

# Befolkningsframskrivninger 2014-2100: Dødelighet og levealder

Astri Syse og Dinh Q. Pham

Dødeligheten vil fortsette å synke fram til 2100, ifølge befolkningsframskrivingenes mellomalternativ. I dette alternativet vil forventet levealder ved fødselen stige fra 79,6 år i 2013 til rundt 86,5 år og 91,3 år for menn i henholdsvis 2060 og 2100. Tilsvarende tall for kvinner er 83,5 år, 89,1 og 92,3 år. Vi forutsetter også at det vil bli en markert økning i gjenstående levetid ved alder 62 og 70, og eldre vil utgjøre en stadig økende andel av befolkningen. Ifølge våre beregninger vil andelen som er 80 år eller eldre øke fra rundt 4 prosent i dag til om lag 10 prosent i 2060.

For å framskrive befolkningen trenger Statistisk sentralbyrå (SSB) forutsetninger om framtidig dødelighet og levealder. Disse antagelsene er hovedsakelig modellbaserte og bestemt av den historiske utviklingen i dødeligheten (se tekstbokser om datagrunnlag og modeller), men vi benytter også skjønn ettersom levealderen har steget raskere enn modellestimatene skulle tilsi både i Norge og i resten av verden de siste tiårene. I denne artikkelen vil vi beskrive hvordan vi har kommet fram til dødelighetsforutsetningene i SSBs befolkningsframskrivninger som ble publisert i juni 2014, samt beskrive og diskutere resultater basert på disse forutsetningene. Arbeidet med forutsetningene er beskrevet i mer detalj i Aase, Tønnessen og Syse (2014).

## Utviklingstrekk i dødeligheten

Forventet levealder i 2013 er den høyeste i Norge noen gang (se figur 1). Forskjellen mellom kvinners og menns forventede levealder er blitt stadig mindre og var 3,9 år i 2013. Dette er den laveste forskjellen som er observert siden 1955 (Brunborg 2014).

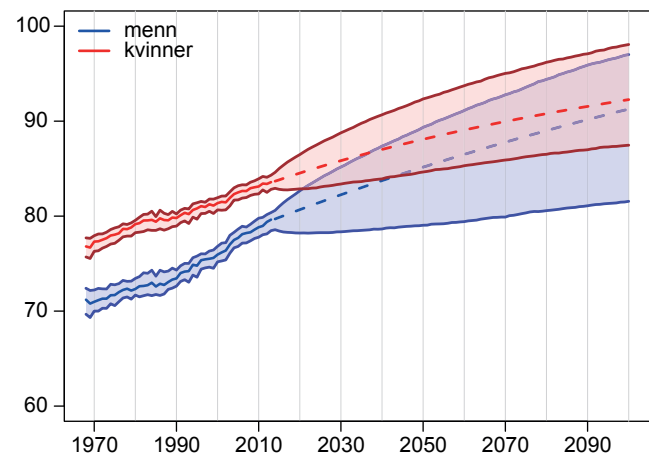
Årets framskriving viser at dødeligheten vil fortsette å synke. I vårt hovedalternativ, det vil si mellomalternativet, har vi forutsatt at forventet levealder ved fødselen for menn vil stige fra 79,6 år i 2013 til henholdsvis 86,5 år og 91,3 år i 2060 og 2100. Dette gir en økning på totalt 11,7 år for framskrivingsperioden. For kvinner har vi tilsvarende forutsatt en økning fra 83,5 år til 89,1 år og 92,3 år for de samme årene, noe som tilsvarer en økning på til sammen 8,8 år.

Fordi utviklingen i dødelighet er usikker, lager vi også et alternativ for en svakere økning i levealderen, og

**Astri Syse** er forsker ved Gruppe for offentlig økonomi og befolkningsmodeller (sya@ssb.no)

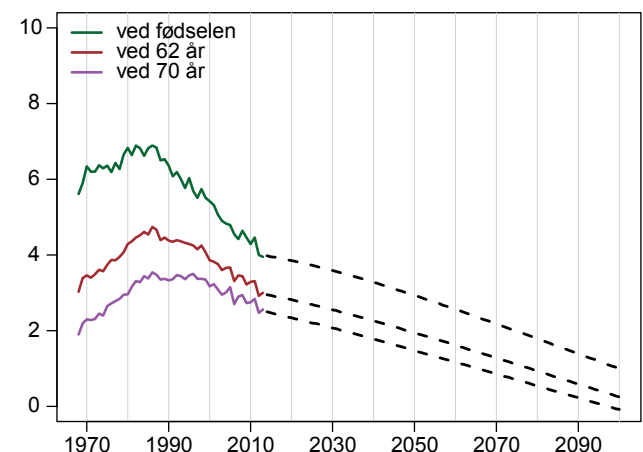
**Dinh Q. Pham** er forsker ved Seksjon for statistiske metoder (dqp@ssb.no)

Figur 1. Registrert og framtidig utvikling i forventet levealder ved fødselen for menn og kvinner



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 2. Registrert og framskrevet forskjell mellom menns og kvinners forventede levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid ved alder 62 og 70 år ifølge mellomalternativet



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

### Lee-Carter modellen

For å estimere parametre for endring i dødelighetsnivå over tid etter kjønn og alder bruker vi produkt-ratio varianten av Lee-Carter modellen (Lee og Carter 1992, Lee 2000, Li og Lee 2005 og Hyndman m.fl. 2013). Metoden bearbeider dødsratene  $m(x,t)$  for menn ( $m$ ) og kvinner ( $k$ ) til henholdsvis et produkt ( $p$ ) og en ratio ( $r$ ), og reduserer dermed korrelasjonen mellom menns og kvinners dødsrater slik at dødeligheten for menn og kvinner kan modelleres i samme prosess. Videre forhindrer metoden at dødsratene for henholdsvis menn og kvinner vil avvike substansielt fra hverandre langt fram i tid, og den bidrar dermed til at de historisk observerte, strukturelle kjennetegnene ved utviklingen i henholdsvis menns og kvinners dødelighet kan videreføres i en framskrivning (Hyndman m.fl. 2013).

Lee-Carter modellen kan framstilles slik:

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

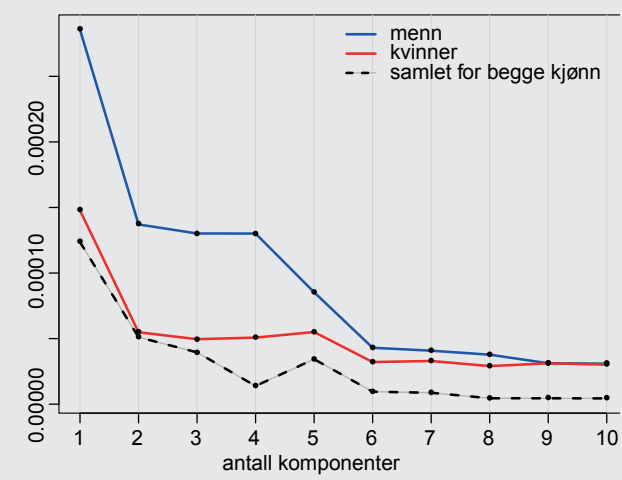
der  $\log m(x,t)$  er logaritmen til dødsraten i år  $t$  for alder  $x$ ,  $a(x)$  er det generelle aldersmønsteret,  $b_i(x)$  er den aldersavhengige korreksjonen i tidsindeksen,  $k_i(t)$  er tidsindeksen og  $\varepsilon(x,t)$  er et stokastisk feilledd som antas å være normalfordelt. Summen av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

$$\log p(x,t) = a_p(x) + b_{p_1}(x)k_{p_1}(t) + b_{p_2}(x)k_{p_2}(t) + \varepsilon_p(x,t)$$

$$\log r(x,t) = a_r(x) + b_{r_1}(x)k_{r_1}(t) + b_{r_2}(x)k_{r_2}(t) + \varepsilon_r(x,t)$$

Dette er dokumentert i Keilman og Pham (2005), men er sjekket ytterligere for årets framskrivning siden det er gjort endringer i grunnlagsperioden og aldersgruppene som er inkludert i modellarbeidet. Figur 3 viser hvordan *mean squared error* (MSE) estimert som forskjellen mellom observerte og forventede estimater for  $p(x,t)$  for tidsperioden 1968-2013 synker betraktelig når vi går fra én til to komponenter, men at det er relativt lite å vinne på å inkludere ytterligere komponenter.

Figur 3. En sammenlikning av MSE-estimer fra modellering av observerte og predikerte verdier av  $p(x,t)$  i 1968-2013 etter antall komponenter inkludert i Lee-Carter modellen



### Data

Tallene for antall døde og befolkningens størrelse er hentet fra SSBs befolkningsstatistikk og perioden 1968-2013 utgjør grunnlaget for beregningene. Aldersspesifikke dødsrater (0-107 år) for hvert kalenderår for henholdsvis menn og kvinner og samlet for begge kjønn er beregnet ved hjelp av en formel for konstant dødsintensitet (Foss 1998). Ved beregning av aldersspesifikke rater er alder definert som alder i hele år ved utgangen av kalenderåret. Når dødsratene er regnet ut, korrigeres det for ekstremverdier. Der det ikke er dødsfall i enkelte aldersgrupper og år, særlig blant kvinner 10-15 år, er dødsrater med verdien 0 satt lik gjennomsnittet for raten for aldersgruppen før og etter for aldre til og med 100 år. For aldersgruppene 101-107 år er det store svingninger fra år til år. Det er derfor innarbeidet en ekstrapolasjon og en glatting for å redusere det økte støynivået for estimatene for disse høye aldre.

et alternativ for en sterkere økning i levealderen (se under). I lavalternativet vårt vil menns levealder kun vokse svakt (3,1 år): Den forutsettes å øke fra 78,5 år i 2013 til 79,4 år i 2060 og 81,6 år i 2100. For kvinner er økningen noe større (4,7 år), og de tilsvarende estimatene er 82,8 år i 2013, 85,3 år i 2060 og 87,5 år i 2100. I sterk kontrast til dette, gir vårt høyalternativ en kraftig vekst i forventet levealder: Menns levealder vil øke fra 80,4 år i 2013 til 91,1 år i 2060 og nå hele

### RWD modellen

I antakelsene om hvordan dødeligheten vil utvikle seg framover, har vi benyttet en ARIMA modell (se for eksempel Wei 2006). ARIMA er en forkortelse for «Auto-Regressive Integrated Moving Average». Her har vi inkludert en «random walk with drift» (RWD), som betyr at vi tar hensyn til en trend i dødeligheten som vi forutsetter vil fortsette inn i framtiden. Likningen vi benytter ser slik ut:

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

der  $\Theta_i$  er trenden (drift),  $k_i(t)$  er tidsindeksen og  $v_i(t)$  er et stokastisk feilledd som antas å være normalfordelt. De predikerte verdiene for  $k_1(t)$  og  $k_2(t)$  og de estimerte verdiene for aldersprofilene  $a(x)$ ,  $b_1(x)$  og  $b_2(x)$  benyttes i Lee-Carter modellen til å gi predikerte verdier for  $p(x,t)$  og  $r(x,t)$ . Disse transformeres deretter tilbake til framskrevne dødsrater  $m(x,t)$  for menn og kvinner for hele framskrivingsperioden.

97,0 år i 2100, noe som tilsvarer en økning på hele 16,6 år. Kvinners levealder vil øke noe mindre (13,8 år), fra 84,3 år i 2013 til 93,7 år i 2060 og bli 98,1 år i 2100.

Fra 2013 til 2014 er det forutsatt at levealderen kun vil stige med om lag 0,07 år for begge kjønn samlet. Dette er en noe svakere økning enn den vi har sett i de siste 10-15 år. Fra 2013 til 2014 forutsettes økningen å bli

større for kvinner (0,15) enn for menn (0,07), mens det på sikt forutsettes at levealderen for menn vil øke raskere enn for kvinner. Dermed forutsettes forskjellen mellom menns og kvinners levealder å synke ytterligere, i alle aldersgrupper (se figur 2). Dersom dette viser seg å bli tilfelle, vil det bli stadig mindre forskjell mellom hvor lenge kvinnelige og mannlige pensjonister kan regne med å leve.

### Skjønnsmessige vurderinger

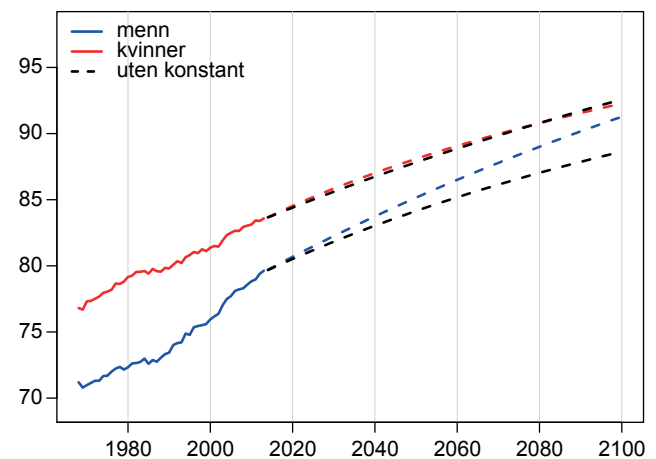
Utviklingen i dødelighet estimert ved hjelp av modellene beskrevet i boksene over, gir ikke alltid den utviklingen i framtidig dødelighet vi forventer. Av den grunn gjøres det noen skjønnsmessige vurderinger av SSB etter diskusjoner med en rådgivende referansegruppe, bestående av demografer og forskere innen dødelighet fra andre nasjonale og internasjonale institusjoner.<sup>1</sup>

Tradisjonelt har denne typen modeller underestimert levealderen ettersom levealderen har steget raskere enn den historiske utviklingen skulle tilsi både i Norge og i resten av verden de siste tiårene (se for eksempel Oeppen og Vaupel 2002, Cohen og Oppenheim 2012 og Department of Economic and Social Affairs 2013). Dette skyldes betydelige endringer i underliggende risikofaktorer for sykdommer som forårsaker de fleste dødsfallene i Norge, men også en rask medisinsk og teknologisk utvikling på behandlingssiden. De viktigste dødsårsakene i 2012 var sirkulasjonssykdommer (31 prosent), kreft (26 prosent) og andre lungesykdommer (10 prosent). Dødelighet knyttet til demens er økende på grunn av en aldrende befolkning, og i 2012 døde rundt 7 prosent av demens. Dødeligheten er også markert men stabil for voldssomme dødsårsaker, inkludert ulykker, selvmord og drap, og slike dødsfall utgjorde om lag 6 prosent i 2012 (Statistisk sentralbyrå 2013).

Den sterke økningen i levealder vi har sett de siste tiårene skyldes særlig en nedgang i dødsfall av sirkulasjonssykdommer blant både eldre og yngre (Nasjonalt folkehelseinstitutt 2012). Dette følger av både medisinske og teknologiske framskritt, men også vesentlige endringer i risikofaktorer som røyking, blodtrykk og kolesterol. Røykeepidemien har nådd toppen for menn og er i sterk nedgang, og det forventes en ytterligere nedgang også framover. Dette gjør at vi forutsetter at menns dødelighet vil falle noe mer enn kvinners, selv om også kvinners røyking har begynt å falle svakt (Statistisk sentralbyrå 2014). Kreftforekomsten er økende, men det er også overlevelsen etter kreft, og dødeligheten er derfor på vei ned (Kreftregisteret 2014).

<sup>1</sup> For 2014-framskrivningen besto referansegruppen av følgende medlemmer i tillegg til artikkelforfatterne (i alfabetisk rekkefølge med institusjonstilknutting i parentes): Helge Brunborg (SSB), Örjan Hemström (Statistiska centralbyrån), Nico Keilman (Universitet i Oslo), Øyvind Langsrud (SSB), Bjørn Møller (Kreftregisteret), Randi Selmer (Nasjonalt folkehelseinstitutt), Marianne Tønnessen (SSB) og Kjersti N. Aase (SSB). Vi takker referansegruppen for nyttige innspill på modellarbeidet og foreløpige resultater. Vi takker også Terje Skjerpen og Kjetil Telle ved SSB for verdifulle innspill på artikkelutkastet.

Figur 4. Forventet utvikling i levealder for menn og kvinner, med og uten heving av banene ved hjelp av modellparametre



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Dette gjelder særlig for brystkreft og prostatakreft. Også dette tror vi vil fortsette framover. Imidlertid er det en økning i dødsfall knyttet til kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS) som følge av tidligere røykevaner. Det knytter seg noe usikkerhet til utviklingen i dødsfall knyttet til infeksjonssykdommer, på grunn av en mulig økning i framtidig antibiotikaresistens. Videre er det også uklart hvilken rolle en antatt økning i overvekt og fedme vil spille for framtidig dødelighet.

Vi har derfor valgt å legge til noen modellparametre som 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 med omtrent 1,3 år og 2,7 år for menn i henholdsvis 2060 og 2100. Dette gir en økning som tilsvarende levealderen vi får dersom vi forkorter grunnlagsperioden som vi baserer framskrivningen på fra dagens 46 år (1968-2013) ned til rundt 10-15 år. Fordi kvinners dødelighet har utviklet seg jevnere over tid enn menns, betyr de valgte parametrene langt mindre for kvinners levealder, hvor den økes med 0,2 år i 2060 mens den reduseres med 0,3 år i 2100 når vi legger til parametrene. Figur 4 viser hvilken effekt det har på framskrevet levealder for menn og kvinner at vi har hevet banene ved hjelp av disse parametrene.

### Usikkerhet og alternative baner

Vi kan selvsagt ikke vite sikkert hvordan dødeligheten vil bli i fremtiden. Av den grunn beregner SSBs befolkningsframskrivninger fire alternativer for mulige utviklinger i framtidig dødelighet. Det estimerte framskrevne alternativet benevnes mellomalternativet, og er vårt hovedalternativ. Rundt dette angir vi et 80 prosent konfidensintervall. Konfidensintervallet kalkuleres først ved at usikkerheten fra Lee-Carter modelleringen beregnes, og dernest ved at usikkerheten fra RWD modelleringen estimeres ved simulering av 2 000 alternativer ved hjelp av bootstrapping. Den øvre grensen i konfidensintervallet for dødsrater benevnes lavalternativet (lav levealder/høy dødelighet), mens den nedre

grensen benevnes høyalternativet (høy levealder/lav dødelighet). I tillegg angir vi et konstantalternativ, hvor dødsratene første framskrevne år (2014) holdes konstant for alle påfølgende år framover i tid.

### Forventet levealder og gjenstående levetid for begge kjønn

Hvor lenge vi vil leve i gjennomsnitt kan vi ikke vite før alle i et fødselskull er døde. Derfor benytter vi et hypotetisk periodemål for å følge utviklingen i levealder: forventet levealder ved fødselen eller forventet gjenstående levetid (se tekstboks). Fordi det har vært en stadig økning i levalderen over tid, har den forventede levalderen beregnet for perioder systematisk undervurdert levalderen for faktiske fødselskull. Imidlertid er forventet levealder velegnet for å beskrive en mulig utvikling i dødelighet framover i tid.

Den statistiske usikkerheten i framskrevet forventet levealder blir langt mindre når vi modellerer begge kjønn samlet, sammenliknet med når vi modellerer menn og kvinner separat. Dette innebærer at høyalternativet for begge kjønn samlet på lengre sikt blir liggende under høyalternativet for både menn og kvinner, mens det motsatte blir tilfellet for lavalternativet (se figur 5).

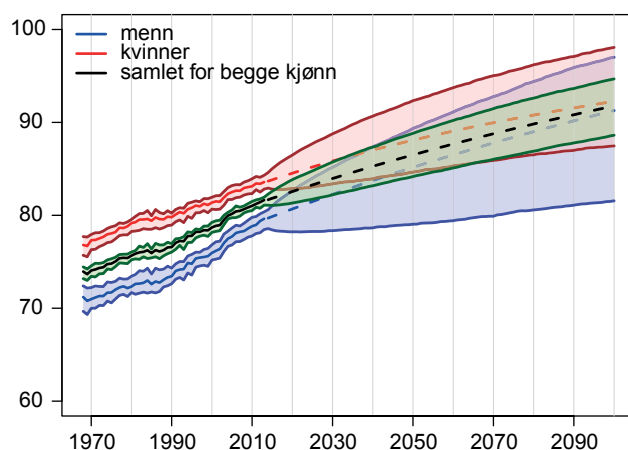
Forventet levealder og gjenstående levetid for begge kjønn samlet er av særlig interesse i Norge, hvor det er den samlede forventede levalderen som ligger til grunn for delingstallet i pensjonsberegningene (Fredriksen og Stølen 2011). Ifølge mellomalternativet er forventede levealder ved fødselen for menn og kvinner samlet 81,6 år i 2013, og forutsettes å stige til 87,7 år i 2060 og 91,8 år i 2100. Delingstallet fastsettes det året et fødselskull fyller 61 år, basert på observerte dødsrater de ti foregående årene,<sup>2</sup> og forventet gjenstående levetid for 60-åringene er 24,5 år i 2013, men vil stige til 29,5 år i 2060 og 33,1 år 2100. I lavalternativet er levetiden to-tre år lavere, mens den i høyalternativet ligger tilsvarende høyere.

### Dødelighetsforutsetninger i BEFINN og BEFREG

Før de alders- og kjønnsspesifikke dødsratene i de ulike alternativene kan brukes i den nasjonale befolkningsframskrivingsmodellen BEFINN og den regionale modellen BEFREG, gjøres dødsratene om til sannsynligheter. På grunn av lavt folketall og svært få dødsfall blant de som er eldre enn 108 år, er dødssannsynligheten satt

<sup>2</sup> Delingstallene fastsettes med utgangspunkt i forventet gjenstående levetid ved de ulike uttakstidspunktene, beregnet på bakgrunn av gjennomsnittet av observerte dødelighetsrater de siste ti årene forut for fastsettingsåret. Dette betyr at det er dødsrater for eldre årskull i de kalenderårene et årskull fyller 51 til 60 år som inngår i beregningen. Eksempelvis vil delingstallene for 1963-kullet, som blir 61 år i 2024, være fastsatt på bakgrunn av dødelighetsstatistikk for årene fra og med 2014 til og med 2023. Dette innebærer at anslagene på delingstall vil bli gradvis sikrere etter hvert som årskullet nærmer seg 61 år (<https://www.nav.no/rettskildene/Rundskriv/prosentC2prosentA7+20-13+Fastsetting+av+delingstall.266256.cms>).

Figur 5. Forholdet mellom levaldersalternativene for menn, kvinner og begge kjønn samlet



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

konstant til 0,50 for menn og kvinner 108-119 år gjennom hele framskrivingsperioden.

### Forutsetninger for innvandrere og befolkningen for øvrig

Det er de framskrevne dødssannsynlighetene fra Lee-Carter og RDW modelleringen som brukes inn i SSBs modeller for befolkningsframskrivinger. Dødssannsynlighetene som benyttes i den nasjonale modellen BEFINN varierer kun etter kjønn, ettårig alder og kalenderår. Vi tar altså ikke hensyn til kjennetegn som innvandringskategori, fødeland eller botid. På nasjonalt nivå framskrives dødelighet til og med år 2100.

Innvandrere vil utgjøre en stadig økende andel av den norske befolkningen framover (Tønnessen m.fl. 2014). Før årets framskrivning er det undersøkt hvorvidt innvandrere eller norskfødte barn av to innvandrerforeldre

### Forventet levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid

Forventet levealder ved fødselen ( $e_0$ ) er et hypotetisk mål og refererer til det antall år en nyfødt kan forvente å leve på grunnlag av aldersspesifikke dødssannsynligheter i et gitt kalenderår. For hvert år i framskrivingsperioden beregner vi forventet levealder ved fødselen for menn og kvinner hver for seg, og for menn og kvinner samlet. Sistnevnte tar utgangspunkt i dødsrater for begge kjønn samlet, og en ordinær Lee-Carter modelleringen er tilstrekkelig.

Forventet gjenstående levetid ( $e_x$ ) defineres som det gjenstående antall år en person ved en gitt alder kan forvente å leve på grunnlag av de aldersspesifikke dødssannsynlighetene for gjenstående eldre i et gitt kalenderår. Vi beregner forventet gjenstående levetid for hvert alderstrinn fram til og med 105 år ( $x=1-105$ ).

$e_0$  og  $e_x$  utgjør resultater fra Lee-Carter og RWD modelleringen, men er samtidig forutsetninger inn i befolkningsframskrivingsmodellene BEFINN og BEFREG.



har en overdødelighet sammenliknet med befolkningen for øvrig, siden dette kunne være en mulig feilkilde i våre estimeringer. Egne dødelighetsanalyser for perioden 1990-2012 basert på landgruppeinndelingen som ellers benyttes i BEFINN gir imidlertid ikke grunnlag for å konkludere at det er en slik overdødelighet.

### Regionale forutsetninger

I den regionale modellen BEFREG tar vi utgangspunkt i eksisterende regionale forskjeller i dødelighet de siste fem årene i hvert fylke, samt for hver av Oslos 15 større bydeler. Dette gir totalt 33 dødelighetsregioner. For å finne utgangsnivået for dødeligheten i de 33 dødelighetsregionene, beregnes aldersspesifikke dødsrater for aldersgruppene 0-1 år, 2-20 år, 21-50 år, 51-60 år, 71-80 år og 81-119 år som et vektet gjennomsnitt av de siste fem årene i hver region, der siste år med tilgjengelige data teller mest. Når vi har beregnet utgangsnivået i hver region, legger vi på forutsetninger om framtidig dødelighet på nasjonalt nivå. Dermed fastsettes den framtidige regionale dødelighetsutviklingen ved at utgangsnivået i de 33 dødelighetsregionene justeres proporsjonalt med den framtidige nasjonale utviklingen i dødelighet. Vi forutsetter altså at forskjellene mellom dødelighetsregionene holder seg konstante gjennom hele framskrivingsperioden, i gitte grupper basert på kjønn og aldersgrupper (Aase, Tønnessen og Syse 2014).

I selve befolkningsframskrivningen beregner vi framtidig folketall etter kjønn og ettårig alder i 108 prognoseregioner. Prognoseregioner som tilhører samme dødelighetsregion vil derfor ha de samme aldersspesifikke dødssannsynlighetene. På regionalt nivå framskriver vi dødeligheten til og med år 2040. Antall døde blir ikke beregnet på kommunenivå

### Antall døde, aldring og regionale forskjeller

#### Antall døde

Antallet døde vil påvirkes av befolkningens størrelse, aldersstruktur og dødeligheten i de ulike aldersgruppene. I 2013 døde 41 282 personer i Norge, 19 976 menn og 21 306 kvinner. Ifølge mellomalternativet vil antall døde stige til 65 674 i 2060, mens det tilsvarende tallet for 2100 vil bli 73 375. Dette har sammenheng med en fortsatt økende levealder og at det er de små fødselskullene fra årene 1925-1943 som nå blir gamle, mens de større etterkrigskullene vil bli gamle på sikt.

#### Regionale forskjeller

Dersom vi ser på dødsprosenten (det vil si antall døde per år dividert med antall personer i live ved starten av året) framover i landets fylker i mellomalternativet, varierer denne fra 0,59 prosent for enkelte år i Oslo til 1,16 prosent i Hedmark mot slutten av framskrivingsperioden i 2040. Imidlertid avhenger denne prosenten både av aldersstruktur og dødelighet, og en sammenlikning med levealdersutviklingen gir dermed et noe annet bilde: For både menn og kvinner har Finnmark lavest levealder av fylkene, etterfulgt av Hedmark. Sogn

og Fjordane har den høyeste levealderen for menn og kvinner. For menn har Akershus den nest høyeste levealderen, mens Møre og Romsdal ligger på andreplass for kvinner. Flere bydeler i Oslo har høyere levealder enn Sogn og Fjordane, mens andre bydeler har lavere levealder enn Finnmark. Det er rundt 7,8 år i forskjell mellom bydelene i Oslo med høyest og lavest levealder, men denne reduseres til rundt 7,1 år fram til 2040.

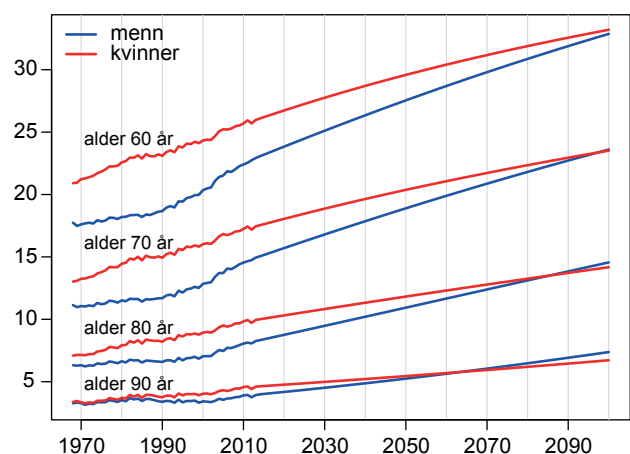
### Forventet gjenstående levetid, aldring og sykелighet

For dagens 70-åringer er forventet gjenstående levetid nesten 15 år for menn og 17 år for kvinner. I 2060 vil 70-åringene – ifølge mellomalternativet – kunne forvente å leve i 20 år til hvis de er menn og i 21 år til hvis de er kvinner. Og i 2100 kan både menn og kvinner forvente å leve i hele 24 år til. For 80-åringer er forventet gjenstående levetid rundt 8 år for menn og 10 år for kvinner i dag. I 2060 og 2100 vil den gjenstående levetiden være henholdsvis 12 og 14 år for både menn og kvinner som er 80 år (se figur 6).

Fram til 2060 og videre til 2100 vil antallet personer i aldersgruppene voksne og eldre øke betraktelig (se figur 7). Veksten vil bli særlig kraftig for gruppen eldre (70 år og eldre): Ifølge mellomalternativet vil denne gruppen mer enn dobles før 2060 og tredobles før 2100. Prosentvis vil gruppen øke fra å utgjøre rundt 11 prosent av befolkningen i 2014, til 19 prosent i 2060, og 23 prosent i 2100. Dette er en konsekvens av at de store etterkrigskullene etter hvert vil nærme seg alderdommen og fordi eldre lever stadig lenger.

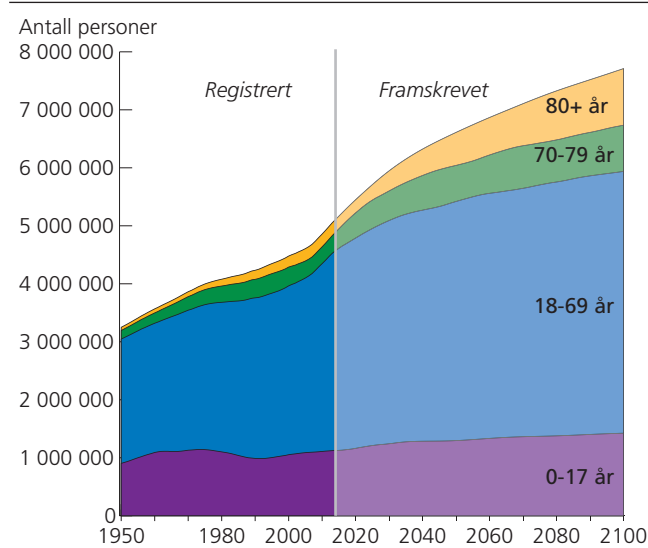
Også de aller eldste vil utgjøre en stadig større andel i samfunnet. I mellomalternativet øker andelen 80-89-åringer fra 3,5 prosent i 2013 til 7,0 prosent i 2060 og til 8,4 prosent i 2100. Andelen som er 90 år eller eldre vil tredobles – fra 0,8 til 2,5 prosent i 2060 og 4,2 prosent i 2100. Totalt vil dermed personer som er 80 år eller eldre utgjøre nesten 10 prosent av befolkningen i 2060, og nærmere 13 prosent i 2100.

Figur 6. Forventet gjenstående levetid etter alder og kjønn ifølge mellomalternativet



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 7. **Befolkningen etter aldersgrupper over tid, registrert og framskrevet ifølge mellomalternativet**



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Den norske befolkningen vil altså bli betydelig eldre, og særlig sterk vil veksten være blant de aller eldste. Konsekvensene av en økt levealder er ikke opplagte, hverken for samfunnet som helhet eller for enkeltindividene det angår. Dette skyldes at vi vet lite om hvordan sykkeligheten endrer seg når levealderen øker. Hvorvidt et økt antall leveår er assosiert med gjennomsnittlig flere, færre eller like mange år i god helse, er ikke entydig. Dette omtales som komprimert, forlenget eller utsatt sykkelighet (se for eksempel Crimmins og Beltran-Sanchez 2011, Cutler 2013, Fries 1980 og Gruenberg 1977). Studier basert på ulike utvalg i ulike land benytter forskjellige mål som gir dels motstridende resultater. Sammenlikner man dødelighetsutfall basert på funksjonsbegrensninger eller mer diagnoserelaterte mål, viser førstnevnte mål sterkere tegn til komprimering (Manton m.fl. 2008, Crimmins og Beltran-Sanchez 2011 og Cutler m.fl. 2013). Det kan altså se ut til at perioden med funksjonsbegrensninger før man dør er blitt noe kortere, til tross for at levealderen har økt.

Selv om vi skulle oppleve en gunstig utvikling i sykkelighet, vil standardøkninger i helsesektoren kombinert med aldringen av befolkningen medføre økte framtidige kostnader knyttet til helse og omsorg (OECD 2013 og Holmøy m.fl. 2014). Ifølge OECD er det særlig standardøkningen som vil trekke opp, og de totale kostnadene til helse og omsorg er forventet å stige fra 7,2 prosent av BNP i 2006-2010 til mellom 10,0-14,3 prosent i 2060. I tillegg til de økte kostnadene, vil en økende andel eldre også fordre en vesentlig økning i antallet ansatte i helse- og omsorgssektoren (Holmøy m.fl. 2014).

## Norge i et internasjonalt perspektiv

Selv om Norge eldes, vil eldrebolegen i Norge bli langt svakere enn i mange andre land (se for eksempel Raftery m.fl. 2013). Dette er fordi Norge har hatt en mindre negativ fruktbarhetsutvikling og en relativt høy innvandring av yngre kohorter sammenliknet med andre land i Europa og den vestlige verden for øvrig.

Som vist av Brunborg (2014), hadde sju andre europeiske land høyere levealder enn Norge for begge kjønn kombinert i 2012, men den nøyaktige plasseringen avhenger i stor grad av observasjonsperiode, definisjoner og hvilke land som regnes med. Norges registrerte og framskrevne levealder er på linje med utviklingen i Sverige og Danmark: I 2013 var forventet levealder i Sverige 80,1 år for menn og 83,7 år for kvinner og forutsettes å øke til henholdsvis 86,7 og 88,8 år i 2060 (Statistiska centralbyråen 2014). I Danmark var forventet levealder i 2013 78,0 år for menn og 81,9 år for kvinner, og forutsettes å øke til henholdsvis 87,3 og 89,3 år i 2060 (Hansen og Stephensen 2013).

## Avslutning

Dødelighet og levealder framskrives ved hjelp av modeller hovedsakelig basert på forutgående utvikling i dødelighet. Endringer i risikofaktorer som vi vet har betydning for dødelighet, som for eksempel endringer i røykevaner, økende grad av overvekt, økt kreftforekomst, endringer i hjerte- og kardødelighet med videre er per i dag kun tatt implisitt hensyn til ved endringer som allerede har skjedd reflekteres i de historiske dødsratene som ligger til grunn for framskrivingen.

For de kommende årene forutsetter vi at utviklingen i levealder vil fortsette omtrent som før, men med en noe sterkere økning i menns levealder. Mer spesifikt forutsetter vi at menns forventede levealder ved fødselen vil øke fra 79,6 år i dag til 91,3 år i 2100, noe som tilsvarer en økning på 11,7 år. Økningen for kvinner vil være fra 83,5 år til 92,3 år, noe som innebærer en økning på 8,8 år. Dette betyr at levealderen for menn og kvinner vil nærme seg hverandre fram mot 2100: Mens det i dag er en forskjell på rundt 3,9 år i forventet levealder ved fødselen mellom menn og kvinner, vil denne reduseres til rundt 1,0 år i 2100.

Det forutsettes også markerte endringer i gjenstående levetid for eldre aldersgrupper. Dette gjør at alderssammensetningen i den norske befolkningen vil se annerledes ut i 2060 og i 2100 sammenliknet med i dag: I dag utgjør gruppen 70 år og eldre rundt 11 prosent av befolkningen, mens den vil stige til 19 prosent i 2060 og 23 prosent i 2100. Særlig sterk vil veksten være blant de over 80 år. Dette vil mest sannsynlig ha en markert innvirkning på oppgaver og utgifter knyttet til helse- og omsorgstjenester framover, da de aller eldste er storforbrukere av helsetjenester, og særlig pleie- og omsorgstjenester. Aldringen av befolkningen vil ta til for alvor etter rundt 2025. De nærmeste årene vil imidlertid aldringen være relativt svak.

**Referanser**

Brunborg, H (2014): Befolkningsutviklingen. *Økonomiske analyser*. 2/2014

Cohen, J.E. og J.N. Oppenheim (2012): Is a limit to the median length of human life imminent? *Genus*. **LXVIII**(1):11-40

Crimmins, E.M. og H. Beltrán-Sánchez (2011): Mortality and Morbidity Trends: Is There Compression of Morbidity? *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. **1**;66B(1):75-86

Cutler, D.M., K. Ghosh og M.B. Landrum (2013): Evidence for Significant Compression of Morbidity in the Elderly U.S. Population. Working Paper 19268 (<http://www.nber.org/papers/w19268>)

Foss, A.H (1998): Definisjoner og beregningsmetoder for dødelighetstabell. Notater 98/89. Statistisk sentralbyrå

Fredriksen, D. og N.M. Stølen (2011): *Utforming av ny alderspensjon i folketrygden*. Rapport 22/2011. Statistisk sentralbyrå

Fries, J.D (1980): Aging, natural death, and the compression of morbidity. *New England J Med*. **303**(3):130-135

Gruenberg, E.M (1977): The failures of success. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*. **55**(1):3-24

Hansen, M.F og P. Stephensen (2013): Danmarks fremtidige befolkning. Befolkningsframskrivning (<http://www.dreammodel.dk/pdf/Befolkningsframskrivning2013.pdf>)

Holmøy, E., J. Kjelvik og B. Strøm (2014): *Behovet for arbeidskraft i helse- og omsorgssektoren fremover*. Rapport 2014/4. Statistisk sentralbyrå

Hyndman, R.J., H. Booth og F. Yasmineen (2013): Coherent mortality forecasting: the product-ratio method with functional time series models. *Demography*. **50**(1):261-283

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

Kreftregisteret (2014): Cancer in Norway 2012 – Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway. Kreftregisteret

Lee, R.D (2000): The Lee-Carter method for forecasting mortality, with various extensions and applications. *North American Actuarial Journal*. **4**(1):80-93

Lee, R.D. og L.R. Carter (1992): Modeling and Forecasting U. S. Mortality. *Journal of the American Statistical Association*. **87**(419):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**(3), 575-594

Manton, K.G., X. Gu og G.R. Lowrimore (2008): Cohort changes in active life expectancy in the U.S. elderly population: experience from the 1982-2004 National Long-Term Care Survey. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. **63**(5):S269-S281

Manton, K.G (2008): Recent declines in chronic disability in the elderly U.S. population: risk factors and future dynamics. *Annu Rev Public Health*. **29**:91-113

Nasjonalt folkehelseinstitutt (2012): *Dødelighet og dødsårsaker i Norge gjennom 60 år. 1951-2010*. Rapport 2012:4. Nasjonalt folkehelseinstitutt

OECD (2013): *Public spending on health and long-term care: a new set of projections*. Report No. 06, June 2013. OECD Economic Policy Papers: Paris

Oeppen, J. og J.W. Vaupel (2002): Broken limits to life expectancy. *Science*. **296**(5570):1029-1031

Raftery, A.E., J.L. Chunn, P. Gerland og H. Ševčíková (2013): Bayesian Probabilistic Projections of Life Expectancy for All Countries. *Demography*. **50**:777-801

Statistisk sentralbyrå (2013): Dødsårsaker 2012 (<http://www.ssb.no/dodsarsak>)

Statistisk sentralbyrå (2014): Røykevaner 2013 (<http://www.ssb.no/royk>)

Statistiska centralbyrån (2014): Sveriges framtida befolkning 2014-2060 ([http://www.scb.se/Statistik/BE/BE0401/2014I60/BE0401\\_2014I60\\_SM\\_BE18SM1401.pdf](http://www.scb.se/Statistik/BE/BE0401/2014I60/BE0401_2014I60_SM_BE18SM1401.pdf))

Tønnessen, M., A. Syse og K.N. Aase (2014): Befolkningsframskrivninger 2014-2100: Hovedresultater. *Økonomiske analyser* 4/2014

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013): *World Population Prospects, The 2012 Revision*. United Nations: New York

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

Aase, K.N., M. Tønnessen og A. Syse (2014): Befolkningsframskrivninger – modellene BEFINN og BEFREG. Notater 23/2014. Statistisk sentralbyrå