



ARTIKLER

80



**STATISTISK SENTRALBYRÅS
BEFOLKNINGSPROGNOSEMODELL
VED DE REGIONALE
FRAMSKRIVINGER
1975**

Av Knut Ø. Sørensen

**THE POPULATION PROJECTION MODEL
OF THE
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY
IN THE REGIONAL PROJECTIONS
1975**

OSLO 1975

ARTIKLER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ NR. 80

**STATISTISK SENTRALBYRÅS
BEFOLKNINGSPROGNOSEMODELL
VED DE REGIONALE
FRAMSKRIVINGER
1975**

Av Knut Ø. Sørensen

**THE POPULATION PROJECTION MODEL
OF THE
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY
IN THE REGIONAL PROJECTIONS
1975**

OSLO 1975

ISBN 82 - 537 - 0540 - 9

FORORD

Statistisk Sentralbyrå utarbeidet høsten 1975 en ny regional befolkningsframskriving (NOS A 762 (1976)). Formålet med denne artikkelen er å gi en detaljert oversikt over den framgangsmåten som er brukt ved beregningene.

Framstillingen er relativt utførlig. Lesere som ikke har behov for en detaljert beskrivelse, kan nøye seg med å lese oversiktskapitlene 2 A og 3 A.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 5. desember 1975

Petter Jakob Bjerve

PREFACE

A new regional population projection was made by the Central Bureau of Statistics in 1975 (NOS A 762 (1976)). The purpose of this article is to supply a detailed description of the projection method.

The survey given is fairly detailed. Readers who do not need to know all details may concentrate on the survey chapters 2 A and 3 A.

Central Bureau of Statistics, Oslo, 5 December 1975

Petter Jakob Bjerve

INNHOOLD

	Side
1. Innledning	7
2. Framskrivingsmodellen for de primære prognoseregionene	7
2 A. Oversikt over modell og forutsetninger	7
2 B. Presisering av framskrivingsmodell	9
2 C. Estimering av parametrene i modellen	12
2 D. Aggregering av resultater	18
3. Nedbryting av framskrivningen for de primære prognoseregionene til kommunenivå	18
3 A. Oversikt over nedbrytingsberegningene	18
3 B. Presisering av nedbrytingsprogrammene	21
3 C. Et par momenter til vurdering av nedbrytingen til kommunenivå	28
Referanser	30
Vedlegg 1	31
A. Liste over trykte tabeller	31
B. Liste over utrykte tabeller	32
Vedlegg 2	34
Liste over primære prognoseregioner	34
Vedlegg 3	42
Primære prognoseregioner som er slått sammen ved beregningen av fruktbarhetsrater	42

CONTENTS

	Page
1. Introduction	7
2. The projection model applied to the principal projection areas	7
2 A. A survey of the model and assumptions	7
2 B. Details of the projection model	9
2 C. Estimation of the parameters of the model	12
2 D. Aggregation of results	18
3. Apportioning the projected population of the principal projection areas among municipalities	18
3 A. A survey of the apportionment method used	18
3 B. Details of the apportionment method	21
3 C. Some notes as to the evaluation of the apportionment method used	28
 List of references	 30
 Addendum 1	 31
A. A list of published tables	31
B. A list of unpublished tables	32
 Addendum 2	 34
A list of principal projection areas	34
 Addendum 3	 42
A list of principal projection areas grouped together in the calculation of fertility rates	42

1. Innledning¹⁾

Prognosemodellen som ble brukt ved framskrivningen i 1975, er forskjellig fra den tidligere framskrivingsmodellen på et viktig punkt. Mens framskrivningene tidligere ble utført på kommunenivå, er landet ved framskrivningen denne gangen delt inn i 96 områder som er kalt primære prognoseregioner. Framskrivningen er først utført for de primære prognoseregionene. Deretter er folkemengden i hver primær prognoseregion fordelt på kommuner etter et eget "nedbrytings"-program.

Formålet med denne publikasjonen er å gi en samlet oversikt over de beregningsmetoder som ble brukt ved framskrivningen i 1975. Framstillingen faller naturlig i to hoveddeler. Den ene delen, kapittel 2, beskriver den del av framskrivingsmodellen som gir tall for hver av de grupper av kommuner som vi har kalt primære prognoseregioner. Denne modellen svarer til den som gav tall for de enkelte kommunene ved forrige framskrivning (NOS A 523). Den andre delen, kapittel 3, beskriver fordelingen på de enkelte kommuner av framskrivingsresultatene for den enkelte primære prognoseregion.

2. Framskrivingsmodellen for de primære prognoseregionene

2 A. Oversikt over modell og forutsetninger

Modellen som ble brukt til å framskrive folkemengden i hver av de 96 primære prognoseregionene svarer som nevnt til den som ble brukt til å framskrive folkemengden i hver av kommunene i Byråets forrige framskrivning. Denne modellen er beskrevet flere steder, f.eks. av Hoem (1970) og av Rideng og Tønnesen (1974). For en oversikt over inndelingen i primære prognoseregioner, se vedlegg 2.

De primære prognoseregionene er definert slik at flyttestrømmene mellom regionene trolig er mer stabile over tid enn flyttestrømmene mellom de enkelte kommunene innenfor hver region. Dessuten blir estimatene på de konstantene som inngår i modellen sikrere ved at de kan baseres på et større befolkningsunderlag. På litt lenger sikt kan regioninndelingen kanskje danne en ramme for samarbeid mellom Statistisk Sentralbyrå og lokale myndigheter om valg av forutsetninger for framskrivningene. For en nærmere drøfting av dette viser en til Rideng (1975).

1) Jeg vil takke Arne Rideng, Per Sevaldsen og Kjetil Sørli for verdifull hjelp under utarbeidelsen av manuskriptet.

Det er fire faktorer som har innvirkning på endringer i folkemengden i en region: Fødsler, dødsfall, flyttinger til og flyttinger fra regionen. Ved å ta utgangspunkt i en bestand ved framskrivingsperiodens begynnelse kan en beregne folkemengden år for år framover i perioden ved å anslå størrelsen på hver av disse fire faktorene.

Fødsler

Tallet på fødsler i en region avhenger av de aldersspesifikke fødselsrater for kvinnene i regionen. Framskrivningen er utført under to alternative forutsetninger om utviklingen i fødselsratene. I alternativ H (H=høy) er fruktbarheten holdt på 1974-nivået i regionen i hele framskrivingsperioden, mens den i alternativ L (L=lav) for alle aldersklasser er redusert i forhold til 1974-nivået med 7 prosent i 1975, med 12 prosent i 1976 og med 15 prosent i 1977 og alle senere år.

Beregnet antall fødte er fordelt på kjønn i samsvar med observasjoner av kjønnsfordelingen i årene 1961-70.

Dødsfall

For dødeligheten er det regnet med at regionale forskjeller har mindre betydning for utfallet av prognoseberegningene. I framskrivningen er det derfor forutsatt samme dødelighet for de enkelte aldersklasser og for hvert kjønn, som landsgjennomsnittet for årene 1972-73.

Flyttinger

Det er i befolkningsframskrivningene ikke regnet med flytting til eller fra utlandet. Det er heller ikke regnet med noen innenlandsk flytting for aldersgruppene 71 år og over. For de øvrige aldersgrupper er de observerte flyttetall fordelt på kjønn og alder i perioden 1971-74 lagt til grunn for beregningen av flyttestrømmene mellom de primære prognoseregionene.

Først beregnes tallet på utflyttere fra hver primær prognoseregion ut fra de utflyttingsrater¹⁾ som er regnet ut på grunnlag av observasjonene. Når en summerer disse, får en et anslag for landets totale antall flyttere (mellom primære prognoseregioner). Deretter fordeles disse

1) Utflyttingsraten i en periode er antall utflyttere som bodde i en gitt primær prognoseregion og tilhørte en gitt aldersklasse ved periodens begynnelse i forhold til befolkningen i regionen i samme aldersgruppe. Den beregnes særskilt for hvert kjønn.

flytterne på primære prognoseregioner i forhold til den innflyttingsandel²⁾ hver primær prognoseregion hadde av det totale antall flyttere i observasjonsperioden.

Utgangsbestand

Som utgangsbestand for framskrivingene nytter vi den registrerte folkemengde i Byråets sentrale personregister pr. 31/12-1974, fordelt på alder, kjønn og primære prognoseregioner.

2 B. Presisering av framskrivingsmodellen

Vi skal her gi en formell beskrivelse av framskrivingsmetoden. Framskrivningen foretas ved hjelp av en rekke demografiske parametre, som gir uttrykk for dødelighet, fruktbarhet osv. Noen av parameterverdiene varierer gjennom deler av prognoseperioden, andre holdes konstante. Vi skal tilkjennegi dette ved en tidsangivelse (n) på de parametrene som kan variere. n står for kalenderåret. De parametre som mangler slik tidsangivelse, holdes konstante under alle prognoseberegningene. Når variasjonsområdet for n ikke oppgis, gjennomløper n alle observasjonsårene og hele framskrivingsperioden.

Med alder (x) menes det her differensen i år mellom observasjons- (eller framskrivings-) år og fødselsår, dvs. alder i fylte år ved utgangen av året.

Kjønn angis ved venstre toppskrift på symbolene: M for menn og K for kvinner. Når venstre toppskrift mangler på et symbol, står det for det relevante antall personer av begge kjønn til sammen.

Primær prognoseregion (k) (forkortet p.p. region) angis ved høyre toppskrift på symbolene. Størrelse uten slik toppskrift er felles for alle regionene.

Framskrivingstall angis ved en tilde (ν), slik som

$$\nu_{L^k}^k(x,n), \quad \nu_{D^k}^k(x,n), \text{ osv.}$$

1. Antall personer

$M_{L^k}^k(x,n)$ er antall x år gamle menn i p.p. region k den 31/12 i år n ;

$$x = 0, 1, \dots, 99.$$

$K_{L^k}^k(x,n)$ er det tilsvarende tall for kvinner.

$B^k(x,n)$ er antall barn født i år n i p.p. region k av mødre som selv var født i år $(n-x)$; $x=15, \dots, 44$

2) Innflyttingsandelen er tallet på innflyttere i en gitt aldersklasse til en primær prognoseregion i forhold til det samlede antall flyttere mellom primære prognoseregioner i denne aldersklassen.

$B^k(n)$ er antall levendefødte i år n i p.p. region k .

$M_B^k(n)$ er antall levendefødte gutter i år n i p.p. region k .

$K_B^k(n)$ er det tilsvarende antall jenter.

$D^k(0,n)$ er antall spedbarn som dør i fødselsåret n i p.p. region k .

$M_D^k(x,n)$ er antall dødsfall i år n i p.p. region k blant menn som var født i år $n-x$; $x = 1, 2, \dots, 99$.

$K_D^k(x,n)$ er det tilsvarende tall for kvinner.

$M_U^k(x,n)$ er antall menn som flytter ut fra p.p. region k i år n , og som var født i år $n-x$; $x = 1, 2, \dots, 70$.

$K_U^k(x,n)$ er det tilsvarende antall kvinner.

$M_U^k(0,n)$ er antall guttebarn født i p.p. region k i år n som flytter ut fra regionen i samme år.

$K_U^k(0,n)$ er det tilsvarende antall jenter.

$M_I^k(x,n)$ er antall x år gamle menn som flytter til p.p. region k i år n ;
 $x = 0, 1, \dots, 70$.

$K_I^k(x,n)$ er det tilsvarende tall for kvinner.

Parametre

$M_q(x)$ er sannsynligheten for at en mann skal dø i det kalenderår da han er x år (ifølge vår aldersdefinisjon), når han lever ved begynnelsen av året; $x = 1, 2, \dots, 99$.

$K_q(x)$ er den tilsvarende størrelse for kvinner.

$M_q(0)$ er sannsynligheten for at et levendefødt guttebarn dør i løpet av det kalenderår da han blir født.

$K_q(0)$ er den tilsvarende størrelse for jenter.

$f^k(x,n)$ er forventet antall barn som fødes i år n av kvinner i p.p. region k som selv var født i år $n-x$; $x = 15, \dots, 44$.

M_C er sannsynligheten for at et barn som fødes, er en gutt (guttefødselskvotienten).

K_C er den tilsvarende størrelse for jenter. ($M_C + K_C = 1$).

$M_u^k(x)$ er sannsynligheten for at en mann skal flytte ut fra p.p. region k i det kalenderår da han er x år (ifølge vår aldersdefinisjon); $x = 1, \dots, 70$.

$K_u^k(x)$ er den tilsvarende størrelse for kvinner.

$M_u^k(o)$ er sannsynligheten for at et levendefødt guttebarn flytter ut fra p.p. region k i løpet av det kalenderår da han blir født.

$K_u^k(o)$ er tilsvarende sannsynlighet for jenter.

$M_i^k(x)$ er den betingede sannsynligheten for at en x år gammel mann skal bo i p.p. region k den 31/12 et år, gitt at han flyttet mellom p.p. regioner det året; $x = 0, 1, \dots, 70$.

$K_i^k(x)$ er den tilsvarende størrelse for kvinner.

Symbolet $\hat{q}(x)$ betegner en estimator for sannsynligheten $q(x)$.

Tilsvarende for de andre parametrene. Spesielt tilsvarende $M_u^k(x)$

og $K_u^k(x)$ det som er kalt utflyttingsrater, mens $M_i^k(x)$ og $K_i^k(x)$

tilsvarende innflyttingsandelene. $\hat{f}^k(x, n)$ kaller vi fruktbarhetsrater, og

$\hat{q}^k(x)$ og $\hat{q}^k(x)$ kaller vi dødsrater.

Framskrivingsrelasjoner for år n+1 (n=1974, ..., 1999)

Antall fødte i år n+1:

$$B^k(n+1) = \sum_{x=15}^{44} \hat{f}^k(x, n+1) \cdot K_L^k(x-1, n).$$

$$M_B^k(n+1) = M_C \cdot \gamma_B^k(n+1).$$

$$K_B^k(n+1) = K_C \cdot \gamma_B^k(n+1).$$

Antall menn som dør, etter alder ved utgangen av år n+1:

$$M_D^k(x, n+1) = M_q^k(x) \cdot M_L^k(x-1, n); x = 1, \dots, 99.$$

$$M_D^k(0, n+1) = M_q^k(o) \cdot M_B^k(n+1).$$

Tilsvarende for kvinner.

Antall menn som flytter fra p.p. region k i løpet av år n+1, etter alder ved utgangen av år n+1:

$$M_{U}^{vk}(x, n+1) = M_{u}^{k}(x) \cdot M_{L}^{vk}(x-1, n); \quad x = 1, \dots, 70.$$

$$M_{U}^{vk}(0, n+1) = M_{u}^{k}(0) \cdot M_{B}^{vk}(n+1).$$

Tilsvarende for kvinner.

Antall menn som flytter inn til p.p. region k i løpet av år n+1, etter alder ved utgangen av år n+1:

$$M_{I}^{vk}(x, n+1) = M_{i}^{k}(x) \cdot \sum_{k} M_{U}^{vk}(x, n+1); \quad x = 1, \dots, 70.$$

Tilsvarende for kvinner.

De nye bestandene blir:

Menn:

$$M_{L}^{vk}(x, n+1) = M_{L}^{vk}(x-1, n) - M_{D}^{vk}(x, n+1) - M_{U}^{vk}(x, n+1) + M_{I}^{vk}(x, n+1);$$

$$x = 1, \dots, 99.$$

$$M_{L}^{vk}(0, n+1) = M_{B}^{vk}(n+1) - M_{D}^{vk}(0, n+1) - M_{U}^{vk}(0, n+1) + M_{I}^{vk}(0, n+1).$$

Tilsvarende relasjoner gjelder for kvinner.

2 C. Estimering av parametrene i modellen

a. Fruktbarhetsratene

Arbeidsgangen har vært følgende: Først er det beregnet et sett "rå" alderspesifikke fruktbarhetsrater for hver region basert på data for fireårsperioden 1971-74. Deretter er ratene glattet ved hjelp av den såkalte Hadwigerfunksjonen. (Se Hoem et.al. (1974), Berge og Hoem (1974).) Til slutt er ratene justert for å svare til fruktbarheten i de to fruktbarhetsalternativene H og L.

Estimering av råratene

Ved beregningen av råratene er enkelte av de primære prognoseområdene slått sammen, slik at det beregnes et felles sett rater for dem. Avgrensningen av de primære prognoseregionene ble foretatt først og fremst ut fra hensynet til flyttingene. Dette førte til at befolkningsunderlaget i enkelte av de primære prognoseregionene ble for lite for å estimere

fruktbarhetsratene. Vi opererer derfor med i alt bare 60 områder ved estimeringen. En liste over de p.p. regionene som er slått sammen ved estimeringen er tatt inn i vedlegg 3.

Når $B^k(x, n)$ som før betegner antall levendefødte barn født i år n i område k av kvinner som var x år ved utgangen av året, så er de rå fruktbarhetsratene beregnet etter formelen:

$$\bar{f}^k(x) = \frac{\sum_{n=1971}^{1974} B^k(x, n)}{\sum_{n=1971} \frac{1}{2}(K_L^k(x-1, n-1) + K_L^k(x, n))} ; x = 15, \dots, 44.$$

Glatting

For å utjevne virkningene av at noen årsklasser i et område av tilfeldige årsaker kan ha fått svært høye eller svært lave fødselsrater i observasjonsperioden, er råratene for hvert av de 60 områdene glattet ved hjelp av Hadwigerfunksjonen. Parametrene i denne funksjonen er estimert på grunnlag av råratene, slik som forklart av Hoem et.al. (1974) og av Berge og Hoem (1974). De glattede ratene er deretter beregnet ved hjelp av de estimerte Hadwigerparametrene.

Hadwigerfunksjonen beskriver utviklingen i fruktbarhetsratene som funksjon av alderen ved hjelp av bare fire parametre. Dette, sammen med sammenslåingen av p.p. regionene, er en måte å møte problemet med små data-grunnlag på, samtidig som en får tatt hensyn til regionale forskjeller i fruktbarheten.

Tilpassing av fruktbarhetsnivået

Fruktbarhetsnivået i prognosen er justert ved å endre det totale fruktbarhetstallet, som er en av parametrene i Hadwigerfunksjonen. De andre parametrene er ikke endret. Variasjoner i disse andre parametrene spiller trolig mindre rolle for framskrivingsresultatene, uten at dette har blitt undersøkt særlig nøye.

Fruktbarhetsratene i alternativ H er fremkommet ved at den estimerte Hadwigerparametren for totalt fruktbarhetstall er multiplisert med forholdet mellom totalt fruktbarhetstall for vedkommende område i 1974 og gjennomsnittlig totalt fruktbarhetstall for området i observasjonsperioden (beregnet ut fra råratene). For å justere ratene til fruktbarhetsnivåene i alternativ L er det totale fruktbarhetstallet under alternativ H redusert med samme prosent for alle de primære prognoseområdene. Dette betyr at vi foretar lik prosentvis reduksjon i fruktbarhet for alle aldersgrupper av kvinner overalt i landet.

Noen merknader om estimeringsmetoden

Den nevneren som inngår i de fruktbarhetsratene som er brukt i framskrivningen, er et uttrykk for det gjennomsnittlige antall kvinner i kohorten¹⁾ født år $(n-x)$ som har vært tilstede i regionen i observasjonsåret. Den kan tolkes som en tilnærming til risikosummen, det vil si det antall personår som disse kvinnene lever under "risiko" for å få barn. (Om begrepet risikosum, se Hoem (1974).) Her kunne vi analogt med beregningen av de øvrige ratene i modellen brukt antall kvinner i kohorten ved inngangen av året i nevneren også ved beregningen av fødselsratene. Siden flyttingene kan være betydelige for kvinner i de mest fruktbare aldre, kan ratene bli ganske forskjellige ved de to nevnerne for enkelte aldersgrupper. Valget av ratedefinisjon kan vel få betydning først og fremst for den regionale fordeling av fødslene i prognosen, men også for totalantallet når fruktbarheten er forskjellig i til- og fraflyttingsregionen. Valg av nevner i ratene vil også avhenge av hvordan den bestanden som ratene skal anvendes på i prognosen er definert. Når vi bruker middelfolkemengden i nevneren ved rateanslagene, burde vi nok anvende ratene på anslått middelfolkemengde i framskrivningsåret. For en drøfting av dette henvises til Widén (1969). Valget av framgangsmåte har trolig relativt liten betydning for framskrivningsresultatene.

b. Døds sannsynlighetene

Beregningene tar utgangspunkt i overlevelsestabeller av den typen som offentliggjøres i NOS Folkemengdens Bevegelse. (Se f.eks. NOS A 671 1973). Estimater av døds sannsynlighetene som skal brukes i framskrivningen er så beregnet ved en tilnæringsmetode.

Beregning av råratene

En beskrivelse av beregningsformelen som er brukt ved beregning av råratene kan finnes i Statistiske Analyser nr. 1 (1972). Ratene som beregnes kan tolkes som estimater på sannsynligheten for at en person skal oppleve sin $(x+1)$ -te fødselsdag, gitt at han har opplevd sin x -te fødselsdag.

Glattting

De beregnede råratene er glattet ved hjelp av glidende gjennomsnitt. Metoden er nærmere beskrevet av Haldorsen (1974).

1) En kohort er her en gruppe personer som har samme fødselsår.

Overlevelseskurven

Vi har konstruert en overlevelsestabell med utgangspunkt i de glattede dødsratene beskrevet på foregående side. Vi definerer l_x som det antallet av et kull på l_0 personer som opplever sin x -te fødselsdag ifølge overlevelsestabellen. Tallene l_x beregnes ved:

$$l_x = l_{x-1}(1 - q_{x-1}^v); x = 1, 2, \dots, 101.$$

Her er q_x^v estimat for de glattede "rå" aldersspesifikke dødssannsynlighetene på foregående side.

Beregning av spebarnsdødelighet i framskriving

Av de l_0 personer som blir født ett år, vil l_1 personer bli ett år gamle ifølge overlevelsestabellen. En del av de $(l_0 - l_1)$ dødsfallene vil imidlertid finne sted i året etter fødselsåret. I framskrivingen har vi forutsatt at dette gjelder halvparten av dødsfallene. Ved estimeringen av dødsraten i framskrivingen settes de $\frac{1}{2}(l_0 - l_1)$ dødsfallene i fødselsåret i forhold til de l_0 fødsleene, slik at estimatet på sannsynligheten for at et barn skal dø innen utgangen av sitt fødselsår blir

$$\hat{q}(0) = \frac{1}{2}(l_0 - l_1)/l_0.$$

Beregningen skjer separat for gutter og jenter.

Beregning av dødsrater for andre aldersgrupper

Vi ser nå på de l_x personene som fyller x år i løpet av et gitt kalenderår. I alt $(l_x - l_{x+1})$ av disse personene vil ifølge overlevelsestabellen dø før de fyller $x+1$ år. I framskrivingen forutsetter vi at halvparten av disse dødsfallene vil inntreffe før utgangen av det gitte kalenderåret, mens den andre halvparten av dødsfallene vil falle i neste kalenderår (før de avdøde har fylt $x+1$ år). Antall personer som er x år den 31/12 det gitte kalenderåret, er lik antall personer som har fylt x år i løpet av kalenderåret (l_x individer) minus de av disse personer som dør i det samme kalenderåret ($\frac{1}{2}(l_x - l_{x+1})$ personer), altså i alt $(l_x - \frac{1}{2}(l_x - l_{x+1}))$ personer, som igjen er lik $\frac{1}{2}(l_x + l_{x+1})$ personer. Tilsvarende vil det ved neste årsskifte leve $\frac{1}{2}(l_{x+1} + l_{x+2})$ personer av den samme kohorten, og de vil da være $x+1$ år gamle. Dødsfallene i kohorten i det mellomliggende kalenderåret (i alt $(\frac{1}{2}(l_x + l_{x+1}) - \frac{1}{2}(l_{x+1} + l_{x+2}))$ personer) settes så i forhold til kohortens størrelse ved inngangen til dette året ($\frac{1}{2}(l_x + l_{x+1})$ personer). Vi får da følgende anslag for dødsratene som brukes i

framskrivingen:

$$\hat{q}(x+1) = (1 - l_{x-1} - l_{x+2}) / (1 - l_x + l_{x+1}); x = 0, 1, \dots, 98.$$

Dødsratene beregnes separat for menn og kvinner.

Dødsraten for personer som er 100 år og eldre

Vi har ikke beregnet framskrivingstall for personer som er 100 år og over, da befolkningsgrunnetallet i disse aldersgruppene er svært spinkelt, og de faktiske tall vil bli dominert av stor tilfeldig variasjon. Dette betyr at vi setter dødsraten for 100-åringene lik 1 i framskrivingen. Aldersgruppen "90 år og over" omfatter altså bare personer i alderen 90-99 år. Feilen som innføres på denne måten er uten noen stor betydning. En mulig framgangsmåte for å få med de som er eldre enn 99 år, kunne være å regne med en aldersgruppe "99 år og over". Antall personer i denne gruppen skal da være lik de overlevende 98-åringene fra forrige år pluss de overlevende blant personer i gruppen "99 år og over" fra året før. Ikke i noe tilfelle kan en vente seg særlig sikre prognoser på personer i denne aldersgruppen.

Drøfting av beregningsmetoden

Beregningen av dødsratene via overlevelsestabellen bygger på forutsetninger om dødsfallenes fordeling på kalenderår som i hvert fall for de nyfødtes vedkommende kan virke tvilsomme. Dette kommer av at den månedsvise døds sannsynligheten for nyfødte er størst i de første levemånedene. Ved å forutsette at dødsfallene fordeler seg likt på fødselsåret og neste kalenderår vil vi derfor undervurdere dødsraten $\hat{q}(0)$. Til gjengjeld vil vi få en tilsvarende overvurdering av dødsraten for ettåringene ($\hat{q}(1)$). Alt i alt vil derfor disse forutsetningene neppe bety noe i praksis for framskrivingsresultatene for andre aldersgrupper, mens tallet på 0-åringene anslagsvis vil ligge om lag 0,5 prosent for høyt. Likevel vil vi vel foretrekke å benytte rater beregnet etter mer direkte metoder. Etter hvert som databeredskapen bygges ut slik at slike rater likevel beregnes, vil vi kunne gå over til å bruke dem i framskrivingen.

I framskrivingen regnes det med samme dødelighet overalt i landet. Nå fins det en viss regional variasjon i ratene. Særlig gjelder dette for spebarnsdødeligheten og for dødeligheten i de høye aldersgrupper. Forutsetningen om lik dødelighet kan derfor være noe uheldig for de yngste og de aller eldste aldersgruppene, men ellers betyr den

trolig lite. Ved senere framskrivinger kan det allikevel være at Byrådet vil prøve å ta hensyn til regionale forskjeller i dødelighet.

c. Flytteratene

Ratene er beregnet ut fra flyttedata for 1971-74. Det er ikke gjort noe forsøk på glatting eller på å legge inn trender i flyttetilbøyelighetene. En person som har meldt flere flyttinger i år n , er regnet som utflytter dersom vedkommende ikke flyttet tilbake til utgangsregionen i løpet av året. En slik person blir regnet som innflytter til den primære prognoseregionen som var bostedet den 31/12 i år n .

Utflyttingsratene er beregnet ved å sette antall utflyttere i hver kohort et år i forhold til kohortens størrelse ved inngangen av året. Innflyttingsandelene er beregnet ved at innflyttere til hver p.p. region i hver aldersklasse settes i forhold til totalt antall utflyttere (som er lik totalt antall innflyttere når vi ser bort fra inn- og utvandring). Beregningsformlene som er brukt er:

$$J_u^k(0) = \frac{\sum_{n=1971}^{1974} J_U^k(0,n)}{\sum_{n=1971}^{1974} J_B^k(n)}; \quad J = M, K$$

$$J_u^k(x) = \frac{\sum_{n=1971}^{1974} J_U^k(x,n)}{\sum_{n=1971}^{1974} J_L^k(x-1,n-1)}; \quad x = 1, 2, \dots, 70; \quad J = M, K$$

$$J_u^k(x) = 0; \quad J = M, K; \quad x = 71, \dots$$

$$J_U(x) = \sum_k \sum_{n=1971}^{1974} J_U^k(x,n); \quad x = 0, 1, \dots, 70; \quad J = M, K$$

$$J_I^k(x) = \frac{\sum_{n=1971}^{1974} J_I^k(x,n)}{J_U(x)}; \quad J = M, K; \quad x = 0, 1, \dots, 70$$

Symbolene er definert i avsnitt 2 B.

Disse ratene er brukt i begge alternativene H og L. Vi har også regnet ut alternativer uten flytting. I disse er alle utflyttingsratene satt lik null. Vi har betegnet dem henholdsvis H0 og L0; H0 for fruktbarhetsalternativ H og L0 for fruktbarhetsalternativ L.

2 D. Aggregering av resultater

Med ett unntak er de primære prognoseregionene avgrenset slik at de ikke krysser fylkesgrensene. Unntaket er Oslo og Akershus, som sammen utgjør en primær prognoseregion. For de andre fylkene er det greit å aggregere til tall på fylkesnivå. Ved videre aggregering får en da fram tall for landet under ett.

Tall for kommuner forutsetter en nedbryting av prognoseresultatene fra de primære prognoseregionene. Framgangsmåten ved nedbrytingen er beskrevet i kapittel 3.

En liste over trykte og utrykte tabeller med framskrivingsresultater finnes i vedlegg 1.

3. Nedbryting av framskrivningen for de primære prognoseregionene til kommunenivå

3 A. Oversikt over nedbrytingsberegningene

For hvert år i prognoseperioden gir framskrivningene for hver primær prognoseregion (p.p.region) innbyggerne fordelt på kjønn og ettårige aldersklasser. Fordelingen av innbyggerne i en primær prognoseregion på kjønn og aldersklasser i hver av kommunene i regionen, "nedbrytingen", blir gjennomført i to trinn: I første trinn slås aldersklassene sammen til i alt 17 aldersgrupper, og hver aldersgruppe for menn og kvinner særskilt fordeles på kommunene i hvert av årene 1975, 1980, 1985, 1995 og 2000. Fordelingen på ettårige aldersklasser i de samme årene finnes ved å forutsette samme prosentvise fordeling på kommuner for alle ettårige aldersklasser som tilhører samme aldersgruppe (og samme kjønn). I annet beregningstrinn blir så framskrivningstallene for de ettårige aldersklasser i den primære prognoseregionen i hvert år i den enkelte femårsperiode fordelt på kommunene med prosenttall som er funnet ved lineær interpolasjon mellom prosenttallene fra begynnelsen og slutten av femårsperioden. Ved å gjennomføre beregningene i to trinn på denne måten, sparer vi en stor del av det regnearbeidet som ville ha vært nødvendig for å kunne gjennomføre en direkte fordeling på kommunene i prognoseregionen av hver enkelt aldersklasse i hvert enkelt år i hele prognoseperioden.

Aldersgrupperingen som brukes, er følgende:

Aldersgruppe:	Aldersgruppe nr:
0 - 4 år	1
5 - 9 "	2
10 - 14 "	3
15 og 16 "	4
17 - 19 "	5
20 - 24 "	6
25 - 29 "	7
30 - 34 "	8
35 - 39 "	9
40 - 44 "	10
45 - 49 "	11
50 - 54 "	12
55 - 59 "	13
60 - 64 "	14
65 - 69 "	15
70 - 74 "	16
75 år og over	17

I teksten vil vi betegne aldersgruppene med fotskrift x, der x står for nummeret til aldersgruppen ifølge nummereringen foran.

I framskrivingsalternativene med flytting foretas nedbrytingen av aldersgruppene etter tre ulike prinsipper, avhengig av hvilke aldersgrupper det gjelder:

Først fordeles de voksne aldersgruppene som er relativt sterkt utsatt for flytting, dvs. aldersgruppene 5-11 (17-49 år). For disse aldersklassene samlet, (menn og kvinner under ett), er den prosentvise årlige endring i perioden 1971-1974 beregnet for hver enkelt kommune.

For å få tatt hensyn til ulikhetene mellom kommunene i en prognoseregion m.h.t. veksttendenser, tenker vi oss så i første omgang at den observerte veksten for hver kommune fortsetter slik at alle aldersgrupper i samme kommune vokser (avtar) med samme prosent. Men de tall for hver aldersgruppe som vi kan komme fram til for kommunene på denne måten, vil ikke summere seg opp til tallet for den primære prognoseregionen for samme aldersgruppe. For å få til dette må vi justere de opprinnelige vekstprosentene for hver aldersgruppe. Denne justeringen gjennomføres med samme antall prosentpoeng for den enkelte aldersgruppe for alle kommuner i den primære prognoseregionen.

Vi tenker oss også at virkningen av ulikheter kommunene imellom i basisperioden, 1971-1974, etter hvert svekkes. For årene etter 1975

bruker vi derfor ikke de observerte vekstprosjenter i basisperioden som utgangspunkt for beregningene, men reduserer disse i tallverdi med 30 prosent for hver 5-årsperiode. Det betyr en halvering i løpet av 10 år av forskjellene i vekstprosjenten mellom kommunene i en p.p. region. Dette betyr også at endringsmønsteret for hver av aldersgruppene 5-11 (17-49 år) i alle kommunene i en p.p. region etter hvert nærmer seg til hverandre og til det felles endringsmønsteret for denne aldersgruppen i prognoseregionen under ett.

For aldersgruppene 12-17 (50 år og over) regner vi med at hver kommunes andel av befolkningen (for kvinner og menn særskilt) i den primære prognoseregionen er konstant for hvert alderskull, ettersom det beveger seg oppover gjennom aldersgruppene. For disse aldersgruppene er flyttetilbøyeligheten liten, og vi har altså valgt å se bort fra eventuelle forskjeller mellom kommunene i en prognoseregion m.h.t. flyttetilbøyelighet for disse aldersklassene.

Aldersgruppene 1-4 (0-16 år) er fordelt mellom kommunene i samme forhold som fordelingen av de kvinner som kan ventes å være deres mødre. Ved å veie sammen tallet på kvinner i den enkelte aldersklasse i hver kommune med de fødselshyppigheter som gjaldt for dem i det året da en gitt årsklasse av barn ble født, skulle vi få tall som fordeler seg mellom kommunene på samme måte som tallet på barn i denne årsklassen. På dette grunnlag kan vi også regne ut den hypotetiske fordeling av aldersgrupper av barn på grunnlag av oppgaver over fordelingen av aldersgrupper av kvinner. Fordi vi ikke kjenner de nøyaktige fødselshyppighetene for hvert enkelt år i hver enkelt kommune, vil vi få avvik, dersom vi prøver metoden på et år da vi kan observere fordelingen av barna direkte. For i noen grad å ta hensyn til ulikheter mellom kommunene i den enkelte prognoseregion, har vi justert de beregnede fordelingstallene på grunnlag av forholdet mellom beregnet og observert fordeling i 1974.

For alternativene uten flytting er samme framgangsmåte som er beskrevet ovenfor for aldersklassene 12-17 (50 år og over), anvendt på alle ettårige aldersklasser bortsett fra de nyfødte (aldersklasse null). Denne aldersklassen behandles som aldersgruppene 1-4 i flyttealternativene.

Siden nedbrytingsberegningene er et nytt trekk ved årets framskrivning er det kanskje grunn til å gå nærmere inn på de beregningene som blir utført.

3 B. Presisering av nedbrytingsberegningene

a. Om beregningene for aldersgruppene 1-4 (0-16 år) i alternativene med flytting, nullåringer (nyfødte) i alternativene uten flytting

Vi ser nå på barn i aldersgruppene 1-4 (0-16 år) på et gitt framskrivningstidspunkt i en gitt primær prognoseregion. Vi vil fordele hver av disse aldersgruppene av barn på kommunene i den primære prognoseregionen og vi vil regne med at barna skal fordeles på kommunene i samme forhold som deres mødre er fordelt. Nå vil mødrene være spredt over aldersklassene i forhold til sin fruktbarhet i den perioden da barna ble født. Vi må derfor først fastslå i hvilken periode barna i den aldersgruppen vi ser på ble født, fødselsperioden for aldersgruppen. Bruker vi så de aldersspesifikke fruktbarhetsrater for de årsklassene de den gang befant seg i på de kvinner som lever i den enkelte kommune på framskrivningstidspunktet, skulle vi få et anslag på hvor mange barn i den aktuelle aldersgruppen kvinner i kommunen kan ventes å være mødre til. Bruker vi denne metoden til å beregne barnetallet i kommunene i året 1974, vil vi finne at de beregnede tall avviker fra de tilsvarende registrerte tall for dette året. Disse avvikene vil være forskjellige fra kommune til kommune på grunn av ulikheter kommunene imellom i ekteskapsfrekvensen etc. For å korrigere for slike ulikheter justerer vi alle beregnede barnetall for alle prognoseår med forholdstallet mellom registrert og beregnet samlet barnetall i aldersgruppene 1-4 (0-16 år) i hver kommune i 1974. Vi fordeler så prognosens tall for barn i hver aldersgruppe i hver prognoseregion mellom kommunene i samme forhold som de justerte beregnede barnetall for det aktuelle prognoseår.

Fødselsperioden

Betrakter vi et gitt framskrivningstidspunkt, vet vi i hvilken periode barn som da befinner seg i en gitt aldersgruppe må være født. Denne perioden vil vi kalle fødselsperioden. F.eks. må barn i aldersgruppe 2 (5-9 år) i 1980 ha vært født i perioden 31/12-1970 - 31/12-1975. Kaller vi nummeret til den aldersgruppen vi ser på for i , vil fødselsperioden for gruppe i ha begynt den 31/12 for $5 \cdot i$ år siden (så lenge vi ser på femårsgrupper).

Barnetall i fødselsperioden

Gjennomsnittlig antall levendefødte barn de kvinner som bodde i en kommune på framskrivningstidspunktet fødte i fødselsperioden for den barnegruppen vi betrakter, er tilnærmet ut fra kjennskapet til kvinnes

fruktbarhet. For dette formålet er det beregnet et nytt sett fruktbarhetsrater. Framgangsmåten er identisk med den som er brukt i framskrivningen for p.p. regioner, men den geografiske inndelingen av landet er en annen. Til bruk i nedbrytingsprogrammet er ratene estimert for de 77 fruktbarhetsområdene som er referert av Erling Berge (1974). Denne inndelingen faller ikke sammen med inndelingen i primære prognoseområder. Meningen med dette er at vi på denne måten til en viss grad får tatt hensyn til regionale forskjeller i fruktbarheten også innenfor en gitt primær prognoseregion, samtidig som de nye ratene er basert på et brukbart datagrunnlag. Ratene er beregnet for ettårsklasser. Hver femårsgruppe kvinner er så tilordnet en fruktbarhetsrate lik summen av (de ettårige) fruktbarhetsratene for de aldersklassene den består av. (Her er aldersgruppene 15 og 16 år og 17-19 år slått sammen til en femårsgruppe, når kvinnene blir betraktet som mødre). Vi betegner fruktbarhetsraten tilordnet kvinner som bodde i kommune r og tilhørte aldersgruppe x ved utgangen av året for f_x^r .

Vi ser først på barn i aldersgruppene 1 (0-4 år), 2 (5-9 år) og 3 (10-14 år). Disse barna er alle født i løpet av en fem-årsperiode. De mødrene som fødte barna og som var i aldersgruppe x ved inngangen til fødselsperioden, vil være i aldersgruppe $x+1$ ved fødselsperiodens utløp. Dersom fødselsdagene til disse kvinnene er jevnt fordelt over femårsperioden, vil de gjennomsnittlig ha tilhørt aldersgruppe x (og hatt forventet antall levendefødte barn lik f_x^r) i omtrent halvparten av fødselsperioden. I den andre halvparten vil de ha tilhørt aldersgruppe $x+1$ med forventet barnetall lik f_{x+1}^r . Som et anslag på gjennomsnittlig årlig barnetall i fødselsperioden har vi derfor brukt $\frac{1}{2}(f_x^r + f_{x+1}^r)$. (Vi setter f_x^r lik null for aldersgruppene 3 og 11 og over).

For aldersgruppe 4, som bare inneholder to årsklasser (15- og 16-åringene), blir de tilsvarende beregninger litt mer kompliserte. Se på den femårsperioden som begynte den 31/12 20 år før framskrivningstidspunktet. 15- og 16-åringene er født i de to siste årene av denne perioden. De fleste av de kvinner som var i aldersgruppe x ved begynnelsen av femårsperioden var da allerede i aldersgruppe $x+1$. Ut fra forutsetningen om jevn fordeling av fødselsdagene har vi derfor brukt følgende anslag på gjennomsnittlig årlig barnetall i fødselsperioden til aldersgruppe 4 (15 og 16 år) for kvinner som var i aldersgruppe x den 31/12 20 år før framskrivningstidspunktet;

$$1/5 f_x^r + 4/5 f_{x+1}^r \quad (f_x^r \text{ er null for } x = 3 \text{ og } x = 11 \text{ og høyere}).$$

Som nevnt begynte fødselsperioden for barn som på framskrivings-
tidspunktet tilhørte (femårig) aldersgruppe nr. i den 31/12 ($5 \cdot i$) år før
framskrivningstidspunktet. De kvinnene som er i aldersgruppe x på fram-
skrivningstidspunktet var derfor i aldersgruppe $(x-i)$ ved inngangen til
fødselsperioden for barn i aldersgruppe nr. i ($i=1,2,3$). Kvinner i
aldersgruppe x på framskrivningstidspunktet får da tilordnet et gjennom-
snittlig årlig barnetall på $\frac{1}{2}(f_{x-i}^r + f_{x+1-i}^r)$ når vi skal fordele barna i
aldersgruppene i ($i = 1, 2$ og 3). Når vi ser på fordelingen av 15- og
16-åringer, blir kvinnene i aldersgruppe x (på framskrivningstidspunktet)
tilordnet barnetallet $(1/5f_{x-4}^r + 4/5f_{x-3}^r)$ i gjennomsnitt pr. år.

Justering av beregnet barnetall

Tar vi utgangspunkt i de registrerte antall kvinner i hver kommune
i 1974 og i de gjennomsnittlige årlige barnetall som de enkelte alders-
grupper kvinner er tilordnet ifølge forrige avsnitt, kan vi finne det totale
beregnete antall barn som vår metode uten justering ville gitt for hver
kommune i 1974. Av forskjellige grunner blir ikke dette beregnede antal-
let lik det faktisk registrerte antallet barn i kommunene i dette året.
Avviket vil variere fra kommune til kommune. Dette skyldes at de frukt-
barhetsratene vi bruker ikke i tilstrekkelig grad avspeiler forskjellene
i fruktbarhetsforholdene mellom kommunene i de primære prognoseregionene.
Særlig er det grunn til å tro at forskjeller i kvinnes ekteskapsstruk-
tur mellom kommunene i samme fruktbarhetsområde kan forklare en del av vari-
asjonen i de observerte avvikene. Det kan også tenkes at aldersfordelingen
innen de femårige aldersgruppene vi benytter kan variere en del fra kommune
til kommune.

I framskrivningen har vi korrigert for disse avvikene ved å multi-
plisere alle fruktbarhetsratene for hver enkelt kommune som brukes i for-
delingen av prognosetallene for barna med forholdet mellom registrert og
beregnet antall barn i alderen 0-16 år i vedkommende kommune i 1974.

Befolkningsandelene

Vi kaller de befolkningsandelene for kommune r som er brukt i for-
delingen av den primære prognoseregionens tall for barn i aldersgruppe i
($i = 1-4(0-16$ år)) blant kommuner på et gitt framskrivningstidspunkt for
 a_i^r . Prognosen for antall kvinner i kommune r som tilhører aldersgruppe x
på dette tidspunktet kaller vi $L^r(x)$, og justeringsfaktoren for fruktbar-
hetsratene kalles b^r . Befolkningsandelene er da beregnet etter formlene:

$$a_i^r = \frac{\sum_x \sum_r L^r(x) \cdot b^r \cdot \frac{1}{2} (f_{x-i}^r + f_{x+1-i}^r)}{\sum_r \sum_x \sum_r L^r(x) \cdot b^r \cdot \frac{1}{2} (f_{x-i}^r + f_{x+1-i}^r)} ; i = 1, 2, 3$$

$$a_4^r = \frac{\sum_x \sum_r L^r(x) \cdot b^r \cdot (1/5 f_{x-4}^r + 4/5 f_{x-3}^r)}{\sum_r \sum_x \sum_r L^r(x) \cdot b^r \cdot (1/5 f_{x-4}^r + 4/5 f_{x-3}^r)}$$

Indeksen x gjennomløper de aldersgruppene der minst en av ratene f_{x-i}^r og f_{x+1-i}^r ($i = 1, \dots, 4$) er større enn null. Vi får da i telleren (justert) antall beregnede barn i aldersgruppe i ($i=1, \dots, 4$) født av de kvinnene som var i fødedyktig alder ved inngangen til fødselsperioden for barn i denne aldersgruppen og som bor i kommune r på framskrivningstidspunktet. Dette tallet settes i forhold til det tilsvarende tallet for den primære prognoseregionen under ett.

De samme andelene brukes til å fordele både gutter og jenter.

De fruktbarhetsratene som er brukt er basert på glattede råratere for 1971-1974. Nå er f.eks. barn som i 1980 er 15 og 16 år gamle født i løpet av 1964 eller 1965. Kvinnene som fødte da burde derfor strengt tatt vært tilordnet de fruktbarhetsratene som gjaldt dengang. Det ville imidlertid kreve mye arbeid å estimere og glatte fruktbarhetskurver for periodene 1956-60, 1961-1965 og 1966-70 i tillegg. Befolkningsandelene som brukes blir skjeve når fruktbarheten ikke har beveget seg parallelt for alle fødedyktige eldre og alle kommuner innen en gitt p.p. region. De ratene som er estimert i perioden 1971-74 er ikke skjeve i denne forstand når de anvendes på aldersgruppene 0-4 år i 1975, 0-9 år i 1980 osv. Feilene som innføres her er vel trolig uten betydning sammenholdt med den feilkilden som ligger i prognosen for antall kvinner i hver kommune i de aktuelle eldre og den grove tilnærming som hele metoden representerer.

b. Om beregningene for aldersgruppene 5-11 (17-49 år) i alternativene med flytting

Som en første tilnærming blir folkemengden i hver kommune i aldersgruppene 5-11 (17-49 år) framskrevet med vekstprosenten basert på observerte vekstprosenten i en basisperiode. I forhold til de observerte vekstprosentene blir disse basisvekstprosentene redusert i tallverdi etter hvert som vi kommer utover i framskrivingsperioden. De endelige framskrivningstall for kommunene framkommer ved å justere vekstprosentene slik at samlet folketal for kommunene i en primær prognoseregion blir lik det framskrivningstallet vi har fått fra framskrivningen for p.p. regionene.

Basisvekstprosentene

Vi beregner basisvekstprosenten som observert vekst i årene 1971-74 i hver kommune. Ved beregningen har vi slått sammen kvinner og menn i alle aldersgruppene 5-11 (17-49 år). Dette er gjort for å få et større befolkningsunderlag for anslagene, slik at tilfeldige utslag skal spille mindre rolle.

Basisvekstprosenten i ettårsperioden 31/12-1974 - 31/12-1975 er satt lik den gjennomsnittlige årlige vekstprosent for fireårsperioden 1971-74.

Basisvekstprosenten for 1975-1980 er bestemt ved først å sette årlig vekstprosent lik årlig vekstprosent for perioden 31/12-1974 - 31/12-1975 og deretter å redusere tallverdien av vekstprosenten for hele femårsperioden med 30 prosent.

For hver av de etterfølgende femårsperiodene er basisvekstprosenten fra foregående periode redusert med ytterligere 30 prosent. Dette svarer til en halvering av tallverdien hvert tiende år.

Basisvekstprosentene er redusert for å unngå at ulikhetene i vekstmønstret mellom kommunene innen en p.p. region i observasjonsperioden skal få urimelig stor betydning for kommunenes relative størrelse etter som tiden går.¹⁾

Når basisvekstprosentens tallverdi avkortes med 30 prosent i hver femårsperiode, vil forskjellene mellom de observerte vekstprosentene for 1971-74 etter hvert få mindre betydning for utviklingen av folketallet i kommunene. Forskjellene mellom vekstprosentene for folketallet i de enkelte kommuner i en primær prognoseregion vil reduseres, og vekstprosentene vil nærme seg vekstprosenten for den primære prognoseregionen under ett. Demningen i basisvekstprosentene er imidlertid ikke kraftigere enn at forskjellene vil være tydelige i hele vår prognoseperiode.

1) Hvis elementene i en sum vokser eksponentielt med forskjellige vekstprosenten, vil vekstprosenten for summen nærme seg asymptotisk den største vekstprosenten. Legger vi en binding på vekstprosenten for summen, slik at denne blir mindre enn den største vekstprosenten, og innfører vi en korreksjon som opprettholder differensene mellom vekstprosentene, vil hele summen bli konsentrert i det elementet som har sterke vekst. Hvor raskt dette vil skje, avhenger av forskjellen mellom største vekst og veksten for summen, og av forskjellene mellom elementenes vekst.

Ved at basisvekstratene beregnes for hele aldersgruppen 17-49 år under ett får vi ikke tatt hensyn til konsekvensene av ulik aldersstruktur hos de flytterne mellom kommunene som ikke krysser grensene for p.p. regionen. En finere aldersinndeling gjør imidlertid vekstprosentanslagene usikre, siden befolkningsunderlaget blir mindre. Dessuten ville vi i enkelte tilfeller få problemer med å finne igjen personer i en gitt alder i ett år i aldersgruppen over i året etter når vekstprosentene for de to aldersgruppene var forskjellige. (Også ved den valgte metoden eksisterer det et konsistensproblem av denne typen, om enn i mindre grad).

Justering av vekstprosentene

La nå $J_{L_x}^r(n)$ betegne antall personer som tilhører aldersgruppe x på framskrivningstidspunkt n , som er av kjønn J og er bosatt i kommune r . Her er $n = 1$ for 1975, $n = 2$ for 1980, osv. Antall personer i den tilsvarende befolkningsgruppen for p.p. regionen under ett betegnes $J_{L_x}^J(n)$. Prognosen for disse totaltallene er kjent fra framskrivningen for p.p. regioner og betegnes $J_{L_x}^J(n)$, mens de foreløpige anslagene som en får ved å summere anslag for de enkelte kommuner basert på basisvekstprosentene kalles $\hat{J}_{L_x}^J(n)$. Vi definerer $J_{\Delta_x}^J(n)$ som avvik mellom anslagene, regnet i prosent av prognosen for bestanden ved utgangen av forrige framskrivningsperiode.

Justeringen foregår ved å trekke $J_{\Delta_x}^J(n)$ prosentpoeng fra basisvekstprosentene.

Basisvekstprosenten for befolkningen i kommune r betegner vi med \bar{S}^r og den justerte vekstprosenten for befolkningen i kommunen r med kjønn J og i aldersgruppe x kaller vi $J_{S_x}^r$.

Beregningsformlene er da:

$$\hat{J}_{L_x}^J(n) = \sum_r J_{L_x}^{Jr}(n-1)(1+\bar{S}^r)$$

$$J_{\Delta_x}^J(n) = (\hat{J}_{L_x}^J(n) - J_{L_x}^J(n))/J_{L_x}^J(n-1)$$

$$J_{S_x}^r = \bar{S}^r - J_{\Delta_x}^J(n)$$

Justeringsprosedyren sørger for konsistens mellom nedbrytningstallene på kommunenivå og framskrivningen for de primære prognoseregionene. Vi ser at justeringen for hver alders- og kjønnsgruppe foretas med samme antall prosentpoeng for hver kommune i regionen.

Endelige framskrivningstall

De endelige framskrivningstall for kommunene framkommer ved å framskrive folketallet i hver gruppe i hver kommune med de justerte vekstprosentene. Vi får altså:

$$J_{L_x}^{vr}(n) = J_{L_x}^{vr}(n-1)(1 + J_{S_x}^r); \quad J=M,K \\ x=5,6,\dots,11$$

c. Om beregningene for aldersgruppene 12-17 (50 år og over) i alternativene med flytting og for alle aldersgrupper utenom nyfødte i alternativene uten flytting

For disse aldersgruppene er det i nedbrytingsprogrammet sett bort fra flyttinger mellom kommunene innen en region. Antall personer i en kommune i en gitt aldersgruppe på et gitt tidspunkt, vil være lik antallet fem år tidligere i en aldersgruppe lavere minus de som dør i perioden. Ser vi på kommunens andel av p.p. regionens befolkning for denne aldersgruppen på de to tidspunktene vil den være den samme dersom andelen døde er den samme i alle kommunene i p.p. regionen. Vi har forutsatt dette i framskrivningen. Kaller vi kommunens andel av p.p. regionens befolkning på framskrivningstidspunkt n som er i aldersgruppe x og bor i kommune r (og har kjønn J) for $J_{a_x}^r(n)$, (der disse andelene er kjent i 1974), blir da befolkningen fordelt på kommuner etter andelene:

$$J_{a_x}^r(n) = J_{a_{x-1}}^r(n-1) \quad J = M, K \\ x = 12, 13, \dots, 16$$

Når det gjelder de som er i aldersgruppe 17 (75 år og eldre) på tidspunkt n , vil en del av disse ha vært i samme aldersklasse på tidspunkt $n-1$. Kall forholdet mellom antall personer i den primære prognoseregionen regionen med kjønn J på tidspunkt $n-1$ som tilhører aldersgruppe 16 (70-75 år) og totalt antall innbyggere i denne kategori som er over 70 år (aldersgruppe 16 og 17) for $J_c(n-1)$. Kommune r 's andel av p.p. regionens befolkning for aldersgruppe 17 blir da:

$$J_{a_{17}}^r(n) = J_c(n-1) \cdot J_{a_{16}}^r(n-1) + (1 - J_c(n-1)) \cdot J_{a_{17}}^r(n-1); \quad J = M, K$$

d. Beregning av tall for år mellom de runde femårstall

Vi tenker oss nå at vi har beregnet hver kommunes andel av p.p. regionens folketall for alle befolkningsgrupper for hvert av årene 1975, 1980, 1985, 2000. Se nå på en gitt femårsperiode og en gitt befolkningsgruppe.

Kall kommune r's andel av p.p. regionens befolkning i denne gruppen ved inngangen til perioden for a_0 , og befolkningsandelen ved utgangen av perioden for a_5 . Befolkningsandelene a_i ($i = 1, 2, 3, 4$) for hvert av årene i femårsperioden er da satt lik et veid gjennomsnitt av andelene a_0 og a_5 . Befolkningsandelene blir

$$a_i = \frac{5-i}{5} \cdot a_0 + \frac{i}{5} \cdot a_5 ; i = 1, 2, 3, 4.$$

3 C. Et par momenter til vurdering av nedbrytingen til kommunenivå

Nedbrytingsprogrammets oppgave er å beregne kommunenes andel av befolkningsgruppene i de primære prognoseregionene. Rammen for folketallet er gitt og hentes fra prognosen for de primære prognoseregionene. Mangler og feil ved beregningen av befolkningsandelene for kommunene virker derfor bare inn på resultatet dersom de ikke gjør seg gjeldende med samme prosent for alle kommuner.

For eksempel vil det beregnede fallet i fruktbarheten i alternativ L i forhold til alternativ H ikke påvirke befolkningsandelene for kommunene for aldersgruppene 1-4, selv om disse er basert på fruktbarhetsrater på (1971-1974)-nivå. Grunnen er at endringen i ratene skjer med samme prosent for alle kommuner og alle aldre. Endringsprosenten kan da forkortes vekk fra teller og nevner i den brøken som er anslaget på hver kommunes befolkningsandel. Derimot har ikke fruktbarheten utviklet seg proporsjonalt i alle aldersgrupper og alle aldre helt siden 1959. Dette gir seg f.eks. utslag i fordelingen av 15- og 16-åringene i 1975, som ideelt burde vært fordelt ifølge fruktbarheten i perioden 1959-60, mens nedbrytingsprogrammet har brukt fruktbarhet på (1971-1974)-nivå for alle grupper.

I framskrivingsalternativene med flytting er det et par egenskaper ved vår utforming av prinsippet om at barna bor der mødrene bor, som en bør være oppmerksom på.

For det første er fordelingen av barna avhengig av at mødrene i de aktuelle aldersklassene er fordelt på kommuner på forhånd. Eventuelle svakheter ved fordelingen av aldersgruppene som omfatter kvinner i alderen 15 til 60 år vil derfor forplante seg til fordelingen av barnegruppene.

Ved flytting regner vi i framskrivningen med at kvinnene har det fruktbarhetsmønsteret som gjaldt i innflyttingsområdet. Dette må være klart urealistisk (men må også bety lite i forhold til usikkerheten i anslagene) når det gjelder de barna som alt var født på flyttetidspunktet.

Forøvrig er det vel ikke så urimelig å anta at innflytterne tilpasser seg de forholdene som gjelder på det nye bostedet.

Når det gjelder aldersgruppene i aldrene 17-49 år har vi ikke fulgt hvert kull i deres naturlige progresjon gjennom aldersgruppene etterhvert som tiden går. En har snarere tatt en trendmessig utvikling av antallet i hver gruppe.

Hvis vi av en eller annen grunn får en "bulk" i aldersfordelingen i en kommune i basisperioden, så vil ikke denne bulken flytte seg utover i aldersfordelingen i prognoseforløpet, slik det vil skje i en vanlig befolkningsframskrivning. Dermed kan vi i realiteten komme til å "bygge inn" nokså merkelige inn- og utflyttinger for spesielle aldersklasser i prognosen. Effekten avhenger av at det er store sprang i vekstprosentene mellom de enkelte aldersklasser i en kommune i basisåret, og at disse sprangene adskiller seg fra de tilsvarende sprang for de øvrige kommuner i p.p. regionen.

Når det gjelder utviklingen på lang sikt, vil som nevnt virkningen av de observerte forskjeller i vekstratene i 1971-74 etter hvert bli dempet når veksten for kommunene beregnes i vår modell. Veksten i de enkelte kommunene vil da etter hvert nærme seg veksten i prognoseregionen som helhet, slik den bestemmes i framskrivingen for de primære prognoseregionene.

En kan vise at befolkningsutviklingen i vår modell på lang sikt vil konvergere mot en situasjon der befolkningsgruppene i alle de primære prognoseregionene vokser med samme rate (Se Sevaldson (1974)). Dette resultatet vil da også gjelde for kommunene.

Til slutt kan det nevnes at det er endel problemer i forbindelse med avrunding av tallene som ikke er tatt opp i denne framstillingen. Særlig kan dette slå ut i anslagene på dødsfall i 1975 og i de tilfellene da befolkningsgrupper i p.p. regioner som omfatter få personer, skal fordeles på kommuner.

Referanser

- [1] Berge, Erling (1974): "Regionale variasjonar i fertiliteten i Norge omkring 1970". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 74/40.
- [2] Berge, Erling og Hoem, Jan M. (1974): "Nokre praktiske røynsler med analytisk glatting." Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 74/73. Trykt i Statistisk tidsskrift III 13 (4): 294-308, 1975.
- [3] Haldorsen, Tor (1974): "Glatting av dødelighetsrater som er basert på data fra en toårsperiode". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 74/44.
- [4] Hoem, Jan M. (1970): "Statistisk Sentralbyrås befolkningsprognosemodell V: Det eksisterende system og planlagte forbedringer." Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 70/22.
- [5] Hoem, Jan M. (1974): "Beregning av befolkningsrater". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 74/22.
- [6] Hoem, Jan M. et.al. (1974): "Two papers on analytic graduation". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 74/17.
- [7] Rideng, Arne (1975): "Statistisk Sentralbyrås befolkningsmodell: Primære prognoseregioner og samarbeid om framskrivingene". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 75/25.
- [8] Rideng, Arne og Tønnesen, Bjørn Lied (1974): "Statistisk Sentralbyrås regionale befolkningsframskriving. Nåværende opplegg og utviklingsplaner 1974." Statistisk Sentralbyrå, Artikler nr. 62.
- [9] Sevaldson, Per (1974): "Vekst- og likevektsbetingelser i Byråets regionale befolkningsframskrivingsmodell." Maskinskrevet notat av 10/9-1974, Statistisk Sentralbyrå.
- [10] Statistiske Analyser nr. 1 (1972): "Folkemengdens bevegelse, oversikt 1966-1970". Statistisk Sentralbyrå, Statistiske Analyser nr. 1.
- [11] Widén, Lars (1969): "Methodology in Population Projection. A method study applied to conditions in Sweden." Reports 9, Demographic Institute, University of Gothenburg, Sweden Gøteborg 1969.

Vedlegg 1. Tabeller

I det følgende er det gjengitt en kortfattet liste over trykte og utrykte tabeller fra framskrivningen. De trykte tabellene er sammenlignet med de trykte tabellene fra forrige framskrivning; "Framskrivning av folke- mengden 1972-2000 Regionale tall" NOS A 523.

V.I.A. Trykte tabeller

I. Teksttabeller

I tilknytning til tekst som omfatter redegjørelse for modellen, ulike forutsetninger for fødselshyppighet m.v. og merknader til tabellene, tar vi med følgende 3 tabeller:

- a) Folkemengden ved utgangen av året, registrert 1971-1974 og ifølge ulike framskrivinger.

Vi tar inn Alt. 1 og 2 fra NOS A 523 og Alt. H og L fra ny framskrivning. Alle år fra 1971 til 2000 tas med.

- b) Samlet fruktbarhetstall og nettoreproduksjonstall, registrert og ifølge ulike framskrivinger.

Samme alternativer som i tabell a. År: 1971,, 1977 og senere.

- c) Fødte, døde og folkemengdens tilvekst, registrert 1971-1974 og ifølge ulike framskrivinger.

Tilvekst både abs. og i pst. Alternativer som i tabell a og b. Hvert enkelt år.

II. Hovedtabeller

1. Folkemengden ved utgangen av året, etter kjønn og alder. Hele landet 1974-2000.

Svarer til tab. 1 i NOS A 523, men får tilføyelse av 3 grove alders- grupper 0-15, 16-66 og 67 år og over. Alle år er med.

2. Folkemengden ved utgangen av året, etter ettårige aldersklasser. Hele landet 1974-2000.

I forhold til A 523 er fordeling på kjønn sløyfet, men til gjengjeld har en med flere år. Hvert år til og med 1980, 1985, 1990 og 2000.

3. Folkemengden ved utgangen av året, etter kjønn og alder, Fylker 1974-2000.

Svarer til tab. 3 i A 523, men har tilføyelse av de 3 aldersgrupper som i tabell 1. Årene 74 og 77 i stedet for 71 og 75.

4. Folkemengden ved utgangen av året, etter alder. Kommuner 1974-1990.
Årene 74, 76, 78, 80, 85, 90. Svarer til tab. 5 i A 523. Tidligere tabell 4 (med tall for handelsdistrikter) er sløyfet denne gang, men den vil foreligge som uttrykt tabell.

Disse hovedtabellene gis for alternativ H (fødselshyppighet 1974), alternativ L (redusert fødselshyppighet: 7 pst. i 1975, 12 pst. i 1976 og 15 pst. i 1977 (prosent av 1974-nivå)), og alternativ L₀ (uten flytting, fødselshyppighet som i alt L).

5. Menn og kvinner etter alder. 1974-2000. Prosent.
Alder: 0-6, 7-12, 13-15, 16-19, 20-29,, 50-59, 60-66, 67-69, 70 og over. Begge kjønn, menn, kvinner. Alternativ H og L.
6. Gjennomsnittlig årlig tilvekst til folkemengden 1971-2000, og netto-reproduksjonstall. Fylker.
Tilvekst er regnet for periodene: 1971-1974, 1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000. Alternativ H, L og L₀.
7. Fødte, døde, innflyttinger og utflyttinger 1974-2000. Fylker.
De år det gis tall for er 1974, 1976, 1978, 1980, 1990 og 2000. Alternativ H og L.

Tabellene 1-7 utgjør tabelldelen i publikasjonen, dvs. at de inngår i tabellregisteret foran.

V.1.B. Utrykte tabeller.

Vi har laget en del mer detaljerte tabeller som ikke tas inn i framskrivingspublikasjonen, men som blir tilgjengelige ved henvendelse til Byrådet. Disse tabellene blir laget for alle alternativer.

Disse tabellene omfatter:

8. Folkemengden ved utgangen av året etter alder. Handelsdistrikter 1974-2000.
Svarer til tab. 5 i NOS A 523. Årene 1974, 76, 78, 80, 85, 90 og 2000.
9. Antall menn ved utgangen av året etter alder. Handelsdistrikter 1974-2000.
Svarer til tab. 8, men tallene gjelder bare menn.
10. Antall kvinner ved utgangen av året etter alder. Handelsdistrikter 1974-2000.
Svarer til tab. 8 for kvinner.

11. Folkemengden ved utgangen av året etter alder. Primære prognose-regioner 1974-2000.

Svarer til tab. 8, men med fylker og primære prognoseregioner som geografisk enhet.

12. Antall menn ved utgangen av året etter alder. Primære prognose-regioner 1974-2000.

Svarer til tab.11, men tall bare for menn.

13. Antall kvinner ved utgangen av året etter alder. Primære prognose-regioner 1974-2000.

Svarer til tab. 11, men tall bare for kvinner.

14. Folkemengde ved utgangen av året, etter ettårige aldersklasser. Kommuner 1974-2000.

Hvert år til og med 1990, dessuten år 2000. Ettårige aldersgrupper til og med 79 år, 80 år og over. Tiårsgrupper 0-9, 10-19, ..., 80-89, 90 år og over. Aldersgrupper også som i tab. 4. Tall for hele landet, fylker og kommuner.

15. Antall menn ved utgangen av året, etter ettårige aldersklasser. Kommuner 1974-2000.

Som tab. 14, men tall bare for menn.

16. Antall kvinner ved utgangen av året, etter ettårige aldersklasser. Kommuner 1974-2000.

Svarer til tab. 11, men tall bare for kvinner.

17. Årlige vekstrater for enkeltår, femårsperioder og framskrivingsperioder under ett. Kommuner og primære prognoseregioner 1974-2000.

Hvert år til og med år 2000 samt periodene 1971-74, 75-80, 81-85, 86-90, 91-95, 96-2000, 1975-1990, 1975-2000. Tall for hele landet, fylker, p.p. regioner og kommuner.

Dessuten vil det kunne skaffes tall for:

Folkemengde ved utgangen av året, innflytting, utflytting, relativ innflytting og relativ utflytting for hvert år. Primære prognoseregioner 1975-2000.

Døds sannsynligheter 1972-73, utflyttingsrater 1971-74 og innflyttingsandeler 1971-74 for hvert kjønn og ettårige aldersklasser. Primære prognoseregioner.

Fødselsrater brukt i framskrivingen etter morens alder ved utgangen av året. Primære prognoseregioner.

Vedlegg 2. Primære prognoseregioner

Følgende regioninndeling er brukt:

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn
011	0101	Halden	021	0214	Ås
	0118	Aremark		0215	Frogn
				0216	Nesodden
012	0119	Marker		0217	Oppegård
	0121	Rømskog		0219	Bærum
	0128	Rakkestad		0220	Asker
				0221	Aurskog- Høland
013	0102	Sarpsborg		0226	Sørums
	0114	Varteig		0227	Fet
	0115	Skjeberg		0228	Rælingen
	0130	Tune		0229	Enebakk
				0230	Lørenskog
014	0103	Fredrikstad		0231	Skedsmo
	0111	Hvaler		0233	Nittedal
	0113	Borge		0234	Gjerdrum
	0131	Rolvstøy		0235	Ullensaker
	0133	Kråkerøy		0236	Nes
	0134	Onsøy		0237	Eidsvoll
				0238	Nannestad
015	0104	Moss		0239	Hurdal
	0135	Råde		0301	Oslo
	0136	Rygge			
	0137	Våler	041	0402	Kongsvinger
				0418	Nord-Odal
016	0122	Trøgstad		0419	Sør-Odal
	0123	Spydeberg		0420	Eidskog
	0124	Askim		0423	Grue
	0125	Eidsberg		0425	Åsnes
	0127	Skiptvet			
	0138	Hobøl	042	0401	Hamar
				0412	Ringsaker
021	0211	Vestby		0414	Vang
	0213	Ski		0415	Løten

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn
042	0417	Stange	055	0536	Søndre Land
				0538	Nordre Land
043	0426	Våler		0541	Etnedal
	0427	Elverum			
	0428	Trysil	056	0540	Sør-Aurdal
	0429	Åmot		0542	Nord-Aurdal
	0430	Stor-Elvdal		0543	Vestre Slidre
	0432	Rendalen		0544	Øystre Slidre
	0434	Engerdal		0545	Vang
044	0436	Tolga	061	0601	Ringerike
	0437	Tynset			
	0438	Alvdal	062	0615	Flå
	0439	Folldal		0616	Nes
	0441	Os		0617	Gol
				0618	Hemsedal
051	0511	Dovre		0619	Ål
	0512	Lesja		0620	Hol
	0513	Skjåk			
	0514	Lom	063	0621	Sigdal
	0515	Vågå		0622	Krødsherad
	0517	Sel			
			064	0602	Drammen
052	0501	Lillehammer		0623	Modum
	0518	Fron		0624	Øvre Eiker
	0520	Ringebu		0625	Nedre Eiker
	0521	Øyer		0626	Lier
	0522	Gausdal		0627	Røyken
				0628	Hurum
053	0502	Gjøvik			
	0528	Østre Toten	065	0604	Kongsberg
	0529	Vestre Toten		0631	Flesberg
054	0532	Jevnaker	066	0632	Rollag
	0533	Lunner		0633	Nore og Uvdal
	0534	Gran			

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn
071	0711	Svelvik	083	0822	Sauherad
	0713	Sande		0827	Hjartdal
072	0702	Holmestrand	084	0826	Tinn
	0703	Horten			
	0714	Hof			
	0716	Våle	085	0828	Seljord
	0717	Borre		0829	Kviteseid
073	0705	Tønsberg	083	0830	Nissedal
	0718	Ramnes		0831	Fyresdal
	0719	Andebu		0833	Tokke
	0720	Stokke		0834	Vinje
	0721	Sem	091	0901	Risør
	0722	Nøtterøy		0911	Gjerstad
	0723	Tjøme		0912	Vegårshei
				0914	Tvedestrand
074	0706	Sandefjord	092	0903	Arendal
		0904		Grimstad	
075	0707	Larvik	0918	Moland	
	0708	Stavern	0919	Froland	
	0725	Tjølling	0920	Øyestad	
	0726	Brunlanes	0921	Tromøy	
	0727	Hedrum	0922	Hisøy	
	0728	Lardal	0929	Åmli	
081	0805	Porsgrunn	093	0926	Lillesand
	0806	Skien		0928	Birkenes
	0811	Siljan			
	0814	Bamble	094	0935	Iveland
	0819	Nome		0937	Evje og Hornnes
082	0815	Kragerø	0938	Bygland	
	0817	Drangedal	0940	Valle	
			0941	Bykle	
083	0807	Notodden	101	1001	Kristiansand
	0821	Bø		1014	Vennesla

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn	
101	1017	Songdalen	116	1141	Finnøy	
	1018	Søgne		1142	Rennesøy	
				1144	Kvitsøy	
102	1002	Mandal	117	1106	Haugesund	
	1003	Farsund		1145	Bokn	
	1021	Marnardal		1146	Tysvær	
	1026	Åseral		1149	Karmøy	
	1027	Audnedal		1151	Utsira	
	1029	Lindesnes		1154	Vindafjord	
	1032	Lyngdal				
	1034	Hægebostad				
103	1004	Flekkefjord	121	1211	Etne	
	1037	Kvinesdal		1214	Ølen	
	1046	Sirdal		1216	Sveio	
				1219	Bømlo	
			1221	Stord		
111	1101	Eigersund		1222	Fitjar	
	1111	Sokndal		1223	Tysnes	
	1112	Lund		1224	Kvinnherad	
	1114	Bjerkreim				
112	1119	Hå	122	1227	Jondal	
	1120	Klepp		1228	Odda	
	1121	Time		1230	Ullensvang	
113	1102	Sandnes	123	1233	Ulvik	
	1103	Stavanger		1234	Granvin	
	1122	Gjesdal		1235	Voss	
	1124	Sola		1238	Kvam	
	1127	Randaberg		1241	Fusa	
114	1129	Forsand	124	1242	Samnanger	
	1130	Strand		1251	Vaksdal	
	1133	Hjelmeland		1252	Modalen	
	1134	Suldal		1253	Osterøy	
115	1135	Sauda	125	1201	Bergen	
				1247	Askøy	

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn
126	1243	Os	145	1443	Eid
	1244	Austevoll		1445	Gloppen
	1245	Sund		1448	Stryn
	1246	Fjell			
	1256	Meland	151	1511	Vanylven
	1259	Øygarden		1514	Sande
				1515	Herøy
127	1260	Radøy		1516	Ulstein
	1263	Lindås		1517	Hareid
	1264	Austrheim			
	1265	Fedje	152	1519	Volda
	1266	Masfjorden		1520	Ørsta
141	1411	Gulen	153	1501	Ålesund
	1412	Solund		1527	Ørskog
	1413	Hyllestad		1532	Giske
	1416	Høyanger		1534	Haram
	1428	Askvoll			
	1429	Fjaler	154	1524	Norddal
				1525	Stranda
142	1417	Vik		1528	Sykkylven
	1418	Balestrand			
	1419	Leikanger	155	1502	Molde
	1420	Sogndal		1535	Vestnes
	1421	Aurland		1539	Rauma
	1422	Lærdal		1543	Nesset
	1424	Årdal		1545	Midsund
	1426	Luster		1546	Sandøy
				1547	Aukra
143	1430	Gaular		1548	Fræna
	1431	Jølster		1551	Eide
	1432	Førde		1557	Gjemnes
	1433	Naustdal			
			156	1503	Kristiansund
144	1401	Flora		1554	Averøy
	1438	Bremanger		1556	Frei
	1439	Vågsøy		1569	Aure
	1441	Selje		1572	Tustna

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn
156	1573	Smøla	166	1663	Malvik
157	1560	Tingvoll	171	1711	Meråker
	1563	Sunnadal		1714	Stjørdal
	1566	Surnadal		1717	Frosta
	1567	Rindal		1718	Leksvik
	1571	Halsa		1719	Levanger
				1721	Verdal
161	1612	Hemne		1723	Mosvik
	1613	Snillfjord			
	1622	Agdenes	172	1702	Steinkjer
	1636	Meldal		1724	Verran
	1638	Orkdal		1729	Inderøy
				1736	Snåsa
162	1617	Hitra			
	1620	Frøya	173	1738	Lierne
				1739	Røyrvik
163	1621	Ørland		1740	Namsskogan
	1624	Rissa		1742	Grong
	1627	Bjugn			
	1630	Åfjord	174	1703	Namsos
	1632	Roan		1725	Namdalseid
	1633	Osen		1743	Høylandet
				1744	Overhalla
164	1634	Oppdal		1748	Fosnes
	1635	Rennebu		1749	Flatanger
165	1640	Røros	175	1750	Vikna
	1644	Holtålen		1751	Nærøy
	1648	Midtre Gauldal		1755	Leka
	1664	Selbu			
	1665	Tydal	181	1811	Bindal
				1814	Brønnøy
166	1601	Trondheim		1815	Vega
	1653	Melhus		1816	Vevelstad
	1657	Skaun			
	1662	Klæbu	182	1818	Herøy

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn
182	1820	Alstahaug	188	1860	Vestvågøy
	1822	Leirfjord		1865	Vågan
	1827	Dønna		1874	Moskenes
183	1824	Vefsn	189	1866	Hadsel
	1825	Grane		1867	Bø
	1826	Hattfjelldal		1868	Øksnes
1870				Sortland	
184	1828	Nesna	1871	Andøy	
	1832	Hemnes	191	1901	Harstad
	1833	Rana		1911	Kvæfjord
	1834	Lurøy		1913	Skånland
	1835	Træna		1915	Bjarkøy
185	1804	Bodø	1917	Ibestad	
	1836	Rødøy	192	1919	Gratangen
	1837	Meløy		1921	Salangen
	1838	Gildeskål		1922	Bardu
	1839	Beiarn	193	1924	Målselv
	1848	Steigen		1925	Sørreisa
186	1840	Saltdal	1926	Dyrøy	
	1841	Fauske	1927	Tranøy	
	1842	Skjerstad	1928	Torsken	
	1845	Sørfold	1929	Berg	
	1849	Hamarøy	1931	Lenvik	
187	1805	Narvik	194	1902	Tromsø
	1850	Tysfjord		1933	Balsfjord
	1851	Lødingen		1936	Karlsøy
	1852	Tjeldsund		1938	Lyngen
	1853	Evenes		1939	Storfjord
188	1854	Ballangen	195	1940	Kåfjord
	1856	Røst		1941	Skjervøy
	1857	Værøy		1942	Nordreisa
	1859	Flakstad			

Region nr.	Komm.nr.	Navn	Region nr.	Komm.nr.	Navn
195	1943	Kvænangen	203	2020	Porsanger
				2021	Karasjok
201	2011	Kautokeino		2022	Lebesby
	2012	Alta		2023	Gåmvik
	2014	Loppa			
			204	2002	Vardø
202	2001	Hammerfest		2003	Vadsø
	2015	Hasvik		2024	Berlevåg
	2016	Sørøysund		2025	Tana
	2017	Kvalsund		2027	Nesseby
	2018	Måsøy		2028	Båtsfjord
203	2019	Nordkapp	205	2030	Sør-Varanger

Vedlegg 3. Primære prognoseregioner som er slått sammen ved beregningen av fruktbarhetsrater

Følgende liste viser regionnummeret til de sammenslåtte primære prognoseregionene. Nummereringen av p.p. regionene framgår av listen i vedlegg 2.

Region nr.

012 + 016	144 + 151
044 + 051	152 + 154
054 + 061	157 + 161
055 + 056	162 + 163
062 + 063 + 066 + 085	164 + 165
065 + 083 + 084	173 + 174 + 183
071 + 072	175 + 181 + 182
082 + 091	185 + 186
093 + 094 + 103	187 + 192
111 + 112	188 + 189
114 + 115 + 116 + 122	193 + 195
124 + 126	201 + 202
127 + 141	203 + 204 + 205
143 + 145	

Utkommet i serien ART

Issued in the series Artikler fra Statistisk Sentralbyrå (ART)

* Utsolgt *Out of sale*


- Nr. 1^{*x} Odd Aukrust: Investeringenes effekt på nasjonalproduktet *The Effects of Capital Formation on the National Product* 1957 28 s.
- " 2^{*x} Arne Amundsen: Vekst og sammenhenger i den norske økonomi 1920-1955 *Growth and Interdependence in Norwegian Economy* 1957 40 s.
- " 3^{*x} Statistisk Sentralbyrås forskningsavdeling: Skattelegging av personlige skattytere i årene 1947 - 1956 *Taxation of Personal Tax Payers* 1957 8 s.
- " 4 Odd Aukrust og Juul Bjerke: Realkapital og økonomisk vekst 1900 - 1956 *Real Capital and Economic Growth* 1958 32 s. kr 3,50
- " 5 Paul Barca: Utviklingen av den norske jordbruksstatistikk *Development of the Norwegian Agricultural Statistics* 1958 23 s. kr 2,00
- " 6 Arne Amundsen: Metoder i analysen av forbruksdata *Methods in Family Budget Analyses* 1960 24 s. kr 5,00
- " 7 Arne Amundsen: Konsumelastisiteter og konsumprognoser bygd på nasjonalregnskapet *Consumer Demand Elasticities and Consumer Expenditure Projections Based on National Accounts Data* 1963 44 s. kr 5,00
- " 8 Arne Øien og Hallvard Borgenvik: Utviklingen i personlige inntekts-skatte 1952 - 1964 *The Development of Personal Income Taxes* 1964 30 s. kr 5,00
- " 9 Hallvard Borgenvik: Personlige inntektsskatte i sju vest-europeiske land *Personal Income Taxes in Seven Countries in Western Europe* 1964 16 s. kr 5,00
- " 10 Gerd Skoe Lettenstrøm og Gisle Skancke: De yrkesaktive i Norge 1875 - 1960 og prognoser for utviklingen fram til 1970 *The Economically Active Population in Norway and Forecasts up to 1970* 1964 56 s. kr 6,00
- " 11^{*x} Hallvard Borgenvik: Aktuelle skattetall 1965 *Current Tax Data* 1965 38 s. kr 6,00
- " 12 Idar Møglestue: Kriminalitet, årskull og økonomisk vekst *Crimes, Generations and Economic Growth* 1965 63 s. kr 7,00
- " 13 Svein Nordbotten: Desisjonstabeller og generering av maskinprogrammer for granskning av statistisk primærmateriale *Decision Tables and Generation of Computer Programs for Editing of Statistical Data* 1965 11 s. kr 4,00
- " 14 Gerd Skoe Lettenstrøm: Ekteskap og barnetall - En analyse av fruktbarhetsutviklingen i Norge *Marriages and Number of Children - An Analysis of Fertility Trend in Norway* 1965 29 s. kr 6,00
- " 15^{*x} Odd Aukrust: Tjue års økonomisk politikk i Norge: Suksesser og mistak *Twenty Years of Norwegian Economic Policy: An Appraisal* 1965 38 s. kr 6,00
- " 16 Svein Nordbotten: Long-Range Planning, Progress- and Cost-Reporting in the Central Bureau of Statistics of Norway *Langtidsprogrammering, framdrifts- og kostnadsrapportering i Statistisk Sentralbyrå* 1966 17 s. kr 4,00

- Nr. 17* Olav Bjerkholt: Økonomiske konsekvenser av nedrustning i Norge
Economic Consequences of Disarmament in Norway 1966 25 s.
kr 4,00
- " 18 Petter Jakob Bjerve: Teknisk revolusjon i økonomisk analyse og politikk? *Technical Revolution in Economic Analysis and Policy?* 1966 23 s. kr 4,00
- " 19 Harold W. Watts: An Analysis of the Effects of Transitory Income on Expenditure of Norwegian Households 1968 28 s. kr 5,00
- " 20 Thomas Schjøtz: The Use of Computers in the National Accounts of Norway *Bruk av elektronregnemaskiner i nasjonalregnskapsarbeidet i Norge* 1968 28 s. kr 5,00
- " 21* Petter Jakob Bjerve: Trends in Quantitative Economic Planning in Norway *Utviklingstendensar i den kvantitative økonomiske planlegginga i Norge* 1968 29 s. kr 5,00
- " 22 Kari Karlsen og Helge Skaug: Statistisk Sentralbyrås sentrale registre *Registers in the Central Bureau of Statistics* 1968 24 s. kr 3,50
- " 23* Per Sevaldson: MODIS II A Macro-Economic Model for Short-Term Analysis and Planning *MODIS II En makroøkonomisk modell for korttidsanalyse og planlegging* 1968 40 s. kr 4,50
- " 24 Olav Bjerkholt: A Precise Description of the System of Equations of the Economic Model MODIS III *Likningssystemet i den økonomiske modell MODIS III* 1968 30 s. kr 4,50
- " 25 Eivind Hoffmann: Prinsipielt om måling av samfunnets utdanningskapital og et forsøk på å måle utdanningskapitalen i Norge i 1960 *On the Measurement of the Stock of Educational Capital and an Attempt to Measure Norway's Stock of Educational Capital in 1960* 1968 60 s. kr 5,00
- " 26 Hallvard Borgenvik: Aktuelle skattetall 1968 *Current Tax Data* 1969 40 s. kr 7,00
- " 27 Hallvard Borgenvik: Inntekts- og formuesskattlegging av norske kapitalplasseringer i utlandet *Income and Net Wealth Taxes of Norwegian Investment in Foreign Countries* 1969 40 s. kr 7,00
- " 28 Petter Jakob Bjerve og Svein Nordbotten: Automasjon i statistikkproduksjonen *Automation of the Production of Statistics* 1969 30 s. kr 7,00
- " 29 Tormod Andreassen: En analyse av industriens investeringsplaner *An Analysis of the Industries Investment Plans* 1969 26 s. kr 5,00
- " 30* Bela Balassa og Odd Aukrust: To artikler om norsk industri *Two Articles on Norwegian Manufacturing Industries* 1969 40 s. kr 5,00
- " 31* Hallvard Borgenvik og Hallvard Flø: Virkninger av skattereformen av 1969 *Effects of the Taxation Reform of 1969* 1969 35 s. kr 7,00
- " 32 Per Sevaldson: The Stability of Input-Output Coefficients *Stabilitet i kryssløpskoeffisienter* 1969 40 s. kr 7,00

- Nr. 33 Odd Aukrust og Hallvard Borgenvik: Inntektsfordelingsvirkninger av skattereformen av 1969 *Income Distribution Effects of the Taxation Reform of 1969* 1969 29 s. kr 7,00
- " 34 Odd Aukrust og Svein Nordbotten: Dataregistrering, dataarkiver og samfunnsforskning *Data Registration, Data Banks and Social Research* 1970 43 s. kr 7,00
- " 35 Odd Aukrust: PRIM I A Model of the Price and Income Distribution Mechanism of an Open Economy *PRIM I En modell av pris- og inntektsfordelingsmekanismen i en åpen økonomi* 1970 61 s. kr 7,00
- " 36 Arne Amundsen: Konsumets og sparingens langsiktige utvikling *Consumption and Saving in the Process of Long-Term Growth* 1970 18 s. kr 5,00
- " 37 Steinar Tamsfoss: Om bruk av stikkprøver ved kontoret for intervjuundersøkelser, Statistisk Sentralbyrå *On the Use of Sampling Surveys by the Central Bureau of Statistics, Norway* 1970 46 s. kr 7,00
- " 38 Svein Nordbotten: Personmodeller, personregnskapssystemer og persondataarkiver *Population Models, Population Accounting Systems and Individual Data Banks* 1970 28 s. kr 7,00
- " 39 Julie E. Backer: Variasjoner i utviklingen hos nyfødte barn *Variations in the Maturity Level of New Born Infants* 1970 36 s. kr 7,00
- " 40 Svein Nordbotten: Two Articles on Statistical Data Files and Their Utilization in Socio-Demographic Model Building *To artikler om statistiske dataarkiver og deres bruk i sosio-demografisk modellbygging* 1971 30 s. kr 7,00
- " 41 Per Sevaldson: Data Sources and User Operations of MODIS, a Macro-Economic Model for Short-Term Planning *Datagrunnlag og brukermidvirkning ved MODIS, en makroøkonomisk modell for planlegging på kort sikt* 1971 31 s. kr 7,00
- " 42 Erik Biørn: Fordelingsvirkninger av indirekte skatter og subsidier *Distributive Effects of Indirect Taxes and Subsidies* 1971 42 s. kr 5,00
- " 43 Hallvard Borgenvik og Inger Gabrielsen: Aktuelle skattetal 1970 *Current Tax Data* 1971 53 s. kr 7,00
- " 44 Vidar Ringstad: PRIM II En revidert versjon av pris- og inntektsmodellen *PRIM II A Revised Version of the Price and Income Model* 1972 43 s. kr 7,00
- " 45 Jan M. Hoem: Purged and Partial Markov Chains *Lutrede og partielle Markovkjeder* 1972 16 s. kr 5,00
- " 46 Jan M. Hoem: Two Articles on the Interpretation of Vital Rates *To artikler om tolking av befolkningsrater* 1972 33 s. kr 7,00
- " 47 Inger Gabrielsen: Aktuelle skattetal 1972 *Current Tax Data* 1972 58 s. kr 8,00
- " 48 Vidar Ringstad: Om estimering av økonomiske relasjoner fra tverrsnitts-, tidsrekke- og kombinert tverrsnitts tidsrekke - data *On the Estimation of Economic Relations Using Cross Section-, Time Series- and Combined Cross Section - Time Series - Data* 1972 26 s. kr 7,00

- Nr. 49 Jan M. Hoem: On the Statistical Theory of Analytic Graduation
Statistisk teori for analytisk glatting 1972 41 s. kr 7,00
- " 50 Henry M. Peskin: National Accounting and the Environment
Nasjonalregnskap og miljøverdier 1972 60 s. kr 8,00
- " 51 Eivind Gilje: Analytic Graduation of Age-Specific Fertility Rates
Analytisk glatting av aldersspesifikke fødselsrater 1972 49 s. kr 8,00
- " 52 Jan M. Hoem og Arne Rideng: Kommentarer til Statistisk Sentralbyrås framskrivning av folkemengden i kommunene 1972-2000
Comments to the Regional Population Projections for Norway 1972 29 s. kr 7,00
- " 53 Juul Bjerke: Estimering av konsumfunksjoner på grunnlag av nasjonalregnskapsdata 1865-1968
Estimating Consumption Functions from National Accounts Data 1972 60 s. kr 8,00
- " 54 Jan M. Hoem: Usikkerhet ved befolkningsprognoser
Inaccuracy of Population Projections 1973 63 s. kr 8,00
- " 55 Erik Biørn: Prognoser for de langsiktige endringer i sammensetningen av det private konsum
Long-Term Forecasts for the Changes in the Composition of the Private Consumption 1973 71 s. kr 8,00
- " 56 Jan M. Hoem: Inhomogeneous Semi-Markov Processes, Select Actuarial Tables, and Duration-Dependence in Demography
Inhomogene semimarkovprosesser, selekte aktuartabeller og varighetssavhengighet i demografi 1973 54 s. kr 8,00
- " 57 Svein Brenna: Revisjon av indeksene for utenrikshandelen
Revision of Indices for Foreign Trade 1973 47 s. kr 7,00
- " 58 Jan M. Hoem: Statistisk Sentralbyrås utvalgsundersøkelser: Elementer av det matematiske grunnlaget
The Sample Surveys of the Central Bureau of Statistics of Norway: Basic Mathematical Elements 1973 59 s. kr 8,00
- " 59^x Inger Gabrielsen: Aktuelle skattetall 1973
Current Tax Data 1973 63 s. kr 8,00
- " 60 Per Sevaldson: Om oppstilling og bruk av regionalt nasjonalregnskap
Construction and Use of Regional National Accounts 1973 74 s. kr 7,00
- " 61 Jan M. Hoem: Levels of Error in Population Forecasts
Usikkerhetsnivåer ved befolkningsprognoser 1973 46 s. kr 8,00
- " 62 Arne Rideng og Bjørn Lied Tønnesen: Statistisk Sentralbyrås regionale befolkningsframskrivinger Nåværende opplegg og utviklingsplaner 1974
The Regional Population Projections of the Central Bureau of Statistics of Norway Current Procedure and Plans for the Future 1974 25 s. kr 7,00
- " 63 Erik Biørn: Estimering av makro-konsumfunksjoner for etterkrigstiden: Metodespørsmål og empiriske resultater
Estimating Aggregate Consumption Functions for the Post-War Period: Methodological Problems and Empirical Results 1974 84 s. kr 8,00
- " 64 Terje Assum: Hvem har nytte av forbrukerservice?
To Whose Benefit is the Consumer Service? 22 s. kr 5,00

- Nr. 65 Jan Byfuglien: Bosettingskart over Norge 1970: Grunnlag, innhold og bruk *Map of The Population Distribution of Norway 1970: Basis, Contents and Use* 1974 43 s. kr 7,00
- " 66 John Dagsvik: Etterhåndsstratifisering og estimering innen delbestander *Post-Stratification and Estimation within Subpopulations* 1974 49 s. kr 7,00
- " 67 Arne Rideng: Klassifisering av kommunene i Norge 1974 *Classification of the Municipalities of Norway* 56 s. kr 7,00
- " 68 Erik Biørn: Estimating the Flexibility of the Marginal Utility of Money: An Errors-in-Variables Approach *Estimering av pengenes grensenyttfleksibilitet: et opplegg med feil i de variable* 1974 18 s. kr 5,00
- " 69 Hele Brunborg: Framskrivning av folkemengden i Norge 1973-2100 Et analytisk eksperiment *Population Projections for Norway An Analytic Experiment* 1974 100 s. kr 8,00
- " 70 Inger Gabrielsen: Aktuelle skattetal 1974 *Current Tax Data* 1974 73 s. kr 8,00
- " 71 Vidar Ringstad: Some Empirical Evidence on the Decreasing Scale Elasticity *Noen resultater for produktfunksjoner med fallende passuskoeffisient for norsk bergverk og industri* 1974 20 s. kr 5,00
- " 72 Jon D. Engebretsen: En modell for analyse av utviklingen i de direkte skatter: Skattemodellen i MODIS IV *A Model for Analysis of the Development in Direct Taxes: Tax Model in MODIS IV* 1974 65 s. kr 8,00
- " 73 Lars Østby: Hvem flytter i Norge? Tendenser i flyttergruppens sammensetning etter 1950 *The Migrants in Norway Trends in the Composition of the Migrant Group after 1950* 1975 23 s. kr 5,00
- " 74 Erik Biørn: Avskrivningsregler og prisen på bruk av realkapital *Depreciation Rules and the User Cost of Capital* 1975 46 s. kr 7,00
- " 75 Erling Sverdrup: Multiple Comparisons by Binary and Multinary Observations *Multiple sammenlikninger ved binære og multinnære observasjoner* 1975 33 s. kr 7,00
- " 76 Tor Fr. Rasmussen: Yrkesbefolkningen i Norge *The Economically Active Population in Norway* 1975 95 s. kr 8,00
- " 77 Erik Biørn: The Distributive Effects of Indirect Taxation: An Econometric Model and Empirical Results Based on Norwegian Data *Fordelingsvirkningene av den indirekte beskatning: En økonometrisk modell og empiriske resultater basert på norske data* 1975 17 s. kr 5,00
- " 78 Inger Gabrielsen: Aktuelle skattetal *Current Tax Data* 1975 45 s. kr 8,00
- " 79 Idar Møglestue: Befolkningens utdanningsbakgrunn. En analyse av tall fra Folketelling 1970 *Educational Background of the Population. An Analysis of Data from Population Census 1970* 1975 s. kr 8,00



Publikasjonen utgis i kommisjon hos
H. Aschehoug & Co., Oslo, og er til salgs hos alle bokhandlere
Pris kr. 8,00

Omslag trykt hos Grøndahl & Søn Trykkeri A.s, Oslo