

BEFOLKNINGSFRAMSKRIVINGER

Definisjon:

En *BEFOLKNINGSFRAMSKRIVING* defineres som en beregning om den fremtidige befolkningen (størrelse, alderssammensetning, utvikling osv.) basert på visse antakelser for befolkningens vekstfaktorer.

"PROJECTION"

F.eks.

Hvordan ville befolkningen i 2050 se ut hvis fruktbarhet ville øke fra dagens nivå til reproduksjonsnivå i 2015, for så å forbli konstant deretter, og hvis dødelighet og inn- og utvandring ville være som pr. i dag helt frem til år 2050?

RENT KONDISJONAL

Problem: Er forutsetningene realistiske?

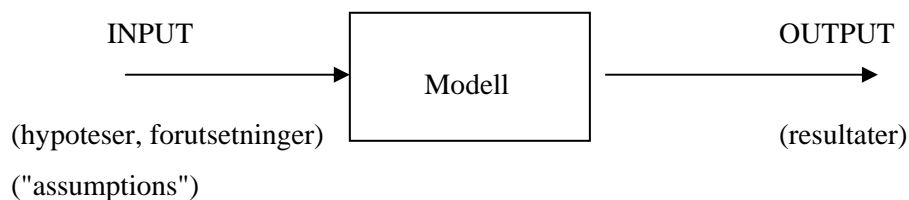
Definisjon:

I en *BEFOLKNINGSPROGNOSE* forsøker en å basere seg på realistiske og plausible forutsetninger når det gjelder vekstfaktorene

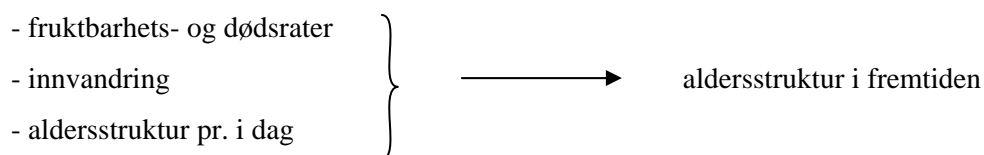
"FORECAST"

De to definisjonene innebærer at enhver prognose er en framskrivning, men ikke omvendt.

Antakelser (eller hypoteser) transformeres i en modell til framskrivings- eller prognoserresultater.



F. eks.



FRAMSKRIVINGSMETODER

* Vekstrate metoden: geometrisk og eksponensiell vekst
bare folkemengden

* Kohort-komponentmetoden
nasjonalt nivå
f.eks. Demproj

* Metoder for regionale framskrivinger

* Headship rate metoden for husholdningsframskrivinger

I mange lærebøker vil du finne formelen for eksponensiell vekst:

$$N_t = N_0 \cdot e^{rt} \text{ eller } N_t = N_0 \cdot \exp(rt) \quad (2)$$

i stedenfor geometrisk vekst

$$N_t = N_0 \cdot (1 + r)^t \quad (3)$$

e = grunntall for eksponentialfunksjon

Formel (2) er basert på en forutsetning om eksponensiell vekst der tid betraktes som kontinuerlig variabel, mens i vår formel (3) er tid en diskret variabel (geometrisk vekst).

For små verdier av vekstraten r er det lite forskjell mellom (2) og (3).

Ulemper med vekstrate-metoden for befolkningsframskrivinger:

1. ratene er vanligvis ikke konstante (hverken geometrisk eller eksponensiell)
2. metoden gir bare den totale folkemengden: ingen opplysninger om fremtidig alderssammensetning

ad 1. vekstraten påvirkes av forandringskomponentene av den totale folkemengden, nemlig

- dødelighet
- fruktbarhet
- inn- og utvandring

} ← påvirkes alle tre av aldersstrukturen

En metode som tar vare på disse komponenter og på aldersstrukturen (dvs fødselskohorter) er

KOHORT-KOMPONENTMETODEN

KOHORT-KOMPONENTMETODEN

Kohort-komponentmetoden brukes, i en eller annen form, i alle land der befolkningen framskrives etter kjønn og alder på nasjonalt nivå.

For å lage en framskrivning ifølge kohort-komponentmetoden trenger en

1. en initialbefolkning etter kjønn og alder
f.eks. befolkningen pr. 1. januar 2007
2. forutsetninger, for hele framskrivingsperioden (f.eks. 2007-2050), om
 - 2a. dødelighetsrater (etter kjønn og alder)
 - 2b. fruktbarhetsrater (etter morens alder)
 - 2c. kjønnsproporsjonen ved fødselen
 - 2d. nettoinnvandring (etter kjønn og alder)

FREMGANGSMÅTEN

Initialbefolkningen pr. 1. januar t framskrives til 1. januar år (t+1): først dødelighet, så fruktbarhet, og til slutt innvandring.

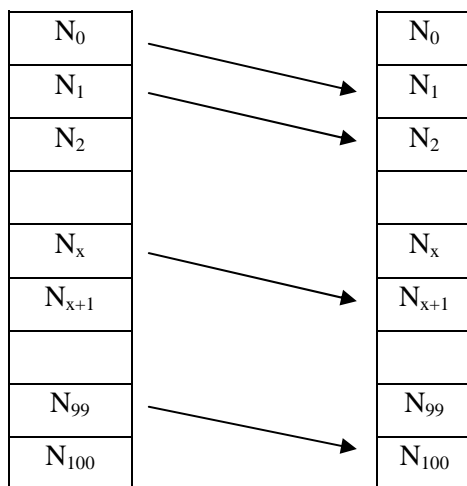
Prosedyren gjentas for periodene (t+1,t+2), (t+2,t+3), ... osv

Menn og kvinner hver for seg

I. DØDELIGHET

1. januar år t

1. januar år t+1



$N_{x,t}$ = antall personer alder x på tidspunkt t

$N_{x+1,t+1} = N_{x,t} \cdot (\text{andel blant } N_{x,t} \text{ som overlever til tidspunkt } t+1)$

Denne andelen heter "survivorship proportion" (av og til "survivorship ratio") og er avhengig av dødsratene som vi har formulert en forutsetning for.

Survivorship proportion beregnes vanligvis utfra dødelighetstabellen (ikke pensum hvordan).

Beregning av overlevelsessannsynlighet for nullåringer

Vi ser bort fra inn- og utvandring for de alleryngste.

B levendefødte gutter/jenter i løpet av år t (jfr. neste avsnitt om fruktbarhet)

N_0 overlevende gutter/jenter igjen på tidspunkt $t+1$ = nullåringer

Overlevelsessannsynlighet for nullåringer er nå

$$p_0 = N_0/B$$

(NB korresponderer med $L_0/100\ 000$ i en dødelighetstabell)

Gitt en serie med observerte tall for denne overlevelsessannsynlighet, kan vi formulere en forutsetning om dens framtidige verdi (gutter og jenter hver for seg). Dermed gjelder for et framtidig år at $N_0 = p_0 \cdot B$. For beregning av B, se neste avsnitt.

II. FRUKTBARHET

Resultat av I er alle aldersgrupper $x > 0$, menn og kvinner, for tidspunkt $t+1$. Aldersgruppen $x=0$, dvs barn som ble født i løpet av år $(t, t+1)$ gjenstår å beregne.

- Ta kvinnene i aldre 15-49, både for t og t+1
- Beregn middelfolkemengden for disse kvinner (pr. alder)
- Multipliser, pr. alder, middelfolkemengden med antatte fruktbarhetsrater
- Summer over alle aldre. Resultat: antall nyfødte barn
- Fordel antall nyfødte barn i antall gutter og antall jentefødsler (kjønnsproporsjon ved fødselen brukes her)
- antall nullåringer (pr. kjønn) pr. 1.1 år t+1 beregnes som produkt av antall nyfødte og (den antatte) sannsynligheten at en nyfødt gutt/jente overlever til slutten av fødselsåret.

III. INN- OG UTVANDRING

Flere måter

Enklest å ha en forutsetning om absolutte tall på nettoinnvandring pr. kjønn og alder.

Legges til befolkningen pr. 1.1 år t+1, beregnet i I og II.

Mange statistiske byråer lager også REGIONALE framskrivinger

Region, dvs landsdel, eller fylke, eller kommune, eller ...

Flere måter, men de viktigste tre er

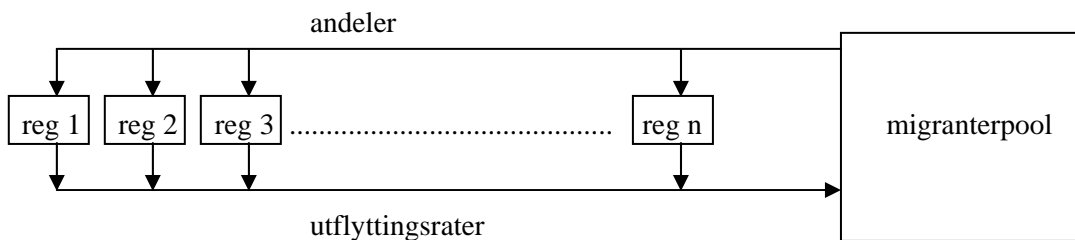
1. Landets befolkning (pr. kjønn og alder) brytes ned ved hjelp av en forutsetning om regionale andeler
ratio-metoden, top-down
- 2a. For hver region lages en (kohort-komponent) framskriving, uavhengig av de andre regioner
 - regional dødelighet
 - regional fruktbarhet
 - regional inn- og utflytting (nettoinnflytting)bottom-up

Ulempen med denne metoden er at sammenheng mellom regionene (inn- og utflytting) ikke modelleres

Det kan føre til at flyttebalansen (innenlands) blir ulik null.
- 2b. Migranter"pool" bottom-up

Vanlig kohort-komponentmodell (for alle regionene). I tillegg modelleres også interregionale flyttinger:. For hvert framtidig kalenderår:

 - utflyttingsrater (pr. kjønn, alder og region)
 - ratene resulterer i et visst # migranter (pr. kjønn og alder) "migranterpool"
 - migrantene fordeles etter innflyttingsregioner



SUM ANTALL UTFLYTTERE = SUM ANTALL INNFLYTTERE
alle n regionene alle n regionene

SSB's regionale befolkningsframskrivingsmodell bygger i hovedsak på 2b og 1

- først migranterpool modell for 94 såkalte prognoseregioner (aggregater av kommuner)
- deretter fordeling (av veksten i hver prognoseregion) over alle kommunene innenfor hver prognoseregion

HUSHOLDNINGSFRAMSKRIVINGER

"Headship rate" metoden mest brukt

Bygger på begrepet husholdningens hovedperson: hun eller han som har hovedansvar for økonomisk underhold (forsørgelse) av husholdningen.

Foreldet begrep: I husholdninger med et par betraktes begge partnere ofte som like når det gjelder ansvar for husholdningens økonomi.

Allikevel kan begrepet være nyttig, bl.a. for å lage husholdningsframskrivinger.

Headshipraten (HSR) tar utgangspunkt i hovedperson.

Headshiprate defineres som proporsjonen av befolkningen som er hovedperson i en husholdning.

HSR er ikke en demografisk rate (antall begivenheter/MFM) men en andel (proporsjon).

Siden antall hovedpersoner er likt antall husholdninger, er også HSR lik

$$\text{HSR} = (\text{antall husholdninger})/(\text{folkemengden}),$$

slik at

$$1/\text{HSR} = \text{husholdningenes gjennomsnittsstørrelse.}$$

Headshipratene beregnes ofte pr. kjønn og alders(-gruppe)

Da definerer vi en aldersspesifikk headshiprate som proporsjonen i en bestemt befolkningsgruppe som er hovedperson

F. eks. Norge, 1980 (FoB)

20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60+
19,7	42,1	51,0	51,4	54,0	69,1

NB1: hovedperson operasjonaliseres i norsk statistikk ved å velge den eldste person i husholdningen

NB2: kun private husholdninger

HSR-metoden for å lage en husholdningsframskriving bygger på to elementer

- anslag på fremtidige HSR-verdier (etter kjønn og alder), konstant eller ekstrapolert
- befolkningsframskriving som gir for hvert år i fremtiden befolkningen etter kjønn og alder

Metode:

- Multipliser, for hvert framtidig tidspunkt, hver HSR med antall personer i den aktuelle befolkningskategori.
- Resultat er antall husholdninger med en hovedperson i denne kategorien.
- Summer over alle aldersklasser, legg sammen antall menn og kvinner.
- Summen er lik totalt antall husholdninger.

Husholdningsframskriving ved hjelp av headshiprate metoden, Norge 1999-2050

alder	Befolkning etter alder, 1. januar			HSR 1990	Framscrevet antall husholdninger etter hovedpersonens alder				
	registrert 1999	framscrevet P1999, alt. MMMM 2010	2030		2050	1999	2010	2030	2050
alle aldre	4445	4692	5085	5220	0.411	1827	1928	2090	2145
15-19	265	314	287	301	0.03	8	10	9	10
20-24	285	292	295	311	0.30	85	87	88	92
25-29	339	280	314	318	0.55	185	153	171	173
30-34	347	296	331	317	0.59	205	175	195	187
35-39	322	343	337	313	0.59	190	202	199	185
40-44	316	355	313	317	0.58	183	206	182	184
45-49	302	328	294	326	0.57	172	186	167	185
50-54	305	314	299	333	0.55	168	173	164	183
55-59	217	294	333	330	0.54	118	160	181	180
60-64	177	291	333	298	0.57	101	167	191	171
65-69	172	212	294	269	0.60	104	128	177	162
70-74	170	156	262	256	0.65	111	101	170	166
75+	346	337	508	661	0.66	228	222	335	436

Antall husholdninger, framscrevet med HSR 1990

	1999	2010	2030	2050
antall i 1000				
Alder ikke med	1827	1928	2090	2145
Aldersspesifikk (registrert 1998)	1857 (2049)	1969	2230	2314