

Arbeidsnotater

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

IO 76/12

4. mai 1976

STATISTISK SENTRALBYRÅ'S BEFOLKNINGSMODELL:
FRAMSKRIVINGENE 1975
DOKUMENTASJON AV PROGRAMSYSTEMET
ERFARINGER OG KOMMENTARER

av

Kjetil Sorlie¹⁾

INNHOOLD

	Side
1. Innledning	1
2. Framskrivingsmodellen	1
2.1. Framskrivningen for p.p.regionene	1
2.2. Nedbryting fra p.p.region til kommuner	3
2.3. Generaliseringer	7
3. Programsystemet	7
3.1. Litt terminologi	7
3.2. Framskrivningen for p.p.regionene	8
3.3. Nedbryting fra p.p.region til kommuner	12
4. Problemene med avrundingsfeil	15
4.1. Problemer som midlertidig er løst	15
4.2. Problemer som bør løses	17
5. Spesialbehandlinger	20
5.1. Kommunedelingen av Tolga/0s og Moskenes 1976	20
5.2. Problemet med p.p.region nr. 195	20
6. Sluttbetraktninger	21
Referenser	23
Vedlegg 1. Filebeskrivelser	25
Vedlegg 2. Basisregioner for estimering av fødselsrater	33

1) Jeg takker Ole Førreisdahl, Arne Rideng og Per Sevaldson for gjennomlesing og kommentarer.

RETTELSER TIL ANO IO 76/12

1. Side 3, nesten nederst:

Formel (2.2.3) skal være:

$$(2.2.3) \quad d_x(1975) = \frac{\tilde{L}_x(1975) - \sum_{k=1}^N L_x^k(1974) \cdot (1+v^k(1974))^{1/4}}{L_x(1974)}$$

2. Side 6, nedre halvdel:

Formel (2.2.19) gjelder for $k=1,2,\dots, N$ (ikke m)

3. Side 7, nederst:

Inne i parentes står "I-Q-diagram", det skal stå "I-O-diagram".

4. Side 13, aller nederst:

Det står "-D-17 inneholder", det skal stå "-D-17, som inneholder"

5. Side 15, 3. linje under kap. 4.1:

Det står "Jeg vil si et eksempel", det skal stå "Jeg vil gi et eksempel"

1. Innledning

Formålet med denne publikasjonen er å dokumentere programsystemet som er brukt ved befolkningsframskrivingen i 1975 og gi noen kommentarer på bakgrunn av de erfaringer som er høstet. For dette formål er den teoretiske siden ved befolkningsmodellen bare et utgangspunkt, og derfor vil ideene bak modellen med få unntak ikke bli diskutert. En utførlig beskrivelse av teorien er gitt av Sørensen [9]. Det er likevel nødvendig å ta utgangspunkt i befolkningsmodellen og derfor er en kort, men fullstendig, beskrivelse av teorien tatt med her.

Som basis til beregningene av de demografiske ratene i framskrivingen 1975 er det brukt en observasjonsperiode bestående av årene 1971, 1972, 1973 og 1974. 1974 blir heretter kalt initialåret, da bestanden ved utgangen av dette året representerer framskrivingens utgangsbestand. Anslag på flytterater og fødselsrater er bestemt ut fra data i hele observasjonsperioden, mens overlevelses-sannsynlighetene av praktiske grunner er bestemt ved data fra de to årene 1972 og 1973. Med framskrivingsperioden menes heretter alle 26 år fra og med 1975 til og med år 2000.

Befolkningsmodellen er utformet slik at den i første omgang gir tall for de 96 primære prognoseregionene, heretter forkortet p.p.regionene. De er beskrevet av Rideng [7] og også listet hos Sørensen [9]. I den første av modellens to faser produseres altså befolkningstall for hvert framskrivingsår for hver p.p.region fordelt på ettårsklasser og kjønn. Dette er gjort analogt med den metode som ble brukt for kommuneframskrivingene i 1972 [5]. Det metodisk nye ved framskrivingen i 1975 ligger i at kommunetallene i neste fase fremkommer ved nedbryting av tallene for p.p.regionene.

Framskrivingene er utarbeidet i fire alternativer:

- Alternativ H bygger på flyttemønstret i observasjonsperioden og forutsetter fruktbarhetsnivået som i 1974 i hele framskrivingsperioden.
- Alternativ L bygger på det samme flyttemønstret som alternativ H, men senker fruktbarhetsnivået i forhold til alternativ H med 7 % i 1975, 12 % i 1976 og 15 % for årene 1977-2000.
- Alternativ Ho forutsetter ingen innenlandske flyttinger. Fruktbarhetsforutsetningene er som for alternativ H.
- Alternativ Lo forutsetter heller ikke innenlandske flyttinger, men fruktbarhetsforutsetningene er her som for alternativ L.

Det er bare de tre alternativene H, L og Lo som er publisert [6].

2. Framskrivingsmodellen

2.1. Framskrivningen for p.p.regionene

Modellen tar bare hensyn til demografiske faktorer (dødsfall, fødsler og flyttinger), og det er gjort følgende forutsetninger:

- dødeligheten varierer ikke regionalt
- fruktbarheten varierer mellom 60 regioner, som hver består av én eller flere p.p.regioner
- flyttetilbøyeligheten varierer mellom de 96 p.p.regionene for alt. H og alt. L (for alt. Ho og Lo ses det bort fra flytting)
- det regnes ikke med flyttinger til og fra utlandet

De 60 fruktbarhetsregionene må ikke forveksles med de 77 fruktbarhetsområdene, heretter kalt f.områder, som er beskrevet av Berge [2], og som ble benyttet for estimering av fruktbarhetsratene under framskrivningen i 1972. Grunnen til at f.områdene ikke kunne benyttes som basis for rate-estimeringen i 1975 er at grensene for f.områdene krysser grensene for p.p.regionene, og at det er p.p.regionene modellen krever fødselsrater for. De 60 regionene, som altså består av en eller flere p.p.regioner, har fått navnet x-regionene. Dette fordi jeg for å unngå forveksling med f.områdene (som benyttes under nedbrytingen), har innført en stjerne foran numrene på datafilen. x-regionene's sammensetning finnes i vedlegg 2.

Vi innfører nå en del notasjoner:

(i) Antall personer

$L(n)$:	faktisk antall personer (bestand) 31/12 år n
$D(n)$:	" " dødsfall i år n
$U(n)$:	" " utflyttere i år n
$I(n)$:	" " innflyttere i år n
$F(n)$:	" " fødsle i år n

De tilsvarende beregnede størrelser betegnes \hat{L} , \hat{D} , \hat{U} , \hat{I} , \hat{F} (med tilda).

Klassifiseringer:

- kjønn angis ved venstre toppskrift, M=menn, F=kvinner
- alder angis ved høyre fotskrift (x), alderen i et kalenderår regnes alltid pr. 31.12
- p.p.region angis ved høyre toppskrift (j), hvor denne mangler menes landet

For eksempel er $F_{L_x^j}^j(n)$ framskrevet antall kvinner som er x år den 31.12 år n i p.p.region nr. j.

(ii) Koeffesientene i modellen

- F_{q_x} : beregnet dødssannsynlighet for en x-årig kvinne (${}^m c_x$ er den tilsvarende for menn).
- $F_{u_x^j}$: beregnet sannsynlighet for at en kvinne som bor i p.p.region nr. j ved årets begynnelse skal flytte ut av p.p.regionen i løpet av det året hun fyller x år (${}^m u_x^j$ er den tilsvarende for menn).
- $F_{i_x^j}$: beregnet andel av totalt antall x-årige kvinnelige flyttere som flytter inn i p.p.region nr. j (${}^m i_x^j$ er den tilsvarende for menn).
- $f_x^j(n)$: beregnet fødselsrate for x-årige kvinner i p.p.region nr. j gjeldende i kalenderår n.
- C_m og C_F : beregnet andel av levendefødte som er gutter, hhv. piker, bygget på norske observasjoner i perioden 1961-1970. $C_m = 0.51543$ og $C_F = 0.48457$.

Med unntak av $f_x^j(n)$ i alternativene L og Lo (se kap. 1) holdes alle koeffesientene uendret gjennom hele framskrivingsperioden.

(iii) Modellrelasjonene

Alle relasjonene beregnes separat for hvert kjønn for årene n=1975, 1976, ..., 2000:

$$(2.1.1) \hat{L}_0^j(n) = \hat{F}_0^j(n) - \hat{D}_0^j(n) - \hat{U}_0^j(n) + \hat{I}_0^j(n); \text{ alle } j$$

$$(2.1.2) \hat{L}_x^j(n) = \hat{L}_{x-1}^j(n-1) - \hat{D}_x^j(n) - \hat{U}_x^j(n) + \hat{I}_x^j(n); \text{ alle } j, x=1, 2, \dots, 99$$

hvor

$$(2.1.3) F_x^j(n) = C \cdot \frac{44}{x \approx 15} f_x^j(n) \cdot F_{L_{x-1}^j}^j(n-1); \text{ alle } j \quad (C = C_m \text{ eller } C_F)$$

$$(2.1.4) \hat{D}_0^j(n) = q_0 \cdot \hat{F}_0^j(n); \text{ alle } j$$

$$(2.1.5) \hat{U}_0^j(n) = U_0^j \cdot \hat{F}_0^j(n); \text{ alle } j$$

$$(2.1.6) \hat{D}_x^j(n) = q_x \cdot \hat{L}_{x-1}^j(n-1); \text{ alle } j, x=1, 2, \dots, 99$$

$$(2.1.7) \hat{U}_x^j(n) = U_x^j \cdot \hat{L}_{x-1}^j(n-1); \text{ alle } j, x=1, 2, \dots, 99$$

$$(2.1.8) \hat{U}_x^j(n) = \sum_{j=1}^{96} \hat{U}_x^j(n); \quad x = 0, 1, \dots, 99$$

$$(2.1.9) \hat{I}_x^j(n) = i_x^j \cdot \hat{U}_x^j(n); \text{ alle } j, x=0, 1, \dots, 99$$

2.2. Nedbryting fra p.p.region til kommuner

I. Alternativene H og L

For flyttealternativene foretas nedbrytingen i 3 trinn:

- (i) fra framskrivingstall fordelt på p.p.region, ettårsklasser og kjønn beregnes tall for kommunene i p.p.regionen fordelt på femårige aldersklasser og kjønn for årene 1975, 1980, 1985, 1990, 1995 og 2000
- (ii) kommunetallene beregnes etter samme aldersklasser og kjønn for de mellomliggende kalenderårene
- (iii) tall for de femårige aldersklassene brytes ned til ettårsklasser for hvert kalenderår i framskrivingsperioden

De "femårige" aldersklassene, heretter kalt "aldersklassene", er:

0- 4 år	25-29 år	55-59 år
5- 9 "	30-34 "	60-64 "
10-14 "	35-39 "	65-69 "
15-16 "	40-44 "	70-74 "
17-19 "	45-49 "	75 år og over
20-24 "	50-54 "	

Femårsklassen 15-19 år er delt av modelltekniske grunner

Da hver p.p.region behandles likt skal vi heretter i kap. 2.2 anta at vi ser på en vilkårlig p.p.region bestående av N kommuner. Vi antar $N > 1$, da $N = 1$ er trivielt. Siden alle beregninger skjer for hvert kjønn, utelater vi konsekvent betegnelse for kjønn i formlene. En verbal beskrivelse av modellen er gitt av Sevaldson [8].

(a) Første trinn

De 17 aldersklassene betraktes nå plassert i de tre intervallene 0-16 år, 17-49 år og 50 år og over fordi nedbrytningsmetoden er forskjellig for disse intervallene. Beregningsteknisk må intervallet 17-49 år behandles først.

Vi tar utgangspunkt i samlet vekst i hver kommune gjennom den fireårige basisperioden for samlet befolkning i intervallet 17-49 år. Vekstraten i kommune nr. k kaller vi

$$v^k(1974), k = 1, 2, \dots, N$$

For en vilkårlig aldersklasse x (av 7) i intervallet bestemmes befolkningstallet for 1975 ved

$$(2.2.1) \hat{L}_x^k(1975) = L_x^k(1974) \cdot (1 + \bar{v}_x^k(1975)); k = 1, 2, \dots, N$$

hvor

$$(2.2.2) \bar{v}_x^k(1975) = (1 + v^k(1974))^{1/4} - 1 + d_x(1975); k = 1, 2, \dots, N$$

$$(2.2.3) d_x(1975) = \frac{\hat{L}_x(1975) - \sum_{k=1}^N L_x^k(1974) \cdot (1 + v^k(1974))^{1/4}}{L_x(1974)}$$

- L og \hat{L} har samme tolkning som i kap. 2.1 med den forskjell at høyre toppskrift k nå betegner kommune, mens p.p.regionen betegnes ved at høyre toppskrift mangler.

- $\bar{v}_x^k(1975)$ betegner beregnet vekstrate i kommune k for aldersklasse x fra utgangen av 1974 til utgangen av 1975.

- $d_x(\cdot)$ er en justeringsfaktor som representerer bibetingelsen $\sum_{k=1}^N \hat{L}_x^k = \hat{L}_x$.

I fortsettelsen lar vi $v_x^k(n)$ betegne beregnet vekstrate i aldersklasse x for kommune nr. k fra utgangen av år $n-5$ til utgangen av år n for $n=1975, 1980, 1985, 1990, 1995$ og 2000 . $v_x^k(1975)$ tolkes nå som en redefinering av (2.2.2), slik at den gjelder en femårsperiode i stedet for en ett-årsperiode:

$$(2.2.4) \begin{cases} w = v_x^k(1975) \\ v_x^k(1975) = (1 + w)^5 - 1; \text{ alle } x, k \end{cases}$$

For aldersklasse x bestemmes nå folketallet for årene $n=1980, 1985, 1990, 1995$ og 2000 ved

$$(2.2.5) \hat{L}_x^k(n) = \hat{L}_x^k(n-5) \cdot (1 + v_x^k(n)); \quad k=1, 2, \dots, N$$

hvor

$$(2.2.6) v_x^k(n) = \gamma \cdot v_x^k(n-5) + d_x^k(n); \quad k=1, 2, \dots, N$$

$$(2.2.7) d_x^k(n) = \frac{\hat{L}_x^k(n) - \sum_{k=1}^N \hat{L}_x^k(n-5) \cdot (1 + v_x^k(n-5))}{\hat{L}_x^k(n-5)}$$

$\gamma (< 1)$ er en faktor som glatter ut forskjeller i veksttaktene mellom kommunene utover i framskrivingsperioden. I 1975 settes $\gamma = 0.7$.

For aldersintervallet 50 år og over består nedbrytingsmetoden i at en antar at nettoflyttingen mellom kommunene i p.p.regionen er lik null. Dette representeres ved at den andel den enkelte kommunes befolkning i en aldersklasse utgjør av p.p.regionens befolkning i initialåret i aldersklassen holdes konstant gjennom hele framskrivingsperioden for disse kohortene. For de spesielle aldrene 49-53 år, 54-58 år, 59-63 år, 64-68 år, 69-73 år, 74 år og over observeres i initialåret 1974 for kommune nr. k en slik andel $a_{x-y}^k(1974)$, hvor $x-y$ betegner aldersgruppe.

Vi har da for alle $k, k=1, 2, \dots, N$:

$$(2.2.8) a_{x-y}^k(1975) = a_{(x-1)-y}^k - (y-1)(1974);$$

For $n=1980, 1985, 1990, 1995$ og 2000 har vi

$$(2.2.9) \begin{cases} a_{x-y}^k(n) = a_{(x-5)-y}^k - (y-5)(n-5); \quad x-y=50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 \\ \text{og} \\ a_{75+}^k(n) = w_1 \cdot a_{70-74}^k(n-5) + w_2 \cdot a_{75+}^k(n-5) \end{cases}$$

Vektene w_1 og w_2 blir bestemt ved

$$(2.2.10) \begin{cases} w_1 = \frac{\hat{L}_{70-74}^k(n-5)}{\hat{L}_{70-74}^k(n-5) + \hat{L}_{75+}^k(n-5)} \\ w_2 = \frac{\hat{L}_{75+}^k(n-5)}{\hat{L}_{70-74}^k(n-5) + \hat{L}_{75+}^k(n-5)} \end{cases}$$

Videre har vi for alle $x-y$ og n

$$(2.2.11) \sum_{k=1}^N a_{x-y}^k(n) = 1$$

Med samme notasjon som tidligere får vi folketallet i kommune nr. k , aldersklasse $x-y$, i år n gitt ved

$$(2.2.12) \tilde{L}_{x-y}^k(n) = a_{x-y}^k(n) \cdot \tilde{L}_{x-y}(n)$$

Befolkningen i aldersintervallet 0-16 år, dvs. barna, fordeles på kommunene etter hvor deres forventede mødre bor. Det vil si at vi fordeles barn i en aldersklasse etter kvinnefordelingen på alder og kommune i p.p.regionen for kvinner i de aldre som har bidratt til å føde barn i den aktuelle aldersgruppe. Kommunevise, aldersspesifikke fødselsrater brukes som vektorer ved fordelingen. I tillegg justeres det for den skjevhet i forhold til forventet barnefordeling som eksisterer i initialåret. De kommunevise fødselsratene blir estimert på grunnlag av f.områdene, (Berge [2], se kap. 2.1.). Forskjell i fruktbarhet innen p.p.regionen får vi når kommunene i p.p.regionen tilhører forskjellige f.områder.

Vi betrakter nå kvinner i de 10 aldersgruppene

15-19 år	40-44 år
20-24 "	45-49 "
25-29 "	50-54 "
30-34 "	55-59 "
35-39 "	60-64 "

De 6 første av disse aldersgruppene regner vi har positive fødselsrater, men kvinner i alle gruppene har bidratt med å føde barn i aldersintervallet 0-16 år. Vi innfører nå

$$f_j^k, \quad k=1, 2, \dots, N$$

$$j, \quad j=1, 2, \dots, 6$$

som estimert fødselsrate i kommune k for kvinner som på fødselstidspunktet var i aldersgruppe j . Av regnetekniske hensyn innføres i tillegg $f_0^k = f_7^k = 0$.

$Q_j^k(n)$ lar vi betegne antall kvinner i aldersgruppe j ($j=1, 2, \dots, 10$) i kommune k ved utgangen av kalenderår n .

For aldersklasse x (0-4 år, 5-9 år, 10-14, 15-16 år), bestemmes nå folketallet i kommune k ved

$$(2.2.13) \tilde{L}_x^k(n) = a_x^k(n) \cdot \tilde{L}_x(n), \quad n=1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000$$

$$x=1, 2, 3, 4$$

hvor

$$(2.2.14) a_x^k(n) = \frac{\sum_{j=1}^7 b_k (v_1 f_{j-1}^k + v_2 f_j^k) \cdot Q_{x+j-1}^k(n)}{\sum_{k=1}^N b_k \sum_{j=1}^7 (v_1 f_{j-1}^k + v_2 f_j^k) \cdot Q_{x+j-1}^k(n)}$$

Vektene v_1 og v_2 er gitt ved

$$(2.2.15) v_1 = \begin{cases} 0,5 & x=1, 2, 3 \\ 0,2 & x=4 \end{cases}$$

$$v_2 = \begin{cases} 0,5 & x=1, 2, 3 \\ 0,8 & x=4 \end{cases}$$

Justeringsfaktoren b_k er forholdet mellom faktisk antall barn i alder 0-16 år i kommune k og forventet antall barn i kommunen etter beregningsmetoden over (med $b_k=1$), gitt kvinnefordelingen i p.p.regionen i initialåret. Beregningsteknisk må nedbrytingen av barnetallene foretas etter at tall på kvinnene i aldrene 15-64 år i kommunene er kjent. Det innebærer også at tall på jenter i aldersklassen 15-16 år må bestemmes i kommunene før aldersklassen 0-4 år kan brytes ned.

b) Annet trinn

For nå å gi kommunetall for de mellomliggende årene i framskrivningsperioden, tar vi igjen utgangspunkt i $a_x^k(n)$, dvs. den andel som befolkningen i aldersklasse x , ($x=1, 2, \dots, 17$) i kommune k utgjør av tallet for hele p.p.regionen i år n . For $n=1975, 1980, 1985, 1990$ og 2000 er disse andelene kjent fra pkt. a).

Andelene for de mellomliggende årene bestemmes nå ved ren interpolasjon:

$$(2.2.16) \quad a_x^k(n+t) = (1 - 0,2 \cdot t) a_x^k(n) + 0,2 \cdot t \cdot a_x^k(n+5)$$

$$k=1, 2, \dots, N$$

$$n=1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000$$

$$t=1, 2, 3, 4$$

Befolkningstallet i aldersklasse x i år $(n+t)$ i kommune k er da

$$(2.2.17) \quad \tilde{L}_x^k(n+t) = a_x^k(n+t) \cdot \tilde{L}_x(n+t)$$

c) Tredje trinn

Ved nedbrytingen fra femårige aldersklasser til ettårsklasser brukes igjen andelen $a_{x-y}^k(n)$, hvor aldersklassen denne gang noteres på formen $(x-y)$ år. Tall på ettårsklasser, s , fås da ved

$$(2.2.18) \quad \tilde{L}_s^k(n) = a_{x-y}^k(n) \cdot \tilde{L}_s(n),$$

$$k=1, 2, \dots, N$$

$$n=1975, 1976, \dots, 2000$$

$$s=x, x+1, \dots, y$$

$$(x-y) = \text{de 17 aldersklassene}$$

II. Alternativene H_0 og L_0

Ved nullflyttealternativene, hvor eneste avgangsmulighet er død og eneste tilgangsmulighet fødsel, bestemmes folketallet i kommunene ved å holde befolkningsandelene som observeres i initialåret konstante utover i perioden. Dette gjelder naturlig nok ikke de som fødes i løpet av året. Nullåringene fordeles, som i alt. H og L, etter hvor mødrene deres bor. Med utgangspunkt i andelene $a_x^k(1974)$ har vi da

$$(2.2.19) \quad a_x^k(n) = a_{x-1}^k(n-1) \text{ for } x=1, 2, \dots, 99$$

$$n=1975, 1976, \dots, 2000$$

$$k=1, 2, \dots, m$$

og

$$(2.2.20) \quad a_0^k(n) = \frac{\sum_{x=15}^{45} \frac{1}{2}(f_{x-1}^k + f_x^k) \cdot Q_x^k(n)}{\sum_{k=1}^N \sum_{x=15}^{45} \frac{1}{2}(f_{x-1}^k + f_x^k) \cdot Q_x^k(n)}, \text{ alle } n$$

alle k

- f_x^k er fødselsraten for en kvinne i alder x i kommune k , vi antar $f_{14}^k = f_{45}^k = 0$.

- $Q_x^k(n)$ er kvinnebestanden i alder x , kommune k i år n .

Kommunetallene gis så ved

$$(2.2.21) \quad \tilde{L}_x^k(n) = a_x^k(n) \cdot \tilde{L}_x(n), \text{ alle } k, x, n$$

Alle beregninger er også her foretatt separat for hvert kjønn .

2.3. Generaliseringer

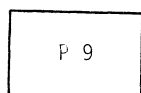
Programsystemet for nedbrytingen er laget mer fleksibelt enn det framgår av denne beskrivelsen.

Følgende valgmuligheter finnes:

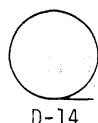
- basisperioden kan bestå av et vilkårlig antall år
- nedbrytingen kan foretas for et utvalg av p.p.regioner
- antall år fra initialåret til første framskrivningsår kan ved nedbrytingen for alt. H og L være ett, to, tre, fire eller fem. Hvis antall år er mer enn ett, interpoleres mellom initialåret og første framskrivningsår i annen fase i nedbrytingen
- det er seleksjonsmulighet på kommuner og år ved nedbrytingens annen og tredje fase (alt. H og L)
- det finnes mulighet for å aggregere til vilkårlige aldersgrupper for et utvalg av kommuner

3. Programsystemet

3.1. Litt terminologi

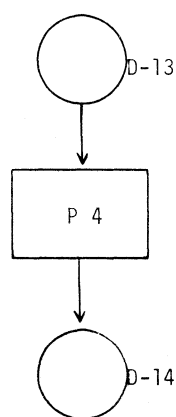


Et program eller et sett av flere program blir illustrert med en firkantet boks og identifisert med bokstaven P, etterfulgt av et nummer (se figur). Der det er nødvendig å gi en mer detaljert oversikt over programmene i én boks, brukes undernummerering av typen P 9-1, P9-2 osv.



Med datafile eller file menes et sett av ordnete data lagret enten på magnetbånd, plate eller på hullkort. Vedlegg 1 er en samling filebeskrivelser, der beskrives altså hvordan hver enkelt file er

ordnet. Hver file blir illustrert som vist på figuren (standard for magnetbånd) og identifisert med bokstaven D eller X etterfulgt av et tosifret nummer. Det er bare filene identifisert med D det finnes filebeskrivelser for i vedlegg 1, filene merket X betraktes som hjelpefiler og de er derfor ikke beskrevet.



Figuren til venstre gir eksempel på et input-output-diagram (senere: I-Q-diagram). Det viser at program(mene) P4 bruker data på filen D-13 til å kreere filen D-14.

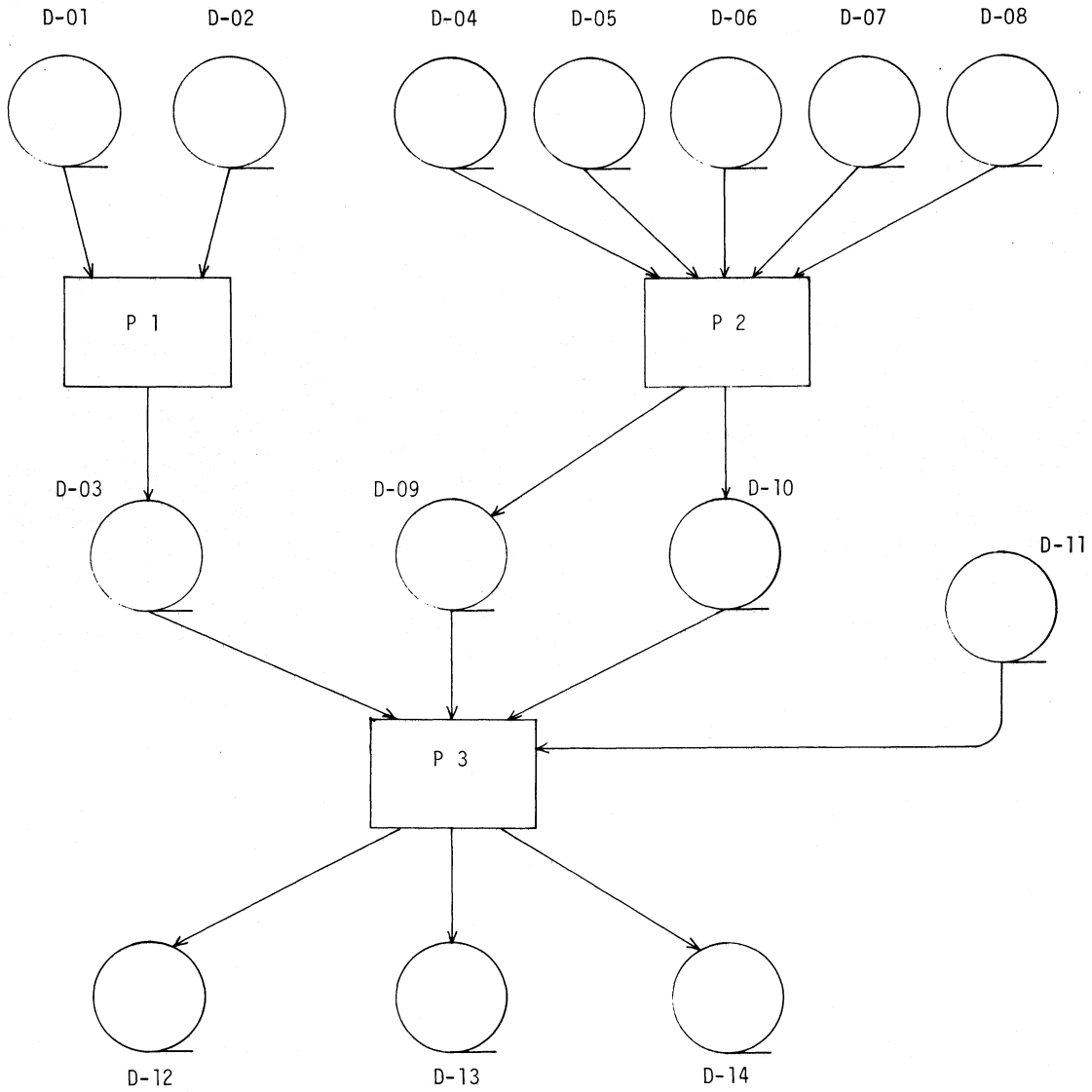
3.2. Framskrivningen for p.p.regioneneI-O-diagram med kommentarer

Diagram (3.2.1.)

For å estimere ratene i modellen kreves 7 datafiler:

- to fødselsfiler D-01 og D-04
- to bestandfiler D-02 og D-05
- en dødefile D-06
- to flyttefiler D-07 og D-08

(i) Fødselsfilene D-01 og D-04

-D-01 er framkommet ved å telle opp antall levende fødte fordelt etter morens alder i hver x-region, for hver årgang i basisperioden. (Tallene er også fordelt på morens ekteskapelige status, barnets kjønn og om barnets fødsel skjedde før eller etter morens fødselsdag i kalenderåret (jfr. trekantene i Lexis skjema, men disse opplysningene blir ikke brukt i den nåværende utgaven av befolkningsmodellen). Filen brukes til å estimere fødselsratene.

-D-04 framkommer på samme måte som D-01, med den forskjell at optellingen her foretas for p.p.regioner og at kun totaltallene registreres. Filen brukes som basis til estimeringen av utflytterater for null-åringer. Opprinnelsesmaterialet er fødselsmeldingene til folke- registret.

(ii) Bestandfilene D-02 og D-05

-D-02 brukes som basis for estimeringen av fødselsratene, og inneholder antall kvinner fordelt på x-region, alder (14-49 år) og ekteskapelig status for hvert av årene i basisperioden + året før (1970).

-D-05 brukes som basis for estimeringen av utflytterater, og inneholder bestand fordelt på p.p.region, alder og kjønn for de samme år som D-02. Som basis her regnes bestanden ved årets inngang (utgangen av året foran). Opprinnelsesmaterialet er det sentrale person- registret.

(iii) Dødefilen D-06

D-06 er en dekrementserie (L_x -serie) fordelt på alder og kjønn, som er estimert og glattet av Haldorsen [3]. Materialet er folkeregistrets dødemeldinger for 1972 og 1973. Det regnes ikke med regionale forskjeller i dødeligheten.

(iv) Flyttefilene D-07 og D-08

Her er det tatt utgangspunkt i flyttemeldingene til folkeregistret. For hver årgang i basis- perioden gjøres følgende:

- alle flyttinger innen en p.p.region fjernes
- for flergangsflyttere registreres kun første utflytting og siste innflytting og (eventuelle) tilbakeflyttingene fjernes
- flyttemeldingene splittes opp i meldinger for utflyttere og innflyttere
- D-07 genereres ved å telle opp antall utflyttere fordelt etter utflytningsregion (p.p.region), alder og kjønn
- D-08 genereres ved å telle opp antall innflyttere fordelt etter innflytningsregion (p.p.- region), alder og kjønn

Det regnes ikke med flyttere i alder over 70 år.

D-07 brukes til å estimere utflytterater for hver p.p.region, mens D-08 brukes til å beregne innflytningsandeler til fordeling av utflytterne.

For alle meldingsfilene + bestandfilen sjekkes det gyldighet m.h.t. kommunenumre (omkodet til nr. på p.p.region eller x-region). Se vedlegg 1.

(v) P 1. Estimering av fødselsrater for p.p.regionene

Her er det nødvendig med mer detaljert I-O-diagram:

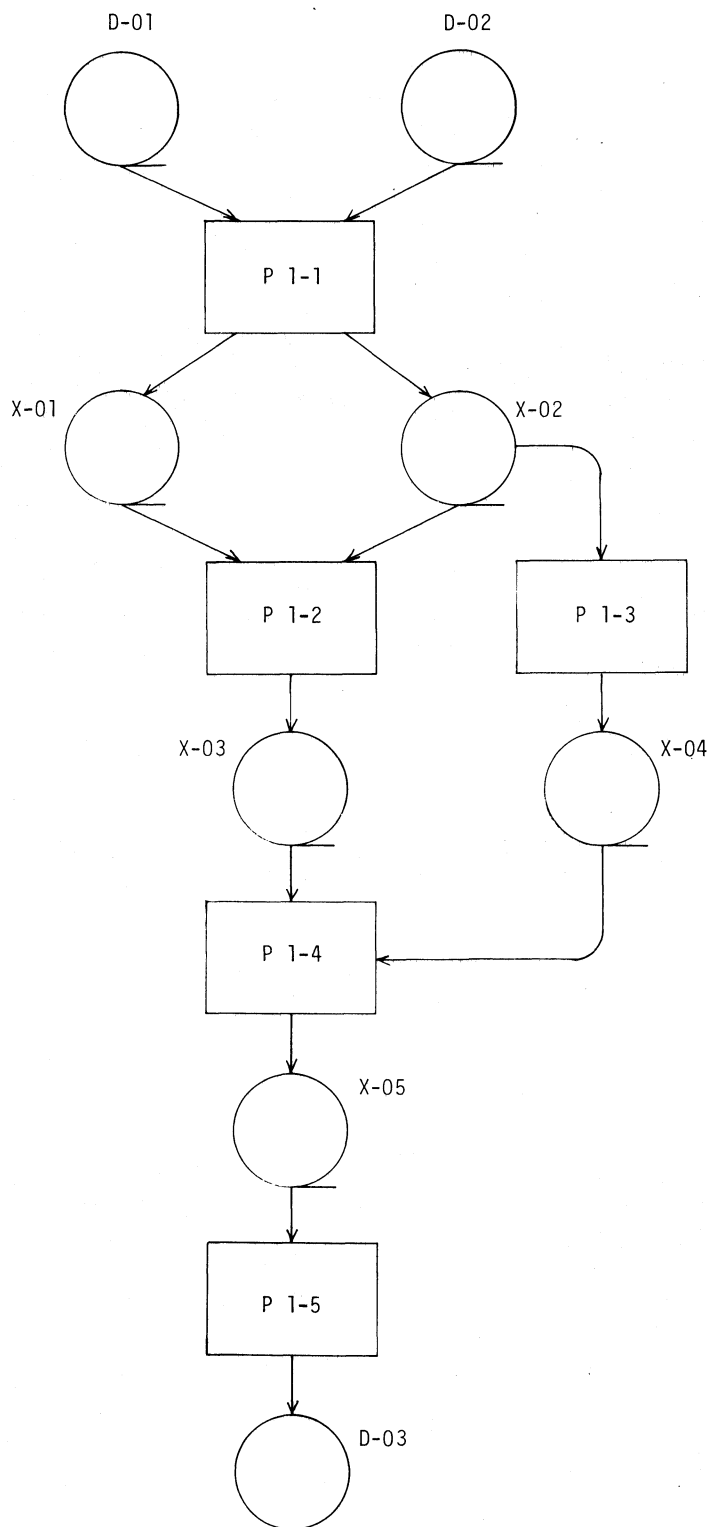


Diagram (3.2.2.)

- P 1-1 estimerer aldersspesifikke (15, 16, ..., 44 år) fødselsrater for x-regionene. Det lages for hver x-region to sett rater. På hjelpefilen x-01 lagres rater estimert på data fra initialåret 1974 alene, mens x-02 inneholder rater beregnet på data fra hele basisperioden (1971-74)
- P 1-2 beregner for hver x-region hvor mange prosent fødselsnivået i 1974 utgjør av gjennomsnittsnivået i perioden 1971-74. Prosentandelene blir lagret på hjelpefile x-03
- P 1-3 glatter råratene, dvs. fjerner tilfeldige ujevnheter i de direkte observerte ratene. Programmet er laget og metoden beskrevet av Berge [1]. De glattede fødselsratene fra perioden 1971-74 legges på hjelpefile x-04
- P 1-4 senker for hver x-region de glattede aldersspesifikke fødselsratene med den observerte prosent slik at de glattede ratene blir liggende på fødselsnivået i 1974. Resultatet legges på x-05
- P 1-5 legger ratene estimert for x-regionene ut på file D-03 slik at hver p.p.region blir representert på filen, se filebeskrivelse i vedlegg 1.

(vi) P 2. Estimering av døds- og flyttesannsynligheter

Programmet lager filen D-09, som for hver p.p.region inneholder ettårige døds- og utflyttings-sannsynligheter. Denne fileorganiseringen tåler regionale forskjeller i dødeligheten, til tross for at dette ikke er forutsatt ved denne framskrivningen. Filen D 10 inneholder p.p.regionenes innflytningsandeler, fordelt på ettårige aldersgrupper. De tre sett med estimater lages separat for hvert kjønn. Se filebeskrivelser i vedlegg 1.

(vii) P 3. Framskrivingsberegningene

Programmet kjøres en gang for hvert alternativ. Filen D 11 inneholder initialbestanden fordelt på p.p.region, ettårsklasse og kjønn. Med den som utgangspunkt skrives befolkningen fram etter samme metode år for år. Programmet selekterer alternativ på den måte at flytteratene settes lik 0 i nullflytte-alternativene og fødselsratene senkes som beskrevet i Kap. 1.3 for alt. L og Lo. Resultatfilen D-12 inneholder den framskrevne befolkning fordelt på p.p.region, alder og kjønn. På D-13 lagres framskrevet tall på døde og tall på utflyttere fordelt på alder og kjønn og framskrevet antall fødte fordelt på kjønn og fødte fordelt på morens alder for hver p.p.region. D-14 inneholder framskrevet antall innflyttere til hver p.p.region fordelt på alder og kjønn. Alle resultatene produseres for hvert år i framskrivingsperioden.

3.3 Nedbryting fra p.p.region til kommuner. I-0-diagram

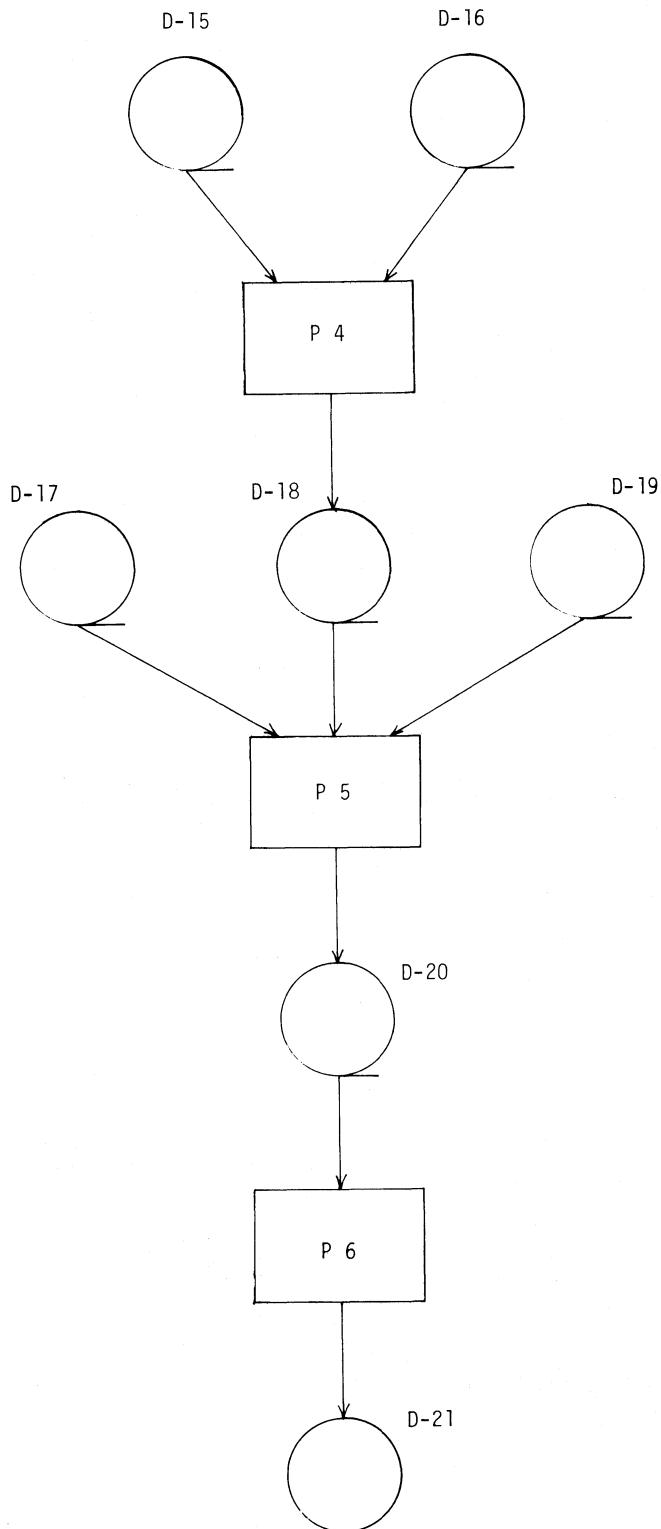


Diagram (3.3.1.)

(i) P 4. Estimering av kommunevise fødselsrater

Før nedbrytingen kjøres må det produseres fødselsrater til bruk ved fordelingen av barna, 0-16 år for alt. H og L (og nullåringer for alt. Ho og Lo). Et I-O-diagram over den kjøringen følger.

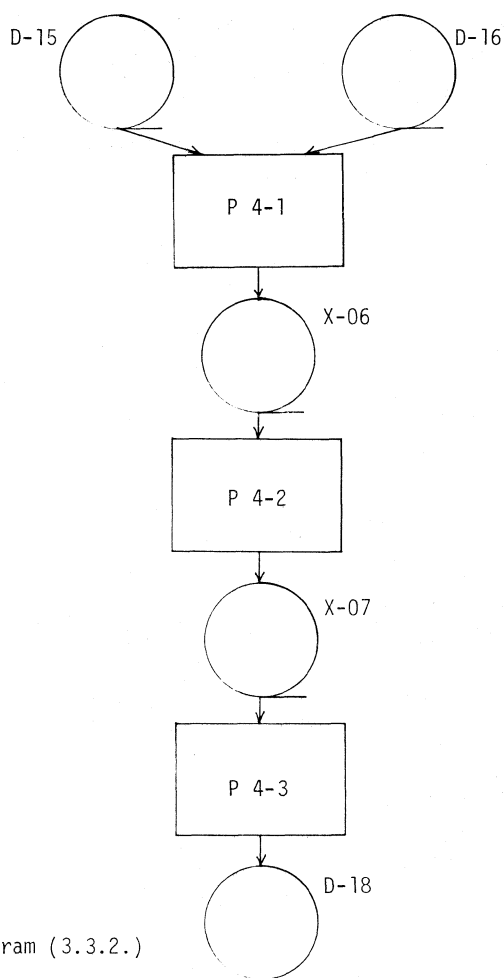


Diagram (3.3.2.)

- D-15 inneholder antall levendefødte og er helt analog med D-01 (se 3.2.(i)). Forskjellen er den at på D-15 ligger tallene fordelt etter f.område mot x-område på D-01.
- D-16 inneholder kvinnebestanden fordelt etter f.område, alder og ekteskapelig status. Filen er analog med D-02.
- Programmet P 4-1 estimerer fødselsrater for f.områdene på data fra hele observasjonsperioden.
- P 4-2 glatter ratene for f-områdene etter samme metode som P 1-3 glatter ratene for x-regionene [1].
- P 4-3 legger ratene estimert for f.områdene ut på file D-18 slik at hver kommune blir representert på filen, se filebeskrivelse i vedlegg 1.

Denne gang har det ingen mening å senke fødselsnivået. Fordi fødselsratene brukes som vektor ved fordelingen, er det forskjeller i fødselsnivået innenfor en p.p.region, og ikke forskjeller i totalnivået, som gir utslag ved nedbrytingen.

(ii) P 5. Nedbrytingsprogrammene

Nedbrytingen kjøres separat for hvert alternativ og for hver kjøring kreves det tre datafiler til INPUT:

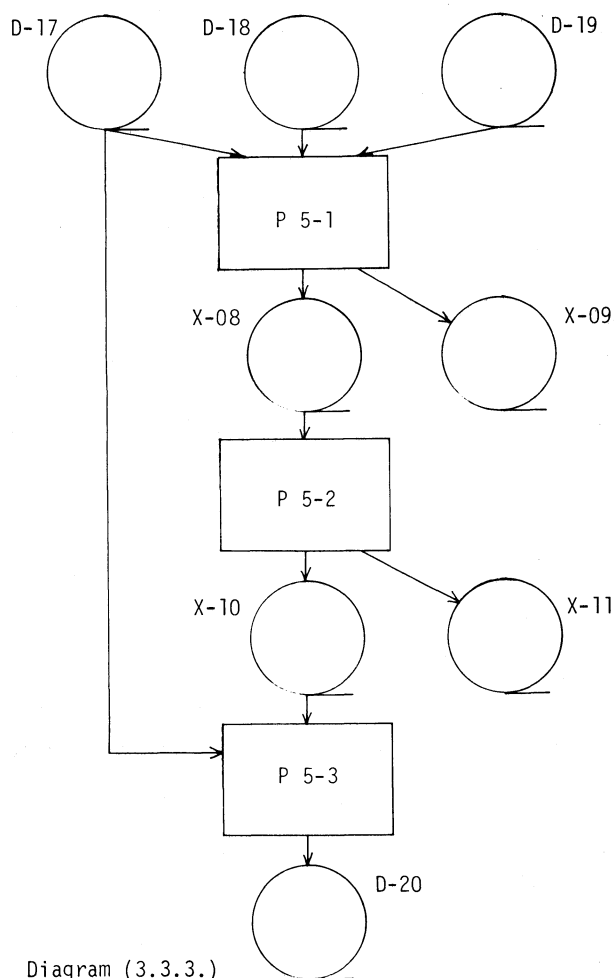
- D-17 inneholder den framskrevne bestand fordelt på p.p.region, ettårsklasser og kjønn for

det aktuelle alternativ, er lik file D-12 (se 3.2.(vii)) omsortert fra hovedsortering årgang til hovedsortering p.p.region

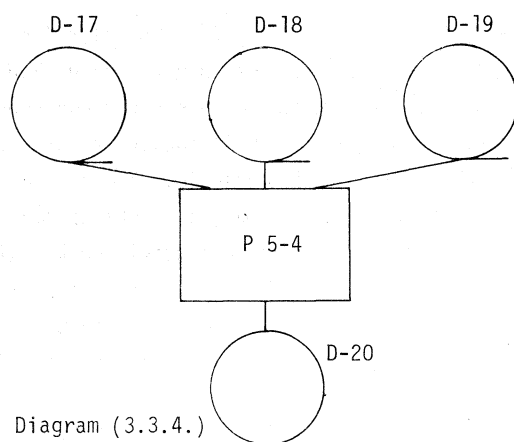
- D-18 inneholder de kommunevise fødselsrater
- D-19 inneholder initialbestanden fordelt på kommuner, ettårsklasser og kjønn og bestanden pr. 31.12.1970 (= 1.1.1971) etter samme fordeling. Bestanden pr. 1.1.1971 brukes til å beregne vekstratene $v^k(1974)$; og initialbestanden brukes også til å beregne befolkningsandelene (se kap. 2.2).

Resultatfilen D-20 inneholder framskrevet folkemengde for hvert år fordelt på kommune, ettårsklasser og kjønn. Det lages én file for hvert alternativ.

I-0-diagram for P 5, alternativ H og L



Programmene P 5-1, P 5-2 og P 5-3 svarer til de tre fasene i nedbrytingen som er beskrevet i kap. 2.2, pkt. a, b og c. P 5-1 bryter ned og legger befolkningstallene fordelt på kommuner, aldersklasser (17 stk.) og kjønn på hjelpefilen x-09. Befolkningsandelene for kommunene fordelt på aldersklasser og kjønn legges på hjelpefile x-08. Begge filene inneholder resultater for årene 1975, 1980, 1985, 1995 og 2000. X-08 brukes så til interpoleringen i P 5-2, som lager befolkningsandeler for hvert år i framskrivningsperioden. Disse legges på hjelpefilen x-10. De tilsvarende framskrevne befolkningstall, etter aldersklasser og kjønn, ligger på x-11. P 5-3 lager så den endelige resultatfilen, D-20, ved å parre kommuneandelene med framskrivningstallene for p.p.regionene, D-17. Hjelpefilene X-09 og X-11 kan undertrykkes. For nullflyttealternativene, Ho og Lo, foretas nedbrytingen i ett program:



Nedbrytingen er her enklere fordi vi ikke går veien om å lage tall for femårsklasser for hvert femte år.

(iii) P 6. Aggregering til aldersgrupper

Dette programmet er svært fleksibelt. Ved hjelp av enkle direktiver aggregeres ettårsklasser til vilkårlige aldersklasser. File D-21 inneholder resultatene. Programmet brukes ved produksjonen av samtlige tabeller, se vedlegg 1 hos Sørensen [9].

Programsystemet for tabellene utelates her.

4. Problemene med avrundingsfeil

Fordi problemene med avrundingsfeil egentlig er trivielle og fordi den teoretiske siden ved modellen ikke direkte berøres av dem, var det før denne framskrivningen blitt ofret liten oppmerksomhet på problemene. Det har imidlertid vist seg at konsekvensene av avrundingsfeil er store og ganske iøynefallende i tabellene. Beregningsmekanismen er slik at alle tall, som ved siden av å være et eget resultat også er et mellomresultat (beregnet bestand i 1980 danner f.eks. basis for 1981), ikke blir avrundet før ved utskrift. Det er altså ikke i beregningsprosedyren, men i selve arbeidet med presentasjonen av framskrivningen, i organiseringen av tabellene, vi møter problemene. Jeg vil i dette kapitlet redegjøre for hva vi har erfart at problemene består i og til dels gi forslag til løsninger på punkter hvor dette ikke er gjort.

4.1. Problemer som midlertidig er løst

Generelt kan vi si at avrundingsfeil ytrer seg i tabellene som tilsynelatende mangel på konsistens. Det vil si at de resultatene som tabellene viser kan synes å være i strid med modellens forutsetninger og utgangspunkter. Jeg vil si et eksempel på dette:

For hvert framskrivningsår beregnes det befolkningstall i første omgang fordelt etter p.p.-region, alder og kjønn. Tallene kan tenkes ordnet i en tabell, og den totale landssummen framkommer da som en sum av tall for 96 p.p.regioner, for 100 ettårsklasser og for to kjønn, i alt 19 200 tall. Under nedbrytingen vil vi for flytteealternativene på et tidspunkt ha befolkningstall fordelt etter kommune (445 stk), aldersklasse (17 stk) og kjønn. Disse tallene kan tenkes ordnet i en annen tabell og landssummen, som nå er en sum av $445 \times 17 \times 2 = 15\,130$ tall, er for det samme året den samme som over, så lenge vi ikke ser på avrundete tall. Men da alle tall i tabellene gis i nærmeste heltall og det er et selvfølgelig krav at de sumtall som kan leses i en tabell virkelig er summen av de detaljerte tallene i tabellen, blir følgen at landssommene av avrundete tall i de to tabellene med sikkerhet vil avvike fra hverandre. Ved hver enkelt avrundning får vi nemlig et feilanslag som er tilfeldig rektangulærfordelt over intervallet $[-\frac{1}{2}, +\frac{1}{2}]$. Variansen til feilen er $\frac{1}{12}$. Hvis alle avrundingsfeil forutsettes uavhengige av hverandre, blir variansen til avviket mellom de to landssommene $\frac{1}{12} \times (19\,200 + 15\,130) = 2\,861$ og standardavviket 54 personer. Med den usikkerheten bør man ikke forbauses av en forskjell på opptil 100 personer i de to tabellene.

Nå bør det sies at tabellene for framskrivningene 1975 ikke blir laget på denne måten, eksemplet er bare ment som illustrasjon. I praksis er det innført noe vi kan kalle "en aggregeringsbasis", dvs. at det er valgt en enhet som tjener som basis ved aggregering av tall til samtlige tabeller. Den enheten må være den minste det skal tabelleres for, og det er befolknings-tall fordelt på kommune, ettårsklasse og kjønn. Landssummen framkommer da alltid som en sum av $445 \times 100 \times 2 = 89\ 000$ tall og avviker fra den eksakte sum med et standardavvik på 86 personer. Det er en liten feil sammenliknet med hvilke utslag andre usikkerhetskilder kan gi. Om forskjellige kilder til usikkerhet ellers kan det henvises til Hoem [4]. Jeg presiserer at det altså ikke er usikkerheten avrundingsproblemene dreier seg om, men selve presentasjonsteknikken. Tabellene bør være brukervennlige i logisk forstand. Den skjønnsfeil at landssum (og andre summer) varierer fra tabell til tabell skaper lett mistillit til modellen generelt.

Nå er det imidlertid slik at landssommene og fylkessommene naturligst framkommer ved å aggregere over p.p.regioner (bortsett fra Oslo og Akershus som utgjør én p.p.region). Det virker derfor unødig tungt å måtte aggregere fylkestall og landstall fra kommunetallene. Men kommunetallene summerer seg, pga. avrundingen, etter nedbrytingen ikke automatisk opp til regiontallene igjen. Det er lett å tenke seg. Ta f.eks. en ettårsklasse (eks. 94 år, menn) hvor det ett år er beregnet 2 personer i p.p.regionen og denne består av 3 kommuner, som hver krever en beregnet befolkningsandel på ca. $\frac{1}{3}$. Etter avrundning får hver kommune 1 person og summen i p.p.regionen blir 3. Den inkonsistens som blir representert ved dette blir imidlertid fjernet i et program som justerer befolkningstallene. Følgende I-O-diagram viser justeringen (se filebeskrivelsene, vedlegg 1)

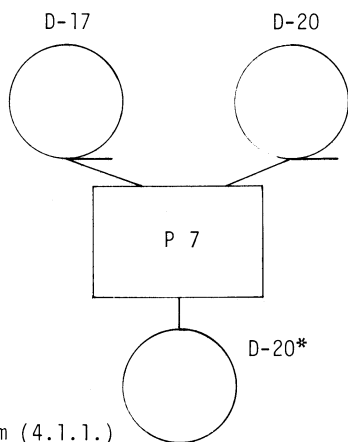


Diagram (4.1.1.)

Det som gjøres er at det på resultatfilen D-20, som inneholder folkeemenge etter kommune, alder og kjønn summeres opp til p.p.region for hver ettårsklasse og kjønn og resultatet sammenliknes med det tilsvarende tallet for p.p.regionen på filen D-17. Hvis det finnes ulikhet, justeres det for en vilkårlig kommune på filen D-20 slik at summen blir lik den på D-17. Antall justeringer fordeles jevnt på kommunene. Resultatfilen D-20* er redigert på samme måte som D-20 og det er denne justerte filen som representerer D-20 i diagram (3.3.3). Vi tenker oss her P 7 som et program som inngår i P 5.

På denne måten har vi ordnet oss slik at det er likegyldig for summene på høyere nivå om basis er kommune eller p.p.region.

Et par uheldige bivirkninger har denne justeringen imidlertid skapt. Den ene gjelder for nullflyttealternativene og for de ettårsklasser (over 70 år) i flyttealternativene hvor det ikke regnes med flyttinger. Det man nemlig risikerer, og som av og til skjer, er at tallet i en ettårsklasse i en kommune ett år ligger én (eller to) høyere enn det tallet for samme kohort var året før. Dette skal jo ikke kunne skje når eneste avgangsmulighet er død, men når det likevel skjer, skyldes det at kommunetallet er blitt justert ned det første (og) eller opp det siste året for en kohort hvor tallene de to årene skulle vært like.

Den andre bivirkningen finner vi når vi sammenlikner tabeller for forskjellige alternativer. Modellen forutsetter implisitt at tall for befolkning født senest i initialåret er identiske for alt. H og L, resp. alt. H_0 og L_0 , og det ligger også forutsatt i modellen at tall for befolkning som var 70 år eller mer i initialåret er identiske for alt. H og H_0 , resp. alt L og L_0 , for alle år i framskrivningsperioden. Tabellene, som gir tall for aggregerte aldersklasser og som dermed også viser aggregering av justeringer, gir ikke eksakt, men bare tilnærmet likhet her.

Det kan lett tenkes mer raffinerte (men dermed også mer kostbare) metoder for justering, men i tidssnød var det aldri aktuelt å utvikle noen til bruk ved denne framskrivingen. Den mest nærliggende metode er vel å justere for den (de) kommunen(e) hvis avrundingsfeil i absoluttverdi vil øke minst ved justeringen. Da risikerer man ikke, som nå, at f.eks. tallet 54,57 avrundet til 55, blir justert opp til 56. Mot metoden kan det innvendes at den er tung og kostbar fordi den opererer både på de avrundede og de ikke-avrundede tall. Metoden krever også implementering i selve nedbrytningsmekanismen. Den er antagelig nødvendig for å fjerne falske svingninger i kohortutviklingen for de alternativer der justering ikke kan oppfattes som flytting.

Inkonsistens mellom alternativene kan derimot fjernes på enklere måter.

4.2. Problemer som bør løses

Til tross for skjønnsfeil regner vi at alle avrundingsproblemer er tilfredsstillende løst når det gjelder aggregering av bestandstall. Men i framskrivningen gis det også tall for døde, flyttere og fødte i p.p.regionene. For disse er problemene med avrunding større og til nå lite tilgodesett.

Vi tar utgangspunkt i formlene (2.1.1) og (2.1.2) i kap. 2.1. For gitt p.p.region, ettårs-klasse og kjønn ser (2.1.2) slik ut

$$(4.2.1) L(n) = L(n-1) - D(n) - U(n) + I(n)$$

hvor n betegner framskrivningsår.

Ved siden av å være en ren framskrivningsrelasjon representerer denne formelen en bibetingelse som resultatene skal tilfredsstillende: Befolkningstallet ett år skal være lik befolkningstallet året før, fratrukket summen av tallet på døde og tallet på nettoutflyttinger. Det siste, $(U(n) - I(n))$, kan være negativt. Denne betingelsen skal naturligvis gjelde alle p.p.regionene, fylkene og landet.

(i) Problemene innen én p.p.region

Jeg vil ved å beskrive gangen i framskrivingen for en middels stor p.p.region (ca. 30 000 personer) illustrere hva problemene består i. La oss konkret se på kohorten av 11-årige jenter i 1974 og anta at det var 141 av dem i p.p.regionen ved utgangen av året.

$$\text{Altså } L_{11}(1974) = 141$$

Først beregnes det hvor mange av disse som forventes å dø i løpet av 1975. Dødsraten for 12-årige jenter er så lav at tallet realistisk, f.eks. kan settes til

$$D_{12}(1975) = 0.06$$

Flytteaktiviteten varierer mye fra p.p.region til p.p.region, men et realistisk anslag på flyttetallene for 1975 kan f.eks. være

$$U_{12}(1975) = 14.38 \text{ og}$$

$$I_{12}(1975) = 12.79$$

For nullflyttealternativene har vi da

$$L_{12}(1975) = 141.00 - 0.06 = 140.94$$

og for flyttealternativene

$$L_{12}(1975) = 141.00 - 0.06 - 14.38 + 12.79 = 139.35$$

Fra tabeller kan vi så lese de avrundede tall:

$$\begin{array}{l} D_{12}(1975) = 0 \text{ i alle alternativer} \\ L_{12}(1975) = 141 \text{ i nullflytteinativene} \\ U_{12}(1975) = 14 \\ I_{12}(1975) = 13 \\ L_{12}(1975) = 139 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} D_{12}(1975) = 0 \\ L_{12}(1975) = 141 \\ U_{12}(1975) = 14 \\ I_{12}(1975) = 13 \\ L_{12}(1975) = 139 \end{array}} \right\} \text{ i flytteinativene}$$

Tabellen gir altså et resultat som for flytteinativene ikke stemmer med betingelsen (4.2.1) for 1975. For 1976 er nå utgangspunktet det ikke-avrundede tall, vi betrakter for flytteinativene:

$$L_{12}(1975) = 139.35$$

Vi beregner på nytt antall døde 13-åringer i 1976, og tallet blir f.eks.

$$D_{13}(1976) = 0.07$$

Flyttetallene blir f.eks.

$$U_{13}(1976) = 14.91$$

$$I_{13}(1976) = 13.13$$

Da vil vi altså ha

$$L_{13}(1976) = 139.35 - 0.07 - 14.91 + 13.13 = 137.50$$

Vi ser ved å fortsette prosessen at etter avrunding vil betingelsen (4.2.1) bli oppfylt omtrent halvparten av årene.

Det at tallet på døde blir null for mange ettårsklasser skaper en situasjon som lar seg illustrere ved framskrivningsmetoden for nullflytteinativene. Vi tenker oss at utviklingen er:

$$\begin{array}{l} L_{12}(1975) = 141.00 - 0.06 = 140.94 \text{ avrundet til } 141 \\ L_{13}(1976) = 140.94 - 0.07 = 140.87 \quad " \quad " \quad 141 \\ L_{14}(1977) = 140.87 - 0.09 = 140.78 \quad " \quad " \quad 141 \\ L_{15}(1978) = 140.78 - 0.11 = 140.67 \quad " \quad " \quad 141 \\ L_{16}(1979) = 140.66 - 0.13 = 140.53 \quad " \quad " \quad 141 \\ L_{17}(1980) = 140.53 - 0.13 = 140.40 \quad " \quad " \quad 140 \end{array}$$

osv.

Det at en 17-åring faller fra i 1980 ser vi skyldes at dødeligheten har påvirket kohorten en årrekke. Bortsett fra inkonsistensen i forhold til betingelsen (4.2.1.) virker det litt galt at befolkningstallet i et år skal være avhengig av avstanden tilbake til initialåret og størrelsen på dødsrater for andre aldre enn den aktuelle. Den synlige effekten av dette bortfaller for flytteinativene der avrundingsfeilen, p.g.a. flyttetallene, blir mer tilfeldig fordelt.

(ii) Problemene med summene på landsnivå

Da tallet på døde blir avrundet ned til 0 for en mengde ettårsklasser for de fleste p.p.regionene, blir totaltallet på døde anslått for lavt. Dette gjelder hver enkelt aldersklasse i de aldre hvor dødsratene er lave nok. For 12-årige jenter, som har den laveste dødsraten, er det hvert år bare én p.p.region (Oslo/Akershus) som får beregnet (ett) dødsfall. Anvendt på landsbestanden gir dødsraten årlig forventet antall døde lik 6. Relasjonen (4.2.1) summert over p.p.regioner gir

$$(4.2.2) \Sigma L(n) = \Sigma L(n-1) - \Sigma D(n) - \Sigma [U(n) - I(n)]$$

Denne skulle gjelde både for hver ettårsklasse og for aggregerte aldersklasser. Den skulle også gjelde for totale landstall når vi erstatter $L(n-1)$ med $F(n)$, dvs. de fødte, for alder 0. Totalavviket er imidlertid stort.

I tillegg til det som er nevnt har vi også at det ikke er lagt inn noen justering, slik at en sikrer at nettoflyttingen på landsbasis ($\Sigma U - \Sigma I$) blir null for de avrundede flyttetall. Fordi det regnes flyttinger i 71 ettårsklasser (0-70 år), blir variansen på denne forskjellen, hvis vi forutsetter uavhengighet mellom avrundingene

$$\frac{1}{12}[2 \cdot 96 \cdot 71 \cdot 2] = 2\,272$$

Standardavviket blir 48. Denne feilen er liten i forhold til den systematiske feilen vi får for de døde.

Det er interessant å merke seg hvilke utslag de momenter som her er nevnt gir for de forskjellige alternativene. Nullflyttealternativet H_0 gir f.eks. 1 000 personer mer enn alternativet H på landsbasis i 1975 (tilsvarende for Lo og L). Utover i framskrivningsperioden blir forskjellene stadig mindre, og i år 2000 har det jevnet seg helt ut. Bortsett fra dette skal det være og er det en forskjell (ca. 100 årlig) som skyldes den fødselsgevinst nullflyttealternativene får fordi flyttestrømmene totalt går fra p.p.regioner med høy til p.p.regioner med lav fruktbarhet. Dette gjelder ikke for 1975 fordi basis for fødselstallet er bestanden ved utgangen av året før, se formel (2.1.3).

Ut fra det foregående kan vi nå slutte at det er flyttealternativene som gir den riktigste landssummen. Her er avrundingen bortimot tilfeldig fordelt med et standardavvik lik 40. Variansen er $\frac{1}{12}(96 \times 100 \times 2) = 1\,600$.

For nullflyttealternativene derimot avrundes det, som vist i eksemplet, systematisk opp for mange ettårsklasser de første årene. Deretter avrundes det systematisk ned i noen år og slik fortsetter det med avrundinger opp og ned i perioder utover. Lengden av periodene er avhengig av størrelsen på dødsratene (og befolkningen) slik at svingningene, som jo alle går opp det første året (1975), vil dempe hverandre jo lenger ut i framskrivningsperioden en kommer. For totaltallet på fødte er problemene små. For hver p.p.region framkommer fødselstallet som en sum av aldersspesifikke (15-44 år) deltall, men avrundingen skjer her etter summering. Vi tillates det her fordi de aldersspesifikke fødselstallene ikke offisielt blir tabellert noe sted. Totaltallet er da en sum av 96 avrundede tall. Variansen er $\frac{1}{12} \cdot 96 = 8$. Standardavviket er nesten 3.

(iii) Forslag til forbedringer

Når det gjelder flyttingene foreslås det at hvis selve metoden beholdes, bør det legges inn en justering som sikrer at totalt antall utflyttere blir lik totalt antall innflyttere for hver aldersklasse og kjønn.

En naturlig innvending mot metoden for framskrivningen av de døde kan formuleres som et spørsmål: Når vi regner med samme dødelighet for hele landet, hvorfor bruker vi da p.p.regionen og ikke hele landet som basis for anslaget på de døde. De ville vi for det første fått fjernet avhengigheten i avrundingsfeilene og for det andre fått redusert variansen på totalanslaget betraktelig. Svaret er imidlertid naturlig: Vi lager regionale befolkningsframskrivninger, og det er derfor tallene på regionalnivå som er interessante. Men dette har hittil vært lite gjennomtenkt, og det er klart at et forventningsrett anslag på landsnivå ikke kan være et hinder for gode anslag på regionalt nivå. Dermed har vi et argument for også å bruke nedbrytingsprinsippet til fordeling av de døde.

La oss tenke oss hvordan dette kan gjøres. Ved siden av en triviell proporsjonal fordeling får vi igjen problemet med avrundning. La oss anta at hver p.p.region for hver ettårsklasse i første omgang får tall på døde lik heltallsverdien av det beregnede tall. Deretter fordeles restsummen slik at hver p.p.region får maximum ett dødsfall til. Her er det så små tall at det ikke er riktig å fordele etter størrelsen på enkeltrestene. Da oppnår en at det for en mengde ettårsklasser vil være de samme større p.p.regionene som får én dod, mens de mindre aldri får noen. En metode til fordeling av restene som gir en jevn utvikling er å ordne p.p.regionene i en tilfeldig rekkefølge og så dele ut restene i denne rekkefølgen. Når dette har skjedd 96 ganger, altså for flere ettårsklasser, ordnes p.p.regionene i en ny tilfeldig rekkefølge og det samme kan gjenta seg. På denne måten sikrer man seg en fordeling som er tilfeldig, men betinget med at alle p.p.regionene får like mange restdødsfall i det lange løp. Metoden krever naturligvis at p.p.regioner hvor utgangsbestanden er null holdes utenfor tildelingen. Dette vil ofte skje for høye aldre.

Det finnes maskinrutiner for generering av tilfeldige tall, beskrevet i Statistisk Sentralbyrå [10], som lett kan benyttes for tilfeldig ordning av p.p.regionene.

Det er på tale å bruke regional dødelighet, f.eks. dødelighet på landsdel, ved senere framskrivninger. Metoden som er foreslått over kan da brukes analogt for hver landsdel i stedet for hele landet. Noen finere regionalinndeling for dødeligheten enn fylkene er det, p.g.a. disse problemene, neppe tilrådelig å foreta, sett fra en teknisk synsvinkel.

Metoden for nedbrytingen fra p.p.regionen til kommunene estimerer ikke anslag på døde og flyttere, så her eksisterer ikke et tilsvarende problem. For nivå p.p.region og høyere bør det, uansett metode, sikres konsistens mellom bestand, døde og flyttere både innen og mellom nivåene.

5. Spesialbehandlinger

5.1. Kommunedelingen av Tolga/0s og Moskenes 1976

Fra og med 1.1.1976 er kommune 0435 Tolga/0s blitt delt opp i 0436 Tolga og 0441 0s. Samtidig er kommune 1858 Moskenes blitt delt i 1859 Flakstad og 1874 Moskenes. Disse kommunene måtte spesialbehandles under nedbrytingsprosessen. Dette medførte en uforholdsmessig stor arbeidsinnsats, dels fordi systemopplegget var ferdig da dette ble aktuelt, dels fordi det ikke fantes sammenliknbare data for de nødvendige årganger (1970 og 1974) for de nye kommunene, og dels fordi de kretsdata vi måtte bruke ikke var ajour med kommunedataene for 1974.

Etter manuelt å lia "flikket" på kretstallene, slik at summen opp til de gamle kommunene stemte for hver ettårsklasse og kjønn, observerte vi for hver aldersklasse (av de 17) den andelen hver kommune utgjorde av den gamle kommunen. For flyttealternativene kjørte vi så nedbrytingens første fase for de uopdelte kommunene. Den uopdelte kommunens befolkningsandeler av p.p.regionen for aldersklasser og kjønn for hvert femte år ble så delt etter det observerte fordelingsmønster i 1974 før nedbrytingens annen og tredje fase ble kjørt for hele p.p.regionen. Metoden må oppfattes som en ren nødløsning, og tallene for de oppdelte kommunene bør sees i sammenheng med hverandre.

For nullflyttealternativene var det enklere. Her ble befolkningsandelene beregnet på ettårsbasis og data fra andre år enn 1974 inngikk ikke i systemet. Nedbrytingen ble altså kjørt som for de andre kommunene.

Generelt er det lite å si om slike tilfelle. Det går neppe an å lage et systemopplegg som generelt inkorporerer kommuneoppdelinger ved framskrivninger, slik som vi har gjort det for kommunesammenslåinger. Det at vi må ha data på et lavere nivå enn kommune krever en spesialbehandling som må ta hensyn til de data som kan skaffes. Dermed vil selve metodene ved spesialbehandlingen måtte variere fra gang til gang.

5.2. Problemet med p.p.region nr. 195

P.p.region nr. 195 består av kommunene 1940 Kåfjord, 1941 Skjervøy, 1942 Nordreisa og 1943 Kvænangen. Problemet består i at fra og med 1.1.1972 ble ca. 25 % av Skjervøy kommune overført til Nordreisa. Det betyr konkret at på filen D-19 (se kap. 3.3) ligger det tall som for disse to kommunene gir falske sprang fra 1970 til 1974. Spranget blir oppfattet som en voldsom vekst i Nordreisa og en tilsvarende tilbakegang i Skjervøy, og nedbrytingsprosessen for flyttealternativene, som bruker vekstrater, blir derfor feilaktig.

Problemet ble løst på den måten at vi brukte bare halve observasjonsperioden til estimering av vekstrater. Vi organiserte altså en hjelpefile analog til D-19 for p.p.region nr. 195 hvor årgangen 1970 ble erstattet med årgangen 1972. Med dette utgangspunktet kjørte vi nedbrytingsprosessen separat for p.p.regionen analogt med systemet for de andre p.p.regionene.

For nullflyttealternativene gikk dette greiere, idet det bare er situasjonen ved utgangen av 1974 som danner basis for nedbrytingen.

Vi må ved kommende framskrivninger regne med at det vil finnes slike uregelmessigheter i data-materialet. Det er bare et spørsmål om å vite det, å ha det registrert. Til tross for at problemet ble registrert ved befolkningsframskrivningen i 1972, var ikke registreringsapparatet vårt så godt at vi unngikk fellen i 1975. Fordi det er helt spesielt og i tillegg trivielt og derfor fort lar seg glemme, stilles det store krav til dokumentering av slike ting. Ellers risikerer man at en alt for

stor del av arbeidet med befolkningsframskrivninger på systemsiden vil bestå i å måtte ta seg av slike spesielle uregelmessigheter.

6. Sluttbetraktninger

I dette kapitlet vil jeg ta opp noen mer generelle erfaringer som er høstet under arbeidet med framskrivningen i 1975. Det gjelder den rollen datamaskinen spiller under produksjonen. Til nå har maskinens oppgave nesten bare bestått i å kjøre beregningene og skrive ut resultatene. Dette betyr at befolkningsmodellen til nå har blitt utviklet på et teoretisk plan inntil man har ansett den som ferdig utarbeidet. Deretter har system- og programmeringsoppgaven bestått i å lage programsystemet med det ene for øyet at alt skal fungere etter oppskriften. Og deretter blir framskrivningen kjørt.

Denne framskrivningen har vist at smidigere samarbeidsformer mellom modellmakere og systemarbeidere bør etableres, og vi har også i løpet av framskrivningen tatt skritt i denne retning. Det kreves imidlertid god kommunikasjon mellom partene både når det gjelder teoretiske og systemtekniske ting.

Det viste seg nemlig til å begynne med at vi fikk resultater av kjøringene på de ekte befolkningsstall som det var grunn til å se noe nærmere på. Dette var begynnelsen til at vi, riktignok i hastverk, tok i bruk metoder for samspill mellom modellen og systemet. De to viktigste resultatene av dette var forståelsen for nødvendigheten av justeringsfaktoren γ i formel (2.2.6) og for justeringsfaktorene b_k i formel (2.2.14).

Alle problemene med avrundingsfeil er også eksempel på et punkt som til nå har lidd under mangel på en slik kommunikasjon.

Et siste eksempel som skyldes svikt i testfasen har jeg lyst til å ta med, fordi det illustrerer hvor avhengig man egentlig er av datamaskinen under utviklingen av en ny modell. Det gjelder en omstendighet ved tredje fase av nedbrytingen for flyttealternativene (se kap. 2.2). Her brukes altså befolkningsandelene for aldersklasser til å bestemme kommunenes folkemengde i hver ettårsklasse innenfor aldersklassen. Ta f.eks. aldersklassen 55-59 år og betrakt hva som skjer med aldersfordelingen innen klassen ved framskrivning fra 1974 til 1975. Som eksempel brukes p.p.region 011 som består av kommune 0101 Halden og 0118 Aremark. Halden's befolkningsandel er for hele aldersklassen i 1975 beregnet til ca. 0.945 og for Aremark 0.055. Tabellene viser utgangssituasjon og situasjonen etter nedbrytning det første året for de 5 samme kohortene.

54-58 åringer i 1974 (registrert)

alder	p.p.reg. 011	Halden 0101	Aremark 0118
54	415	395	20
55	336	327	9
56	351	325	26
57	356	340	16
58	353	324	29

55-59 åringer i 1975 (framskrevet)

alder	p.p.reg. 011	Halden 0101	Aremark 0118
55	411	388	23
56	332	314	18
57	349	329	20
58	356	337	19
59	347	328	19

Viser at for den lille kommunen er fordelingen innen aldersklassen i 1974 så godt som helt uavhengig av den tilsvarende aldersfordelingen for p.p.regionen. Men metoden vi bruker innebærer at de framskrevne, dvs. forventede tall, for 1975 bare er betinget m.h.t. aldersfordelingen i p.p.regionen. Hvor denne avviker fra fordelingen i kommunen får vi slike gap som er vist for kohortene i Aremark.

Dette lot seg ikke avsløre på en annen måte enn ved kjøring. Generelt har vi erfart at de utslag tilfeldige ujevnheter og skjevheter i befolkningsmaterialet kan gi, vanskelig lar seg forutsi ved en ren analyse.

Hvis noen innvender at dette burde vi ha tenkt på, er nok svaret at det er etterpåklokskap. Konklusjonen må være at datamaskinen bør brukes også under valg av metoder og anvendes på befolknings-tall. Maskinen bør inngå som et naturlig verktøy i en samarbeidsprosess hvor den kan brukes til prøving og feiling.

Referanser

- [1] Berge, Erling (1974): "MINSYS, eit reknemaskinprogram for analytisk glatting av befolkningsrater". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 74/11
- [2] Berge, Erling (1974): "Regionale variasjoner i fertiliteten i Norge omkring 1970". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 74/40
- [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. (1973): "Usikkerhet ved befolkningsprognoser". Statistisk Sentralbyrå, Artikler nr. 54
- [5] Norges offisielle statistikk (1972): "Framskrivning av folkemengden 1972-2000, regionale tall". Statistisk Sentralbyrå, NOS A 523
- [6] Norges offisielle statistikk (1976): "Framskrivning av folkemengden 1975-2000, regionale tall". Statistisk Sentralbyrå, NOS A 762
- [7] Rideng, Arne (1975): "Statistisk Sentralbyrås befolkningsmodell: Primære prognoseregioner og samarbeid om framskrivningene". Statistisk Sentralbyrå, ANO IO 75/25
- [8] Sevaldson, Per (1974): "Befolkningsprognosen 1974. Nedbryting fra primære prognoseregioner til kommuner. Et samlet forslag om framgangsmåten. Notat nr. 4". Maskinskrevet notat av 8/11-1974, Statistisk Sentralbyrå
- [9] Sørensen, Knut Ø. (1976): "Statistisk Sentralbyrås befolkningsprognosemodell ved de regionale framskrivninger 1975". Statistisk Sentralbyrå, Artikler nr. 80
- [10] Sørli, Kjetil (1975): "TFLDG, subrutine for generering av tilfeldige tall". Håndbok for systemkontoret, Statistisk Sentralbyrå



Filebeskrivelser

Med enhet menes her det omfang som definerer en fysisk enhet, vanligvis kalt record, på filen.
 Med sort menes det sorteringsbegrep som sortert stigende gir rekkefølgen av recordene på filen.
 Med antall menes antall records på filen.

Antallene er tatt med for kontrollens skyld, og de lar seg lett føre tilbake til antallet på en eller flere av de følgende enheter:

Antall kommuner før deling av Tolga/0s og Moskenes:	443
" " etter " " " " " " :	445
" p.p.regioner	: 96
" x-regioner	: 60
" f-områder	: 77
" årganger i basisperioden	: 4
" " i framskrivningsperioden	: 26
" " det brytes ned for i første fase av nedbrytingen for flyttealternativene	: 6

I filebeskrivelsene spesifiseres ikke redigeringen av dataene, men hvis det ønskes kan man anta at de ligger utover i recorden i den rekkefølge de er listet opp.

D-01 Fødte

Enhet: x-region og årgang (basisperioden)
 Sort: x-region x årgang
 Antall: (60 x 4) = 240

Innhold:

- nr. på x-region
- årgang
- for barn født før morens fødselsdag i kalenderåret:
antall fødte splittet opp etter
 - barnets kjønn
 - morens ekteskapelige status (gift/ugift)
 - morens alder ved fødsel (14, 15, ..., 50)
- for barn født etter morens fødselsdag i kalenderåret:
antall fødte splittet opp som over

D-02 Kvinner

Enhet: x-region og årgang (basisperioden + 1970)
 Sort: x-region x årgang
 Antall: (60 x 5) = 300

Innhold:

- nr. på x-region
- årgang
- antall kvinner splittet opp etter
 - ekteskapelig status (gift/ugift)
 - alder ved utgangen av året (14, 15, ..., 50)

D-03 Fødselsrater

Enhet: p.p.region
 Sort: p.p.region
 Antall: 96

Innhold:

- nr. på p.p.region
- fødselsrate for 15-årige kvinner (1974-nivå)
- " " 16- " " "
- ·
- ·
- ·
- fødselsrate for 49-årige kvinner (1974-nivå)

D-04 Fødte

Enhet: p.p.region og årgang (basisperioden)
 Sort: p.p.region x årgang
 Antall: $(96 \times 4) = 384$

Innhold:

- nr. på p.p.region
- årgang
- totalt antall fødte

D-05 Bestand

Enhet: p.p.region og årgang (basisperioden)
 Sort: p.p.region x årgang
 Antall: $(96 \times 4) = 384$

Innhold:

- nr. på p.p.region
- årgang
- bestand fordelt etter
 - alder ved utgangen av året (0, 1, 2,, 99)
 - kjønn

D-06 Dekrementserie (til beregning av dødsrater)

Enhet: Landet
 Sort: Ingen
 Antall: 100

Innhold:

- alder (0, 1,, 99)
- antall overlevet av en bestand av 100 000 nyfødte menn
- " " " " " " " " " " kvinner

D-07 Utflyttere

Enhet: p.p.region og årgang (basisperioden)
 Sort: p.p.region x årgang
 Antall: $(96 \times 4) = 384$

Innhold:

- nr. på p.p.region
- årgang
- antall utflyttere fra p.p.regionen fordelt etter
 - alder ved utgangen av det året (0, 1, ..., 70)
 - kjønn

D-08 Innflyttere

Enhet: p.p.region og årgang (basisperioden)
 Sort: p.p.region og årgang
 Antall: (96 x 4) = 384

Innhold:

- nr. på p.p.region
- årgang
- antall innflyttere til p.p.regionen fordelt etter
 - alder ved utgangen av året (0, 1, ..., 70)
 - kjønn

D-09 Utflytte- og dødsrater

Enhet: p.p.region
 Sort: p.p.region
 Antall: 96

Innhold:

- nr. på p.p.region
 - utflytterate, alder 0, kjønn 1
 " , " 0, " 2
 " , " 1, " 1
 .
 .
 .
 osv. osv.

utflytterate, alder 70, kjønn 2
 dødsrate, alder 0, kjønn 1
 " , " 0, " 2
 " , " 1, " 1
 .
 .
 .
 osv. osv.

dødsrate, alder 99, kjønn 2

D-10 Innflytningsandeler

Enhet: p.p.region
 Sort: p.p.region
 Antall: 96

Innhold:

- nr. på p.p.region
- innflytningsandel, alder 0, kjønn 1
- " , " 0, " 2
- " , " 1, " 1
- .
- .
- .
- osv. osv.
- innflytningsandel, alder 70, kjønn 2

D-11 Initialbestand

Enhet: p.p.region (og årgang: initialåret)
 Sort: p.p.region
 Antall: 96

Innhold:

- nr. på p.p.region
- antall (bestand), alder 0, kjønn 1
- " , " 0, " 2
- " , " 1, " 1
- .
- .
- .
- antall (bestand), alder 99, kjønn 2

D-12 Framskrevet bestand

Enhet: p.p.region og årgang (framskrivingsår)
 Sort: år x p.p.region
 Antall: (26 x 96) = 2 496

Innhold:

- nr. på p.p.region
- år
- framskrevet bestand, alder 0, kjønn 1
- " " , " 0, " 2
- " " , " 1, " 1
- " " , " 1, " 2
- .
- .
- .
- framskrevet bestand, alder 99, kjønn 2

D-13 Framskrevet tall på døde og utflyttere

Enhet: p.p.region og årgang
 Sort: år x p.p.region
 Antall: (26 x 96) = 2 496

Innhold:

- nr. på p.p.region
- år
- framskrevet tall på døde, alder 0, kjønn 1
- " " " " , " 0, " 2
- " " " " , " 1, " 1
- .
- .
- .
- osv.
- framskrevet tall på døde, alder 99, kjønn 2

- framskrevet tall på utflyttere, alder 0, kjønn 1
- " " " " , " 0, " 2
- " " " " , " 1, " 1
- .
- .
- .
- osv.
- framskrevet tall på utflyttere, alder 70, kjønn 2

- framskrevet tall på fødte, gutter
- " " " " , piker
- " " " " , mors alder 15
- " " " " , " " 16
- .
- .
- .
- osv.
- framskrevet tall på fødte, mors alder 44

D-14 Framskrevet tall på innflyttere

Enhet: p.p.region og årgang
 Sort: år x p.p.region
 Antall: (26 x 96) = 2 496

Innhold:

- nr. på p.p.region
- årgang
- framskrevet tall på innflyttere, alder 0, kjønn 1
- " " " " , " 0, " 2
- " " " " , " 1, " 1
- .
- .
- .
- osv.
- framskrevet tall på innflyttere, alder 70, kjønn 2

D-15 Fødte

Enhet: f.område og årgang (basisperioden)
 Sort: f.område x årgang
 Antall: (77 x 4) = 308

Innhold:

- nr. på f.område
- årgang
- for barn født før morens fødselsdag
 - i kalenderåret:
 - antall fødte splittet opp etter
 - barnets kjønn
 - morens ekteskapelige status (gift/ugift)
 - morens alder ved fødsel (14, 15,, 50)
- for barn født etter morens fødselsdag
 - i kalenderåret:
 - antall fødte splittet opp som over

D-16 Kvinner

Enhet: f.område og årgang (basisperioden + 1970)
 Sort: f.område x årgang
 Antall: (77 x 4) = 308

Innhold:

- nr. på f.område
- årgang
- antall kvinner splittet opp etter
 - ekteskapelig status (gift/ugift)
 - alder ved utgangen av året (14, 15,, 50)

D-17 Framskrevet bestand

Enhet: p.p.region og årgang
 Sort: p.p.region x år
 Antall: (96 x 6) = 576 for flytteealternativene
 (96 x 26) = 2 496 for nullflytteealternativene

Innhold:

identisk med D-12

D-18 Fødselsrater

Enhet: kommune
 Sort: kommune
 Antall: 443 for flytteealternativene
 445 for nullflytteealternativene

Innhold:

- nr. på kommune
- fødselsrate for 15-årige kvinner (gj.sn. 1971-74 nivå)
- " " 16-årige " "
- .
- .
- .
- osv.
- fødselsrate for 49-årige kvinner (gj.sn. 1971-74 nivå)

D-19 Bestander ved begynnelsen og slutten av basisperioden

Enhet: kommune og år (1970 og 1974)

Sort: p.p.region x år x kommune

Antall: $(443 \times 2) = 886$ for flytteealternativene 445 for nullflytteealternativene (ikke 1970)

Innhold:

- nr. på p.p.region
- nr. på kommune
- årgang
- bestand, alder 0, kjønn 1
- " , " 0, " 2
- " , " 1, " 1
- " , " 1, " 2
- .
- .
- .
- osv.
- bestand, alder 99, kjønn 2

D-20 Framskrevet bestand

Enhet: Kommune og år (framskrivningsår)

Sort: Kommune x år

Antall: $(445 \times 26) = 11\ 570$

Innhold:

- nr. på p.p.region
- årgang
- nr. på kommune
- framskrevet bestand, alder 0, kjønn 1
- " " , " 0, " 2
- " " , " 1, " 1
- " " , " 1, " 2
- .
- .
- .
- osv.
- framskrevet bestand, alder 99, kjønn 2

D-21 Framskrevet bestand aggregert i aldersgrupper

Enhet: kommune, år og aldersgruppe

Sort: kommune x år x aldersgruppe

Antall: variabelt

Innhold:

- nr. på p.p.region
- nr. på kommune
- år
- aldersgruppe (f.o.m. alder t.o.m. alder)
- bestand menn
- " kvinner



Basisregioner for estimering av fødselsrater

De 60 basisregionene, kalt x-regioner, har følgende sammensetning av primære prognose-regioner:

x-region	p.p.region(er)	x-region	p.p.region(er)	x-region	p.p.region(er)
x 01	011	x 21	075	x 41	153
x 02	012, 016	x 22	081	x 42	155
x 03	013	x 23	082, 091	x 43	156
x 04	014	x 24	092	x 44	157, 161
x 05	015	x 25	093, 094, 103	x 45	162, 163
x 06	021	x 26	101	x 46	164, 165
x 07	041	x 27	102	x 47	166
x 08	042	x 28	111, 112	x 48	171
x 09	043	x 29	113	x 49	172
x 10	044, 051	x 30	114, 115, 116, 122	x 50	173, 174, 183
x 11	052	x 31	117	x 51	175, 181, 182
x 12	053	x 32	121	x 52	184
x 13	054, 061	x 33	123	x 53	185, 186
x 14	055, 056	x 34	124, 126	x 54	187, 192
x 15	062, 063, 066, 085	x 35	125	x 55	188, 189
x 16	064	x 36	127, 141	x 56	191
x 17	065, 083, 084	x 37	142	x 57	193, 195
x 18	071, 072	x 38	143, 145	x 58	194
x 19	073	x 39	144, 151	x 59	201, 202
x 20	074	x 40	152, 154	x 60	203, 204, 205