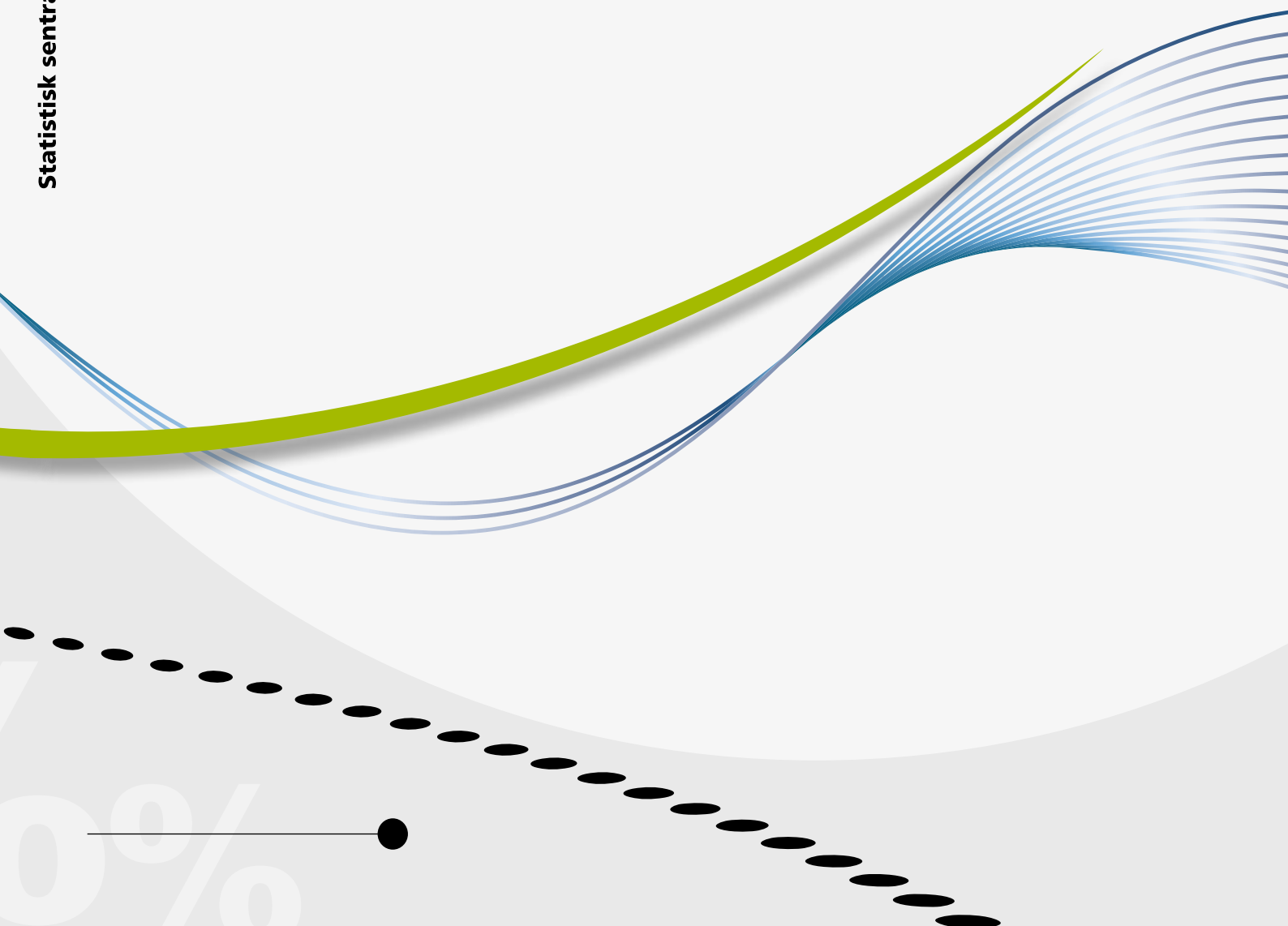
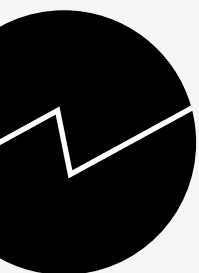


*Kjersti Norgård Aase, Marianne Tønnessen og
Astri Syse*

Befolkningsframskrivingene

Dokumentasjon av modellene BEFINN og BEFREG



*Kjersti Norgård Aase, Marianne Tønnessen og
Astri Syse*

Befolkningsframskrivingene

Dokumentasjon av modellene BEFINN og BEFREG

© Statistisk sentralbyrå Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde. Publisert juni 2014 Rettet 19. august 2014 ISBN 978-82-537-8944-6 (elektronisk) ISSN 1891-5906 Emne: Befolkning	Standardtegn i tabeller Tall kan ikke forekomme Oppgave mangler Oppgave mangler foreløpig Tall kan ikke offentliggjøres Null Mindre enn 0,5 av den brukte enheten Mindre enn 0,05 av den brukte enheten Foreløpig tall Brudd i den loddrette serien Brudd i den vannrette serien Desimaltegn	Symbol : - 0 0,0 * — ,
---	--	---

Forord

Dette dokumentasjonsnotatet gir en oversikt over hvordan den norske befolkningen blir framskrevet ved hjelp av modellene BEFINN og BEFREG. Modellene ble omstrukturert i 2013-2014. Innholdet i dette notatet refererer derfor til hvordan framskrivingene har blitt gjort i forbindelse med at nye befolkningsframskrivninger ble publisert i juni 2014. Mer informasjon om befolkningsframskrivingene finnes på www.ssb.no/folkfram.

Statistisk sentralbyrå, 20. mai 2014

Hans Henrik Scheel

Sammendrag

Dette notatet dokumenterer hvordan Statistisk sentralbyrå (SSB) framskriver befolkningen ved hjelp av modellene BEFINN og BEFREG. I BEFINN framskrives folketallet etter alder og kjønn på nasjonalt nivå til og med år 2100. Innvandrere fra tre landgrupper, norskfødte barn med to innvandrerforeldre og den øvrige befolkningen framskrives som egne grupper. I BEFREG framskrives folketallet etter alder og kjønn i 108 prognoseregioner fram til og med år 2040. Folketallet fordeles deretter på fylker, kommuner og bydeler i Oslo.

Vi bruker kohort-komponentmetoden når vi framskriver befolkningen. Denne metoden krever to typer input:

- Oppdaterte tall for befolkningen etter kjønn og ettårig alder
- Forutsetninger om framtidig utvikling i de demografiske komponentene
 - fruktbarhet
 - levealder
 - innenlandske flyttinger
 - innvandring

De fleste forutsetningene som brukes i kohort-komponentmetoden, er rater, sannsynligheter eller andeler etter kjønn og ettårig alder.

Resultatene av en befolkningsframskriving avhenger i stor grad av hvilke forutsetninger som gjøres om komponentene. Forutsetningene om framtidig fruktbarhet, levealder, innenlandske flyttinger og innvandring lages derfor i ulike alternativer:

- M – mellomalternativ
- H – høyalternativ
- L – lavalternativ
- K – konstantalternativ
- 0 – nullalternativ

Til sammen framskriver vanligvis SSB befolkningen i 15 kombinasjoner av disse M-, L-, H-, K- og 0-alternativene. Et beregningsalternativ beskrives ved fire bokstaver i denne rekkefølgen: fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring. Betegnelsen 'hovedalternativ' brukes om MMMM-alternativet, som angir at mellomnivået er brukt for alle komponenter.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
Innhold	5
1. Innledning	6
1.1. Hva er befolkningsframskrivingene?	6
1.2. Prosessen	6
1.3. Publisering	7
1.4. Brukere.....	7
1.5. Historikk	8
2. Framskrivingsmodellene BEFINN OG BEFREG	9
2.1. Kohort-komponentmetoden.....	9
2.1.1. Metoden	9
2.1.2. Mer om forutsetningene	10
2.1.3. Flere hendelser i løpet av ett år.....	11
2.1.4. Alder ved utgangen av året	11
2.2. Detaljert om modellen BEFINN	11
2.2.1. Resultater	11
2.3. Detaljert om modellen BEFREG.....	12
2.3.1. Nedbryting til kommunenivå	14
2.4. Kalibrering og avrunding	14
2.4.1. Avrunding	14
2.5. Alternative framskrivinger.....	14
3. Forutsetninger om fruktbarhet	16
3.1. Datagrunnlag.....	16
3.2. Fruktbarhet for landet som helhet	16
3.2.1. Innvandrernes fruktbarhet	17
3.2.2. Fruktbarheten blant de øvrige	17
3.2.3. Fruktbarhetsforutsetninger	17
3.3. Fruktbarhet på regionalt nivå.....	18
3.3.1. Regionale forskjeller i fruktbarhet.....	18
3.3.2. Fruktbarhetsforutsetninger	18
3.3.3. Nedbrytning til kommuner	18
4. Forutsetninger om dødelighet	21
4.1. Hvordan framskriver vi dødeligheten?.....	21
4.1.1. Datagrunnlag.....	21
4.1.2. Dødsrater	21
4.1.3. Modellene.....	22
4.1.4. Skjønnsmessige vurderinger.....	23
4.2. Forventet levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid.....	23
4.3. Dødelighetsforutsetninger i BEFINN og BEFREG.....	24
5. Forutsetninger om inn- og utvandring	25
5.1. Innvandring	25
5.1.1. Modellen.....	25
5.1.2. Datagrunnlag.....	27
5.1.3. Prognoser for variablene	28
5.1.4. Framskrevet innvandring.....	29
5.1.5. Fordeling på alder, kjønn m.m.....	29
5.2. Utvandring.....	29
5.3. Nettoinnvandring	30
5.4. Antall personer med innvandrerbakgrunn	30
6. Forutsetninger om innenlandsk flytting	31
6.1. Flyttingen i befolkningsframskrivingene.....	31
6.2. Beregning av utflyttingen.....	32
6.2.1. Utvandringssannsynligheter	32
6.2.2. Utflyttingssannsynligheter	32
6.3. Flytting til og fra utlandet	32
6.4. Fordelingen av utflyttere – flyttematrisen og utflyttingsområdene	33
6.5. Nedbrytning fra prognoseregion til kommune.....	34
7. Avslutning	36
Vedlegg A. Regionale inndelinger i BEFREG	39

1. Innledning¹

1.1. Hva er befolkningsframskrivingene?

Hvert annet år framskriver Statistisk sentralbyrå (SSB) den norske befolkningen på nasjonalt og regionalt nivå. To modeller brukes for å framskrive befolkningen:

- BEFINN – framskriver folketallet etter alder og kjønn på nasjonalt nivå til og med år 2100. Innvandrere fra tre landgrupper, norskfødte barn med to innvandrereforeldre og den øvrige befolkningen framskrives som egne grupper.
- BEFREG – framskriver folketallet etter alder og kjønn i 108 prognoseregioner fram til og med år 2040. Folketallet fordeles deretter på fylker/kommuner/bydeler (bare i Oslo).

Resultatene fra BEFREG justeres slik at det nasjonale summerte folketallet fra BEFREG samsvarer med det nasjonale folketallet fra BEFINN.

1. Befolkningsframskriving eller befolkningsprognose?

En befolkningsframskriving er en beregning av en framtidig befolknings størrelse og sammensetning, for eksempel med hensyn til kjønn, alder, bosted, innvandringskategori og landbakgrunn. Dette gjøres ved å bruke antagelser om framtidig fruktbarhet, dødelighet, innenlandske flyttinger og inn- og utvandring etter kjønn og alder. Disse antagelsene kan være mer eller mindre realistiske.

En befolkningsprognose er en beregning av den mest sannsynlige framtidige befolkningsstørrelsen og -sammensetningen. Betegnelsene framskriving eller projeksjon brukes om enhver beregning av framtidig folkemengde, også om en usannsynlig utvikling. Andre begreper er *plan*, som brukes om en ønsket utvikling, og *scenario*, som brukes om en beskrivelse av en mulig utvikling eller en handlingsplan med bestemte forutsetninger (de Beer 2011).

I dette notatet vil vi gi en detaljert beskrivelse av hvordan vi framskriver befolkningen ved hjelp av modellene BEFINN og BEFREG. I tillegg vil vi forklare hvordan vi kommer fram til forutsetningene om fruktbarhet, dødelighet, innenlandske flyttinger og inn- og utvandring.

1.2. Prosessen

For å framskrive befolkningen trenger man forutsetninger om framtidig fruktbarhet, dødelighet, innenlandske flyttinger og inn- og utvandring. I tillegg må vi ha tall for utgangsbestanden fra SSBs befolkningsstatistikk (se tekstboks 2). Framskrivingsarbeidet er derfor organisert rundt fem roller:

- Fruktbarhet
- Dødelighet
- Innenlandske flyttinger
- Inn- og utvandring
- Aggregering

¹ Rådgiver Kjersti Norgård Aase, seniorrådgiver Marianne Tønnessen og forsker Astri Syse i Gruppe for offentlig økonomi og befolkningsmodeller i Forskningsavdelingen har vært ansvarlige for befolkningsframskrivingene fra og med 2014. Disse har også skrevet dette notatet, men Statistisk sentralbyrås modeller for befolkningsframskrivinger er resultat av en rekke personers arbeid. I det siste tiåret gjelder dette særlig seniorrådgiver Inger Texmon og forsker Helge Brunborg, som har hatt ansvaret for å framskrive befolkningen og videreutvikle modellene, forsker Dinh Pham og professor Nico Keilman, som har bidratt til dødelighetsframskrivingene og forskerne Ådne Cappelen og Terje Skjerpen, som har vært sentrale i arbeidet med innvandringsframskrivingene. I tillegg har seniorrådgiver Pål Knudsen bidratt i arbeidet med å omstrukturere og dokumentere modellene.

På hvert av disse feltene skal gamle tidsserier oppdateres med nye årganger, det skal beregnes forutsetninger i form av alders- og kjønns-spesifikke rater/sannsynligheter og inputdata til modellene skal kvalitetssikres. Aggregeringen omfatter i tillegg oppdatering av utgangsbestanden og gjennomføring av selve framskrivingene med modellene BEFINN og BEFREG. For en mer teknisk beskrivelse av modellene og de ulike leddene i arbeidet med dem, se Knudsen mfl. (2014). Denne er hovedsakelig for internt bruk, men er tilgjengelig for eksterne på forespørsel.

2. Hvem omfattes av tallene?

Befolkningsstatistikken, som befolkningsframskrivingene er basert på, omfatter personer som er registrert som bosatt i Folkeregisteret, det vil si personer som bor fast, eller som har til hensikt å ha sitt faste bosted i Norge i minst et halvt år og som har lovlig opphold i landet. Nordiske borgere har fått automatisk oppholdstillatelse siden 1956. Det samme gjelder nå for borgere av EØS-land. Det er imidlertid flere som befinner seg i Norge som ikke kommer med i statistikken, bl.a. personer på korttidskontrakter eller personer som oppholder seg i Norge uten tillatelse.

1.3. Publisering

SSBs befolkningsframskrivninger publiseres for tiden i juni hvert annet år. Hovedresultatene presenteres på www.ssb.no/folkfram. I SSBs statistikkbank (www.ssb.no/statistikkbanken) publiseres store mengder data om framtidig folketall og befolkningsendringer på ulike geografiske nivåer etter diverse demografiske kjennetegn (se tabell 1). Forutsetninger om fruktbarhet, dødelighet, innenlandske flyttinger, innvandring og utvandring, samt resultater fra framskrivingene blir også presentert i artikler i SSBs tidsskrift *Økonomiske analyser*.

Tabell 1. Tabeller fra befolkningsframskrivingene i SSBs statistikkbank

Tabellnummer	Tabelltittel	Folketall/komponenter	Geografisk nivå	Modell
10212	Framskrevet folkemengde, etter kjønn, alder, innvandringskategori og landbakgrunn, i 15 alternativer	Folketall	Nasjon	BEFINN
10213	Framskrevet folkemengde etter kjønn og alder, i 9 alternativer	Folketall	Nasjon, fylke, kommune og Oslos bydel	BEFREG
10214	Framskrevet antall innvandrere, etter landbakgrunn og botid, i 5 alternativer	Folketall	Nasjon	BEFINN
10215	Framskrevne befolkningsendringer, etter landbakgrunn, i 9 alternativer	Fødte, døde, innvandring, utvandring og nettoinnvandring	Nasjon	BEFINN
10216	Framskrevet fruktbarhet, etter landbakgrunn, i 3 alternativer	Samlet fruktbarhetstall (SFT)	Nasjon	BEFINN
10217	Framskrevet forventet levealder, for menn, kvinner og samlet for begge kjønn, i 3 alternativer	Forventet levealder og forventet gjenstående levetid	Nasjon	Lee-Carter/ARIMA-modell
10218	Framskrevet antall fødte og døde, i 9 alternativer	Fødte og døde	Nasjon og fylke	BEFREG

1.4. Brukere

De viktigste brukerne av SSBs befolkningsframskrivninger er offentlige og private planleggingsorganer på kommunalt, fylkeskommunalt og statlig nivå, samt journalister, forskere, politikere og allmennheten for øvrig. Årlig er det mer enn 35 000 nedlastninger av befolkningsframskrivingene fra SSBs statistikkbank.

Framskrivningene brukes også internt i SSB, blant annet som input i makro-økonomiske modeller (KVARTS, MODAG, MSG) og i mikrosimuleringsmodellen MOSART.

1.5. Historikk

SSB har laget befolkningsframskrivninger jevnlig siden 1950-tallet. De første årene ble disse publisert i Statistisk årbok. Siden 1969 er det laget og publisert diverse regionale og nasjonale framskrivninger, se www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkfram/aar?fane=arkiv.

For tidligere dokumentasjon av befolkningsframskrivingene, se for eksempel Rideng mfl. (1985), Hetland (1998) og Texmon og Brunborg (2013).

2. Framskrivingsmodellene BEFINN OG BEFREG

- Til selve framskrivingen av befolkningen brukes kohort-komponentmetoden. Den beregner neste års befolkning ved å ta utgangspunkt i årets befolkning og legge til fødte, trekke fra døde og utvandrede/utflyttede, og legge til innvandrede. Dette gjøres for hvert kjønn etter ettårig alder. Når neste års befolkning er beregnet, brukes den som utgangspunkt for å beregne befolkningen i det kommende året.
- Kohort-komponentmetoden brukes både i BEFINN og BEFREG.
- Folketallet i BEFINN og det nasjonale summerte folketallet i BEFREG samkjøres ved at resultatene fra BEFREG justeres slik at de blir konsistente med resultatene fra BEFINN.
- Befolkningen framskrives i flere ulike alternativer. Et alternativ beskrives ved fire bokstaver i denne rekkefølgen: fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring. Alternativet MMMM viser til at middels nivå er brukt for alle de fire komponentene. Komponentene kan også ha nivå L = lav, H = høy, K = konstant eller 0 = null.

2.1. Kohort-komponentmetoden

Kohort-komponentmetoden er en metode for befolkningsframskrivinger som brukes av de fleste som framskriver befolkninger på nasjonalt eller internasjonalt nivå.

2.1.1. Metoden

Vi bruker to typer input når vi framskriver befolkningen med kohort-komponentmetoden:

- Oppdaterte tall for befolkningen etter kjønn og ettårig alder for utgangsåret
- Forutsetninger om framtidig utvikling i de demografiske komponentene
 - fruktbarhet
 - levealder
 - innenlandske flyttinger
 - innvandring
 - utvandring

Tabell 2 viser et eksempel på hvordan vi går fram. Når vi har oversikt over antall menn og kvinner på hvert alderstrinn i utgangsåret, og forutsetninger om de demografiske komponentene for hver av disse gruppene, kan vi regne ut hvor mange personer det vil bli i hver aldersgruppe året etter. Tar vi for eksempel utgangspunkt i 14 år gamle kvinner i et gitt år og trekker fra de som i løpet av et år forutsettes å utvandre/utflytte eller dø, og legger til antall 14-årige kvinner som forutsettes å innvandre/innflytte, får vi antall 15-årige kvinner året etter. Dette tallet kan så brukes som utgangspunkt for å beregne antall 16-årige kvinner i året deretter, og så videre. Slik kan altså en kohort (se tekstboks 3) følges gjennom framskrivingen.

Tabell 2. Illustrasjon av kohort-komponentmetoden

	Antall kvinner			
	2014	2015	2016	2017
0 år	30466	31029	31621	32238
1 år	29947	30896	31451	32034
2 år	30145	30316	31253	31798
3 år	31266	30421	30591	31515
4 år	31583	31504	30663	30828
5 år	30999	31828	31748	30907
6 år	30374	31237	32053	31968
7 år	30550	30602	31459	32262
8 år	29860	30764	30813	31663
9 år	29932	30078	30976	31020
10 år	29857	30174	30311	31201
11 år	29304	30087	30403	30531
12 år	29848	29532	30307	30621
13 år	30939	30063	29744	30510
14 år	30968	31145	30269	29946
15 år	30741	31147	31320	30442
16 år	31508	30985	31388	31555
17 år	32200	31788	31265	31665
18 år	31879	32488	32076	31554
19 år	32117	32456	33051	32638
20 år	32439	32731	33044	33630
21 år	32682	33086	33342	33643
22 år	33665	33433	33818	34063
23 år	34639	34554	34315	34689
24 år	34379	35572	35507	35264
25 år	34390	35364	36552	36495
26 år	33869	35365	36351	37527
27 år	33346	34749	36253	37235
28 år	33166	34125	35531	37023
29 år	33211	33854	34819	36210
30 år	32963	33812	34465	35417

For én aldersgruppe, 0-åringene, kan ikke denne metoden brukes direkte. For å framskrive antall 0-åringer tar vi utgangspunkt i antall kvinner på hvert alderstrinn 15-49 år, og kombinerer disse med forutsetninger om fruktbarhet på hvert alderstrinn. Da får vi et tall for antall nyfødte gutter og jenter. For å beregne antall nyfødte gutter, multipliseres dette tallet med 0,51369 (det fødes normalt flere gutter enn jenter).

3. Kohort

En kohort er en gruppe personer som har opplevd noe i samme periode, som å bli født, gift eller være student. Begrepet brukes mest om fødselskohorter, det vil si menn og/eller kvinner som er født i samme år.

2.1.2. Mer om forutsetningene

De fleste forutsetningene som brukes i kohort-komponentmetoden, er spesifisert som rater, sannsynligheter eller andeler etter kjønn og ettårig alder. Det gjelder

forutsetningene om framtidig fruktbarhet, dødelighet, innenlandske flyttinger og utvandring. For innvandring fordeles det totale antatte antallet på alder og kjønn basert på observert alders- og kjønnsfordeling i tidligere innvandring.

2.1.3. Flere hendelser i løpet av ett år

Kohort-komponentmetoden i den versjonen vi bruker den, beregner i utgangspunktet bare endringer fra ett årsskifte til det neste. Det betyr at det er begrenset rom for at samme person opplever mer enn én demografisk hendelse i løpet av ett år. En person kan for eksempel ikke innvandre og deretter utvandre (eller dø eller få barn) i løpet av samme år. Et resultat av dette er at framskrevne tall for inn- og utvandring ikke omfatter personer som både har inn- og utvandret i løpet av samme år. Dette gjør at inn- og utvandringstallene fra befolkningsframskrivingene blir noe lavere enn de tilsvarende tallene fra SSBs befolkningsstatistikk. For nettoinnvandring, derimot, vil tallene være sammenlignbare.

Et unntak fra regelen om kun én demografisk hendelse i løpet av et år gjelder de nyfødte: Det er mulig å bli født og dø i samme år, eller å bli født og utvandre/utflytte i samme år. Dette skyldes rekkefølgen i hvordan komponentene legges inn i modellen: Først legges de fødte til, og alle aldersgruppene får ett år høyere alder. Denne befolkningen (inkludert de fødte) brukes til å beregne antall døde og antall utvandring i hver aldersgruppe. Til slutt trekkes både antallet døde og utvandrere fra, og innvandrere legges til.

2.1.4. Alder ved utgangen av året

I befolkningsframskrivingene brukes alder ved utgangen av året i definisjonen og beregningen av de demografiske hendelsene (fødsler, dødsfall og flyttinger). I befolkningsstatistikken for øvrig brukes derimot vanligvis alder ved hendelsen. Det betyr at de aldersspesifikke ratene og sannsynlighetene som brukes i framskrivingene – samt tallene for levealder – kan avvike noe fra det som publiseres i befolkningsstatistikken.

2.2. Modellen BEFINN

Modellen BEFINN framskriver befolkningen på nasjonalt nivå, og innvandrere, norskfødte personer med innvandrerforeldre og den øvrige befolkningen framskrives som egne grupper. Når innvandrere og norskfødte barn av innvandrere er egne grupper, kan det også brukes egne forutsetninger om de demografiske komponentene for disse gruppene. For fruktbarhet er det forutsatt egne fødselsrater for innvandrerkvinner fra tre landgrupper og fem botidsgrupper, mens for norskfødte døtre av innvandrere anvendes samme rater som øvrige kvinner. For dødelighet gjelder de samme alders- og kjønnsspesifikke sannsynlighetene for alle grupper. For utvandring brukes separate sannsynligheter for innvandrere, for norskfødte personer med to innvandrerforeldre, og for den øvrige befolkningen. Disse sannsynlighetene er igjen forskjellige etter hvilken av de tre landgruppene innvandrerne og deres norskfødte barn har bakgrunn fra. For innvandrere varierer også utvandringssannsynlighetene med botid.

For å kunne beregne antall norskfødte personer med to innvandrerforeldre, må det legges inn forutsetninger om hvor stor andel av de barna som fødes av innvandrerkvinner som også har en innvandrerfar. Disse andelene varierer mellom de tre landgruppene.

2.2.1. Resultater

BEFINN beregner framtidig folketall per 1. januar i Norge for hvert framskrivingsår fram til og med 2100 etter følgende kjennetegn:

- ettårig alder
- kjønn
- innvandringskategori
 - innvandrer

- norskfødt barn av to innvandrere
- øvrige befolkning
- landgruppe (kun for innvandrere og deres norskfødte barn)
- botid (kun for innvandrere)

For hvert framskrivingsår beregner også BEFINN antall fødte, døde, utvandrede og innvandrede etter de samme kjennetegnene som over.

2.3. Modellen BEFREG

I modellen BEFREG framskrives befolkningen på regionalt nivå. Her behandles ikke innvandrere og norskfødte barn av innvandrere som egne kategorier, og de inngår dermed i den generelle befolkningen. I BEFREG har prognoseregionene en sentral rolle, fordi kohort-komponentmetoden framskriver folketallet etter kjønn og ettårig alder i hver av de 108 prognoseregionene (se tekstboks 4). Figur 1 viser de 108 prognoseregionene i Norge. For en oversikt over hvilke kommuner som tilhører de ulike prognoseregionene, se vedlegg A.

4. Prognoseregionene

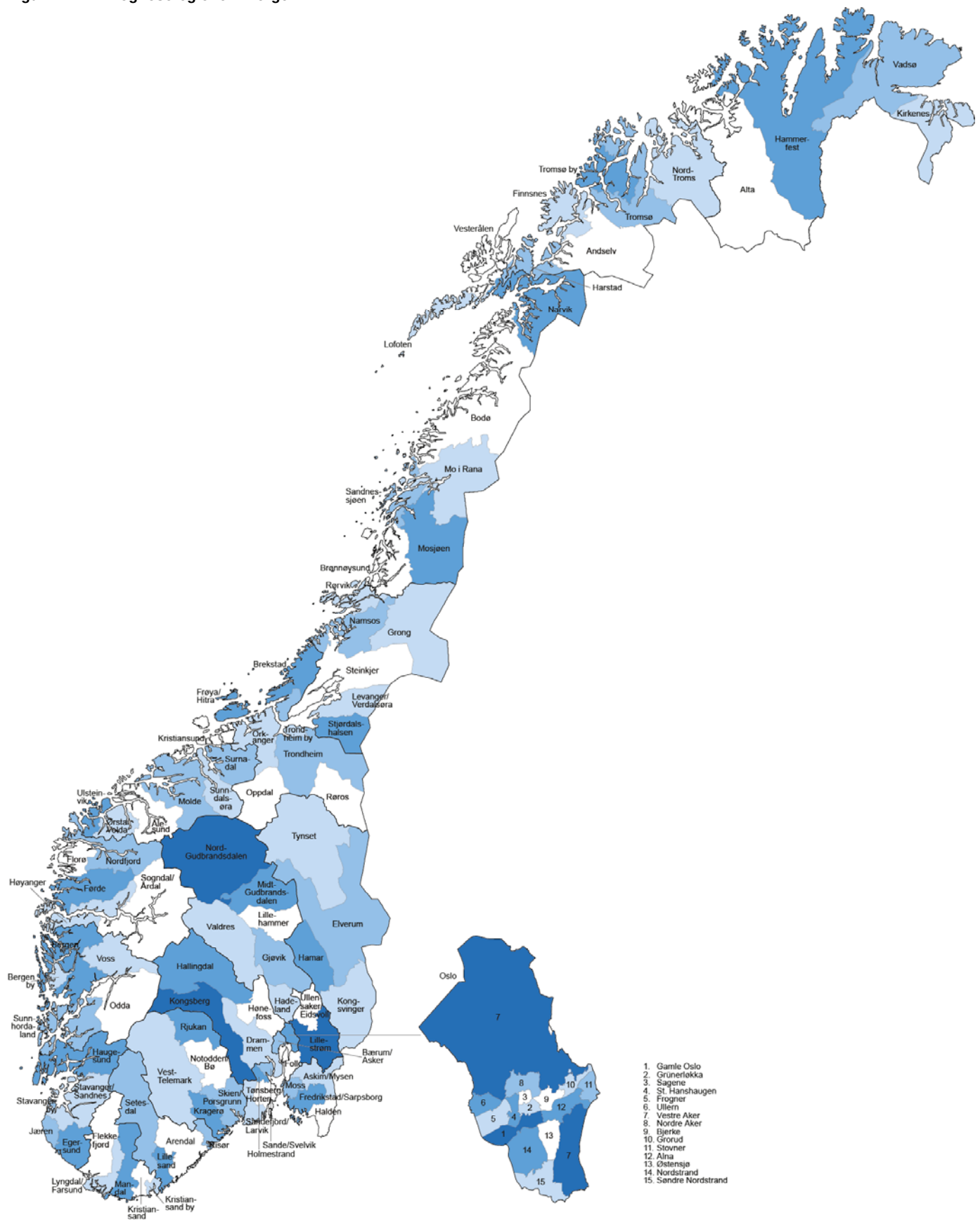
Prognoseregionene er et regionalt nivå mellom fylke og kommune. Utgangspunktet for prognoseregionene er SSBs 89 økonomiske regioner (Statistisk sentralbyrå 2000), med følgende unntak:

- Byene Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø er trukket ut fra de økonomiske regionene med samme navn og behandlet som egne prognoseregioner.
- Oslo er inndelt i 15 prognoseregioner (de 15 største bydelene). De små bydelene Marka og Sentrum er slått sammen med henholdsvis Vestre Aker og St. Hanshaugen.

Antall prognoseregioner i BEFREG er derfor $89 + 5 + 15 - 1 = 108$.

For å framskrive befolkningen på regionalt nivå trenger vi forutsetninger om framtidig fruktbarhet, dødelighet og innenlandsk flytting i hver av prognoseregionene. Disse kommer som kjønns- og aldersspesifikke rater eller sannsynligheter. De er en kombinasjon av de nasjonale forutsetningene som ble brukt i BEFINN og registrert regional fruktbarhet, dødelighet og flytting de siste fem observasjonsårene før framskrivingen gjøres. BEFREG framskriver både folketallet og de demografiske komponentene i hver prognoseregion gjennom framskrivingsperioden.

Figur 1. Prognoseregioner i Norge



Kartdata: Kartverket

2.3.1. Nedbryting til kommunenivå

For å få framskrevet folketall etter alder og kjønn i hvert fylke, summeres folketallene fra prognoseregionene i det aktuelle fylket. For å framskrive folketallet i hver kommune, må folketallet etter alder og kjønn i den aktuelle prognoseregionen fordeles mellom kommunene i prognoseregionen. Denne fordelingen gjøres etter følgende hovedprinsipper:

- For de som er 50 år og eldre er andelen av prognoseregionens befolkning som tilhører hver kommune (etter kjønn og ettårig alder), lik andelen personer som var ett år yngre og tilhørte den samme kommunen ett år tidligere. For eksempel vil andelen 61 år gamle kvinner i en gitt kommune være den samme som andelen 60 år gamle kvinner i den samme kommunen året før.
- For aldersgruppene 1-49 år tar vi i tillegg hensyn til flytting. Det gjøres ved hjelp av vekstrater, som viser veksten i kommunene i femårsperioden før framskrivingen. Mer informasjon om hvordan det er tatt hensyn til flytting i nedbrytingen til kommunenivå finnes i avsnitt 6.5.
- Jenter og gutter som er 0 år fordeles ved hjelp av ulike fruktbarhetsprofiler for kommunene i samme prognoseregion. Se mer om dette i avsnitt 3.3.3.

Det er altså folkemengden, og ikke komponentene, som fordeles fra prognoseregioner til kommuner. Av den grunn beregner vi ikke tall for døde, fødte, innflyttinger og utflyttinger på kommunenivå. Unntaket er de få kommunene som er en egen prognoseregion.

2.4. Kalibrering og avrunding

Når vi har framskrevet befolkningen ved hjelp av BEFINN og BEFREG, stemmer som regel ikke resultatene helt overens på nasjonalt nivå. Da justeres folketallet i BEFREG. Det gjøres ved at det på hvert alderstrinn og for hvert kjønn regnes ut en faktor som de nasjonale summene fra BEFREG multipliseres med for å få identiske resultater som i BEFINN. Folketallet i alle prognoseregionene etter kjønn og ettårig alder justeres så med den aktuelle faktoren. Dette gjøres for hvert framskrivingsår. Hvis for eksempel samlet antall 90-årige kvinner i BEFINN i 2020 er 10 010, og den tilsvarende nasjonale summen i BEFREG er 10 000, vil justeringsfaktoren bli 1,001 for denne gruppen det aktuelle året, og alle tall i BEFREG for 90-årige kvinner multipliseres med 1,001. Tilsvarende justeringer gjøres ikke for komponentene (for eksempel fødte og døde), så for disse kan det være forskjeller mellom de publiserte resultatene fra BEFREG og BEFINN.

2.4.1. Avrunding

BEFINN og BEFREG opererer med desimaltall gjennom hele framskrivingen. Før resultatene publiseres, gjøres desimaltallene om til heltall. I mange tilfeller betyr dette en enkel avrunding. Men i de tilfellene der det for eksempel er svært mange tall som er nærmere 0 enn 1, vil en enkel avrunding bety at summene blir feil. Derfor brukes i noen tilfeller, særlig ved nedbryting til kommunene, en metode som er grundigere beskrevet i Rideng mfl. (1985). Metoden tar utgangspunkt i at den prosentvise fordelingen av folketallet for kommuner i samme prognoseregion skal summeres til 100. Først beregner og avrunder vi det minste deltallet. Deretter beregner vi det nest minste tallet som andel av resten av summen som nå er igjen og avrunder dette, og så videre for stadig høyere tall. Selv om vi bruker en slik form for avrunding, kan det likevel være noen forskjeller mellom summene fra de ulike modellene og de ulike geografiske nivåene i befolkningsframskrivingene.

2.5. Alternative framskrivinger

Resultatene av en befolkningsframskriving avhenger i stor grad av hvilke forutsetninger som brukes om komponentene. For fruktbarhet, levealder, innenlandske flyttinger og innvandring lages det derfor ulike alternativer:

- M – mellomalternativ
- H – høyalternativ
- L – lavalternativ
- K – konstantalternativ
- 0 – nullalternativ

Til sammen framskriver SSB vanligvis befolkningen i 15 kombinasjoner av disse alternativene (tabell 3). Et beregningsalternativ beskrives ved fire bokstaver i denne rekkefølgen: fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring. Betegnelsen 'hovedalternativ' brukes om MMMM-alternativet, som angir at mellomnivået er brukt for alle komponenter. Hovedalternativet er det vi regner som mest plausibelt og som i størst grad kan regnes som en befolkningsprognose (se tekstsaks 1).

Tabell 3. SSBs framskrivingsalternativer

Alternativ	Beskrivelse
MMMM	middels nasjonal vekst
LLML	lav nasjonal vekst
HHMH	høy nasjonal vekst
HMMM	høy fruktbarhet
LMMM	lav fruktbarhet
MHMM	høy levealder
MLMM	lav levealder
MKMM	konstant levealder*
MMMH	høy innvandring
MMML	lav innvandring
MMMK	konstant innvandring*
LHML	sterk aldring
HLMH	svak aldring
MMM0	ingen nettoinnvandring
MM00	ingen flytting

*De to alternativene med konstant levealder og konstant innvandring lages bare i BEFINN.

I MMM0-alternativet (ingen nettoinnvandring) foregår det inn- og utvandring, men forskjellen mellom dem er 0. Det er altså like mange utvandring som innvandring. Den innenlandske flyttingen er som i de andre alternativene. I MM00-alternativet er det derimot ingen flyttinger overhodet, verken innenlands eller over landegrensene.

En årsak til at vi framskriver folketallet i så mange alternativer, er å illustrere usikkerheten i framskrivingene. Alternativene med konstant levealder eller innvandring, og alternativene med 0 flytting og/eller nettoinnvandring, er relativt urealistiske, men kan likevel gi interessante analytiske resultater. Det samme gjelder alternativene høy nasjonal vekst (HHMH) og lav nasjonal vekst (LLML). Det er lite sannsynlig av vi vil få både høy fruktbarhet, høy levealder og høy innvandring, eller både lav fruktbarhet, lav levealder og lav innvandring gjennom hele framskrivingsperioden.

3. Forutsetninger om fruktbarhet

- I BEFINN, som framskriver folketallet på nasjonalt nivå, framskriver vi fruktbarheten for ulike grupper kvinner. I tillegg til å framskrive fruktbarheten for kvinner med bakgrunn fra Norge, tar vi hensyn til fruktbarhetsforskjellene mellom innvandrerkvinner i 15 kombinasjoner av landbakgrunn og botid i Norge.
- Basert på observerte trender i fruktbarheten, gjør SSB forutsetninger om hvordan vi tror fruktbarheten i disse 16 gruppene vil utvikle seg i framtiden.
- I den regionale befolkningsmodellen, BEFREG, tar vi utgangspunkt i fruktbarhetsforskjeller mellom 68 geografiske regioner – såkalte fruktbarhetsregioner – i Norge.
- Forutsetningene om framtidig fruktbarhet for fruktbarhetsregionene hentes fra modellresultatene i BEFINN. Banene flyttes deretter opp eller ned så de tilpasses utgangsnivået i hver fruktbarhetsregion. Regionenes fødselsrater er derfor konstante i forhold til hele landets rater gjennom hele framskrivingsperioden.
- Med utgangspunkt i de regionale fruktbarhetsforskjellene, framskriver vi antall 0-åringer i 108 prognoseregioner. Disse fordeles på Norges fylker og kommuner, samt på Oslos bydeler.

5. Aldersspesifikke fruktbarhetsrater (ASFR) beregnes ved å dividere antall fødte av kvinner ved en gitt alder med middelfolkemengden av kvinner ved samme alder. Middelfolkemengden er gjennomsnittlig antall kvinner i aktuell alder som er bosatt i landet i et kalenderår. Kvinner inndeles etter ettårig alder fra 15-49 år. Videre deles innvandrerkvinnene inn etter landbakgrunn og botid i Norge, og alle kvinner inndeles etter hvor i Norge de bor.

Formelen for aldersspesifikke fruktbarhetsrater kan skrives slik:

$$ASFR(x, t) = f(x, t) / k(x, t)$$

der $f(x, t)$ er antall levendefødte av kvinner ved alder x i år t , og $k(x, t)$ er middelfolkemengden av kvinner ved alder x i år t .

Samlet fruktbarhetstall (SFT) er summen av de aldersspesifikke fruktbarhetsratene for kvinner i alderen 15-49 år i en gitt tidsperiode, vanligvis ett kalenderår. SFT kan tolkes som antall barn hver kvinne i gjennomsnitt vil føde under forutsetning av at fruktbarhetsmønsteret i perioden varer ved og at dødsfall ikke forekommer før alder 50.

3.1. Datagrunnlag

Når vi skal framskrive antall fødte, bruker vi observerte data for å beregne utgangsnivået for fruktbarheten i de ulike undergruppene, slik som for de forskjellige regionene i Norge. SSBs befolkningsstatistikk gir oss tall på antall kvinner i alderen 15-49 år. Datakilden, som er SSBs versjon av det sentrale folkeregisteret, inneholder også informasjon om kvinnes bakgrunn, det vil si hvor de bor, om de er innvandrere eller ikke, og hvor lenge de har bodd i Norge. Data om fødte hentes også fra SSBs befolkningsstatistikk, som inneholder informasjon om levendefødte barn av kvinner bosatt i Norge i et gitt kalenderår.

3.2. Fruktbarhet for landet som helhet

BEFINN framskriver folketallet på nasjonalt nivå. For å gjøre dette må vi ha anslag på fødselsratene framover. Dette gjøres separat for innvandrerkvinner og den øvrige befolkningen. Først finner vi utgangsnivået for de ulike gruppene, deretter gjør vi antakelser om hvordan vi tror fruktbarheten vil utvikle seg i framtiden i disse gruppene.

3.2.1. Innvandrernes fruktbarhet

For å beregne hvor mange barn som blir født av innvandrerkvinner i framtiden, bruker vi kjennetegnene landgruppe og botid.

Vi opererer med tre landgrupper:

1. Vest-Europa, USA, Canada, Australia og New Zealand
2. Nye østlige EU-land, det vil si fra og med 2004.
3. Resten av verden

Botid beregnes som antall hele år siden førstegangsinnvandring til Norge. Vi deler botid inn i fem grupper:

- 1 år eller mindre
- 2-3 år
- 4-6 år
- 7-11 år
- 12 år eller mer

Til sammen utgjør dette $3 \times 5 = 15$ kombinasjoner av landgruppe og botid. For å finne utgangsnivået for fruktbarheten i de 15 forskjellige gruppene av innvandrerkvinner, beregnes aldersspesifikke fruktbarhetsrater for hver gruppe som et gjennomsnitt av de siste ti år. Dette er et vektet snitt der siste år med tilgjengelige data teller mest.

3.2.2. Fruktbarheten blant de øvrige

Når vi har beregnet utgangsnivået for fruktbarheten hos innvandrerkvinner, står vi igjen med de øvrige. Norskfødte med en eller to innvandrerforeldre inngår også i denne gruppen. For å finne utgangsnivået for fruktbarheten blant de øvrige kvinnene, beregnes aldersspesifikke fruktbarhetsrater for det siste året. For å fjerne uregelmessigheter i de aldersspesifikke fruktbarhetsratene, gattes ratene ved hjelp av Hadwiger-funksjonen (Berge og Hoem 1974). Vi glatter ratene for både innvandrerkvinner og de øvrige kvinnene.

3.2.3. Fruktbarhetsforutsetninger

Når vi har beregnet utgangsnivået for fruktbarheten til de 16 gruppene (15 grupper av innvandrerkvinner samt øvrige kvinner), må vi lage forutsetninger om hvordan fruktbarheten vil utvikle seg i framtiden. For hvert år i framskrivingsperioden bruker vi en faktor som justerer de aldersspesifikke fruktbarhetsratene opp eller ned ut fra hvordan vi tror fruktbarheten vil utvikle seg i framtiden. Den årlige faktoren lages i tre alternativer: lav, middels og høy. Faktoren fastsettes av SSB etter diskusjoner med en rådgivende referansegruppe bestående av fruktbarhetsforskere.

Når vi skal fastsette faktoren tar vi utgangspunkt i fruktbarheten blant de øvrige – altså de som ikke er innvandrerkvinner. Vi kan for eksempel tenke oss at samlet fruktbarhetstall blant de øvrige kommer til å bli 2 barn per kvinne i 2020 – det vil si ti prosent høyere enn i 2012, da de i snitt fødte 1,82 barn per kvinne. Da vil faktoren oppjustere alle de aldersspesifikke fruktbarhetsratene for de som ikke er innvandrerkvinner, slik at de er ti prosent høyere i år 2020 sammenliknet med 2012.

Den samme årlige faktoren brukes også for å opp- eller nedjustere fruktbarhetsratene blant innvandrerkvinnene. Siden den samme faktoren brukes for alle, kunne man tenke seg at fruktbarhetsforskjellene mellom innvandrerkvinner fra hver av de tre landgruppene og øvrige kvinner vil være konstante gjennom framskrivingsperioden. Det blir de imidlertid ikke. Det skyldes at innvandrerkvinnenes fruktbarhet varierer med botid, samt at antall innvandrerkvinner varierer over tid. I løpet av framskrivingsperioden vil de fleste innvandrerkvinner bytte botidsgruppe flere ganger, slik at sammensetningen av de 15 gruppene med innvandrerkvinner endrer seg. Dette får konsekvenser for hvor mange kvinner som er under risiko for å få barn i hver botidsgruppe – og dermed hvordan fruktbarheten blant innvandrer-

kvinnene totalt vil utvikle seg. Hvis vi for eksempel forutsetter at SFT blant de øvrige skal være konstant fram til år 2100, vil ikke SFT blant alle kvinner – en gruppe som består av både innvandrere og de øvrige – være konstant. Grunnen til dette er altså at botidsfordelingen blant innvandrene og antall bosatte innvandrerkvinner vil endre seg over tid.

3.3. Fruktbarhet på regionalt nivå

3.3.1. Regionale forskjeller i fruktbarhet

I BEFREG trenger vi forutsetninger om fruktbarheten i ulike deler av Norge. Dette gjøres separat for kvinner i 68 geografiske områder – kalt fruktbarhetsregioner. Dette er en inndeling der noen prognoseregioner i samme område er slått sammen til større regioner for å gi mer stabile fruktbarhetstall (se tekstboks 6). For å se hvilke kommuner som tilhører hvilken fruktbarhetsregion, se vedlegg A. For å finne utgangsnivået for fruktbarheten i de 68 fruktbarhetsregionene, beregnes aldersspesifikke fruktbarhetsrater som et gjennomsnitt av de siste fem årene i hver region. Dette er et vektet snitt der siste år med tilgjengelige data teller mest. Ratene glattes.

3.3.2. Fruktbarhetsforutsetninger

Når vi har beregnet utgangsnivået i hver region, legger vi på forutsetninger om framtidig fruktbarhet. Forutsetningene baserer seg på hvordan vi tror de nasjonale fruktbarhetstrendene vil være i framtiden. Forutsetningene om utviklingen i regional fruktbarhet hentes derfor fra modellresultatene fra den nasjonale modellen BEFINN. Grunnen til dette er at summen av antall fødte i ulike deler av Norge skal tilsvare antall fødte i landet som helhet.

Den framtidige regionale fruktbarhetsutviklingen fastsettes ved at utgangsnivået i de 68 fruktbarhetsregionene justeres proporsjonalt med den framtidige nasjonale fruktbarhetsutviklingen. De regionale fruktbarhetsforskjellene ivaretas dermed ved at utgangsnivået i hver fruktbarhetsregion er forskjellig, men vi forutsetter at de absolutte forskjellene mellom fruktbarhetsregionene holder seg konstante gjennom hele framskrivingsperioden.

I selve befolkningsframskrivingen beregner vi framtidig folketall etter kjønn og ettårig alder i 108 prognoseregioner. Prognoseregioner som tilhører samme fruktbarhetsregion vil derfor ha de samme aldersspesifikke fruktbarhetsratene.

3.3.3. Nedbrytning til kommuner

Etter at vi har framskrevet folketallet i hver prognoseregion, fordeler vi befolkningen på kommunene i Norge, samt Oslos bydel. Hvor stor andel av 0-åringene i hver prognoseregion som skal tilordnes hver enkelt kommune/bydel innad i regionen, avhenger både av antall kvinner i kommunen/bydelen og deres fruktbarhetsnivå. Det lokale fruktbarhetsnivået beregnes ved å klassifisere kommunene/bydelene i 55 fruktbarhetsprofiler (se tekstboks 6). Årsaken til at vi ikke vil bruke de geografiske fruktbarhetsregionene nevnt tidligere, er at kommuner/bydeler innad i en fruktbarhetsregion kan ha forskjellig fruktbarhet. For eksempel vet vi at fruktbarheten ofte er lavere i byene enn i omliggende kommuner. For alle kommuner med samme fruktbarhetsprofil beregner vi aldersspesifikke fruktbarhetsrater som et snitt av siste fem år. For å se hvilke kommuner som har hvilken fruktbarhetsprofil, se vedlegg A.

For hver prognoseregion beregner vi også hvor stor andel kvinner på hvert alderstrinn (15-49 år) som tilhører hver kommune/bydel i regionen. Dersom kommunen eller bydelen er egen prognoseregion, vil andelen på hvert alderstrinn være 1.

I hver kommune/bydel multipliseres andelen kvinner på hvert alderstrinn i fruktbar alder med de aldersspesifikke fruktbarhetsratene for den fruktbarhetsprofilen

kommunen/bydelen tilhører (snitt av siste fem år). Ved å summere disse over alle aldre kan vi finne ut hvor stor del av prognoseregionens SFT kvinnene i hver kommune/bydel bidrar med. Dersom en prognoseregion består av to kommuner, kan for eksempel den ene kommunen bidra med 0,05 barn til SFT i regionen, mens den andre kommunen kan bidra med 1,8 barn. Til sammen vil SFT i prognoseregionen da være 1,85 barn per kvinne. Ved å dividere SFT i kommunen eller bydelen med SFT i prognoseregionen, finner vi ut hvor stor andel 0-åringer som skal tildeles hver kommune/bydel innad i prognoseregionen. Denne andelen beregnes på nytt for hvert år i framskrivingsperioden.

I nedbrytningen av folketallet beregner vi altså antall 0-åringer i hver kommune/bydel i hvert år i framskrivingsperioden. Antall 0-åringer er litt annerledes enn antall fødte ettersom noen kan dø eller flytte til eller fra kommunen/bydelen i løpet av sitt første leveår. På fylkesnivå beregner vi imidlertid både antall fødte og antall 0-åringer for hvert år i framskrivingsperioden.

6. Regionale fruktbarhetsinndelinger

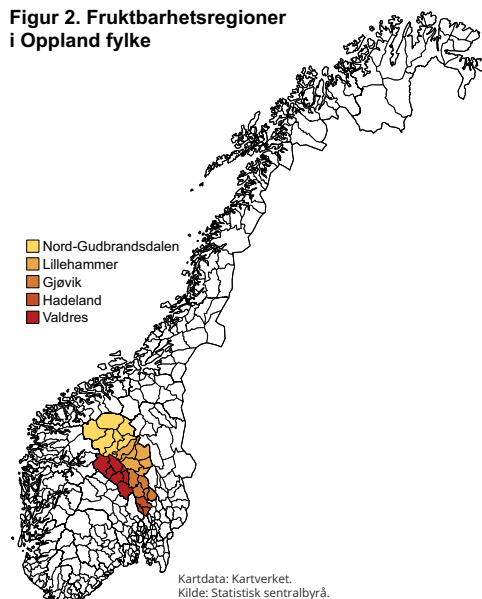
Når vi skal beregne regionale forskjeller i fruktbarhet, bruker vi inndelingene fruktbarhetsregion og fruktbarhetsprofil.

Fruktbarhetsregion refererer til en inndeling der noen av de 108 prognoseregioner er slått sammen til større geografiske områder for å få mer stabile fruktbarhetstall. For eksempel er de fem prognoseregionene i Telemark fylke slått sammen til to fruktbarhetsregioner. I landet som helhet har vi til sammen 68 fruktbarhetsregioner. Vi bruker denne inndelingen når vi skal beregne utgangsnivået for de regionale fruktbarhetsforskjellene i BEFREG.

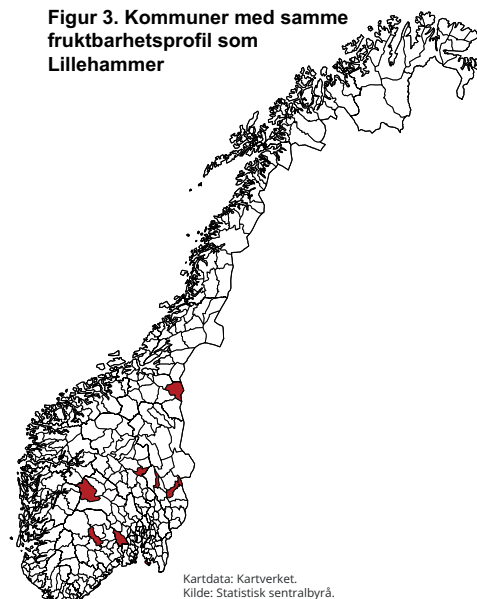
Fruktbarhetsprofil refererer til en klassifisering av kommunene etter fruktbarhetsnivå (SFT) og gjennomsnittlig fødealder. Fruktbarhetsprofilene er en klassifisering uavhengig av geografi, slik at to kommuner på hver sin kant av landet kan ha samme fruktbarhetsprofil. Kommunene og bydelene klassifiseres etter 55 fruktbarhetsprofiler, og vi bruker denne inndelingen når vi skal fordele antall 0-åringer på kommune- og bydelsnivå.

Figur 2 og 3 illustrerer forskjellen på fruktbarhetsregion og fruktbarhetsprofil. I figur 2 ser vi de fem fruktbarhetsregionene i Oppland fylke: Lillehammer, Gjøvik, Nord-Gudbrandsdalen, Hadeland og Valdres. I figur 3 ser vi hvilke kommuner som har samme fruktbarhetsprofil som Lillehammer kommune. Hvaler, Hamar, Våler, Kongsberg, Hol, Bø, Seljord, Tydal og Skånland har altså omtrent samme SFT og fødealder som Lillehammer.

Figur 2. Fruktbarhetsregioner i Oppland fylke



Figur 3. Kommuner med samme fruktbarhetsprofil som Lillehammer



4. Forutsetninger om dødelighet

- Vi gjør antakelser om framtidig dødelighet etter kjønn og alder ved hjelp av ulike modeller.
- Vi benytter 'produkt-ratio' varianten av en Lee-Carter modell der den trendmessige utviklingen i dødelighet, representert ved to estimerte tidsserier, er forlenget ved hjelp av en ARIMA modell.
- Lee-Carter modelleringen er basert på utviklingen i observert dødelighet fra og med 1968.
- Vi gjør også noen skjønnsmessige vurderinger. Det har vist seg at levealderen har steget raskt både i Norge og i resten av verden de siste tiårene. Vi velger derfor å høyne utviklingen i levealderen noe mer enn resultatene fra modellene tilsier.
- Denne metoden gir oss dødsrater etter alder og kjønn fram til og med år 2100.
- Forutsetningene om framtidig dødelighet brukes for å beregne antall døde i hele landet og i hvert fylke i framskrivingsperioden, og for å anslå framtidig folkemengde i landet som helhet samt på fylkes-, kommune- og bydelsnivå.
- De framtidige dødsratene benyttes også når vi skal beregne forventet levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid på hvert alderstrinn fram til og med 105 år. Dette gjøres separat for menn og kvinner, og samlet for begge kjønn.
- I den nasjonale framskrivingsmodellen, BEFINN, er dødeligheten lik for alle personer med samme alder og kjønn i et kalenderår. Vi tar altså ikke hensyn til kjennetegn som innvandringskategori, landbakgrunn eller botid.
- I den regionale modellen, BEFREG, tas det hensyn til regionale forskjeller i dødelighet. Her tar vi utgangspunkt i dødeligheten de siste fem årene i hvert fylke, samt i hver av Oslos bydeler.

4.1. Hvordan framskriver vi dødeligheten?

SSB bruker anerkjente modeller for å framskrive dødeligheten i Norge. I disse modellene bestemmes framtidig dødelighet hovedsakelig av den historiske utviklingen.

4.1.1. Datagrunnlag

Tallene for antall døde og befolkningens størrelse er hentet fra SSBs befolkningsstatistikk. Disse tallene er komplette fra og med 1967, men fordi vi benytter befolkningen fra foregående år til å beregne dødsratene, bruker vi dødsrater fra og med 1968 og til og med siste tilgjengelige årgang i modelleringsarbeidet.

4.1.2. Dødsrater

Aldersspesifikke dødsrater kan beregnes på ulike måter, men vanligvis divideres antall døde menn og kvinner i en aldersgruppe i ett kalenderår med befolkningen under risiko for å dø i aldersgruppen i midten av året. I våre beregninger tar vi imidlertid hensyn til at dødsfallene ikke skjer lineært gjennom året.

Vi beregner aldersspesifikke dødsrater for menn, kvinner og samlet for begge kjønn etter ettårig alder 0-107 år for hvert kalenderår i perioden 1968 og fram til og med siste år med tilgjengelige data. Alder ved død er definert som alder i hele år ved utgangen av året. Når dødsratene er regnet ut, korrigeres det for ekstremverdier. Dødsrater med verdien 0 settes lik gjennomsnittet for raten i alderen før og etter for aldre til og med 100 år. Dette skjer relativt sjeldent, men skyldes at det for enkelte år, kjønn og aldersgrupper ikke har forekommet dødsfall. Et eksempel her er at dødsfall er sjeldne blant kvinner i alderen 10-15 år og at det derfor for enkeltår og i ettårig aldersgrupper ikke har forekommet dødsfall.

For aldersgruppene 101-107 år korrigeres ekstremverdier med et ekstrapolert snitt, og ratene gattes. Når vi har regnet ut dødsratene i perioden 1968 til og med siste år med tilgjengelige data og korrigeringer er foretatt, kan selve modelleringen ta til.

4.1.3. Modellene

Innledningsvis benytter vi 'produkt-ratio-metoden' (Hyndman m.fl. 2013). Formålet med metoden er å redusere korrelasjonen mellom dødsratene for menn (M) og kvinner (K). Formelt kan metoden beskrives slik:

$$p(x,t) = \sqrt{m_M(x,t) * m_K(x,t)}$$

$$r(x,t) = \sqrt{m_M(x,t) / m_K(x,t)}$$

der $p(x,t)$ er definert som kvadratroten av produktet av dødsraten ($m(x,t)$) til henholdsvis menn og kvinner ved alder x i år t , og $r(x,t)$ tilsvarer kvadratroten av menns dødsrate dividert med kvinners dødsrate. Selv om $p(x,t)$ og $r(x,t)$ ikke er helt ukorrelert, reduseres korrelasjonen vesentlig.

Deretter benyttes en metode basert på 'Lee-Carter-modellen' (Lee og Carter 1992, Li og Lee 2005, Lee 2000). Denne modellen ble opprinnelig utviklet av Lee og Carter i 1992, men er senere videreutviklet. Metoden estimerer parametre for endring i dødelighetsnivå over tid etter kjønn og alder, og kan framstilles slik:

$$\log m(x,t) = a(x) + \sum b_i(x)k_i(t) + u(x,t)$$

der $\log m(x,t)$ er logaritmen til dødsraten i år t for alder x , $a(x)$ er det generelle aldersmønsteret, $b_i(x)$ er den aldersavhengige korreksjonen i tidsindeksen, $k_i(t)$ er tidsindeksen og $u(x,t)$ er et stokastisk feilledd som antas å være normalfordelt.

I og med at vi allerede har bearbeidet dødsratene $m(x,t)$ for menn og kvinner ved hjelp av produkt-ratio-metoden, bruker vi en Lee-Carter modell der dødsratene $m(x,t)$ for menn og kvinner erstattes av henholdsvis $p(x,t)$ og $r(x,t)$. Vi modellerer altså dødeligheten for kvinner og menn i samme prosess. Summen av den aldersavhengige korreksjonen i tidsindeksen $b_i(x)$ multiplisert med tidsindeksen $k_i(t)$ kan bestå av en eller flere komponenter. Det viser seg at våre data blir tilpasset godt med følgende Lee-Carter modell med to komponenter (Keilman og Pham 2005):

$$\log p(x,t) = a_p(x) + b_{p1}(x)k_{p1}(t) + b_{p2}(x)k_{p2}(t) + u_p(x,t)$$

$$\log r(x,t) = a_r(x) + b_{r1}(x)k_{r1}(t) + b_{r2}(x)k_{r2}(t) + u_r(x,t)$$

Så langt har vi bare modellert de observerte dødsratene, altså dødeligheten fra og med 1968 til og med siste år med tilgjengelige data. For å gjøre antakelser om hvordan dødeligheten vil utvikle seg i framtiden, bruker vi en såkalt ARIMA-modell (Wei 2006).

ARIMA er en forkortelse for 'Auto-Regressive Integrated Moving Average.' I denne modellen inkluderer vi en såkalt 'random walk with drift', noe som innebærer at vi tar hensyn til en trend i dødeligheten som vi forventer vil fortsette inn i framtiden. Formelen vi benytter ser slik ut:

$$k_i(t) = \theta_i + k_i(t-1) + v_i(t), i=1,2$$

der θ_i er trenden (drift), $k_i(t)$ er tidsindeksen og $v_i(t)$ er et stokastisk feilledd som antas å være normalfordelt.

Når vi setter inn de predikerte verdier for $k_1(t)$ og $k_2(t)$ i Lee-Carter modellen, får vi, sammen med de estimerte verdiene for aldersprofilene $a(x)$ og $b_i(x)$ ($i=1,2$), predikerte verdier for $p(x,t)$ og $r(x,t)$. Disse transformeres tilbake til framskrevne dødsrater $m(x,t)$ for menn og kvinner.

Når vi har beregnet aldersspesifikke dødsrater for hele framskrivingsperioden med modellene presentert over, inkorporeres usikkerhet fra Lee-Carter modelleringen. Ytterligere usikkerhet fra ARIMA modelleringen estimeres ved simulering av

2 000 alternativer ved hjelp av bootstrapping. Dette gir oss ulike baner for en mulig utvikling i framtidig levealder. SSBs befolkningsframskrivinger benytter i hovedsak tre alternative baner for framtidig utvikling i levealder: mellom (M), lav (lav levealder/høy dødelighet) (L) og høy (høy levealder/lav dødelighet) (H). Det estimerte framskrevne alternativet benevnes mellomalternativet. Rundt dette angir vi et 80 % konfidensintervall. Fordi det gjenstår usikkerhet som det ikke er tatt hensyn til, benevner vi den øvre grensen i konfidensintervallet for dødsrater for lavalternativet, mens den nedre grensen benevnes høyalternativet. I tillegg har vi et konstantalternativ (K), hvor dødsratene mellomalternativet holdes konstant fra første framskrivingsår og gjennom hele framskrivingsperioden.

Før de alders- og kjønnsespesifikke dødsratene i de fire alternativene kan brukes inn i BEFINN og BEFREG, gjøres dødsratene om til sannsynligheter ved hjelp av følgende formel for alder > 0 år:

$$q(x,t)=1-(\exp(-m(x,t)))$$

der $q(x,t)$ tilsvarer dødssannsynlighet ved alder x i år t og $m(x,t)$ tilsvarer dødsraten ved alder x i år t . På grunn av lavt folketall og svært få dødsfall blant personer over 108 år, er dødssannsynlighetene satt konstante til 0,5 for menn og kvinner 108-119 år gjennom hele framskrivingsperioden. For alder 0, benyttes en egen formel som tar hensyn til at barn fødes gjennom hele året og dermed ikke er under risiko for å dø et helt kalenderår.

4.1.4. Skjønnsmessige vurderinger

Når vi modellerer utviklingen i dødelighet ved hjelp av modellene beskrevet over, får man ikke alltid den utviklingen vi forventer. Av den grunn gjør vi noen skjønnsmessige vurderinger etter diskusjoner med en rådgivende referansegruppe, bestående av demografer og forskere innen dødelighet fra andre forskningsinstitusjoner i inn- og utland.

Tradisjonelt har modellene som er benyttet overestimert utviklingen i dødelighet noe, ettersom levealderen har steget raskere enn den historiske utviklingen skulle tilsi både i Norge og i resten av verden de siste tiårene (Oeppen og Vaupel 2002, Cohen og Oppenheim 2012, Department of Economic and Social Affairs, United Nations 2013). Vi har derfor valgt å legge til noen parametre som gjennom hele framskrivingsperioden reduserer dødsratene og øker levealderen noe mer enn modellestimatene tilsier, i tråd med blant andre Eurostats og FNs forventninger om levealdersutviklingen for Norge. Parametrene vi legger til, øker levealderen basert på modellestimatene svakt for kvinner og noe sterkere for menn i henholdsvis 2060 og 2100 (se for eksempel Syse og Pham 2014).

4.2. Forventet levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid

Etter at vi har estimert aldersspesifikke dødssannsynligheter i framskrivingsperioden, beregner vi forventet levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid ved hvert alderstrinn i hvert framskrivingsår (se tekstboks 7). Vi beregner dette for landet som helhet i tre alternativer, for menn og kvinner hver for seg, og for menn og kvinner samlet. Sistnevnte tar utgangspunkt i dødssannsynligheter for begge kjønn samlet.

7. Forventet levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid

Forventet levealder ved fødselen referer til det antall år en nyfødt vil leve dersom de gjeldende aldersspesifikke dødssannsynligheter i en periode, som regel et kalenderår, varer ved.

Forventet gjenstående levetid defineres som det gjenstående antall år en person ved en gitt alder vil leve dersom de aldersspesifikke dødssannsynlighetene for gjenstående aldre i perioden (vanligvis et kalenderår) varer ved. SSB beregner forventet gjenstående levetid for hvert alderstrinn fram til og med 105 år.

4.3. Dødelighetsforutsetninger i BEFINN og BEFREG

Det er de framskrevne dødssannsynlighetene som brukes som forutsetninger om dødelighet i BEFINN og BEFREG. I BEFINN brukes det dødssannsynligheter etter kjønn, ettårig alder og kalenderår i fire alternativer: høy (H), middels (M), lav (L) og konstant (K) levealder. Det er forutsatt samme dødelighet for innvandrere og andre.

I BEFREG tar vi hensyn til eksisterende regionale forskjeller i dødelighet. Vi lar dødelighetsnivået variere mellom fylkene, samt mellom Oslos 15 største bydeler. Til sammen gir dette 33 dødelighetsregioner. For en oversikt over dødelighetsregionene, se vedlegg A. For å finne utgangsnivået for dødeligheten i de 33 dødelighetsregionene, beregnes aldersspesifikke dødssannsynligheter som et gjennomsnitt av de siste fem årene i hver dødelighetsregion. Dette er et vektet snitt der siste år med tilgjengelige data teller mest. Sannsynlighetene glattes.

Når vi har funnet utgangsnivået i hver region, legger vi på forutsetninger om framtidig dødelighet på nasjonalt nivå. De nasjonale forutsetningene er de samme i BEFINN og BEFREG. Den framtidige regionale dødelighetsutviklingen fastsettes ved at utgangsnivået i de 33 dødelighetsregionene justeres proporsjonalt med den framtidige nasjonale utviklingen i dødelighet. De regionale dødelighetsforskjellene ivaretas dermed ved at utgangsnivået etter ettårig alder og kjønn er forskjellig i hver dødelighetsregion. Vi forutsetter altså at de absolutte forskjellene mellom dødelighetsregionene holder seg konstante gjennom hele framskrivingsperioden.

I selve befolkningsframskrivingen beregner vi framtidig folketall etter kjønn og ettårig alder i 108 prognoseregioner. Prognoseregioner som tilhører samme dødelighetsregion vil derfor ha de samme aldersspesifikke dødssannsynlighetene. Vi beregner ikke antall døde på kommunenivå, kun for fylker og prognoseregioner.

5. Forutsetninger om inn- og utvandring

- I befolkningsframskrivingene beregnes innvandring og utvandring hver for seg.
- En egen modell brukes for å lage forutsetninger om framtidig innvandring til Norge.
- I denne modellen påvirkes innvandringen til Norge særlig av tre faktorer: forskjeller i inntektsnivå og arbeidsledighet mellom Norge og andre land, og hvor mange fra innvandrernes hjemland som allerede bor i Norge.
- Utvandringen bestemmes av utvandringssannsynligheter. Disse sannsynlighetene baserer seg på observerte tall for utvandring, og varierer etter alder og kjønn. De varierer også etter om man er innvandrer, norskfødt barn av to innvandrere eller tilhører den øvrige befolkningen. For innvandrere og deres barn har vi ulike utvandringssannsynligheter etter landbakgrunn og (for innvandrere) etter botid.
- Både for inn- og utvandring deles verden inn i tre landgrupper:
 1. Vest-Europa, USA, Canada, Australia og New Zealand
 2. Nye, østlige EU-land
 3. Resten av verden
 I tillegg kommer folk med bakgrunn fra Norge.
- Nettoinnvandringen regnes ut ved å trekke årlig utvandring fra årlig innvandring.
- Framskrivningene av inn- og utvandring brukes også til å anslå antall innvandrere og norskfødte barn av to innvandrere som vil bo i Norge i framtiden.

8. Innvandrer, innvandring og norskfødte barn med to innvandrerforeldre

Innvandrere er personer som er født i utlandet med to utenlandsfødte foreldre og fire utenlandsfødte besteforeldre, og som er registrert bosatt i Norge.

Innvandring er antall flyttinger til Norge i løpet av en periode, uavhengig av innflytternes fødeland og statsborgerskap. For eksempel inkluderer innvandringen til Norge i løpet av et kalenderår 8-10 000 norske statsborgere, de fleste av disse født i Norge og uten innvandrerbakgrunn.

Norskfødte barn med to innvandrerforeldre er personer som er født i Norge av to foreldre som er født i utlandet, og som i tillegg har fire besteforeldre som er født i utlandet.

5.1. Innvandring

SSB bruker en egen modell for å beregne innvandringen til Norge i årene framover (Cappelen mfl. 2014). I denne modellen bestemmes innvandringen hovedsakelig av disse faktorene:

- inntekt i Norge sammenlignet med andre deler av verden (kjøpekraftsjustert brutto nasjonalprodukt (BNP) i nominell verdi per innbygger)
- arbeidsledighet i Norge og i andre deler av verden
- antall innvandrere (fra samme landgruppe) som allerede befinner seg i Norge
- befolkningen i de tre landgruppene

Vi modellerer utvandringsraten fra hver landgruppe, det vil si bruttutvandring til Norge fra hver landgruppe dividert på samlet befolkning i den aktuelle landgruppen.

5.1.1. Modellen

Litt forenklet kan modellen skrives slik (tidsforskyvningen kan variere mellom landgruppene):

$$\ln(I_t) = c_0 + c_1 \ln(I_{t-1}) + c_2 \ln(Y_{t-1}) + c_3 U_{t-1} + c_4 O_{t-1} + c_5 \ln(B_{t-1}) + c_6 D_t + e_t$$

der

I_t er utvandringsraten fra en landgruppe til Norge i år t (andelen av befolkningen fra den aktuelle regionen som innvandrer til Norge)

I_{t-1} er utvandringsraten fra det aktuelle området året før ($t-1$)

Y_{t-1} er BNP per innbygger i Norge i år $t-1$ delt på den tilsvarende størrelsen for landgruppen i år $t-1$ regnet i kjøpekraftsjusterte priser (PPP)

U_{t-1} er arbeidsledighetsraten (i prosent) i Norge i år $t-1$

O_{t-1} er arbeidsledighetsraten (i prosent) i området man flytter fra i år $t-1$

B_{t-1} er antall innvandrere fra det aktuelle området som allerede bor i Norge i år $t-1$ (inkludert for å fange opp brohodeeffekten)

D_t er en vektor med dummyvariabler som fanger opp spesielle begivenheter (kriger, kriser eller store regelendringer) i år t

e_t er et stokastisk feilledd som antas å være normalfordelt

c_i er ukjente parametervektorer som må estimeres

I framskrivingene opererer vi med tre landgrupper (se tekstboks 9). For hver av landgruppene estimerer vi en separat variant av modellen. Det betyr at vi har latt vanlige signifikanskriterier og andre økonometriske hensyn spille inn når vi har spesifisert modellen for hver landgruppe. Alle parametrene er derfor landgruppe-spesifikke, slik at for eksempel inntektsforskjeller kan ha ulik effekt på innvandringen etter hvilken landgruppe vi ser på. Noen variable kan også vise seg å ha betydning for innvandringen fra én landgruppe, men ikke en annen. Det gjelder for eksempel brohodeeffekten, som bare teller for landgruppe 3.

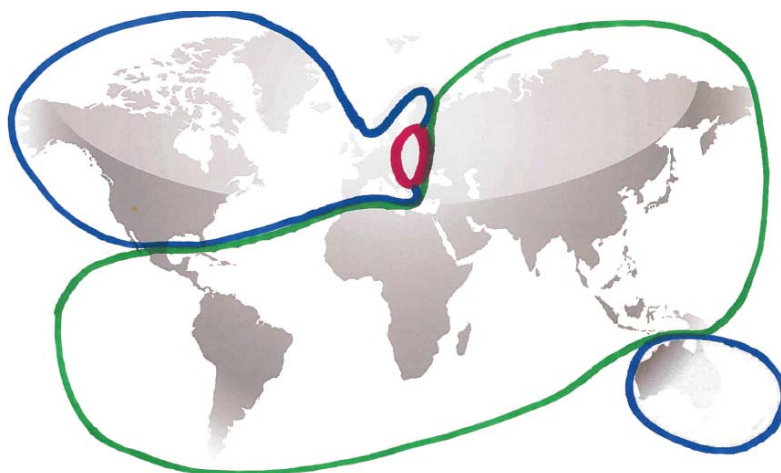
9. Landgruppene

Vi har delt landene i verden inn i tre grupper. Selv om det er store forskjeller innen hver landgruppe, er det også visse likhetstrekk.

Landgruppe 1 omfatter alle vesteuropeiske land, det vil si land som er med i det 'gamle' EU (før 2004) og/eller EØS og EFTA, samt Canada, USA, Australia og New Zealand. Statsborgere fra disse landene har i snitt relativt lik demografisk atferd når det gjelder fruktbarhet og utvandring. Dessuten har de få eller ingen restriksjoner mot å bo og arbeide i Norge.

Landgruppe 2 består av de elleve nye EU-landene i Øst-Europa (EU-medlemmer i 2004 eller senere): Estland, Latvia, Litauen, Polen, Tsjekkia, Slovakia, Ungarn, Slovenia, Kroatia, Bulgaria og Romania. Vi behandler dem som en egen gruppe ettersom det er fra disse landene innvandringen til Norge har økt mest de siste årene. Blant alle EU-landene er det dessuten disse landene som har størst inntektsforskjeller relativt til Norge. Potensialet for migrasjon til Norge er dermed stort, samtidig som restriksjonene for å innvandre i all hovedsak er avskaffet.

Landgruppe 3 består av resten av verden, det vil si resten av Øst-Europa, Afrika, Asia (inkludert Tyrkia), Latin-Amerika og Oseania (utenom Australia og New Zealand). Statsborgere fra disse landene må søke om tillatelse til å bo og arbeide i Norge. Denne gruppen er svært heterogen, og vi har først og fremst slått disse landene sammen for å forenkle.



Det er en persons landbakgrunn som avgjør hvilken gruppe han eller hun regnes i. For personer født i utlandet er dette (med noen få unntak) eget fødeland. For personer født i Norge er det foreldrenes fødeland. Dersom foreldrene har ulikt fødeland, bruker vi morens fødeland.

5.1.2. Datagrunnlag

For å estimere parametrene i modellen – altså tallfeste samvariasjonen mellom de ulike faktorene og innvandringen – bruker vi data som vanligvis går tilbake til 1970 (1990 for landgruppe 2).

Tallene for innvandring til Norge er hentet fra SSBs befolkningsstatistikk. Dersom noen flytter både til og fra landet (eller omvendt) i løpet av samme kalenderår, registreres dette verken som en innvandring eller utvandring i denne sammenhengen, siden befolkningsframskrivingene regner med endring fra et årsskifte til et annet. Dette påvirker ikke tallene for nettoinnvandring, men både inn- og utvandringstallene blir litt lavere enn de som vanligvis blir publisert. Det gjelder særlig innvandring fra landgruppe 1, altså primært personer fra Vest-Europa.

Folketallet i de tre landgruppene, som brukes som nevner i variabelen I_t , er summert fra den nyeste versjonen av FNs befolkningsstatistikk.²

Kjøpekraftsjustert BNP per innbygger i Norge og de tre landgruppene er hentet fra Penn World Tables, som omfatter de fleste land i verden (Heston m.fl. 2011), og OECD.

Arbeidsledighetsraten for Norge er basert på AKU, og finnes i OECDs database tilbake til 1970.³ For arbeidsledighetsraten i landgruppe 1 bruker vi tall for ledighet fra OECD. For arbeidsledigheten i landgruppe 2 (de nye østlige EU-landene) har vi brukt tall både fra OECD og fra Eurostat. Disse inneholder ledighetsrater i hvert av landene i perioden fra slutten av 1990-årene. Vi har beregnet et veid gjennomsnitt av disse, vektet etter landenes folketall. For perioden før dette er ledighetsraten tilbakeberegnet til 1988 ved å benytte endringen i ledighetsraten for OECD. For landgruppe 3 (resten av verden) finnes det ikke tall for arbeidsledighetsraten som gir et fullgodt bilde av arbeidsmarkedssituasjonen. Når modellen estimeres for denne gruppen er derfor ikke denne variabelen tatt med.

Brohodeeffekten har vi beregnet ved å bruke antall innvandrere fra hver landgruppe som er bosatt i Norge. Disse tallene hentes fra SSBs befolkningsstatistikk.

5.1.3. Prognoser for variablene

Når parameterne er estimert, brukes de til å beregne hvordan innvandringen vil utvikle seg framover, basert på prognoser for utviklingen i de økonomiske og demografiske variablene. Disse prognosene hentes delvis fra internasjonale og delvis fra nasjonale kilder.

Tall for framtidig utvikling av verdens folkemengde i de tre landgruppene er hentet fra FNs nyeste befolkningsframskrivninger (mellomalternativet).

Anslagene for framtidig antall innvandrere bosatt i Norge (som brukes til å beregne brohodeeffekten), tar utgangspunkt i tallene fra forrige befolkningsframskriving. Når antall innvandring er beregnet, kjøres så hele kohort-komponentmodellen med de oppdaterte tallene. Modellen produserer nye anslag for antall bosatte innvandrere fra hver landgruppe. Disse tallene brukes deretter til å anslå innvandringen på nytt. Slike iterasjonsrunder gjentas flere ganger.

Regelendringer og politiske vedtak har også påvirket innvandringen til Norge. Ved estimeringen av modellen har vi derfor tatt med noen viktige politiske endringer på dette feltet de siste 40 årene. Vi har imidlertid ikke lagt inn eventuelle nye politiske endringer som kan påvirke innvandringen i årene som kommer, da dette er svært vanskelig å forutsi. Det samme gjelder naturkatastrofer eller væpnede konflikter, som kan medføre nye strømmer av flyktninger.

Prognoser for ledighetsraten i Norge er hentet fra SSBs makroøkonomiske framskrivninger.⁴ På lang sikt er det lagt inn en utflating i nivået på ledighetsraten til et «normalnivå».

Tallene for framtidige ledighetsrater i landgruppe 1 og 2 (denne variabelen brukes ikke for landgruppe 3) bygger på kort sikt på OECD-prognoser. På lang sikt er også disse nivåene forventet å flate ut på historisk «normale» nivåer.

For framtidig inntektsutvikling er det laget tre alternative baner (lav-, mellom- og høyalternativ). De avspeiler tre ulike alternativer for økonomisk utvikling i

² FNs globale demografiske estimer og framskrivninger oppdateres annethvert år, se <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>

³ http://www.oecd-ilibrary.org/economics/data/labour/labour-force-statistics_data-00046-en

⁴ <http://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer>

framtiden – der høyalternativet forutsetter størst inntektsforskjeller mellom Norge og resten av verden i årene framover.

5.1.4. Framskrevet innvandring

Med utgangspunkt i disse økonomiske anslagene gir innvandringsmodellen tre ulike baner (lav-, mellom- og høyalternativ) for innvandringen fra hver av de tre landgruppene. Noen ujevnheter som den økonometriske modellen genererer i starten av banene, er skjønnsmessig glattet ut. I tillegg er den estimerte standardfeilen i den økonometriske modellen brukt for å ta høyde for modellusikkerhet i beregningene. Dette er gjort ved å legge til standardavviket på prediksjonsfeilen til prognosen for innvandringen i høyalternativet og tilsvarende trekke fra standardavviket fra lavalternativet. Dette gjøres for hver av de tre landgruppene.

Hvert år er det også en del personer med norsk bakgrunn som (gjen-)innvandrer til Norge. Denne innvandringen har vi framskrevet ved å ta utgangspunkt i registrert innvandring for siste år og legge til en svakt stigende trend fram mot 2100. For disse er det ikke laget egne lav- og høyalternativer.

Innvandringen fra de tre landgruppene (framskrevet i tre alternativer), samt innvandringen av personer med norsk bakgrunn, legges inn i den nasjonale framskrivingsmodellen BEFINN.

5.1.5. Fordeling på alder, kjønn m.m.

I BEFINN blir de forutsatte antall innvandring fra hver av de tre landgruppene fordelt etter kjønn, ettårig alder (0-69 år) og ettårig botid (0-30 år). Denne fordelingen baserer seg på hvordan tidligere innvandring har vært sammensatt: hvor mange som har vært kvinner og menn, og hvilken alder og botid de har hatt. Enkelte kan ha bodd i Norge tidligere og dette er det tatt hensyn til. Tilbakeflytterne med norsk landbakgrunn blir fordelt etter kjønn, ettårig alder (0-69 år) og hvorvidt de er norskfødte barn av to innvandrere (som har bodd en periode i utlandet) eller tilhører befolkningen for øvrig. Er de norskfødte barn av to innvandrere, fordeles de også etter landgruppe. Vi bruker tall for innvandringen tilbake til 1990 for å lage ratene for denne fordelingen.

5.2. Utvandring

Utvandringen beregnes ved hjelp av utvandringssannsynligheter. Disse sannsynlighetene er basert på observert utvandring de siste fem årene.

Sannsynligheten for å utvandre er betydelig høyere for innvandrere enn for deres barn født i Norge. Personer som tilhører den øvrige befolkning har den laveste utvandringstilbøyeligheten. For de tre landgruppene er sannsynligheten for å utvandre størst for personer med bakgrunn fra landgruppe 1 og minst for de fra landgruppe 3. Utvandringen er størst de første årene etter innvandringen til Norge og synker jo mer botiden øker.

I befolkningsframskrivingene brukes egne utvandringssannsynligheter for innvandrere, norskfødte barn med to innvandrerforeldre og befolkningen for øvrig. Sannsynlighetene beregnes etter kjønn, ettårig alder (0-69 år), landgruppe og botid (for innvandrere), med noen unntak:

- For personer under 15 år brukes samme utvandringssannsynligheter for gutter og jenter.
- For personer i alderen 55-69 år regnes sannsynlighetene i femårs aldersgrupper for hvert kjønn.

Det brukes fem botidsgrupper:

- 0 år
- 1 år
- 2-4 år
- 5-9 år
- 10 års botid eller mer

Én gruppe – innvandrere fra landgruppe 2 med lengst botid – består av for få personer til at de observerte tallene kan brukes til å lage gode utvandringssannsynligheter. I stedet er det brukt et gjennomsnitt av utvandringssannsynlighetene for personer med lengst botid fra landgruppene 1 og 3. For personer som er 70 år eller mer regner ikke befolkningsframskrivingene med noen inn- eller utvandring.

Siden høy innvandring ett år vil medføre høyere utvandring årene etter, avhenger anslagene for antall utvandring i stor grad av tallene for innvandring. Det lages ikke egne høy-, lav- og mellomalternativer for utvandringssannsynlighetene.

5.3. Nettoinnvandring

10. Nettoinnvandring

Nettoinnvandring tilsvaret forskjellen mellom antall innvandring til og utvandring fra landet i en periode. Det er nettoinnvandringen som er inn- og utvandringens bidrag til befolkningsveksten i Norge.

Nettoinnvandringen regnes ut ved å trekke årlig utvandring fra årlig innvandring. Tidligere ble det laget forutsetninger om framtidig nettoinnvandring, men nå er dette bare et resultat av forutsetningene om brutto innvandring (som lages i tre alternativer) og utvandring.

5.4. Antall personer med innvandrerbakgrunn

Når vi har laget forutsetninger om innvandring, utvandring og dødelighet, kan BEFINN beregne hvor mange innvandrere som vil bo i landet framover. I BEFINN beregner vi også hvor mange av framtidens innbyggere som vil være norskfødte barn av to innvandrerforeldre. Til dette trengs det, i tillegg til forutsetninger om framtidig fruktbarhet hos innvandrerkvinner, også forutsetninger om hvor stor andel av innvandrerkvinnerens barn som vil ha en far som også er innvandrer. Disse siste forutsetningene baserer seg på framskrivinger av observerte trender for hver av landgruppene.

I BEFREG tar vi ikke hensyn til om personene er innvandrere eller ikke.

6. Forutsetninger om innenlandsk flytting

- Den innenlandske flyttingen beregnes i tre runder: Først beregnes utflytting fra hver prognoseregion. Deretter fordeles utflytterne til nye prognoseregioner ved hjelp av utflyttingsområder og en flyttematrise. Til slutt tar modellen hensyn til flytting når folketallet skal brytes ned til kommunenivå.
- Landet er delt inn i 108 prognoseregioner og 33 utflyttingsområder (+ utlandet). Begge inndelingene brukes når man skal beregne forutsetninger om innenlandske flyttinger.
- Utflytting beregnes fra prognoseregionene ved hjelp av utflyttingssannsynligheter. De er basert på observert utflytting etter alder og kjønn de siste fem årene, og er forskjellig fra prognoseregion til prognoseregion.
- Når antall utflyttere er beregnet, må de fordeles til nye bosteder. Det gjøres ved at man slår sammen utflytterne fra alle prognoseregionene i samme utflyttingsområde. Disse fordeles til nye prognoseregioner ved hjelp av en flyttematrise. I flyttematrisen er det egne flyttesannsynligheter fra hvert utflyttingsområde til hver prognoseregion. Sannsynlighetene er basert på observerte flyttetall de siste fem årene.
- Etter at BEFREG har framskrevet befolkningen i 108 prognoseregioner, skal folketallet fordeles på kommunene innad i regionene. I denne nedbrytningen tas det hensyn til at kommunene har ulikt flyttemønster.
- I tillegg til flytting mellom ulike steder i Norge beregner BEFREG også flytting mellom prognoseregionene og utlandet. Disse tallene justeres så de blir i samsvar med de nasjonale tallene for inn- og utvandring.
- Forutsetninger om framtidig flytting lages for personer i alderen 0-69 år. Flyttinger innen samme kommune beregnes ikke, bortsett fra for Oslo.
- I hovedsak baseres flytteforutsetningene på at flyttemønstrene de siste fem årene vil fortsette. Det beregnes ikke lav- eller høyalternativer for innenlandske flyttinger, men det lages et eget alternativ med null flytting (MM00-alternativet).

6.1. Flyttingen i befolkningsframskrivingene

I den regionale framskrivingsmodellen, BEFREG, tar vi hensyn til innenlandske flyttinger.

Forutsetninger om flyttinger beregnes for personer i alderen 0-69 år. Det er denne aldersgruppen som flytter mest. Flyttinger innen samme kommune beregnes ikke, bortsett fra for Oslo der vi tar hensyn til flytting mellom bydelene. I framskrivingene regner vi bare med bosted ved begynnelsen og slutten av et kalenderår. Vi ser altså bort fra såkalte flergangsflyttere, på samme måte som for inn- og utvandring (se tekstboks 11).

11. Flergangsflyttere

I BEFREG framskriver vi befolkningens størrelse og sammensetning fra ett årsskifte til det neste. Dette medfører at personer som flytter flere ganger i løpet av ett år bare bidrar med én flytting, eller med ingen flytting dersom personen bor i den samme kommunen på slutten og begynnelsen av året. Flyttinger mellom mer enn to kommuner i samme år blir derfor betraktet som om det bare skjedde en flytting mellom første og siste kommune. Av den grunn fanges heller ikke flyttinger fram og tilbake mellom to forskjellige kommuner, eventuelt bydeler i Oslo, opp av modellen. Dette gjelder også flyttinger mellom Norge og andre land. Dette betyr at en person som flytter både til og fra Norge i løpet av samme kalenderår ikke bidrar til de inn- og utvandringstallene som brukes i modellen. Det regnes altså med litt færre innenlandske flyttinger og inn- og utvandring enn det som vanligvis publiseres i befolkningsstatistikken.

I all hovedsak baserer flytteforutsetningene seg på at de observerte flyttemønstrene de siste fem år vil fortsette, men det gjøres noen justeringer slik at antall utflyttere fra regionene til utlandet stemmer overens med de nasjonale utvandringstallene. Det er få observerte flyttinger til og fra de minst folkerike regionene, særlig når vi fordeler på ettårig alder. For å unngå at flyttesannsynlighetene blir for preget av tilfeldige variasjoner gjøres det derfor noen grep, som å glatte sannsynlighetene og å slå sammen geografiske områder og aldersgrupper som ser ut til å ha noenlunde like flyttemønstre.

Det beregnes kun et mellomalternativ for innenlandske flyttestrømmer, og ikke høy- og lavalternativer som for fruktbarhet, levealder og innvandring. For å kunne analysere effektene av bare fruktbarhet og dødelighet på regionalt nivå, lages det imidlertid et alternativ med null flytting (verken innad i landet eller over landegrensene) – MM00-alternativet. Dette alternativet er selvsagt lite realistisk, men kan være nyttig for analytiske formål.

6.2. Beregning av utflyttingen

Når vi skal lage forutsetninger om framtidig flytting, beregnes først utflyttingen fra hver prognoseregion ved hjelp av utflyttingssannsynligheter. Disse sannsynlighetene beregnes for hvert kjønn etter ettårig alder (0-69 år), og tar utgangspunkt i observert utflytting fra hver prognoseregion de siste fem år. Siden man kan flytte både til utlandet og til andre deler av Norge, beregnes separate sannsynligheter for utvandring og utflytting (innenlands) fra hver prognoseregion. Disse beregnes noe ulikt.

6.2.1. Utvandringssannsynligheter

Sannsynlighetene for å flytte til utlandet glattes først med en relativt enkel beregning der sannsynlighetene er en vektet sum av sannsynlighet på eget alders-trinn og sannsynlighetene i aldrene like over og like under den aktuelle alderen. Dette gjøres separat for kvinner og menn. For at sannsynlighetene for utvandring skal gi resultater som stemmer overens med de nasjonale utvandringstallene fra BEFINN, beregnes en indeks som de glattede utvandringssannsynlighetene for hver prognoseregion justeres med. Den nasjonale utvandringen varierer gjennom framskrivingsperioden, derfor varierer også utvandringssannsynlighetene i flytteberegningene gjennom framskrivingsperioden. Siden utvandringstallene i BEFINN er avhengige av tallene for innvandring (høy innvandring medfører høyere utvandring i årene etter), lages det ulike utvandringssannsynligheter avhengig av hvilket innvandringsalternativ som skal brukes i det aktuelle framskrivingsalternativet. Sannsynlighetene for å flytte til utlandet er altså høyere i alternativene med høy innvandring til Norge enn i de andre alternativene.

6.2.2. Utflyttingssannsynligheter

Sannsynlighetene for utflytting til andre deler av landet glattes i en mer omfattende prosedyre. Den tar utgangspunkt i splines-funksjoner, og er dokumentert i Sørensen (1980). For å få en jevn overgang fra flyttesannsynlighetene siste observerte år til flyttesannsynlighetene som skal gjelde på lang sikt (og som baserer seg på observerte tall siste fem år), fases de langsiktige sannsynlighetene gradvis inn i løpet av de første fire framskrivingsårene.

6.3. Flytting til og fra utlandet

Flytting fra prognoseregionene til utlandet beregnes, som nevnt over, ved hjelp av utvandringssannsynligheter som tar utgangspunkt i observert utvandring, men som justeres for å stemme overens med den framskrevne nasjonale utvandringen.

Når det gjelder flytting *til* prognoseregionene *fra* utlandet, hentes disse tallene fra de nasjonale tallene for innvandring til Norge. Innvandringene til Norge fordeles på prognoseregionene basert på hvor stor andel av innvandringen de siste fem årene

som har kommet til de ulike regionene. Dette gjøres i flyttematrisen, som er omtalt i avsnitt 6.4.

Hvordan innvandringene fordeler seg på alder og kjønn, beregner vi ved å ta utgangspunkt i de nasjonale tallene for innvandring til Norge, og regne ut hvor stor andel som tilhører hvert kjønn og hver ettårige alder. Disse andelene brukes også når innvandringene skal fordeles på prognoseregionene. Ulike nasjonale forutsetninger om innvandring gir noe ulik nasjonal fordeling av innvandringer etter alder og kjønn. Derfor lager vi også her ulike fordelinger etter hvilket innvandringsalternativ som skal brukes i det aktuelle framskrivingsalternativet.

6.4. Fordelingen av utflyttere – flyttematrisen og utflyttingsområdene

Når vi har framskrevet antallet personer som flytter ut fra prognoseregionene og fra utlandet til Norge, må disse fordeles som innflyttinger til prognoseregionene. Vi bruker en såkalt flyttematrise når flytterne skal fordeles til prognoseregionene. I flyttematrisen er det egne andeler for flytting fra ulike deler av landet og til hver prognoseregion. Siden antallet flyttestrømmer mellom alle de 108 prognoseregionene er svært stort ($108 \cdot 108 = 11\,664$) og mange av dem er små, kan tilfeldige variasjoner i flyttestrømmene få store utslag. Derfor har vi slått sammen prognoseregionene til større utflyttingsområder. For en oversikt over hvilke kommuner og prognoseregioner som tilhører hvert utflyttingsområde, se vedlegg A.

Utflyttingsområdene tar utgangspunkt i fem landsdeler (Østlandet, Agder og Rogaland, Vestlandet nord for Rogaland, Trøndelag og Nord-Norge) og prognoseregionenes sentralitet. For eksempel er Vestlandets prognoseregioner samlet i fire utflyttingsområder: Bergen, Bergens omland, de sentrale deler av Møre og Romsdal, og Vestlandet for øvrig. En lignende inndeling er gjort for de andre landsdelene. På den måten er det etablert 18 utflyttingsområder. I tillegg kommer utlandet og Oslos 15 største bydeler. Til sammen gir dette 34 utflyttingsområder i matrisen.

I flyttematrisen er det beregnet andeler for hvor stor del av flyttingen fra hvert av utflyttingsområdene (samt utlandet) som skal gå til hver prognoseregion. Disse er basert på observert flytting de siste fem år, for 20 grupper av flyttere. Flytterne er inndelt etter alder og kjønn på denne måten:

- For de to yngste aldersgruppene, 0-5 år og 6-16 år, er gutter og jenter slått sammen
- For de eldre aldersgruppene (17-21 år, 22-24 år, 25-26 år, 27-28 år, 29-31 år, 32-35 år, 36-41 år, 42-51 år og 52-69 år) er kvinner og menn i hver sine grupper

Siden tilbøyeligheten til å flytte er høy når man er i 20-årene, er det også flere ulike aldersgrupper her, mens det er få grupper blant de eldste, som flytter relativt sjeldent.

Siden vi bruker utflyttingsområder og relativt store aldersgrupper i matrisen, er det mindre behov for å glatte flytteandelene som brukes i matriseberegningene. Men på samme måte som for utflyttingssannsynlighetene skjer det en innfasing der vi tar utgangspunkt i flytteandelene for siste observerte år og gradvis faser inn de langsiktige flytteandelene (som baserer seg på observert flytting de siste fem år). Innfasingen skjer i løpet av de første fem framskrivingsårene.

I tabell 4 viser vi et eksempel på en flyttematrise. Andelene baserer seg på observerte flyttetall blant kvinner i aldersgruppen 17-21 år i femårsperioden 2008-2012. I dette eksemplet har vi valgt ut utflyttingsområder og innflyttingsområder (dvs. prognoseregioner) på Vestlandet. Utflyttingsområdene er i venstre kolonne,

og her vises de fire utflyttingsområdene på Vestlandet (nord for Rogaland). Bortover vises andelen av utflytterne fra hvert av utflyttingsområdene som skal inn i de ulike prognoseregionene. I dette eksemplet vises prognoseregionene på Vestlandet (nord for Rogaland).

Tabell 4. Utdrag fra flyttematrisen for kvinner 17-21 år på Vestlandet

	(til prognoseregioner på Østlandet)	(til prognoseregioner i Agder og Rogaland)	Bergen by	Kommuner rundt Bergen	Odda	Voss	Sunnhordland	Florø	Høyanger	Sogndal/Årdal	Førde	Nordfjord	Molde	Kristiansund	Ålesund	Ulsteinvik	Ørsta/Volda	Sunnås/Sørå	Surnadal	(til prognoseregioner i Trøndelag)	(til prognoseregioner i Nord-Norge)
Bergen by	0,31	0,13	0	0,33	0,01	0,01	0,03	0	0	0,01	0,02	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0,06	0,03
Kommuner rundt Bergen	0,11	0,08	0,68	0	0,01	0,02	0,03	0	0,01	0,01	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,02	0,02
Vestlandet for øvrig	0,2	0,16	0,24	0,06	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,07	0,01	0,01	0	0	0,06	0,02
Sentralt i Møre og Romsdal	0,32	0,05	0,11	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,06	0,04	0,07	0,02	0,04	0,01	0,01	0,21	0,04

6.5. Nedbrytning fra prognoseregion til kommune

Når BEFREG har framskrevet befolkningen i hver prognoseregion, skal folketallet etter kjønn og ettårig alder fordeles på kommunene innad i regionen. Hovedprinsippene for denne nedbrytingen er beskrevet i avsnitt 2.3.1. I nedbrytingen er det også tatt hensyn til flytting mellom kommunene i samme prognoseregion blant personer fra 1-49 år. For å finne ut hvor stor andel av personene på hvert alderstrinn som skal fordeles til hver kommune, trekker vi først fra det beregnede antallet utflyttinger og døde etter ettårig alder. Da er bare de bofaste igjen. Så legges det beregnede antallet innflyttinger til de bofaste, og vi får et nytt folketall for kommunen. Det nye folketallet i kommunen divideres så på framskrevet folketall for prognoseregionen, slik at vi får andelen på hvert alderstrinn (1-49 år) som skal til den aktuelle kommunen.

Sannsynlighetene som brukes for å beregne antall utflyttinger og døde, er konstante over tid og varierer etter kjønn og ettårig alder. De er like for alle kommunene i samme prognoseregion, og er basert på registrert utflytting til andre norske kommuner og dødsfall de siste fem årene før framskrivingen.

Beregningen av antall innflyttinger til hver av kommunene skjer ved bruk av såkalte vekstrater for kommunene. For å beregne kommunenes vekstrater, deles befolkningen inn i fem grupper:

- gutter og jenter 1-15 år
- kvinner 16-24 år
- menn 16-24 år
- kvinner 25-49 år
- menn 25-49 år

Egne vekstrater beregnes for hver av disse gruppene. Vekstratene forteller hvor stor andel av de som tilhører den aktuelle gruppen i et gitt år som bor i den aktuelle kommunen, sammenlignet med den tilsvarende andelen som bodde i kommunen ett år tidligere (og var ett år yngre). Disse vekstratene er basert på registrerte tall for kommunenes vekst i disse gruppene de siste fem årene før framskrivingen, og varierer altså mellom kommuner i samme prognoseregion.

For å sikre at vekstratene gir et folketall for kommunene som summerer seg til det framskrevne folketallet for prognoseregionen, justeres vekstratene med en korreksjonsfaktor før de brukes videre. I tillegg er det lagt inn en dempingsfaktor som sørger for en avtakende trend i vekstratene, slik at vekstprosentene for alle kommunene i en prognoseregion nærmer seg den felles vekstprosenten for prognoseregionen som helhet.

Ved hjelp av vekstratene, som tar hensyn til utflytting og død, kan (brutto) innflytting til kommunene beregnes. Det gjøres for hver av de fem gruppene definert over. Vi tar utgangspunkt i de justerte vekstratene for den aktuelle gruppen, trekker fra 1 og multipliserer med antall personer i denne gruppen i kommunen – da isoleres nettoveksten – og legger til utflytterne og de døde. Da står vi igjen med beregnet tall for brutto antall innflyttinger til hver kommune i hver gruppe (fordi nettovekst = innflytting – døde – utflytting). Dette tallet deles på det tilsvarende tallet for summen av innflyttinger i hver gruppe i prognoseregionen. Dette gjøres for å bestemme andelen innflyttinger i hver gruppe som skal fordeles fra prognoseregionen til hver kommune innad i regionen. Dersom folketallet i noen celler av alder/kjønn skulle bli negativt, settes det til 0 (gjelder særlig Uppgitt bydel i Oslo).

Nedbrytingen er også dokumentert i Rideng mfl. (1985).

7. Avslutning

I dette notatet har vi dokumentert hvordan SSB framskriver befolkningen ved hjelp av modellene BEFINN og BEFREG. Vi har beskrevet hvordan forutsetninger om framtidig fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring fastsettes, og hvordan vi framskriver befolkningen ved hjelp av kohort-komponent-metoden.

For mer informasjon om framskrevne folketall og befolkningsendringer, se www.ssb.no/folkfram. Under fanen 'Om statistikken' på denne nettsiden finnes det også informasjon om befolkningsframskrivingenes bakgrunn, produksjon, definisjoner m.m. I SSBs statistikkbank www.ssb.no/statistikkbanken finner man detaljerte tall for framskrevet folkemengde og befolkningsendringer. Det har også blitt gjort noen analyser av hvordan befolkningsframskrivingene har truffet, se for eksempel Brunborg og Tønnessen (2013).

Referanser

- Berge, E. og J. M. Hoem (1974): Nokre praktiske røysler med analytisk glatting, Arbeidsnotat IO 1974/23, Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no/a/histstat/ano/ano_io74_23.pdf)
- Brunborg, H. og M. Tønnessen (2013): Befolkningsutviklingen, *Økonomiske analyser* 2, 2013, Statistisk sentralbyrå, 3-13 (www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/befolkningsutviklingen-2013-2)
- Cappelen, Å., T. Skjerpen, og M. Tønnessen (2014): Forecasting Immigration in Official Population Projections Using an Econometric Model, *International migration Review*, DOI: 10.1111/imre.12092.
- Cohen J. E. og J. N. Oppenheim (2012): Is a limit to the median length of human life imminent? *Genus* LXVIII, 11-40.
- de Beer, J. (2011): *Transparency in population forecasting. Methods for fitting and projecting fertility, mortality and migration*, Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Department of Economic and Social Affairs. Population Division (2013): *World Population Prospects. The 2012 revision*, United Nations: New York.
- Heston A., R. Summers, og B. Aten (2011): Penn World Tables, Version 7.0, Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania (https://pwt.sas.upenn.edu/php_site/pwt70/pwt70_form.php)
- Hetland, A. (1998): Systemdokumentasjon for BEFREG, Interne dokumenter 1998/4, Statistisk sentralbyrå.
- Hyndman R. J., H. Booth og F. Yasmeen (2013): Coherent mortality forecasting: the product-ratio method with functional time series models, *Demography* 50, 261-83.
- Keilman N. og D. Q. Pham (2005): Hvor lenge kommer vi til å leve? Levealder og aldersmønsteret for dødeligheten i Norge, 1900-2060, *Økonomiske analyser* 6, 2005, Statistisk sentralbyrå, 43-49 (www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/hvor-lenge-kommer-vi-til-aa-leve-levealder-og-aldersmonster-for-dodeligheten-i-norge-1900-2060)
- Knudsen, P., M. Tønnessen, K. N. Aase og A. Syse (2014): Teknisk dokumentasjon av befolkningsframskrivingsmodellene BEFINN og BEFREG, Interne dokumenter 15/2014, Statistisk sentralbyrå.
- Lee R. D. (2000): The Lee-Carter method for forecasting mortality, with various extensions and applications, *North American Actuarial Journal* 4, 80-93.
- Lee R. D. og L. R. Carter (1992): Modeling and Forecasting U.S. Mortality, *Journal of the American Statistical Association* 87, 659- 671.
- Li, N. og R. Lee (2005): Coherent mortality forecasts for a group of populations: An extension of the Lee-Carter method, *Demography* 42, 575-594.
- Oeppen J. og J. W. Vaupel (2002): Broken limits to life expectancy, *Science* 296, 1029-1031.

Rideng, A., K. Sørensen, og K. Sørli (1985): Modell for regionale befolkningsframskrivninger, Rapporter 1985/7, Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp_198507.pdf)

Statistisk sentralbyrå (2000): *Standard for økonomiske regioner*, Norges Offisielle Statistikk C616. (www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/nos_c616/nos_c616.pdf)

Syse, A. og D. Q. Pham (2014): Befolkningsframskrivninger 2014-2100: Dødelighet og levealder, *Økonomiske analyser* 4/2014, Statistisk sentralbyrå

Sørensen, K. (1980): Glatting av flytterater i Statistisk sentralbyrås befolkningsframskrivninger, Rapporter 1980/32, Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no/a/histstat/rapp/rapp_198032.pdf)

Texmon, I. og H. Brunborg (2013): Vekst og sammensetning av befolkningen ved ulike forutsetninger om innvandring, Rapporter 2013/23, Statistisk sentralbyrå (www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/vekst-og-sammensetning-av-befolkningen-ved-ulike-forutsetninger-om-innvandring)

Wei W. W. S. (2006): *Time Series Analysis. Univariate and Multivariate Methods*, 2nd ed., Boston: Pearson Addison Wesley.

Vedlegg A. Regionale inndelinger i BEFREG

Prognoseregion		Kommune/bydel		Fruktbarhets-region	Fruktbarhets-profil	Dødelighets-region	Utflyttings-område
0191	Halden	0101	Halden	1	35	1	12
		0118	Aremark	1	57	1	12
0192	Moss	0104	Moss	3	35	1	13
		0135	Råde	3	36	1	13
		0136	Rygge	3	46	1	13
		0137	Våler	3	37	1	13
0193	Fredrikstad/Sarpsborg	0105	Sarpsborg	2	35	1	12
		0106	Fredrikstad	2	36	1	12
		0111	Hvaler	2	27	1	12
		0128	Rakkestad	4	46	1	12
0194	Askim/Mysen	0119	Marker	4	45	1	13
		0121	Rømskog	4	55	1	13
		0122	Trøgstad	4	35	1	13
		0123	Spydeberg	4	46	1	13
		0124	Askim	4	35	1	13
		0125	Eidsberg	4	45	1	13
		0127	Skiptvet	4	65	1	13
		0138	Hobøl	4	37	1	13
0291	Follo	0211	Vestby	47	38	2	13
		0213	Ski	47	48	2	13
		0214	Ås	47	58	2	13
		0215	Frogn	47	58	2	13
		0216	Nesodden	47	58	2	13
		0217	Oppegård	47	48	2	13
0292	Bærum/Asker	0219	Bærum	48	58	2	13
		0220	Asker	48	58	2	13
0293	Lillestrøm	0221	Aurskog-Høland	49	45	2	13
		0226	Sørum	49	37	2	13
		0227	Fet	49	38	2	13
		0228	Rælingen	49	46	2	13
		0229	Enebakk	49	36	2	13
		0230	Lørenskog	49	38	2	13
		0231	Skedsmo	49	47	2	13
		0233	Nittedal	49	48	2	13
		0234	Gjerdrum	49	36	2	13
		0236	Nes	49	36	2	13
0294	Ullensaker/Eidsvoll	0235	Ullensaker	49	36	2	13
		0237	Eidsvoll	49	36	2	13
		0238	Nannestad	49	35	2	13
		0239	Hurdal	49	46	2	13
0301	Gamle Oslo	0301	Gamle Oslo	5	10	3	14
0302	Grünerløkka	0302	Grünerløkka	50	11	13	15
0303	Sagene	0303	Sagene	51	12	21	16
0304	St. Hanshaugen	0304	St. Hanshaugen	52	13	22	17

		0316	Sentrum	52	13	22	17
		0318	Uoppgitt	52	13	22	17
0305	Frogner	0305	Frogner	53	14	23	18
0306	Ullern	0306	Ullern	54	15	24	19
0307	Vestre Aker	0307	Vestre Aker	55	16	25	25
		0317	Marka	55	16	25	25
0308	Nordre Aker	0308	Nordre Aker	56	17	26	26
0309	Bjerke	0309	Bjerke	57	18	27	27
0310	Grorud	0310	Grorud	58	19	28	28
0311	Stovner	0311	Stovner	59	20	29	29
0312	Alna	0312	Alna	60	21	30	35
0313	Østensjø	0313	Østensjø	61	22	31	36
0314	Nordstrand	0314	Nordstrand	62	23	32	37
0315	Søndre Nordstrand	0315	Søndre Nordstrand	63	28	33	38
0491	Kongsvinger	0402	Kongsvinger	7	26	4	11
		0418	Nord-Odal	7	36	4	11
		0419	Sør-Odal	7	36	4	11
		0420	Eidskog	7	55	4	11
		0423	Grue	7	26	4	11
		0425	Åsnes	7	26	4	11
0492	Hamar	0403	Hamar	6	27	4	12
		0412	Ringsaker	6	55	4	12
		0415	Løten	6	37	4	12
		0417	Stange	6	36	4	12
0493	Elverum	0426	Våler	8	27	4	11
		0427	Elverum	8	36	4	11
		0428	Trysil	8	35	4	11
		0429	Åmot	8	26	4	11
		0430	Stor-Elvdal	8	26	4	11
		0434	Engerdal	8	66	4	11
0494	Tynset	0432	Rendalen	8	48	4	11
		0436	Tolga	8	98	4	11
		0437	Tynset	8	68	4	11
		0438	Alvdal	8	48	4	11
		0439	Folldal	8	68	4	11
		0441	Os	8	77	4	11
0591	Lillehammer	0501	Lillehammer	9	27	5	12
		0521	Øyer	9	47	5	12
		0522	Gausdal	9	36	5	12
0592	Gjøvik	0502	Gjøvik	10	36	5	12
		0528	Østre Toten	10	36	5	12
		0529	Vestre Toten	10	35	5	12
		0536	Søndre Land	10	36	5	12
		0538	Nordre Land	10	24	5	12
0593	Midt-Gudbrandsdalen	0516	Nord-Fron	9	35	5	11
		0519	Sør-Fron	9	45	5	11
		0520	Ringebru	9	36	5	11
0594	Nord-Gudbrandsdalen	0511	Dovre	8	45	5	11
		0512	Lesja	8	67	5	11

		0513	Skjåk	8	36	5	11
		0514	Lom	8	47	5	11
		0515	Vågå	8	46	5	11
		0517	Sel	8	54	5	11
0595	Hadeland	0532	Jevnaker	11	45	5	13
		0533	Lunner	11	36	5	13
		0534	Gran	11	36	5	13
0596	Valdres	0540	Sør-Aurdal	12	86	5	11
		0541	Etnedal	12	45	5	11
		0542	Nord-Aurdal	12	26	5	11
		0543	Vestre Slidre	12	46	5	11
		0544	Øystre Slidre	12	47	5	11
		0545	Vang	12	67	5	11
0691	Drammen	0602	Drammen	13	36	6	13
		0621	Sigdal	13	36	6	13
		0623	Modum	13	25	6	13
		0624	Øvre Eiker	13	36	6	13
		0625	Nedre Eiker	13	45	6	13
		0626	Lier	13	48	6	13
		0627	Røyken	13	58	6	13
		0628	Hurum	13	46	6	13
0692	Kongsberg	0604	Kongsberg	12	27	6	13
		0631	Flesberg	12	66	6	13
		0632	Rollag	12	48	6	13
		0633	Nore og Uvdal	12	45	6	13
0693	Hønefoss	0605	Ringerike	11	36	6	13
		0612	Hole	11	48	6	13
		0622	Krødsherad	11	25	6	13
0694	Hallingdal	0615	Flå	12	36	6	11
		0616	Nes	12	56	6	11
		0617	Gol	12	36	6	11
		0618	Hemsedal	12	57	6	11
		0619	Ål	12	68	6	11
		0620	Hol	12	27	6	11
0791	Tønsberg/Horten	0701	Horten	15	46	7	12
		0704	Tønsberg	15	37	7	12
		0716	Re	15	56	7	12
		0719	Andebu	15	45	7	12
		0720	Stokke	15	57	7	12
		0722	Nøtterøy	15	37	7	12
		0723	Tjøme	15	38	7	12
0792	Holmestrand	0702	Holmestrand	14	35	7	13
		0714	Hof	14	46	7	13
0793	Sandefjord/Larvik	0706	Sandefjord	16	46	7	12
		0709	Larvik	16	46	7	12
		0728	Lardal	16	35	7	12

0794	Sande/Svelvik	0711	Svelvik	14	46	7	13
		0713	Sande	14	56	7	13
0891	Skien/Porsgrunn	0805	Porsgrunn	17	45	8	12
		0806	Skien	17	35	8	12
		0811	Siljan	17	37	8	12
		0814	Bamble	17	45	8	12
		0819	Nome	17	35	8	12
0892	Notodden/Bø	0807	Notodden	18	36	8	11
		0821	Bø	18	27	8	11
		0822	Sauherad	18	37	8	11
		0827	Hjartdal	18	55	8	11
0893	Kragerø	0815	Kragerø	18	44	8	12
		0817	Drangedal	18	44	8	12
0894	Rjukan	0826	Tinn	18	25	8	11
0895	Vest-Telemark	0828	Seljord	18	27	8	11
		0829	Kviteseid	18	26	8	11
		0830	Nissedal	18	56	8	11
		0831	Fyresdal	18	76	8	11
		0833	Tokke	18	58	8	11
		0834	Vinje	18	55	8	11
0991	Risør	0901	Risør	19	45	9	22
		0911	Gjerstad	19	44	9	22
		0904	Grimstad	20	65	9	22
0992	Arendal	0906	Arendal	20	46	9	22
		0912	Vegårshei	20	66	9	22
		0914	Tvedestrand	20	55	9	22
		0919	Froland	20	55	9	22
		0929	Åmli	20	74	9	22
0993	Lillesand	0926	Lillesand	19	56	9	23
		0928	Birkenes	19	86	9	23
0994	Setesdal	0935	Iveland	19	74	9	22
		0937	Evje og Hornnes	19	85	9	22
		0938	Bygland	19	78	9	22
		0940	Valle	19	57	9	22
		0941	Bykle	19	67	9	22
1001	Kristiansand by	1001	Kristiansand	64	56	10	24
1091	Kristiansand	1014	Vennesla	21	84	10	23
		1017	Songdalen	21	75	10	23
		1018	Søgne	21	66	10	23
1092	Mandal	1002	Mandal	19	66	10	23
		1021	Marnardal	19	86	10	23
		1026	Åseral	19	97	10	23
		1027	Audnedal	19	96	10	23
		1029	Lindesnes	19	75	10	23
1093	Lyngdal/Farsund	1003	Farsund	22	74	10	21
		1032	Lyngdal	22	74	10	21

		1034	Hægebostad	22	84	10	21
1094	Flekkefjord	1004	Flekkefjord	22	55	10	21
		1037	Kvinesdal	22	63	10	21
		1046	Sirdal	22	76	10	21
1103	Stavanger by	1103	Stavanger	65	57	11	24
1191	Egersund	1101	Eigersund	22	85	11	21
		1111	Sokndal	22	94	11	21
		1112	Lund	22	95	11	21
		1114	Bjerkreim	22	96	11	21
1192	Stavanger/Sandnes	1102	Sandnes	23	76	11	23
		1122	Gjesdal	23	95	11	23
		1124	Sola	23	77	11	23
		1127	Randaberg	23	76	11	23
		1129	Forsand	23	85	11	23
		1130	Strand	23	83	11	23
		1133	Hjelmeland	23	86	11	23
		1141	Finnøy	23	97	11	23
		1142	Rennesøy	23	86	11	23
		1144	Kvitsøy	23	96	11	23
1193	Haugesund	1106	Haugesund	25	75	11	22
		1134	Suldal	25	75	11	22
		1135	Sauda	25	75	11	22
		1145	Bokn	25	63	11	22
		1146	Tysvær	25	95	11	22
		1149	Karmøy	25	74	11	22
		1151	Utsira	25	94	11	22
		1160	Vindafjord	25	95	11	22
1194	Jæren	1119	Hå	23	94	11	23
		1120	Klepp	23	95	11	23
		1121	Time	23	85	11	23
1201	Bergen by	1201	Bergen	66	57	12	34
1291	Bergen	1238	Kvam	27	66	12	33
		1241	Fusa	27	86	12	33
		1242	Samnanger	27	67	12	33
		1243	Os	27	65	12	33
		1244	Austevoll	27	94	12	33
		1245	Sund	27	45	12	33
		1246	Fjell	27	85	12	33
		1247	Askøy	27	75	12	33
		1251	Vaksdal	27	75	12	33
		1252	Modalen	27	65	12	33
		1253	Osterøy	27	94	12	33
		1256	Meland	27	75	12	33
		1259	Øygarden	27	84	12	33
		1260	Radøy	27	54	12	33
		1263	Lindås	27	74	12	33

		1264	Austrheim	27	75	12	33
		1265	Fedje	27	25	12	33
		1266	Masfjorden	27	96	12	33
1294	Odda	1227	Jondal	24	97	12	31
		1228	Odda	24	65	12	31
		1231	Ullensvang	24	57	12	31
		1232	Eidfjord	24	66	12	31
1295	Voss	1233	Ulvik	24	67	12	31
		1234	Granvin	24	47	12	31
		1235	Voss	24	67	12	31
1296	Sunnhordaland	1211	Etne	26	65	12	31
		1216	Sveio	26	85	12	31
		1219	Bømlo	26	93	12	31
		1221	Stord	26	84	12	31
		1222	Fitjar	26	93	12	31
		1223	Tysnes	26	86	12	31
		1224	Kvinnherad	26	64	12	31
1491	Florø	1401	Flora	29	86	14	31
		1438	Bremanger	29	76	14	31
1492	Høyanger	1411	Gulen	28	86	14	31
		1412	Solund	28	76	14	31
		1416	Høyanger	28	66	14	31
		1418	Balestrand	28	76	14	31
1493	Sogndal/Årdal	1417	Vik	28	78	14	31
		1419	Leikanger	28	48	14	31
		1420	Sogndal	28	67	14	31
		1421	Aurland	28	38	14	31
		1422	Lærdal	28	77	14	31
		1424	Årdal	28	56	14	31
		1426	Luster	28	98	14	31
1494	Førde	1413	Hyllestad	29	95	14	31
		1428	Askvoll	29	77	14	31
		1429	Fjaler	29	66	14	31
		1430	Gaular	29	98	14	31
		1431	Jølster	29	86	14	31
		1432	Førde	29	78	14	31
		1433	Naustdal	29	77	14	31
1495	Nordfjord	1439	Vågsøy	29	76	14	31
		1441	Selje	29	95	14	31
		1443	Eid	29	97	14	31
		1444	Hornindal	29	98	14	31
		1445	Gloppen	29	78	14	31
		1449	Stryn	29	78	14	31
1591	Molde	1502	Molde	32	57	15	32
		1535	Vestnes	32	75	15	32
		1539	Rauma	32	55	15	32

		1543	Neset	32	76	15	32
		1545	Midsund	32	74	15	32
		1547	Aukra	32	65	15	32
		1548	Fræna	32	65	15	32
		1551	Eide	32	84	15	32
		1557	Gjemnes	32	36	15	32
1592	Kristiansund	1505	Kristiansund	33	35	15	32
		1554	Averøy	33	55	15	32
		1573	Smøla	33	54	15	32
		1576	Aure	33	66	15	32
1593	Ålesund	1504	Ålesund	31	67	15	32
		1523	Ørskog	31	68	15	32
		1524	Norddal	31	76	15	32
		1525	Stranda	31	76	15	32
		1526	Stordal	31	67	15	32
		1528	Sykkylven	31	66	15	32
		1529	Skodje	31	86	15	32
		1531	Sula	31	86	15	32
		1532	Giske	31	86	15	32
		1534	Haram	31	66	15	32
		1546	Sandøy	32	64	15	32
1594	Ulsteinvik	1511	Vanylven	30	84	15	31
		1514	Sande	30	66	15	31
		1515	Herøy	30	65	15	31
		1516	Ulstein	30	86	15	31
		1517	Hareid	30	75	15	31
1595	Ørsta/Volda	1519	Volda	30	67	15	31
		1520	Ørsta	30	65	15	31
1596	Sunnalsøra	1560	Tingvoll	33	56	15	31
		1563	Sunnadal	33	45	15	31
1597	Surnadal	1566	Surnadal	33	75	15	31
		1567	Rindal	33	75	15	31
		1571	Halsa	33	46	15	31
1601	Trondheim by	1601	Trondheim	67	46	16	44
1691	Trondheim	1624	Rissa	36	84	16	43
		1648	Midtre Gauldal	36	64	16	43
		1653	Melhus	36	55	16	43
		1657	Skaun	36	65	16	43
		1662	Klæbu	36	56	16	43
		1663	Malvik	36	56	16	43
		1664	Selbu	36	46	16	43
		1665	Tydal	36	27	16	43
1692	Frøya/Hitra	1617	Hitra	35	63	16	41
		1620	Frøya	35	83	16	41
1693	Brekstad	1621	Ørland	35	75	16	41
		1627	Bjugn	35	55	16	41

		1630	Åfjord	35	74	16	41
		1632	Roan	35	54	16	41
		1633	Osen	35	85	16	41
1694	Oppdal	1634	Oppdal	34	65	16	41
		1635	Rennebu	34	64	16	41
1695	Orkanger	1612	Hemne	34	83	16	42
		1613	Snillfjord	34	96	16	42
		1622	Agdenes	34	55	16	42
		1636	Meldal	34	44	16	42
		1638	Orkdal	34	45	16	42
1696	Rørø	1640	Rørø	34	77	16	41
		1644	Holtålen	34	57	16	41
1791	Steinkjer	1702	Steinkjer	38	55	17	41
		1718	Leksvik	38	63	17	41
		1724	Verran	38	64	17	41
		1725	Namdalseid	38	75	17	41
		1736	Snåsa	38	76	17	41
		1756	Inderøy	38	66	17	41
1792	Namsos	1703	Namsos	35	54	17	41
		1743	Høylandet	35	65	17	41
		1744	Overhalla	35	64	17	41
		1748	Fosnes	35	56	17	41
		1749	Flatanger	35	97	17	41
1793	Stjørdalshalsen	1711	Meråker	37	54	17	43
		1714	Stjørdal	37	65	17	43
1794	Levanger/Verdalsøra	1717	Frosta	37	75	17	42
		1719	Levanger	37	75	17	42
		1721	Verdal	37	74	17	42
1795	Grong	1738	Lierne	38	84	17	41
		1739	Røyrvik	38	76	17	41
		1740	Namsskogan	38	85	17	41
		1742	Grong	38	75	17	41
1796	Rørø	1750	Vikna	35	83	17	41
		1751	Nærøy	35	94	17	41
		1755	Leka	35	54	17	41
1891	Bodø	1804	Bodø	41	56	18	51
		1836	Rødøy	41	94	18	51
		1837	Meløy	41	73	18	51
		1838	Gildeskål	41	65	18	51
		1839	Beiarn	41	63	18	51
		1840	Saltdal	41	26	18	51
		1841	Fauske	41	54	18	51
		1845	Sørfold	41	54	18	51
		1848	Steigen	41	76	18	51
		1849	Hamarøy	41	67	18	51
1892	Narvik	1805	Narvik	42	55	18	51

		1850	Tysfjord	42	64	18	51
		1851	Lødingen	42	65	18	51
		1852	Tjeldsund	42	45	18	51
		1853	Evenes	42	84	18	51
		1854	Ballangen	42	65	18	51
1893	Brønnøysund	1811	Bindal	39	97	18	51
		1812	Sømna	39	65	18	51
		1813	Brønnøy	39	55	18	51
		1815	Vega	39	76	18	51
		1816	Vevelstad	39	54	18	51
1894	Sandnessjøen	1818	Herøy	39	55	18	51
		1820	Alstahaug	39	55	18	51
		1822	Leirfjord	39	64	18	51
		1827	Dønna	39	65	18	51
		1834	Lurøy	39	83	18	51
		1835	Træna	39	94	18	51
1895	Mosjøen	1824	Vefsn	39	55	18	51
		1825	Grane	39	65	18	51
		1826	Hattfjelldal	39	66	18	51
1896	Mo i Rana	1828	Nesna	40	75	18	52
		1832	Hemnes	40	74	18	52
		1833	Rana	40	55	18	52
1897	Lofoten	1856	Røst	43	94	18	51
		1857	Værøy	43	94	18	51
		1859	Flakstad	43	96	18	51
		1860	Vestvågøy	43	76	18	51
		1865	Vågan	43	55	18	51
		1874	Moskenes	43	93	18	51
1898	Vesterålen	1866	Hadsel	43	55	18	51
		1867	Bø	43	54	18	51
		1868	Øksnes	43	84	18	51
		1870	Sortland	43	76	18	51
		1871	Andøy	43	65	18	51
1902	Tromsø by	1902	Tromsø	68	57	19	54
1991	Harstad	1903	Harstad	42	55	19	52
		1911	Kvæfjord	42	76	19	52
		1913	Skånland	42	27	19	52
		1917	Ibestad	42	56	19	52
1992	Tromsø	1933	Balsfjord	45	75	19	51
		1936	Karlsøy	45	54	19	51
		1938	Lyngen	45	84	19	51
		1939	Storfjord	45	66	19	51
1993	Andselv	1919	Gratangen	44	66	19	51
		1920	Lavangen	44	54	19	51
		1922	Bardu	44	66	19	51
		1923	Salangen	44	56	19	51

		1924	Målselv	44	76	19	51
		1925	Sørreisa	44	76	19	51
1994	Finnsnes	1926	Dyrøy	44	24	19	51
		1927	Tranøy	44	84	19	51
		1928	Torsken	44	83	19	51
		1929	Berg	44	73	19	51
		1931	Lenvik	44	64	19	51
1995	Nord-Troms	1940	Kåfjord	44	65	19	51
		1941	Skjervøy	44	74	19	51
		1942	Nordreisa	44	75	19	51
		1943	Kvænangen	44	75	19	51
2091	Vadsø	2002	Vardø	46	75	20	51
		2003	Vadsø	46	66	20	51
		2024	Berlevåg	46	73	20	51
		2025	Tana	46	55	20	51
		2027	Nesseby	46	68	20	51
		2028	Båtsfjord	46	63	20	51
2092	Hammerfest	2004	Hammerfest	46	45	20	51
		2017	Kvalsund	46	63	20	51
		2018	Måsøy	46	64	20	51
		2019	Nordkapp	46	84	20	51
		2020	Porsanger	46	55	20	51
		2021	Karasjok	46	86	20	51
		2022	Lebesby	46	65	20	51
		2023	Gamvik	46	63	20	51
2093	Alta	2011	Kautokeino	46	76	20	51
		2012	Alta	46	85	20	51
		2014	Loppa	46	84	20	51
		2015	Hasvik	46	64	20	51
2094	Kirkenes	2030	Sør-Varanger	46	65	20	51

Statistisk sentralbyrå

Postadresse:
Postboks 8131 Dep
NO-0033 Oslo

Besøksadresse:
Akersveien 26, Oslo
Oterveien 23, Kongsvinger

E-post: ssb@ssb.no
Internett: www.ssb.no
Telefon: 62 88 50 00

ISBN 978-82-537-8944-6 (elektronisk)



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway