man kan observere en effekt av slike overflyttinger når man lager en regional fremskrivning uten flyttinger parallelt med den regulære prognosen der flyttinger mellom regionene inngår. En prøveregning foretatt på grunnlag av norske erfaringer fra 1966 ga et totalt folketall for riket pr. 31/12 1990 som var bortimot 50 000 høyere i fremskrivningen uten flyttinger enn i den med flyttinger [31]. (Det totale folketallet pr. 31/12 1990 ble beregnet til ca. 4,7 millioner.) En tilsvarende beregning for Danmark [5] ga en differanse på nesten 55 000 i samme retning av en prognostisert folkemengde på ca. 5,2

x) Sm1. f.eks. [19], s. 24, og [6].



millioner i 1990. Størrelsen av differansen i forhold til folketallet var omtrent den samme i de to eksemplene, nemlig ca. 1 %. Som det fremgår av tabellen nedenfor, er dette ikke ubetydelig i forhold til andre kilder til usikkerhet som eksplisitt har vært trukket inn i beregningene i form av bruk av flere fruktbarhetsalternativer. (På den annen side kan man vel diskutere om ikke ulikhetene i tabellen like mye skyldes prognosemakernes ulike evne til å spesifisere interessante alternativer.)

Det er ikke lett å kvantifisere denne overflyttingseffekten på fruktbarheten hvis man bare opererer med gjennomsnittsfruktbarheten for hele landet.

Usikkerhet i beregnet folketall i 1990 i en del befolkningsprognoser, illustrert ved bruk av ulike fruktbarhetsalternativer

Land	Antall fruktbarhetsalternativer	Differanse i prosent av laveste alternativ <sup>*)</sup>	Referanse	Publikasjonsår
Norge .....	4	7,7	[32]	1971
Frankrike .....	2	3,9	[1]	1970
Sverige .....	3	7,6	[12] **)	1970
Danmark .....	5	8,2	[5]	1970
Sambandsstatene .....	4	17,3 ***)	[28]	1967

\*) Dette tallet er differansen mellom beregnet folkemengde i 1990 etter høyeste fruktbarhetsalternativ og samme folkemengde etter laveste alternativ, beregnet i prosent av det siste tallet.

\*\*\*) Alternativene uten inn- og utvaldringer.

\*\*\*) En ny prognose [33] fra 1970 med fire alternativer hadde prosenten 11,9.

3.D. (Kohortssynspunktet.) Befolkningsprognoser som følger aggregeringsprinsippet, har imidlertid én meget vesentlig svakhet: det er praktisk ugjørlig å bruke kohorttankegangen under beregning av fødselstallene når man bruker slike modeller. (Tilsvarende gjelder for endringer i ekteskapelig status når man lager en prognose med spesifisering av sivilstand.) Når man baserer seg på aggregeringsprinsippet, er man derfor avskåret fra å nyttiggjøre seg en av de viktigste nyvinninger vi har fått på prognoseteknikkens område.

I befolkningsprognoser laget på "klassisk" måte baserer man seg som kjent på aldersspesifikke fødselsrater beregnet på grunnlag av observasjonene fra en gitt kalenderperiode. (I den siste norske kommuneprognosen [15] brukte vi observasjonsårene 1966-68.) Disse observasjonene refererer seg imidlertid naturligvis til kvinner som er født (og eventuelt gift) i ulike perioder, og som derfor kan ha helt forskjellige fruktbarhetserfaringer. Kohorttankegangen går da ut på at slike erfaringer og den derav følgende fruktbarhetsatferd er karakteristiske for kvinnene født (eller gift) i samme periode

(f.eks. samme kalenderår), og at man derfor bør studere de enkelte fødsels- eller giftermålskohortene atskilt fra hverandre.

Man følger da fruktbarhetsutviklingen i hver slik kohort gjennom så mange år som mulig. Når en prognose skal lages, vil de mest interessante kohortene ennå ikke ha sluttet å få barn. Man må derfor projisere den observerte fruktbarhetsutvikling inn i fremtiden for alle de kohortene som kan bidra til fødselstallet fremover.

Det er klart at dette teknisk sett ikke er noen liten oppgave, og det krever gode data fra en relativt stor bestand. Vi kan derfor klare å gjennomføre slike beregninger for riket under ett, men i praksis er det umulig å gjøre det for aktuelle regioner.

Kohorttankegangen er vel godt kjent, og vi skal ikke gå nærmere inn på grunnen til at den er eldre metoder så overlegen. La oss bare referere til et klassisk arbeid av Hajnal [9] og en ganske fersk fremstilling av Ryder [18]. Det er også vel kjent at dette lar seg gjennomføre i praksis, så vi skal unnlate å beskrive teknikken. (Slike beskrivelser finnes f.eks. i [27], [17], og [16].)

De offisielle kommentarene til de siste britiske prognosene [23] viser hvor omhyggelige forarbeidene til en prognose bygget på kohorttankegangen kan være, og også hvilke omfattende overveielser som kan trekkes inn. Siden de er publisert slik at de vel er vanskelig tilgjengelig for interesserte personer her i landet, gjengir vi i appendiks 1 de kommentarene som vedrører beregning av fremtidige fødselstall.

Som det fremgår av de referansene vi har gitt ovenfor, brukes kohorttankegangen nå for prognoseformål av Storbritannia, Sambandsstatene (siden 1964), og Canada (siden 1969). Den brukes også av Sverige [22], Danmark [3], Frankrike [1], Nederland, og Vest-Tyskland, men ikke av andre europeiske land<sup>x)</sup>, heller ikke Norge.

De fagvitenskapelige fordelene ved å foretrekke kohortmetodikken for landsomfattende prognoser er altså klare. Disse fordelene arves av en regional prognose hvis den lages etter nedbrytingsprinsippet. Det er jo da tale om å fordele kohortberegnete fødselstall mellom regionene. Som vi skal se når vi i senere avsnitt beskriver hvordan dette kan gjøres, er det mulig samtidig å ta vare på i hvert fall noen av de regionale variasjonene i fruktbarheten. (Det vi trakk frem i avsnitt 3.2<sub>~</sub> ovenfor, gjaldt den betydning regionale variasjoner i fruktbarheten har for gjennomsnittsfruktbarheten i landet. Nå er det tale om de regionale andeler av et gitt fødselstall.)

---

x) Ifølge [26], som synes å være rimelig aktuell.

3.E. (Regionale prognoser.) Hvis ens formål er å lage en regional prognose, er det i grunnen lite som skiller mellom aggregeringsprinsippet og nedbrytingsprinsippet av fordeler og ulemper ut over det som fremgår av det foregående. Ved begge prinsipper kan man ta hensyn til regionale variasjoner i fruktbarheten, men dette skjer trolig mest tilfredsstillende ved aggregeringsprinsippet. På den annen side kan kohortsynspunktet i praksis bare gjennomføres ved nedbrytingsprinsippet.

Ved siden av dette er det først og fremst behandlingen av flyttingene som har noen interesse. I den svenske regionale arbeidskraftsprognosen kommer flyttingene frem residuelt, nemlig som en differanse mellom en beregning på grunnlag av sysselsettingen og en rent demografisk prognose. Jeg har vanskelig for å se hvordan denne metoden skal kunne tilpasses det rene aggregeringsprinsippet<sup>\*)</sup>. Derimot kan de andre systemene som en i dag har for prognostisering av flyttetall brukes like godt ved begge prognoseprinsippene.

Noen lager en temmelig mekanistisk fremskrivning av flyttetallene ved hjelp av observerte flytterater. Det gjør vi i Norge [15] og i mange andre land som følger aggregeringsprinsippet, og det samme gjør det amerikanske Census Bureau [29], som baserer seg på nedbrytingsprinsippet.

I Storbritannia, derimot, beregnes flyttetallene ut fra en vurdering av den fremtidige økonomiske aktiviteten i de ulike planleggingsregionene. Den samme fremgangsmåten kunne vært brukt i tilknytning til aggregeringsprinsippet, selv om jeg ikke kjenner til noe land der det faktisk blir gjort.

Fremgangsmåten britene bruker, er interessant og samtidig tydeligvis temmelig lite kjent her i landet, så vi skal se nærmere på den i neste kapittel (avsnitt 4.C).

3.F. (Flere fruktbarhetsalternativer.) En rekke land lager befolkningsprognoser med flere fruktbarhetsalternativer. FN-s Population Division anbefaler at man skal bruke fire slike alternativer [26, avsnitt 24], og Sambandsstatene gjør dette, mens andre land bruker et annet antall. (Sml. f.eks. tabellen på side 9.)

De fleste metoder til direkte beregning av nasjonale prognoser er slik at alternative fruktbarhetsforutsetninger kan inkorporeres relativt enkelt. Når man bruker nedbrytingsprinsippet, vil man derfor som regel relativt lett-vint kunne operere med flere alternativer.

Fra et praktisk synspunkt kan dette være langt vanskeligere i en modell som følger aggregeringsprinsippet, i hvert fall når modellen har en slik utforming som vår. Skal man få et faglig tilfredsstillende resultat, må man da stille opp alternative utviklingstendenser for et stort antall regionale sett av fødselsrater. Dette vil som regel være en ganske omfattende oppgave.

\*) Dette er et moment som taler til fordel for nedbrytingsprinsippet.

## 4. NÆRMERE OM BEREGNINGSTEKNIKK VED NEDBRYTINGSPRINSIPPET

4.A. Som vi har nevnt, følger de norske befolkningsfremskrivningene aggregeringsprinsippet. Den norske modellen har vært beskrevet en rekke ganger, senest av Gilje og Nordbotten [7] og av Hoem [11]. Vi skal derfor ikke ta opp hverken den norske eller andre aggregeringsmodeller her.

Derimot skal vi gi tre eksempler på elementer av modeller som følger nedbrytingsprinsippet, vesentlig for å antyde noen av de muligheter som foreligger. Vi skal se nærmere på fruktbarhetsrelasjonene i den amerikanske regionalprognosemodellen [29], hvordan man tar vare på flyttingene i den britiske modellen [24], og fordelingen av befolkningen i et amt mellom handelsdistriktene i amtet i danske beregninger fra 1969 [14].

4.B. (Regional nedbryting av fødselstall.) I Sambandsstatene lager man prognoser for delstatenes fødselstall ved først å prognostisere nasjonale fødselstall og så å fordele resultatet mellom delstatene. Fremgangsmåten er som følger [29]:

Man beregner fødselsraten  $f^k$  pr. 1 000 kvinner i alderen 15 til 44 i delstat nr.  $k$  i observasjonsperioden<sup>x)</sup>, og den tilsvarende raten  $f$  for hele landet. Man beregner deretter brøken

$$r^k = f^k/f.$$

Man forutsetter så at det i prognoseår nr.  $n$  vil være en tilsvarende brøk  $r^k(n)$  for stat nr.  $k$ , der  $r^k(1), r^k(2), \dots$  nærmer seg lineært mot 1 over femti år. Dett betyr at man setter

$$r^k(n) = \frac{n}{50} + (1 - \frac{n}{50})r^k \quad \text{for } 1 \leq n \leq 50.$$

Dette tenkes representere at de faktorene som medfører fruktbarhetsforskjeller delstatene imellom, gradvis vil forsvinne over de 50 årene [29, side 9, spalte 1].

Videre har man en prognose (i fire alternativer) for den nasjonale fødselsraten  $f(n)$  i prognoseåret  $n$  (fortsatt pr. 1 000 kvinner i alder 15 til 44). Størrelsen  $f(n)$  fremkommer ved beregning ut fra tallene fra den ganske raffinerte nasjonale fruktbarhetsprognosen på samme måte som størrelsen  $f$  blir beregnet på grunnlag av materialet i observasjonsperioden.

x) NB: Toppskriften  $k$  representerer ikke potensering her.

En korresponderende prognose for den delstatlige fødselsraten er

$$f^k(n) = r^k(n) f(n).$$

Hvis vi kaller beregnet antall kvinner i alder 15 til 44 i delstat  $k$  i prognoseåret  $n$  for  $L_{15-44}^k(n)$ , fremkommer da et første anslag for antall fødsler i delstaten i prognoseåret som

$$B_1^k(n) = f^k(n) L_{15-44}^k(n).$$

Det tilsvarende nasjonale fødselstallet blir

$$B_1(n) = \sum_k B_1^k(n) = f(n) \sum_k r^k(n) L_{15-44}^k(n).$$

Nå er det intet ved denne prosedyren som sikrer at  $B_1(n)$  er like stor som fødselstallet  $B(n)$  i den nasjonale prognosen man går ut ifra. Derfor blir "births projected for each State ..... adjusted to add to total births for the national projections" [29, side 9, spalte 2]. Formuleringer av denne type pleier å ha en tolkning som i det foreliggende tilfelle betyr at man erstatter  $B_1^k(n)$  med

$$B^k(n) = B_1^k(n) \frac{B(n)}{B_1(n)},$$

og bruker  $B^k(n)$  som det endelige prognosetall for fødslene.

Dette er en særlig enkel metode til å fordele et fremskrevet nasjonalt fødselstall mellom regionene. Det er ikke vanskelig å gjøre det mer raffinert. Eksempelvis bruker britene et system med regionale fødselsrater for fem-årige aldersklasser [25, side 49], [24, side 31]. Hovedpoenget er imidlertid at man på ett eller annet vis, enkelt eller raffinert, skaffer seg et første prognoseanslag for de regionale fødselstallene, summerer disse, og deretter justerer de regionale tallene slik at de stemmer over ens med den nasjonale prognosen man har skaffet seg på forhånd.

#### 4. C. (Det britiske systemet for beregning av flyttinger mellom prognoseregionene.)

Det har bare vært publisert ganske kortfattede beskrivelser av de metodene britene har brukt for å lage de regionale prognosene sine [25], [24, side 25-31], men vi er nå lovet en detaljert fremstilling [24, side 31]. Det de har skrevet om hvordan de beregner flyttingene, gir oss allikevel et interessant bilde av fremgangsmåten. Vi skal sitere to avsnitt fra [24, side 25]:

## "NET MIGRATION ASSUMPTIONS FOR SUB-DIVISIONS

1. The net migration assumptions at a regional level are discussed and agreed with all Government Departments having a direct concern with regional planning; the detailed migration assumptions for the 1968-based sub-divisional projections, published in May 1970, were made within the framework of the corresponding regional assumptions, drawing largely on MHLG<sup>x</sup>) knowledge of local conditions and planning strategies, including those proposed by Economic Planning Councils. Table 5 shows the assumed net migration rates for the sub-divisions together with the annual rates of migration estimated by the Registrar General to have taken place in various periods since 1951<sup>xx</sup>). The purpose of this appendix<sup>xxx</sup>) is to indicate, region by region, factors which were taken into account in arriving at the assumptions for sub-divisions.

2. In general, the migration projections have been based on an extrapolation of past trends adjusted in the light of what was known about the basis of the current plans and policies of both Central and Local Government. In many cases, these have not been formulated for the whole period of the projections and assumptions, which may well not be borne out in practice, have had to be made. It must also be borne in mind that these assumptions were determined in summer 1969 on the basis of information on plans and policies then available; for example, they do not cover the recommendations of the South East Joint Planning Study which was published after these migration assumptions were made. Paragraph 15, page 2 stresses the sensitivity of the migration assumptions to such plans and policies, some of which will have changed. Moreover, the 1969-based national projections, made this year (see paragraph 17, page 2) are based on changed assumptions about international migration, the incorporation of which necessitates widespread adjustments in sub-divisional net migration assumptions."

---

x) Ministry of Housing and Local Government.

xx) Tabell 5, som vi ikke gjengir her, inneholder tall for gjennomsnittlig årlig nettomigrasjon, spesifisert som et antall hundre personer, for hver av prognoseregionene.

xxx) Sitatet er hentet fra et appendiks til en tabellpublikasjon.

Antall "nettoflyttere" (om man kan bruke en slik betegnelse) for de enkelte regionene i årene i prognoseperioden er altså diskutert med en rekke organer. Så vidt jeg har forstått, foregår slike diskusjoner i serier av komitémøter. Man må beundre de britiske prognoseprodusentene som på dette grunnlag er i stand til å få kabalen til å gå opp i den forstand at totalt antall flyttinger ut og inn av regionene (netto) stemmer over ens med de nasjonale immigrasjonstallene man har regnet med.

Naturligvis er det ikke nok å beregne antall "nettoflyttere". Disse må konverteres til antall flyttere ut og inn for hver region, og så må ut- og innflytterne fordeles på aldersklasser. Fremgangsmåten beskrives slik:

"For each sub-division<sup>x)</sup> the procedure adopted is to estimate the inward flow by reference to that indicated by the 1966 Sample Census, and to constrain the outward movement figure by given assumptions of the balance. Each flow is then assigned a sex and 5-year age structure which is estimated from the data of the 1966 Census and which is held constant throughout. In calculating births and deaths among migrants, in general national fertility and survivorship factors are used and the results made to aggregate to the corresponding projections at the regional level. However, the actual procedure is more complex for Greater London Area and the West Midlands Conurbation. For these sub-divisions overseas migration is significant in absolute and proportional terms and allowance is made for the particular effect of the assumed future levels of immigration from overseas on these areas; furthermore, for Greater London Area only, separate allowance is made for assumptions on planned emigration (overspill, new towns, etc.)."

x) Dvs. delregion. Dette sitatet er hentet fra [24] (side 31), der regionale projeksjoner brytes ned på delregioner. Det er ikke mulig å forstå beskrivelsen av metoden for den regionale prognosen [25].

Det mangler fremdeles et par brikker i dette puslespillet, og de er nødvendige for at jeg skal kunne forstå, og eventuelt kopiere fremgangsmåten:

- i) Hvordan avstemmer man nettoflyttetallene i praksis?
- ii) La oss si at man er kommet frem til nettoflyttetallene for regionene for et gitt prognoseår, og at man beregner brutto-flyttestrømmene som beskrevet i det siste sitatet ovenfor. Man vil da ha et totalt antall utflyttere, la oss si i aldersklassen 20-24, og et antall innflyttere i samme aldersklasse, for hele landet under ett i prognoseåret. Samtidig har man en separat prognose for antall immigranter (netto) i denne aldersklassen i året. Hvordan får man de tre tallene til å stemme over ens?

Som vi har antydnet et par ganger, regner britene med en viss nettoimmigrasjon i prognosene sine. Måten de er kommet frem til anslagene sine på, er et nytt eksempel på britisk komitéarbeid i prognoseøyemed. Vi gjengir den offisielle beskrivelsen deres i appendiks 2.

4.D. (En særlig enkel fordelingsnøkkel brukt i en dansk prognose.)

Som vi beskrev i avsnitt 2.C, laget man en befolkningsprognose for handelsdistriktene i Danmark i 1968 etter nedbrytingsprinsippet anvendt på en prognose for amtene. Fremgangsmåten ble beskrevet slik [14, side 7]:

"Med udgangspunkt i ..... aldersfordeling i 1950 og aldersfordelingen i 1960 er der gennemført en ratiofremskrivning af de enkelte handelsdistriktets befolkning, d.v.s., at det er antaget, at den *andel* af et amts befolkning inden for en aldersklasse, der bor i et handelsdistrikt, vil ændres med samme værdi pr. tidsenhed i perioden 1960-80 som i perioden 1950-60. De enkelte distrikters befolkning er fremskrevet på grundlag af de i 'Regionale befolkningsfremskrivninger 1960-2000'\*) beregnede folketal for det eller de amter, hvori handelsdistrikterne ligger."

La oss fikserer et amt og en bestemt aldersklasse, og la  $L_{1950}$  og  $L_{1960}$  være antall personer i denne aldersklassen i amtet henholdsvis i 1950 og i 1960. La de tilsvarende tall for  $k$ -te handelsdistrikt i amtet være  $L_{1950}^k$  og  $L_{1960}^k$ . Den gjennomsnittlige årlige endringsrate for den andel av aldersklassen i amtet som bor i  $k$ -te handelsdistrikt, blir da

$$s^k = \sqrt[10]{\frac{L_{1960}^k/L_{1960}}{L_{1950}^k/L_{1950}}} - 1.$$

Den andel av årsklassen i amtet som bor i  $k$ -te handelsdistrikt i prognoseåret  $n$  skal da ifølge beskrivelsen settes til

$$\alpha_1^k(n) = \frac{L_{1960}^k}{L_{1960}} (1+s^k)^n.$$

La

$$\sigma(n) = \sum_k \alpha_n^k(n).$$

Det er klart at man bør få 1 som svar når man legger sammen andelene for alle handelsdistriktene i amtet, men det er intet i den ovenstående prosedyre som sikrer at  $\sigma(n)=1$ . Vi får anta at man har "justert" andelene, dvs. erstattet  $\alpha_1^k(n)$  med

$$\alpha^k(n) = \alpha_1^k(n)/\sigma(n).$$

---

\*) [3].



## 5. AVSLUTNINGSKOMMENTARER OG KONKLUSJONER

5.A. Ved regionale befolkningsprognoser kan brukerinteresser og produsentinteresser avvike fra hverandre, i hvert fall i første omgang. Brukeren skal benytte prognosene i sitt planleggingsarbeid, og han ønsker derfor at de skal være så pålitelige som mulig og at de skal være spesifisert for slike geografiske områder som han er interessert i. Hvilken teknikk produsenten har anvendt for å lage prognosene, kan føles å være av underordnet betydning for brukeren, bortsett fra de beskrankninger som tilgjengelig teknikk setter for prognoseproduktet. Produsenten vil på sin side måtte rette seg etter de behov som viktige grupper av brukere har, og han må søke å utvikle teknikk som på beste måte tilfredsstiller disse.

5.B. Når det gjelder den typen av prognoser som Byrået lager, vil mange og viktige brukere først og fremst ønske å få dem på kommunebasis. Som produsenter er vi lite begeistret for å skulle bruke kommunene til prognoseområder. Det er da nødvendig å se litt nærmere på hva et krav om kommuneprognoser innebærer, slik at ikke brukerinteresser og produsentinteresser umiddelbart tørner sammen i en uløselig konflikt.

Det er klart at det er stor usikkerhet knyttet til ethvert forsøk på forhåndsberegning av fremtidige folketall.\*) Selv det å si hva en vellykket prognose er, er problematisk. (Kan en forhåndsberegning sies å være mislykket hvis den viser en uheldig utvikling, og derigjennom utløser aktivitet som forhindrer eller demper denne utviklingen?) Skal prognosetall i det hele tatt ha noen mening i planleggingsarbeidet, er det nødvendig at de relasjoner som brukes i prognosemodellen, har et minimum av stabilitet over tid. Når vi anvender dette på spørsmålet om hvilke regioner det er meningsfylt å arbeide med for prognoseformål, er det helt klart at kommunene ikke kan benyttes. Man må bruke større regioner enn dette for å få nødvendig stabilitet. Man stiller derfor et umulig krav hvis man forlanger at Statistisk Sentralbyrå skal levere pålitelige rendemografiske prognoser for kommuner. Det vi kan forsøke, er å fremskrive folketallet i større regioner.

5.C. La oss nå si at vi går over til å lage befolkningsfremskrivninger for primære prognoseregioner som omfatter flere kommuner, gjerne frem-

---

\*) I et senere notat skal vi avgrense ulike former for usikkerhet som er involvert og si noe om overslag som kan gjøres over de forskjellige elementene i usikkerhetsmønsteret.

skrivninger i flere alternativer. Hvordan skal de som trenger overslag over befolkningsutviklingen i en enkelt kommune, få det de behøver? Det ser ut for at de her har to kilder:

(i) Det er klart at Byrådet kan bruke en nedbrytingsmetode til å fordele folketallet i en primærregion mellom de kommunene regionen er sammensatt av. Dette kan ikke presenteres som noen pålitelig forhåndsberegning av noen art — ett av våre hovedpoenger er jo nettopp at rendemografiske prognoser ikke kan gi noe slikt for kommunene. Derimot kan vi si at de tallene som fremkommer på denne måten, illustrerer hvordan befolkningsutviklingen vil bli fremover "hvis utviklingen fortsetter som i observasjonsperioden". Med denne reservasjonen om at tallene utelukkende projiserer inn i fremtiden en observert utvikling av ustabile relasjoner, burde vi kunne få et resultat for kommunene som ikke er noe dårligere enn det nåværende. Prognosene for primærområdene burde bli bedre enn de er nå.

Jeg forestiller meg at beregning av fremskrivningstall for kommunene må inngå i ethvert prognoseprogram i Byrådet.

(ii) Skal en fordeling av folketallet i en primærregion mellom kommunene den utgjøres av, ha noen verdi i planleggingsarbeidet, må man imidlertid bygge på noe mer enn rent demografiske faktorer av den typen som brukes i Byråets prognosemodell. Man må i tillegg til dette ha et inngående kjennskap til de lokale forholdene i kommunen og primærregionen, både slik de er på planleggingstidspunktet og slik de forventes eller planlegges å bli i planleggingsperioden. Man har ikke slik detaljkunnskap i Statistisk Sentralbyrå i dag, i hvert fall ikke mobilisert i en slik form at det kommer prognosearbeidet til gode. Og selv om vi hadde det, eller kunne få det i løpet av de nærmeste årene fremover, ville det neppe være riktig å anvende en så stor del av Byråets ressurser til prognosearbeidet som dette ville kreve.

Etter min mening er produksjon av lokale befolkningsprognoser for kommuner, enn si deler av kommuner, noe som bør utføres i samspill med generalplanarbeidet. De som skal utføre planleggingsarbeidet for en kommune, kan ikke ta befolkningsutviklingen i kommunen som eksogent gitt gjennom Byråets prognoser. Det gjør de da ikke heller, etter hva man kan observere. Kommunens lokale demografi er ett av de instrumenter som generalplanleggerne har å spille på.

Det er vel en triviell sannhet i slikt planleggingsarbeid at utviklingen i en kommune må sees i sammenheng med nabokommunene. En del av hensikten med å gå over til et system med primære prognoseområder, er å bidra

til å gjøre dette mulig og vanlig. Når den enkelte kommune skaper seg et inntrykk av hvordan dens egen folkemengde kan tenkes å utvikle seg, vil den forhåpentligvis ta hensyn til de rammer som settes for den totale utvikling innen det området kommunen utgjør en del av. Mange steder tar man slike momenter med i betraktningen allerede. Et nytt prognosesystem vil kunne gi et insitament til å styrke denne utviklingen.

5.D. Vi vender oss så til det valg som prognoseprodusenten må gjøre mellom tilgjengelige beregningssystemer når vi holder fast ved at det bare er aktuelt å betrakte rent demografiske modeller både nå og i noen år fremover. Ved dette valget kommer både rent demografiske og beregningstekniske momenter i betraktning. Det hender at et opplegg som kan være tillokkende fra et teoretisk synspunkt, innebærer så store beregningsproblemer at det blir umulig å gjennomføre det i praksis. Som vi har vært inne på i tidligere kapitler, veier slike momenter tungt også når man skal velge mellom aggregeringsprinsippet og nedbrytingsprinsippet.

5.E. Etter gjennomgåelsen i de fire første kapitlene her ligger min sympati klart hos nedbrytingsprinsippet. Så vidt jeg kan se, er det bare på ett punkt at aggregeringsprinsippet har noe fortrinn. Det gjelder det forhold som vi beskrev i avsnitt 3.C, og som går ut på at man i modeller bygget på aggregeringsprinsippet (i motsetning til dem basert på nedbrytingsprinsippet) eksplisitt kan få tatt hensyn til det fall i landets gjennomsnittsfruktbarhet som skyldes netto flytting til områder med lav fruktbarhet. På alle andre punkter synes nedbrytingsprinsippet å være like godt som aggregeringsprinsippet, eller bedre. Vi kan oppnå både beregningstekniske og teoretisk demografiske gevinster ved å gå over til nedbrytingsprinsippet. De to viktigste er for det første at det blir teknisk lettere å lage en nasjonal prognose, særlig hvis vi skal operere med flere fruktbarhetsalternativer; og for det andre at vi vil kunne begynne å anvende kohorttankegangen, slik at den nasjonale prognosen forbedres.

5.F. Vi har poengtert at vi har begrenset vårt siktemål til rent demografiske modeller. Det er ikke aktuelt for oss å bruke andre typer av modeller i prognosearbeidet i de nærmeste årene fremover. På litt lengre sikt planlegger vi derimot å utvikle en mer omfattende planleggingsmodell som skal brukes i samspill med makroøkonomiske modeller. Det er vel grunn til å regne med at denne fremtidige befolkningsmodellen vil ha en viss regional spesifisering (men neppe med kommunene som regioner). Det er vanskelig å se

hvordan denne planleggingsorienterte befolkningsmodellen skal kunne bygge på aggregeringsprinsippet. Den må sannsynligvis være basert på nedbrytingsprinsippet, i hvert fall i hovedsak.

Også når vi tar våre mere langsiktige utviklingsplaner med i betraktningen, fremhever nedbrytingsprinsippet seg altså som det beste.

5.G. Jeg synes at disse momentene er så tungtveiende at jeg vil anbefale at Statistisk Sentralbyrå forlater aggregeringsprinsippet og går over til nedbrytingsprinsippet i befolkningsfremskrivningene sine.

5.H. Jeg tenker meg at vi kan lage befolkningsprognoser etter nedbrytingsprinsippet etter følgende system:

Vi lager først en nasjonal prognose, helst i flere alternativer, som brytes ned på de primære prognoseregionene. De foregående kapitlene antyder hvordan dette kan gjøres.

Disse beregningene fremlegges som vårt primære prognoseprodukt. Vi må naturligvis ta alle nødvendige forbehold om den usikkerhet som er innebygget i enhver befolkningsprognose når den betraktes som et utsagn om den faktiske befolkningsutviklingen i fremtiden. Men disse tallene presenteres for offentligheten som de forutberegninger av fremtidig regional befolkningsutvikling vi først og fremst satser på.

Imidlertid er jo dette bare et halvfabrikat. Som jeg nevnte i avsnitt 5.C, må vi derfor foreta en sekundær nedbryting av prognosetallene fra primærregionene og til de kommunene de utgjøres av. Dette sekundære prognoseproduktet må da ledsages av behørige ytterligere reservasjoner om "påliteligheten" av tallene.

5.I. Det er ikke nødvendig å kassere noe av det systemarbeid som alt er utført med prognosemodellen vår, selv om vi gjennomfører en slik overgang til nedbrytingsprinsippet. Elementene av aggregeringsmodellen, dvs. fruktbarhetsrelasjonene, flytterelasjonene, osv., kan lett innpasses i en ny nedbrytingsmodell. Likeledes kan det arbeid med videreutvikling av modellen som alt er i gang eller er planlagt, lett tilpasses den nye tankegangen. Selve tilpasningen vil medføre noe systemarbeid, men for meg fortøner dette seg ikke som noen stor og komplisert oppgave.

Derimot tror jeg det vil bli ganske mye arbeid forbundet med å avgrense de primærområdene vi her har tatt som gitt uten i det hele tatt å ha gått inn på hvordan de skulle se ut. Det er sannsynlig at dette arbeidet måtte utføres i samråd med institusjoner utenfor Byrådet, i første rekke noen

departementer, fylkenes utbyggingsavdelinger, og et par forskningsinstitusjoner. Dette vil naturligvis i seg selv kunne komplisere prosjektet, administrativt sett.

5. J. Foreløpig er det imidlertid viktigst å få tatt en prinsippavgjørelse om arbeidet med videreutviklingen av Byråets befolkningsprognosemodell skal følge disse linjer eller ikke.

#### REFERANSER

- [1] Calot, G.; J.L. Bodin; og R. Salais (1970): "Projections démographiques pour la France." Economie et statistique 8 : 3-19.
- [2] Canada. Dominion Bureau of Statistics (1970): "The population projections for Canada 1969-84." Census Division, Analytical and Technical Memorandum No. 4.
- [3] Danmark. Landsplanudvalgets sekretariat (1968): "Regionale befolkningsfremskrivninger 1960-2000." Publikation nr. 16.
- [4] Danmark. Landsplanudvalgets sekretariat (1971): "Befolkningsfremskrivninger 1970-2000. Amtskommuner." Publikation nr. 22.
- [5] Danmarks Statistik (1970): "Befolkningsprognoser 1970." Statistiske Undersøgelser nr. 27.
- [6] Gilje, Eivind (1966): "Befolkningsprognoser. En undersøkelse av de virkninger feil i forutsetningene har for resultatene." Statistisk Sentralbyrå, Arbeidsnotat IB 66/3.
- [7] Gilje, E. og S. Nordbotten (1971): "A demographic model for the Norwegian population and its technical characteristics." Statistisk tidskrift, Stockholm, III 9 (1): 13-24.
- [8] Giusti, F. og M. Natale (1969): "Tendenze evolutive della popolazione delle regioni italiane fino al 1981." Note e Relazioni, No. 41, Istituto Centrale di Statistica, Roma.
- [9] Hajnal, John (1947): "The analysis of birth statistics in the light of the recent international recovery of the birth rate." Population Studies 1 : 137-164.
- [10] Hartmann, Tor (1969): "Prognos över kommunernas befolkning till år 2000." Statistiska meddelanden, utgivna av Statistiska Centralbyrån, Helsingfors. Nr. 45.
- [11] Hoem, Jan M. (1970): "Statistisk Sentralbyrås befolkningsprognosemodell. V: Det eksisterende system og planlagte forbedringer, november 1970." Statistisk Sentralbyrå, Arbeidsnotat IO 70/22.

- [12] Holmberg, Ingvar (1970): "Sveriges befolkningsutveckling fram till år 2000. En analys av konsekvenserna av olika antaganden om utvecklingen av dödlighet, fruktsamhet och migration." Statistisk tidskrift, Stockholm, III 8 (5): 368-382.
- [13] Jakobsson, Arne (1970): "Befolkningsutvecklingen länsvis till 1980. En jämförelse mellan några olika prognosberäkningar." Side 6:1 til 6:20 i "Urbaniseringen i Sverige. En geografisk samhällsanalys. Bilagedel I till Balanserad regional utveckling." Sverige. Statens offentliga utredningar, 1970: 14.
- [14] Narvi, Páll (1969): "Befolkningsfremskrivninger 1960-2000, handelsområder og handelsdistrikter." Danmark. Landsplanudvalgets sekretariat. Publikation nr. 19.
- [15] Norge. Statistisk Sentralbyrå (1969): "Framskrivning av folkemengden til 1990." Norges offisielle statistikk A 307.
- [16] Romaniuk, A. og S.M. Tanny (1969): "Projection of incomplete cohort fertility for Canada by means of the Gompertz function." Canada. Dominion Bureau of Statistics. Census Division, Analytical and Technical Memorandum No. 1.
- [17] Romaniuk, A. (1970): "Fertility projections by the cohort method for Canada - 1969-84." Canada. Dominion Bureau of Statistics. Census Division, Analytical and Technical Memorandum No. 5.
- [18] Ryder, N.B. (1968): "Cohort analysis." Side 546-550 i "International Encyclopedia of the Social Sciences. Volume 2." (D.L. Sills, Ed.) Macmillan and The Free Press.
- [19] Strandberg, Margit (1969): "Regionala arbetskrafts- och befolkningsförändringar 1960-1965 med projektion till 1980." Sverige. Statistiska Centralbyrån. Information i prognosfrågor 1969: 5.
- [20] Strandberg, Margit (1970): "Regionala arbetskrafts- och befolkningsfremskrivningar." Side 119-124 i "Regionala och lokala befolkningsprognoser. Föredrag och diskussioner vid Kommunalstatistiska föreningens symposium den 20-23 oktober 1969." Studentlitteratur, Lund.
- [21] Sverige. Statistiska Centralbyrån (1969): "Befolkningsprojektion för kommunblocken till 1970, 1975, 1980 och 1985." Sveriges Officiella Statistik.
- [22] Sverige. Statistiska Centralbyrån (1971): "Befolkningsprojektion för riket 1971-2000." Statistiska Meddelanden Be 1971: 6.
- [23] U.K. Government Actuary's Department (1965): "Projecting the population of the United Kingdom." Economic Trends 139: iii-x.
- [24] U.K. Ministry of Housing and Local Government (1970): "Projecting growth patterns in regions." Statistics for Town and Country Planning, Series III: Population and households.

- [25] U.K. Registrar General (1969): "Estimated home population of standard regions of England and Wales at mid-1968 with projections to 1971, 1981 and 1991." Og: "Notes on the mid-1969 based regional population projections." Quarterly Return No. 481, 1<sup>st</sup> Quarter 1969, pp. 48-49.
- [26] U.N. Population Division (1971): "Population projections by sex and age and the need for their co-ordination." Dokument Conf.Eur.Stats./WG.35/2 for Meeting on Demographic Projections under ECE i Geneve i mars 1971.
- [27] U.S. Bureau of the Census; Current Population Reports, Series P-25, No. 286, "Projections of the population of the United States, by age and sex: 1964 to 1985. With extensions to 2010." Av J.S. Siegel, M. Zitter, og D.S. Akers. U.S. Gov't Printing Office, Washington, D.C., 20402, 1964.
- [28] U.S. Bureau of the Census, Current Population Reports, Series P-25, No. 359, "Projections of the population of the United States, by age, sex, and color to 1990, with extensions of total population to 2015." U.S. Gov't Printing Office, Washington, D.C., 20402, 1967.
- [29] U.S. Bureau of the Census, Current Population Reports, Series P-25, No. 375, "Revised Projections of the Population of States: 1970 to 1985." U.S. Gov't Printing Office, Washington, D.C., 20402, 1967.
- [30] Widén, Lars (1969): "Methodics in regional population projections in Sweden." Yearbook of Population Research in Finland 11 : 33-38 og Scandinavian Population Studies 1 : 33-38. ~
- [31] Wiese, Fridtjof (1968): "Om virkningen av flyttingene på befolkningsutviklingen i Norge. Et studium av befolkningsprosjeksjoner utført i Statistisk Sentralbyrå, 1968." Statistisk Sentralbyrå, Arbeidsnotat IO 68/29.

Tilføyet i korrekturen:

- [32] Norge. Statistisk Sentralbyrå (1971): "Framskrivning av folkemengden 1971-2000". Norges offisielle statistikk.
- [33] U.S. Bureau of the Census, Current Population Reports, Series P-25, No. 448, "Projections of the population of the United States, by age and sex (interim revisions): 1970-2020". U.S. Gov't Printing Office, Washington D.C., 20402, 1970.

PROGNOSTISERING AV FREMTIDIG FØDSELSTALL I STORBRITANNIA<sup>x)</sup>

*Future births - England and Wales*

It is convenient to make estimates of future births in England and Wales over the next 15 years in the following stages:

- (i) Births on the assumption of no migration after the starting date of the projections:
  - (a) births to women married once only;
  - (b) births to remarried women;
  - (c) illegitimate births.
- (ii) Effect of the assumed net inward migration.

To estimate item (i)(a) - births to women married once only, ignoring migration - the first step in the calculations was to analyse the expected female population at annual intervals up to 1980 by marital status and, for married women, by age at marriage and duration of marriage.

Examination of marriage rates for spinsters in recent years showed a steady increase at ages up to 20 and a small decrease at older ages. It may be expected that the trend to earlier marriage will continue, but this may be halted for two or three years as the large number of girls born in 1947 attain marriageable age (bearing in mind that the marriage age for the corresponding group of boys will be later); indeed, calculations showed that even the maintenance of steady marriage rates for spinsters over the next few years would imply a fairly sharp increase in bachelors' marriage rates. It was therefore assumed that spinsters' marriage rates at ages under 20 will remain constant until 1967 and then rise until by 1973 they are about 20 per cent greater than in 1963; a smaller increase was assumed at ages 20 to 22. As more girls marry at the younger ages, spinsters' marriage rates at ages 25 and above may well continue to fall, as there will always be a proportion of women who are unwilling or unable to marry. It was found that if constant, or nearly constant, rates were used at these ages, the proportion of women still remaining unmarried at age 30 became unreasonably low; it was therefore assumed that the rates would decrease and that from 1969 onwards they would be 20 per cent less than in 1963.

The spinsters' marriage rates adopted for 1964 and for 1974 and later years are set out above<sup>xx)</sup>, together with the resultant proportions of married women in 1964, 1967, 1970 and 1979. It may be mentioned that the marriage rates used for 1974 and later years imply that ultimately the proportion of women aged 29 last birthday who are married will be 91 per cent.

The use of the spinsters' marriage rates described above, ignoring migration gains and losses, gave the following numbers of first marriages of women in England and Wales at ages under 30:

x) Sitat fra U.K. Government Actuary's Department (1965) [23], side iv-vi.

xx) I en tabell som vi ikke gjengir her.



Age at marriage	Thousands					
	Number of marriages of spinsters					
	1963	1966	1969	1972	1975	1978
Under 20 .....	96	108	103	105	112	122
20 - 24 .....	159	172	195	175	161	166
25 - 29 .....	35	32	30	34	32	28
Total at ages under 30	290	312	328	314	305	316

It was found that the numbers of marriages of spinsters so calculated were consistent with the numbers of marriages of bachelors calculated by assuming that bachelors' marriage rates at the younger ages will rise for a few years and then remain steady but that the rates at ages over 25 will decline slowly. From these estimates of future marriages of spinsters and from the Registrar General's statistics of past marriages it was possible to produce for any year up to 1980 an analysis of married women by age at marriage and duration of marriage. Allowance was made for the relatively small numbers of widowhoods and divorces.

It was next necessary to consider the families which these married women are likely to have. This is the most important factor in estimating future births and the one that is most uncertain. During the period between 1860 and 1940 there was a continuous reduction in fertility, which is illustrated by the following figures of mean ultimate family size for women married at ages under 45:

Year of marriage	Mean ultimate family size
1861-69	6.16
1871	5.94
1881	5.27
1890-99	4.13
1900-09	3.30
1911	2.83
1921	2.38
1931	2.08

The 1939-45 War brought about a postponement of births; as a result, there was a peak in the number of births in the immediate post-war years, but in the early 1950's it appeared that fertility had returned to about its pre-war level. In 1956, however, there was a sharp rise in births and since then births have increased, on average by between 2 and 3 per cent a year. It already seems probable that, although women who married in the early 1950's were relatively slow to start their families, they will eventually have more children, on average, than women married in the 1940's. Women married in the late 1950's and in the early 1960's have increasingly started their families early; it is yet too soon to say whether this early child-bearing will result in any substantial increase in the size of completed family, but it would be unwise to assume no increase at all.

There is clearly scope for considerable differences of opinion as to the extent to which the recent trend towards larger families will continue. Among the factors considered were:

- the continuing rise in real income per head of the population and improved standards in housing;
- the fashion for larger families;
- the falling age of puberty;
- the possibility that the recent increases in fertility may have been partly due to the considerable immigration since 1955;
- the possible effects of simpler and more effective contraceptive methods.

On balance, and in the absence of any obvious upper limit, it was decided to assume that completed family sizes for each age at marriage will continue to increase throughout the period of the projection, but more and more slowly as time passes. This assumption, in contrast to the assumption made last year that family sizes would not increase much beyond those likely to be reached by women who married in the late 1950's, is largely responsible for the considerably greater number of births now assumed. Experiments showed that any other assumption would have led to birth estimates for the next few years at a level little above the number registered in 1964, whereas the second half of that year showed a resumption of the upward trend in births that has now continued for about nine years. Average family sizes assumed for various durations of marriage are shown, for women married at ages under 30, in Table 1 of the Appendix<sup>x)</sup>, whilst the married women's fertility rates consistent with these family sizes are shown for selected durations in Table 2<sup>x)</sup>. Due allowance was, of course, made for the relatively few marriages of women over the age of 30. The average family sizes shown in Table 1<sup>x)</sup> and the assumptions regarding marriages of spinsters described above imply that the mean ultimate family size for women married at ages under 45 in various years from 1940 onwards will be as shown below. These average family sizes should be compared with those for marriages in earlier years given above:

Year of marriage	Mean ultimate family size
1940	1.98
1943	2.11
1946	2.14
1949	2.21
1952	2.28
1955	2.39
1958	2.51
1961	2.57
1964	2.62
1969	2.66
1974	2.72
1984	2.75

---

x) Vi gjengir ikke disse tabellene her.

The fertility rates, specimens of which are given in Table 2<sup>x)</sup>, were applied to the estimated numbers of married women to obtain for each year up to 1980 the estimated numbers of births to women married once only. Additions were then made for births to remarried women (about 20,000 a year) and for illegitimate births which, on the basis of recent experience, were assumed to number  $7\frac{1}{2}$  per cent of legitimate births.

The calculations described in the preceding paragraphs made no allowances for births to migrants. The net migration assumed is the balance of larger movements inwards and outwards and, if adequate data were available, it would be desirable to calculate separately the births to immigrants and emigrants to obtain the net effect of migration. At present, however, neither the differential fertility of migrants in either direction nor the proportion married among female migrants is known, but it seems probable that migrants, particularly immigrants from outside the United Kingdom, have higher fertility than the population as a whole. To make some allowance for this, the births to migrants have been calculated by estimating the increase in the female population due to migration and applying the fertility rates assumed for the indigenous female population, but increased by 50 per cent at the outset. The loading has been assumed to decrease as time passes, as it may be expected that migrants will gradually adopt the family-building pattern of the rest of the community.

The calculations so far described produced estimates of births only up to the year 1980. For later years, it was considered justifiable to use somewhat less complicated methods but the underlying assumptions already mentioned were maintained; thus no further change was assumed in spinsters' marriage rates but allowance was made for a continuing slow increase in family sizes.

#### *Future births - Scotland and Northern Ireland*

For Scotland and Northern Ireland fertility data were not available in such detail as for England and Wales and less sophisticated methods of estimating future births had to be used. For all three countries one can obtain for past years a series of values of the number of births per thousand women aged 15-44. For Scotland, the rates have remained higher than those for England and Wales for the last 50 years; the ratio rose from 1.11 in 1950 to 1.16 in 1955 but has since declined as fertility in England and Wales has increased. For the last two years the ratio has been 1.07 and it seemed reasonable to assume that this ratio would apply in the future. For Northern Ireland, the ratio to England and Wales has followed a similar course, but at a higher level, since 1950. The ratio in the last two years has been 1.26. It must be doubtful if such a high fertility relative to England and Wales is likely to be maintained in view of the increasing average size of family now assumed in the latter, and it has been assumed that the ratio will decline gradually to 1.15 over the next 40 years. For both Scotland and Northern Ireland the effect on births of the net outward migration has been calculated by assuming that emigrants have the same fertility as the rest of the population.

---

x) Tabellen er ikke gjengitt her.

PROGNOSTISERING AV FREMTIDIG NETTO-IMMIGRASJON I STORBRITANNIA<sup>x)</sup>

*Migration*

The net amount of migration to and from the United Kingdom has fluctuated widely since the war; it is affected by economic circumstances and by Government policy both here and in other countries. Estimates of future net migration can be little more than notional figures, at any rate for the long term. A Working Party of interested government departments advised that it would be reasonable to assume a net inward migration into the United Kingdom of about 20,000 a year. Allowance is made for a net annual immigration of 15,000 citizens of the Irish Republic, 25,000 aliens and 80,000 Commonwealth citizens in the next few years (the Commonwealth figure includes a high proportion of dependants of immigrants already in the United Kingdom) and a net annual emigration of 100,000 citizens of the United Kingdom. The net inward migration of 20,000 a year has been assumed to comprise 15,000 males and 5,000 females. The data available on the age distribution of migrants suggest that net migration is small at ages under 15 and over 65, and is largely made up of young men and women; it was assumed that the annual net inward migration would be composed as follows:

Age Group	Males	Females
15 - 24	4,500	2,200
25 - 34	6,000	1,500
35 - 64	<u>4,500</u>	<u>1,300</u>
All ages	<u>15,000</u>	<u>5,000</u>

It was necessary to allocate this net migration between the three countries of the United Kingdom, and also to take account of internal migration between them; after discussion with the Registrars General, it was decided to adopt the following figures:

- England and Wales - Net inward migration of 61,000 in 1964-65, falling to 48,000 in 1969-70 and to 38,000 a year in 1979-80 and later years. The net inward migration is assumed to comprise about 60 per cent males and 40 per cent females.
- Scotland - Net outward migration of 33,000 in 1964-65, falling to 20,000 in 1969-70 and to 10,000 a year in 1979-80 and later years (males and females in equal numbers).
- Northern Ireland - Net outward migration of 8,000 a year throughout (males and females in equal numbers).

x) Sitat fra U.K. Government Actuary's Department (1965) [23], side iv. Uthevelsene er gjort av oss.

FREMGANGSMÅTEN VED EN SVENSK BEFOLKNINGSPROGNOSE ETTER NEDBRYTINGS-  
PRINSIPPET<sup>x)</sup>

S i t a t 1:

"Vad gäller metoderna för denna framskrivning kan nämnas att huvudprincipen har varit att göra en regional fördelning under vissa antaganden av sysselsättning och befolkning enligt resultaten från 1965 års långtidsutredning.

Beräkningsarbetet har delats upp i tre steg. Det första steget är en beräkning av arbetskraftstillgångarnas utveckling. Underlaget är en befolkningsframskrivning för de enskilda länen utan flyttningsantaganden. Antagandena om förvärvsintensitetens utveckling har utformats något olika för skilda befolkningsgrupper. För ungdomarna och de gifta kvinnorna har antagits att det kommer att ske en regional utjämning av de olikheter som finns. För män och ej gifta kvinnor i övrigt har antagits att den regionala utvecklingen går parallellt med den av 1965 års långtidsutredning (avstämningen) antagna riksutvecklingen.

Det andra steget är en beräkning av sysselsättningsutvecklingen i länen. För varje näringsgren har alltså med hjälp av material från 1965 års långtidsutredning gjorts en beräkning av sysselsättningen på riksnivå. Det har vidare antagits att den regionala omfördelning av sysselsättningen som skett inom näringsgrenen mellan 1960 och 1965 skall fortsätta under framskrivningsperioden. Beräkningstekniskt har detta utformats så att förändringen i länens andel i sysselsättningen i näringsgrenen mellan dessa år extrapolerats. På ett par punkter har avsteg fått göras från denna princip, så skulle t ex byggnadsindustrin nära nog försvinna i Västerbottens län om hela minskningen mellan 1960 och 1965 skulle ha extrapolerats. En summering av de gjorda antagandena för varje näringsgren över län har därefter givit beräkningar över sysselsättningsutvecklingen i varje län.

Summerat till riksnivå finns inga gap mellan arbetskraftstillgång och sysselsättning, men för de enskilda länen har sådana gap uppkommit. Dessa gap utjämnas genom flyttning. Via antaganden om dels de flyttandes åldersfördelning, dels relationen mellan flyttande män och flyttande kvinnor har kvoter beräknats så att flyttande arbetskraft kan översättas i flyttande befolkning. Vidare har antagandet för flyttande barn utformats under hypotesen att de flyttande kvinnorna tar sina barn med sig. Dessa antaganden innebär att samtliga flyttande alltså oavsett från vilket område de kommer har samma förvärvsfrekvens och åldersfördelning.

Efter dessa flyttningsberäkningar har så de ursprungliga befolkningsframskrivningarna korrigerats och i rapporten ges uppgifter om befolkningen i de olika länen med fördelning på ålder (femårsklasser), kön och för kvinnor även med fördelning på gifta och ej gifta."

---

x) Sitater fra [20].

S i t a t 2:

"De antaganden som gjorts för beräkningarna av sysselsättningsutvecklingen kan anses vara relativt schablonartade. Man kan självklart försöka bygga ut en modell för antagandena om den regionala omfördelningen på ett mer sofistikerat sätt. Men nu är det ju tyvärr så att lyckas man hitta förklaringar till de regionala omfördelningarna, som kan ligga i sådant som skillnader i produktivitetsutveckling beroende på t ex stordriftsfördelar, transportkostnader, avstånd till marknaden, lönekostnadsskillnader m m, så måste man också kunna göra en prognos på de förklarande variablerna om man skall använda dem i modellen. Ett pragmatiskt sätt att lösa detta är även här att pröva olika alternativ för att därmed inte minst få fram hur starkt olika utvecklingstakter slår igenom på befolkningsutvecklingen. Visserligen har olika alternativ inte beräknats nu, men beräkningarna över sysselsättningsutvecklingen har i stället presenterats så att konsumenterna skall få en möjlighet att själva kunna göra en överslagskalkyl om man förväntar sig en annan utveckling regionalt sett i en viss näringsgren\*). För varje näringsgren presenteras nämligen den beräknade sysselsättningsförändringen under framskrivningsperioderna uppdelad på tre komponenter. Den första komponenten har benämnts den generella sysselsättningsförändringen, det är den förändring som härrör ur den totala arbetskraftsförändringen för hela riket. Den andra komponenten beräknas utifrån den antagna riksutvecklingen för en viss näringsgren (utöver den totala arbetskraftsförändringen), och summerat över alla näringsgrenar för ett visst län visar denna komponent hur gynnsam näringsgrenssammansättning länet har. Den tredje komponenten utgör det regionala omfördelningstalet, och visar därmed om sysselsättningsförändringen i en viss näringsgren i ett län beräknats förändras parallellt eller inte med hela näringsgrenens utveckling, dvs om den regionala sysselsättningsandelen förändrats eller inte. Om man vill göra ändringar i antagandena för sysselsättningsutvecklingen regionalt sett i en viss näringsgren, så måste ändringarna ske så att summan av de regionala omfördelningstalen över samtliga län ändock förblir noll, om man accepterar siffran för riksutvecklingen. Vid presentationen har även summan av de regionala omfördelningstalen över varje näringsgren i länen beräknats. Dessa tal visar då den sammanlagda effekten för sysselsättningsutvecklingen i länet av avtagandena för de regionala andelsförändringarna i de olika näringsgrenarna."

---

\* ) Vår uthevelse.

MOMENTER I FORBINDELSE MED FLYTTINGENE SOM GJØR KOMMUNENE  
DÅRLIG EGNET SOM PRIMÆRE BEFOLKNINGS-PROGNOSEOMRÅDER

Av Lars Østby

I n n h o l d	Side
1. Innledning .....	31
2. Sammenheng mellom valg av flyttemål og tilflyttings- kommune .....	33
3. Valg av regiontyper for prognoseformål .....	34
4. Ett sett regioner for hver type koeffisienter i prognosene? .....	36
Referanser .....	36

## 1. INNLEDNING

Ut fra det bruk befolkningsprognosene har, er det klart at de også i framtida må gis for de aktuelle administrative områder, dvs. for alle fylker og kommuner. Det er imidlertid trolig at dette mål blir minst like godt ivaretatt med det beregningssystem etter nedbrytingsprinsippet som er foreslått av Jan M. Hoem i det foregående notat, som det er gjort ved den framregningsmetode som er fulgt til i dag. Her vil jeg særlig påpeke at den nye metoden gjør det lettere å lage alternative planer for befolkningsutviklingen for hvert delområde (kommune) som tar hensyn til at en ikke må sprengte vekstrammen for hele prognoseområdet. Den gjør det mulig for de overordnede planleggingsmyndigheter å beregne konsekvensene av de enkelte plantiltak, og også å gi ajourførte prognoser for fordelingen innen regionen.

De argument som føres i det etterfølgende, har sin bakgrunn i min oppfatning av det politiske avgjørelsessystem i Norge. Det er et sett av politiske og økonomiske avgjørelser som i stor grad bestemmer hvor folk må flytte. Mange av de økonomiske avgjørelser tas av den enkelte bedrift ut fra dens spesielle behov, og de påvirkes i nokså liten grad av de politiske beslutninger som fattes i den enkelte kommune. En del kontrollmekanismer og

---

Notatet er inngående diskutert med Erling Berge, og hans bidrag til presisering av synspunktene her er betydelige. Jeg takker også Jan M. Hoem for kommentarer og rettinger.

lokaliseringstilbud rår nok kommunen over, men det synes ikke som om dette i vesentlig grad evner å lede utviklingen på arbeidsmarkedet. De politiske avgjørelser som kommunen tar, har bare i beskjeden grad innvirkning på dens befolkningsutvikling, fordi de fleste kommuners økonomiske handlefrihet er for begrenset. Dette gjelder både for utflyttingskommuner og i pressområdene. Erfaringene fram til i dag viser at de fleste utkantkommuner ikke greier å skape et tilstrekkelig antall arbeidsplasser, og resultatet er at de får stor utflytting. Tilflyttingsområdene, både de vanlige pressområdene og enkeltstående ekspansive kommuner, er preget av en arbeidsplassutvikling de har liten kontroll over. I de større innflyttingsregioner er det ofte fordelingen av boligbyggingen kommunene imellom som bestemmer veksttakten i de enkelte kommuner. Ingen kommune kan her se seg isolert fra utviklingen i nabokommunene. Den samlede regionale tilvekst skal fordeles mellom kommunene selv om disse hver for seg har vekstmålsettinger som til sammen gir en lavere tilvekst enn det regionen vil få under ett. En del av de avgjørelser som har betydning i denne sammenheng, fattes av overordnede politiske myndigheter (på lands- og fylkesplan), og de kan få kalkulerbare konsekvenser for grupper av kommuner eller for enkelte mindre steder, men ikke alltid for det område som ligger innenfor grensene til den enkelte kommune.

De fordelingsproblemer en må ta standpunkt til for å lage gode kommune-prognoser, bør innarbeides i prognosene av de institusjoner og på det nivå hvor avgjørelsene tas. Den prognose som Statistisk Sentralbyrå skal lage, blir etter min mening best om den konsentrerer seg om de demografiske aspekt ved befolkningsutviklingen, og overlater forutsigelse av intraregionale fordelingsnøkler til de institusjoner som har spesialkunnskap på dette felt. Byrådet og brukerne er best tjent med at våre ressurser ikke brukes til å bygge opp et stort organ som skal samle og bearbeide opplysninger til bruk for intraregional fordeling av befolkningsendringer, men heller brukes til å gjøre de demografiske komponenter så sikre som mulig.

I hovednotatet her er det innledningsvis nevnt at de aller fleste av våre kommuner er for små til å kunne være sunne primærregioner for utarbeidelse av befolkningsprognose. Dette har trolig størst relevans for estimering av fødselshyppigheter, men om en brukte annet enn landsgjennomsnitt for dødelighet, ville det ha betydning også for denne. For anslag over koeffisientene i befolkningsprognosemodellens flytterelasjoner, stiller saken seg noe annerledes, men kommunene våre gir ikke noen bedre basis for dette enn for de foregående formål. Kommunenes lave folketall gjør at de aldersspesifikke flytteratene blir usikre. Jeg tror allikevel at disse ratene for flytting muligens kan gis for noe mindre områder enn tilsvarende fruktbarhetsrater.



## 2. SAMMENHENGEN MELLOM VALG AV FLYTTEMÅL OG TILFLYTTINGSKOMMUNE

Det lave folketallet i svært mange av kommunene skaper altså visse statistiske problemer. Jeg mener imidlertid at en rekke andre forhold har større betydning ved valg av prognoseregioner enn det som har med det rene folketallet å gjøre. Jeg tenker her særlig på flyttingene. Det er liten sammenheng mellom de vurderinger som foretas når en flytting blir avgjort og den spesielle kommune flytteren velger å slå seg ned i. En flytter til et sted der en regner med å få tilfredsstilt visse krav til tilværelsen, slikt som arbeid, utdanning, eller miljø i vid betydning. Disse krav kan en få oppfylt på ett bestemt sted eller i én bestemt region. En som flytter til Oslo på grunn av manglende arbeidstilbud på hjemstedet, skaffer seg et arbeid i Oslo byregion og får seg en bolig i lenger eller kortere avstand fra arbeidsplassen. Om arbeidsstedet ligger i Skedsmo eller Oslo kommune, og om boligen er i Oppegård eller i Lørenskog kommune, er hensyn som arbeids-søkeren tillegger mindre vekt om forholdene ellers er tilfredsstillende. Poenget er altså at den individadferd som ligger bak en flytting, har lite å gjøre med den konkrete kommune flytteren blir registrert i. Flytteren trekkes f.eks. til en byregion som Oslo, til et tettsted som Otta, eller til et bestemt gårdsbruk som kan overtas, og kommunegrensene mer eller mindre tilfeldige beliggenhet tillegges sjelden noen vekt når mulige tilflyttingssteder vurderes mot hverandre. Det er mulig å gjøre noen forutsigelser om flytting til og fra hver type av bosettingsregion. Å fordele til- og fraflytting mellom kommunene i en slik region, kan derimot være meget vanskelig, fordi fordelingen vil være avhengig av varierende faktorer som boligbygging eller klargjøring av industriområder i forskjellige deler av regionen. Variasjonen i disse faktorene er "tilfeldig" sett ut fra det beregningsgrunnlag som Statistisk Sentralbyrås demografiske prognoser har.

En hører av og til sagt at prognosene ved aggregeringsprinsippet bygges opp fra kommunenivået. Språkbruken er noe misvisende på dette punkt. Kommunene utgjør et nivå i den politiske beslutningsprosess, men for forhold av betydning for flytteavgjørelsene representerer kommunene de forskjelligste nivå. Som eksempler skal jeg nevne Modalen, Halden, og Oslo kommuner.

Modalen hadde 291 innbyggere pr. 1/1 1971. Kommunen er et spredtbygd område lite forskjellig fra nabokommunenes utkantsområder. Kommunen er altså et mer eller mindre tilfeldig utsnitt av en primærnæringsregion.

Halden kommune hadde 26 744 innbyggere pr. 1/1 1971. Den utgjør en

funksjonell region, bestående av et sentrum (gamle Halden bykommune) og dets nærmeste omland, så vel detaljhandels- som arbeidskraftsomland.

Som ytterpunkt i den annen retning har en kommunene i de store byregioner, slik som Oslo med nabokommuner. Ved siden av at Oslo med sin størrelse kommer i en særstilling blant norske kommuner, vet vi også at byens flyttetall er helt avhengig av hvorledes store boligområder i nabokommunene ferdigstilles. Den naturlige tilvekst i byens egen befolkning skaper et boligbehov på ca. 4 000 leiligheter pr. år [1<sup>x</sup>, side 152; 2<sup>x</sup>, side 40]. Gerger [3<sup>x</sup>] har vist at boligforholdene spiller en særlig stor rolle for korte flyttinger innen samme arbeidskraftsregion.

Disse eksemplene skulle vise at kommunene ikke representerer noe enhetlig nivå for prognoseformål. De kan være utsnitt av homogene regioner, f.eks. av primærnæringsområder, eller de kan være utsnitt av funksjonelle regioner ved å utgjøre en liten del av en byregion, slik som Oslo kommune. I begge tilfelle må befolkningsutviklingen i kommunen ses i nær sammenheng med utviklingen i nabokommunene og i hele regionen. Oftest er ikke kommunene et klart utsnitt av den ene eller den annen type av region.

Det er svært sjelden at en kommune utgjør et område som er uten de mangler som er skissert ovenfor.

### 3. VALG AV REGIONTYPER FOR PROGNOSEFORMÅL

Som primærregioner for prognosene bør en bruke områder som er en helhet i forhold til de avgjørelser som fører til flytting. I geografisk litteratur omtaler en ofte funksjonelle regioner, og for prognoseformål vil sentrerte (nodale) regioner være hensiktsmessige. (For en nærmere gjennomgåelse av regionbegrepet, se [4<sup>x</sup>].) En sentrert region er et område som er knyttet til et sentrum ved diverse former for kontakt, slik som arbeidsreiser, detalj- og engroshandel, telefonkontakter, aviser, kortveisflytting, osv. Slike sentrerte regioner har en på flere nivå avhengig av hvilke kontaktformer en studerer og hvilken skala en opererer i. Landets inndeling i handelsfelt, handelsområder og handelsdistrikt er et eksempel på et hierarkisk system av slike sentrerte regioner.

Det er for godt avgrensede, sentrerte regioner at det er mulig å gi begrunnede anslag for framtidig flytting. Ved å ha slike primærregioner, unngår en den håpløse oppgave å lage prognose for indre fordeling og omlokalisering, og flytting mellom regionene vil være noenlunde prognostiserbar

fordi en nå bare får med flyttinger som foretas etter at den enkelte har bestemt seg for skifte av såvel bolig- som arbeidsmiljø, og flytter til en annen arbeidskraftsregion. Vi har tidligere nevnt Halden som eksempel på en slik funksjonell region av laveste orden. Fordi interne omlokaliseringer i Halden ikke blir registrert som flytting, har denne kommune en svært lav mobilitet [1<sup>x</sup>, side 131]. De administrative regioner som vi her i landet hittil har laget prognoser for, nemlig kommunene og fylkene, er hierarkiske, men ikke funksjonelle regioner. Av hensyn til foreliggende data er det imidlertid trolig at vi fortsatt må arbeide med aggregater av kommuner, selv om dette fra et faglig synspunkt kan være mindre heldig fordi mange kommuner kan være delt mellom to eller flere funksjonelle regioner. En fordel ved å bruke kommuneaggregater er allikevel at det for samlinger av kommuner vil være mulig å få rimelig sikre anslag over fremtidig næringsutvikling.

En kan også tenke seg aggregering av kommuner etter homogenitetsprinsipp. Da samler en i grupper de kommuner som likner mest på hverandre etter kriterier som næringsstruktur, befolkningsutvikling, sentralitet, økonomiske forhold ellers, osv., eller flere slike kriterier brukt sammen. Disse homogene regionene blir ikke alltid geografisk sammenhengende når de skal ha en størrelse som er forsvarlig for våre prognoseformål [5<sup>x</sup>]. En får derfor ofte samlet i samme gruppe kommuner med så stor innbyrdes avstand at den som flytter sjelden betrakter alle steder i kommunegruppen som aktuelle flyttemål. En slik gruppering av kommunene er derfor lite hensiktsmessig når en vil danne prognoseregioner som er stabile med hensyn på flyttingene.

En vesentlig fordel ved å bruke funksjonelle regioner i prognoseøyemed, ligger i at regionen selv er flyttemålet, og i at fordelingen av befolkningen innen regionen er avhengig av forhold flytterne ikke har kontroll over. Videre vil det for administrative formål være langt mer interessant å få en prognose over sammenhengende områder som utgjør naturlige planleggingsregioner, enn å ha samletall for kommuner som til dels kan ligge ganske langt fra hverandre.

Etter homogenitetsprinsippet kan Nes (Akershus), Stange og Østre Toten bli én region, men det har ingen mening å betrakte disse som en enhet i flytteeanalyser, og nedbrytingen på enkeltkommuner blir nesten umulig. Til- og fraflyttingen for Nes er i stor grad avhengig av utbyggingen på Øvre Romerike, Lillestrøm og Oslo. Stange må sees i sammenheng med resten av Hedemarken. Tilsvarende må Østre Toten grupperes sammen med Gjøvik og Vestre Toten. Kommunenes bindinger til de funksjonelle regioner må være avgjørende og betraktes uavhengig av hvor store innbyrdes likheter de har.

## 4. ETT SETT REGIONER FOR HVER TYPE KOEFFISIENTER I PROGNOSENE?

Jeg skal til slutt nevne et moment som ligger noe på siden av det foregående.

Det er klart at som primærregioner for befolkningsprognoser er kommunene for små slik at flere kommuner bør behandles under ett, både av hensyn til fruktbarhetsestimering og flyttefrekvenser. Det virker imidlertid som om aggregeringen av kommunene for disse formål bør følge forskjellige prinsipper. Fruktbarhetsestimering utføres sikkert best for områder som er homogene med hensyn på slike faktorer som leveforhold, klima, næringsliv, osv. uten at de nødvendigvis utgjør et sammenhengende geografisk område. I dette appendiks har jeg nevnt en del argument for at flyttinger estimeres for regioner bestående av et sentrum og dets omland. Disse to avgrensningskriterier vil gi helt forskjellige regioner; det ser ikke fornuftig ut å lage felles kriterier for de to formålene. Å opprettholde forskjellige regioner for de forskjellige koeffisienttypene, er tenkelig bare dersom en fremdeles skal ha kommunene som primærregioner slik at en bruker aggregeringer bare til å beregne estimater for de forskjellige parametrene. Det er viktig å ha klart for seg den interessekonflikt som her oppstår.

## REFERANSER

- [1<sup>x</sup>] Østby, L. (1970). "Geografisk mobilitet - En gjennomgåelse av dens teoretiske grunnlag og behandling av flyttingene i Norge 1966-67." Medd. fra Geogr. Inst., Univ. i Oslo, Kulturgeogr. serie nr. 4.
- [2<sup>x</sup>] Thorsnæs, G. (1968). "Geografiske forskyvninger i bosetning og næringsliv i Oslo-regionen." Magistergradsavh., Oslo Byplan-kontor.
- [3<sup>x</sup>] Gerger, T. (1969). "Den svenska flyttingen i mitten av 1960-talet - med särskild hänsyn til storstadsregionernas roll." Urbaniseringsprocessen 20, Stockholm.
- [4<sup>x</sup>] Haggett, P. (1965). "Locational Analysis in Human Geography." Edward Arnold, London.
- [5<sup>x</sup>] Hoem, J.M. (1969). "Statistisk Sentralbyrås befolkningsprognosemodell. III: Forslag til gruppering av kommunene for estimering av fruktbarhet og dødelighet." Statistisk Sentralbyrå, Arbeidsnotat IO 69/11.

## PROGNOSEREGIONER I EN DEL UTVALGTE LAND

De fleste land i Europa og Nord-Amerika offentliggjør regionale befolkningsprognoser. I tabellen nedenfor har vi gjengitt noen opplysninger om hva slags regioner som har vært brukt i ferske prognoser i en del utvalgte land. Som man ser, varierer det antall regioner som brukes, sterkt fra land til land. Sverige, Norge, og Finland (og særlig de to siste) bruker regioner med langt mindre gjennomsnittlig folketall enn noen av de andre landene vi har opplysninger fra. (Dette gjelder også land som ikke er tatt med i tabellen.)

De fleste land lager prognoser for rent administrative regioner, slik som kommuner, fylker, landsdeler, eller delstater. I mange tilfeller er det vesentlig historiske årsaker til at disse regionene har de grenser de nå har. Enkelte land har imidlertid justert regiongrensene relativt nylig, og det hender at vi kan betrakte prognoseregionene som funksjonelle regioner, i hvert fall tilnærmet. Dette synes f.eks. å være tilfelle med de nye amtskommunene i Danmark.

Det land som vel har gått lengst i retning av å bruke funksjonelle regioner i prognosene, er Storbritannia, som her synes å stå i en særstilling. De bruker planleggingsregioner som ikke har så mye med de tradisjonelle administrative enhetene (countiene) å gjøre. Blant de 63 regionene som ble brukt i [24], finner vi slike som Rural North East: North; Midlands Conurbation; Greater London; Outer Metropolitan Area: South East; og Industrial South Wales: Coastal Belt.

Det er altså ingen mangel på forbilder når man skal velge prognoseregioner.

Regioner brukt i befolkningsprognosene  
for en del utvalgte land

Land	Antall prognose- regioner	Regionenes karakter	Gj.sn. folketall pr. region, ca. 1970	Refe- ranse	Publika- sjons- år
Italia	18	Provinser	3,1 mill.	[8]	1969
Sambandsstatene	50	Delstater <sup>x)</sup>	4,1 mill.	[29]	1967
Storbritannia	9	Planleggings- regioner	5,4 mill.	[25]	1969
"	63	"	0,8 mill.	[24]	1970
Danmark	23	Amter	210 tusen	[3]	1968
"	80	Handelsdistrikter	60 tusen	[14]	1969
"	12	Amtskommuner	410 tusen	[4]	1971
Sverige	24	Län	330 tusen	[19]	1969
"	282	Kommunblocker	30 tusen	[21]	1969
Norge	451	Kommuner	9 tusen	[15]	1969
Finland	546	Kommuner	9 tusen	[10]	1969

x) Det lages også prognoser for mindre områder. Eksempelvis lager staten California befolkningsprognoser for de 58 countiene der. Gjennomsnittlig folketall pr. county er 348 tusen.

