Befolkningsframskrivinger 2016-2100: Dødelighet og levealder

Astri Syse, Dinh Q. Pham og Nico Keilman

Levealderen forutsettes å øke framover: I hovedalternativet øker den fra dagens 80 år til rundt 87 år i 2060 for menn, og for kvinner fra 84 til 89 år. Eldres gjenstående levetid stiger også, og eldre vil utgjøre en stadig økende andel av befolkningen.

Levealderen i Norge har steget tilnærmet uavbrutt siden 1960-tallet, for både menn og kvinner. I kortere perioder har levealderen stagnert noe, men fra 1990 har forventet levealder ved fødselen steget med nesten syv år for menn (litt over tre måneder i året) og litt over fire år for kvinner (rundt to måneder i året). I befolkningsframskrivingenes hovedalternativ har vi forutsatt at menns forventede levealder ved fødselen vil stige noe svakere framover – med rundt syv år fram til 2060, til 87,2 år. For kvinner forutsetter vi en noe mindre bratt stigning, på rundt fem år, til 89,2 år. I høyalternativet blir økningen enda kraftigere – ti år for menn (til 90,3 år i 2060) og åtte år for kvinner (til 91,9 år i 2060) – mens lavalternativet forutsetter en svakere vekst på rundt tre år for menn (til 83,3 år i 2060) og rundt to år for kvinner (til 86,0 år i 2060). Samtidig forutsettes også forventet gjenstående levetid å øke for eldre: 70-årige menns gjenstående levetid øker med rundt fem år fram mot 2060, mens økningen for kvinner blir på rundt fire år.

I framskrivinger av regional dødelighet tar vi utgangspunkt i eksisterende forskjeller mellom fylkene og de store bydelene i Oslo, og viderefører disse forskjellene gjennom framskrivingsperioden. På fylkesnivå var forventet levealder ved fødselen høyest for menn i Akershus og Møre og Romsdal i perioden 2011-2015 (rundt 80,5-80,6 år) – mens den var lavest for menn i Finnmark (rundt 77,2 år). Dette er en forskjell på hele 3,4 år. For kvinner var forskjellen mellom fylkene i forventet levealder ved fødselen 2,9 år – med Sogn og Fjordane på topp (85,2 år) og også her var Finnmark på bunn (82,3 år). Levealderen i hele Oslo er nokså gjennomsnittlig, men variasjonen mellom bydelene er større enn mellom fylkene.

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

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

Nico Keilman er professor i demografi ved Universitetet i Oslo

Antallet framtidig døde bestemmes både av de modellerte alders- og kjønnsspesifikke dødsratene og befolkningens antall og sammensetning. I vårt hovedalternativ (MMMM) vil antallet døde øke fra 40 727 i dag, til rundt 55 300 og 64 700 i henholdsvis 2040 og 2060, fordi befolkningen eldes. I alternativet med lav levealder (MLMM) vil antallet døde gå kraftig opp fram mot 2060, og nå rundt 61 200 i 2040 og 70 000 i 2060. I alternativet med høy levealder (MHMM) vil antallet døde stige noe svakere, og nå 50 200 i 2040 og 59 800 i 2060. Ser vi på fylkene, framskriver vi den klart største prosentvise veksten i døde i Akershus og Rogaland, mens den vil være mest begrenset i Hedmark. Dette er tilfellet både i hovedalternativet og i de øvrige levealdersalternativene.

Både antallet og andelen eldre øker framover. I vårt hovedalternativ stiger andelen av befolkningen som er 70 år og eldre fra 11 prosent i dag til hele 19 prosent i 2060. I alternativene med lav og høy levealder er andelene henholdsvis 17 og 21 i 2060. I antall tilsvarer dette en økning fra 575 873 i dag til rundt 1,3 (1,2-2,2) millioner i 2060. Tilsvarende stiger andelen 80 år og eldre fra 4 prosent i dag til 10 (8-11) prosent i 2060, mens andelen 90 år og eldre øker fra 0,8 prosent til 3 (2-4) prosent. I hovedalternativet tilsvarer dette en økning fra 220 025 som har fylt 80 og 43 946 som har fylt 90 i dag til 672 000 og 186 000 i 2060. I dag er 942 personer 100 år eller mer. I hovedalternativet passerer vi 1 000 i løpet av neste år (2017), og når 8 900 i 2060. Men det er stor usikkerhetsmargin: I alternativet med lav levealder blir det kun 1 800 i denne aldersgruppen i 2060 – mens det på samme tidspunkt blir hele 27 500 personer som er 100 år og eldre i alternativet med høy levealder.

Den markerte økningen i andelen eldre gjør også at omsorgsbyrden for eldre, her definert som antall personer 70 år og eldre delt på antall personer 20-69 år, vil øke framover. I dag er omsorgsbyrden for eldre 0,17, som innebærer at det er 17 personer i pensjonsalder per 100 personer i yrkesaktiv alder. Denne eldreomsorgsbyrden dobles imidlertid fram mot 2065 – til 0,34 – og stiger ytterligere fram mot 2100, i hovedalternativet.

I denne artikkelen vil vi beskrive hvordan vi har kommet fram til forutsetningene for dødelighetsutviklingen i SSBs befolkningsframskrivinger for 2016, samt beskrive og diskutere resultater basert på disse forutsetningene. Dokumentasjonen av selve arbeidet med forutsetningene er beskrevet i mer detalj i Leknes med flere (2016).

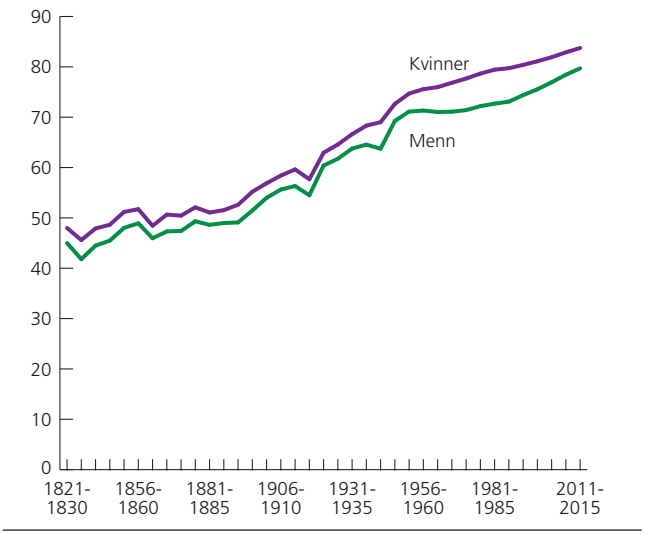
Utviklingstrekk i dødelighet og levealder

Forventet levealder ved fødselen er i 2015 den høyeste i Norge noen gang, både for menn og kvinner (figur 1). Forskjellen mellom kvinners og menns forventede levealder er blitt stadig mindre de siste tiårene og var i underkant av fire år i 2015. Som figur 1 viser, har ikke forskjellen vært så liten siden 1950-tallet.

Blant de eldste har fallet i dødelighet vært særlig sterkt siden midten av 1980-tallet. Dette gjelder særlig menn, hvor det var tendenser til en økning eller utflating i dødeligheten i tidligere perioder (figur 2a). For kvinner har imidlertid dødeligheten vært synkende siden midten av 1960-tallet, og sterkere i starten av perioden enn senere i perioden (figur 2b). Fordi dødeligheten i yngre aldersgrupper er svært lav, er økningen i levealder de siste tiårene mest en konsekvens av at eldre lever lenger. Dette skyldes at det har skjedd betydelige endringer i livsstil og andre underliggende risikofaktorer for sykdommer som forårsaker de fleste dødsfallene i Norge, men også en rask medisinsk og teknologisk utvikling på behandlingssiden. Spesielt hjerte- og karsykdommer utgjør en stadig synkende andel av alle dødsfall årlig (figur 3). Tall fra Dødsårsaksregisteret viser at under en tredel (29 prosent) av alle dødsfall i 2014 skyldes hjerte- og karsykdommer, mot over halvparten tidlig på 1970-tallet (Nasjonalt folkehelseinstitutt 2015). Mens andelen dødsfall som følge av hjerte- og karsykdommer har sunket betraktelig over tid, har andelen dødsfall som skyldes kreft økt – fra under en femtedel tidlig på 1970-tallet til nesten en tredel i dag. Dette skyldes i hovedsak at befolkningen er blitt eldre – de aldersspesifikke dødsratene for kreft har holdt seg relativt stabile (Kreftregisteret 2015). Andelen dødsfall relatert til sykdommer i åndedrettsorganer (unntatt kreft), som i stor grad knyttes opp mot tobakksbruk, har vært relativ stabil over tid, på rundt ti prosent. Dødeligheten som kan knyttes til demens på grunn av en aldrende befolkning øker (Folkehelseinstituttet 2015). I 2014 døde nesten åtte prosent av demens, som er en nær firedobling fra 2000. Ifølge den samme kilden er andelen voldsomme dødsfall, som ulykker, selvmord og drap, markert men stabil, og utgjør fortsatt om lag seks prosent av alle dødsfall.

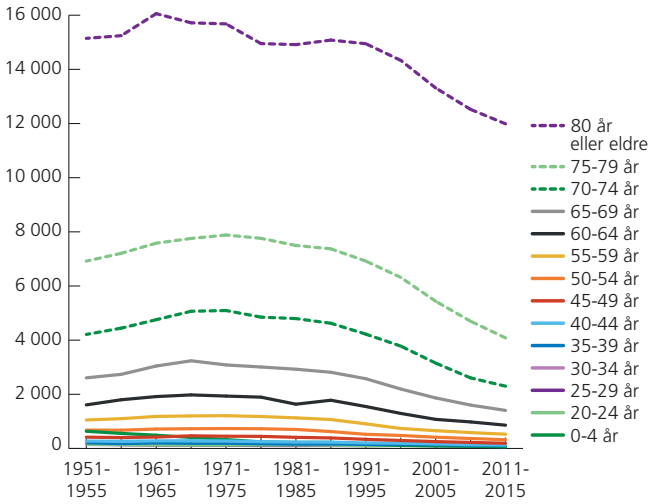
Vesentlige endringer i risikofaktorer som for eksempel røyking, blodtrykk, kolesterol, fysisk (in)aktivitet, alkoholinntak og overvekt påvirker også forventet levealder. Fra 2005 til 2015 ble andelen menn som røyker daglig halvert – fra 26 til 13 prosent (Statistisk sentralbyrå 2016a). For kvinner var ikke nivået like høyt i utgangspunktet – og nedgangen har også vært

Figur 1. **Forventet levealder ved fødselen for menn og kvinner (1821-2015)**



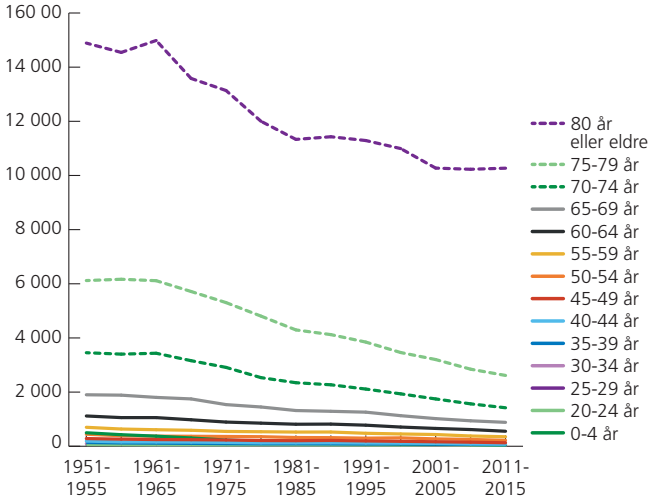
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 2a. **Registrert utvikling i antall døde menn per 100 000 av middelfolkemengden etter alder (1951-2015)**



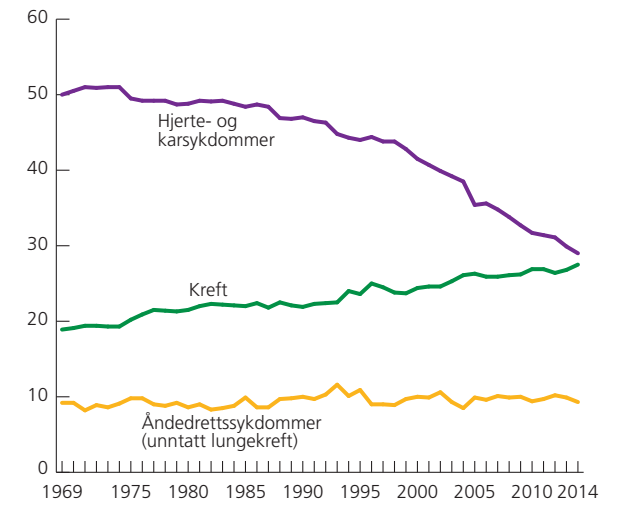
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 2b. **Registrert utvikling i antall døde kvinner per 100 000 av middelfolkemengden etter alder (1951-2015)**



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 3. **Utvikling over tid i tre viktige dødsårsaker (1969-2014). Prosent av alle dødsfall**



Kilde: Bearbeidede tall fra Dødsårsaksregisteret, Nasjonalt folkehelseinstitutt,

noe svakere. Samlet for begge kjønn er den totale andelen som røyker daglig eller av og til redusert fra 36 til 22 prosent den siste tiårsperioden. Det er flest røykere blant de eldste, og det er markerte regionale forskjeller i røykeatferd: Andelen som røyker er høyest i Finnmark. Det er også forholdsvis mange røykere i Østfold, Hedmark, Telemark og Rogaland, mens Sør-Trøndelag har lavest andel røykere. Dagens sykdomsbilde påvirkes imidlertid i stor grad av *tidligere* røykehistorikk, og det vil ta noe tid før endringer i røykevaner endrer sykdomsbildet og etterfølgende dødelighetsmønstre. Dette gjelder for eksempel lungekreft og kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS).

Når det gjelder informasjon om inaktivitet, overvekt og/eller fedme, alkoholinntak og andre levevaner med implikasjoner for helsen vår, er Statistisk sentralbyrås levekårsundersøkelse om helse en god kilde (Statistisk sentralbyrå 2016b). Resultater fra denne undersøkelsen tyder på at andelen av befolkningen som drikker alkohol ofte, har holdt seg på samme nivå på 2000-tallet. Samtidig har den norske befolkningen et mindre totalt alkoholforbruk enn befolkningen i mange andre europeiske land (Statistisk sentralbyrå 2015). Andelen overvektige er også omtrent den samme, men det er en tendens til at andelen med fedme øker (Statistisk sentralbyrå 2016b). En nylig publisert amerikansk studie viser at det kan forventes en markant økning i overvekt og fedme – men at utviklingen forventes å bli noe svakere i Norge og Nord-Europa enn i mindre utviklete områder (NCD-RisC 2016). For Norges del kan dette skyldes at vi rapporterer et relativt høyt aktivitetsnivå, og andelen som er aktive og/eller trener har økt de siste 15-20 årene blant både yngre og eldre (Statistisk sentralbyrå 2015). Det kan imidlertid se ut til at denne utviklingen har stoppet litt opp ifølge den siste helseundersøkelsen (Statistisk sentralbyrå 2016b). Hvilken betydning den antatte økningen i overvekt og fedme vil ha for framtidig dødelighet i Norge, både når det gjelder hjerte- og karsykdommer, kreft og diabetes, er imidlertid ikke opplagt.

Endringer i risikofaktorer påvirker både sykdomsbildet og dødsårsaksmønstrene. Dette gjelder for eksempel for kreft. Kreftforekomsten er økende, og det er kreftformene som kan forebygges som øker mest (Kreftregisteret 2015). Dette gjelder i særlig grad føflekkreft (soling) og lungekreft (røyking). I 2014 var føflekkreft den kreftformen som økte mest, mens lungekreft fortsatt var den mest alvorlige kreftformen, målt i antall liv den tar. Én av tre kommer til å få en kreftdiagnose i løpet av livet, men også overlevelsen etter kreft øker, og dødeligheten er derfor på vei ned. Selv om dette fortsetter framover, vil aldringen av befolkningen og den stadig synkende hjerte- og kardødeligheten gjøre at andelen som kan forventes å dø av kreft i framtiden vil øke.

Data

Tallene for antall døde og befolkningens størrelse er hentet fra SSBs befolkningsstatistikk og perioden 1990-2015 utgjør grunnlaget for beregningene. Aldersspesifikke dødsrater (0-100 år) for hvert kalenderår for henholdsvis menn og kvinner og samlet for begge kjønn er beregnet ved hjelp av en formel for stykkevis 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 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. For å framskaffe framskrevne dødsrater for denne aldersgruppen er det derfor foretatt en ekstrapolasjon og en glatting av framskrevne dødsrater til og med alder 100 år. Dette reduserer det relativt høye støynivået for estimatene for disse høye aldrene og gir stabile framskrevne dødsrater. For aldersgruppen 108-119 år er dødssannsynligheten satt til 0,5 for kvinner og menn for hele perioden.

Forventet levealder ved fødselen og forventet gjenstående levetid

Forventet levealder ved fødselen (e_0) er et hypotetisk periodemål og refererer til det antall år en nyfødt kan forvente å leve på grunnlag av aldersspesifikke dødssannsynligheter eller -rater 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.

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 aldre 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 ARIMA-modelleringen, men er samtidig forutsetninger inn i befolkningsframskrivingsmodellene BEFINN og BEFREG.

Lee-Carter modellen

En produkt-ratio variant av en Lee-Carter modell er benyttet for å estimere parametre for endring i dødelighetsnivå over tid etter kjønn og alder (Lee og Carter, 1992, Lee 2000, Li og Lee 2005 og Hyndman mfl. 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 framskriving (Hyndman mfl. 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. Som vist i Keilman og Pham (2005) og Syse og Pham (2014) tilpasses norske data godt med følgende Lee-Carter modell med to komponenter:

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

$$\log r(x,t) = a_r(x) + b_{r1}(x)k_{r1}(t) + b_{r2}(x)kr_2(t) + \varepsilon_r(x,t)$$

ARIMA-modellen

Vi har brukt en ARIMA-modell i antakelsene om hvordan dødeligheten vil utvikle seg framover (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. For tidsindeksen i produktmodellen benyttes følgende likning:

$$k_{pi}(t) = \Theta_{pi} + k_{pi}(t-1) + v_{pi}(t), \; i=1,2$$

der Θ_{pi} er trenden (drift), $k_{pi}(t)$ er tidsindeksen og $v_{pi}(t)$ er et stokastisk feilledd som antas å være normalfordelt. For ratiomodellen antar vi en tilsvarende RWD-prosess. De predikerte verdiene for $k_1(t)$ og $k_2(t)$ og de estimerte verdiene for aldersprofilene $a(x)$, $b_i(x)$ 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 og benyttes som forutsetninger i framskrivingsmodellene BEFINN og BEFREG.

På grunn av en mulig økning i resistens mot antibiotika i framtiden, knytter det seg noe usikkerhet til forventet utvikling i dødsfall relatert til infeksjonssykdommer.

Imidlertid er det slik at antall sykdommer man får (komorbiditet) stiger betraktelig med økende alder. Dette gjør at det å bestemme en eksakt dødsårsak er vanskeligere for personer som dør i høy alder enn for personer som dør i ung alder, noe som gjør det ekstra vanskelig å forutsi hvordan mønstrene i årsakspesifikk dødelighet vil utvikle seg framover.

Modellering av framtidig levealder

Forutsetningene om framtidig utvikling i dødelighet og levealder er hovedsakelig modellbaserte og bestemt av den historiske utviklingen i dødeligheten (se tekstbokser om datagrunnlag og modeller), men vi benytter også skjønn for å justere estimatene der vi mener de modellbaserte resultatene gir et mindre plausibelt bilde. Kort oppsummert er estimatene for hovedalternativet et resultat av en skjønnsmessig justert forlenging av dødelighetsmønstrene for perioden 1990-2015. Estimatene for høy- og lavalternativet i et bestemt år representerer grensene i et 80 prosents prediksjonsintervall rundt hovedalternativet.

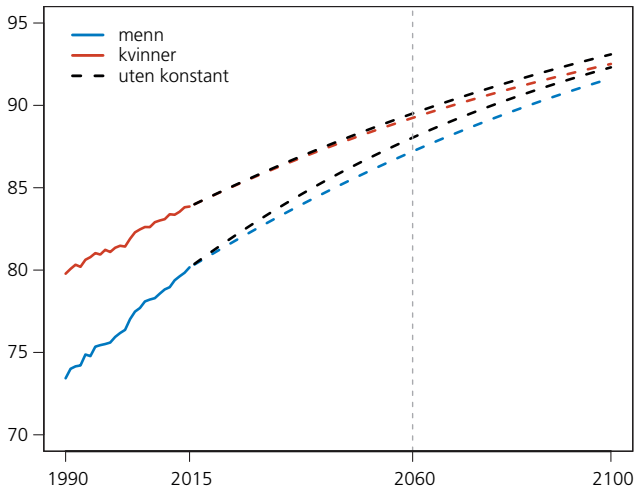
Den viktigste skjønnsmessige vurderingen som gjøres er å bestemme tidsperioden som skal utgjøre grunnlaget for den modellbaserte ekstrapoleringen. En evaluering av framskrivingene fra og med 1996 viser at SSB konsekvent har underestimert økningen i forventet levealder (Rogne 2016). Som vist i figur 1, har økningen i levealder vært sterkere de siste 15-20 årene enn i perioden forut. Av den grunn har vi i år flyttet startpunktet for perioden vi ekstrapolerer fra – fra 1968 til 1990 – slik at det er perioden 1990-2015 som utgjør grunnlaget for årets dødelighetsmodellering. Denne vurderingen, og andre typer skjønnsmessige vurderinger – som for eksempel utviklingen i faktorer som påvirker helse og dødelighet og vurderinger av i hvilken grad vi tror dette vil endre seg framover – er gjort etter diskusjoner med en rådgivende referansegruppe. Gruppen består av demografer og forskere innen dødelighet fra andre nasjonale og internasjonale institusjoner.[1]

Perioden 1990-2015 er samtidig en periode hvor menns levealder øker langt sterkere enn kvinners. Dette gjør at en rent mekanisk modellering gir krysninger i menns og kvinners dødsrater i relativt nær framtid.[2] Dette tror vi vil være lite sannsynlig. Vi har derfor valgt å legge til modellparametre som sikrer en avstand på rundt to år mellom menns og kvinners forventede levealder ved fødselen i 2060. Figur 4 viser hvordan denne modellkorrigeringen senker menns forventede levealder ved fødselen med litt overt et halvt år i 2060. En slik

[1] For 2016-framskrivningen besto referansegruppen av følgende medlemmer i tillegg til artikkelforfatterne (i alfabetisk rekkefølge med institusjonstilknytning i parentes): Kåre Bævre (Folkehelseinstituttet), Örjan Hemström (Statistiska centralbyrån), Stefan Leknes (Statistisk sentralbyrå), Bjørn Møller (Kreftregisteret) og Marianne Tønnessen (Statistisk sentralbyrå). Vi takker referansegruppen for nyttige innspill på modellarbeidet og foreløpige resultater.

[2] Krysningene i menns og kvinners dødsrater kom rundt 2040-2050, og var særlig uttalt i aldersgruppene 55-75 år.

Figur 4. **Predikert utvikling i forventet levealder ved fødselen for menn og kvinner, med og uten heving av banene ved hjelp av modellparametre**



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Endringer fra sist framskriving

I hovedalternativet for 2014-framskrivingene var det antatt at menns forventede levealder ved fødselen ville stige til rundt 86,5 år i 2060 og 91,3 år i 2100. Tilsvarende tall for kvinner var 89,1 og 92,3 år. En evaluering av treffsikkerheten på kort sikt viser at 2014-framskrivingen har underestimert levealdersutviklingen, særlig blant eldre (75-95 år). Derfor framskrev 2014-framskrivingens hovedalternativ flere døde enn det som faktisk ble tilfellet. For 2014 var avviket på rundt 1 500 dødsfall (3,6 prosent), mens det for 2015 var på rundt 1 100 dødsfall (2,8 prosent). For begge årene var avviket imidlertid innenfor lav- og høyalternativet (LLML og HHMH). I årets framskriving har vi forutsatt en noe sterkere økning i levealderen på kort sikt, særlig for menn. På lengre sikt er forskjellene mindre. Sammenlignet med hovedalternativet i 2014-framskrivingen er menns levealder økt med 0,6 år i 2020, 0,7 år i 2060 og 0,3 år i 2100. Kvinners levealder er holdt relativt lik sammenlignet med sist framskriving, og ligger bare rundt 0,1-0,2 år høyere gjennom perioden. Årets hovedalternativ (MMMM) gir totalt rundt 1 040 færre døde i 2016 og rundt 940 færre døde i 2060 enn hovedalternativet ved forrige framskriving.

I den regionale framskrivingen har vi tatt utgangspunktet i regionale dødelighetsforskjeller som snitt av de siste ti årene. Til sammenligning var denne perioden på fem år i forrige framskriving. Dette er endret for å få mer stabile rater i hver region, og for å ivareta et mer langsiktig konjunkturperspektiv som kan ha betydning for dødelighetsmønstrene.

senkning er tilstrekkelig for å unngå krysninger i menns og kvinners dødsrater før 2060 for aldersgrupper med hyppige dødsfall, som var tilfellet uten en slik justering. I stedet for å senke forventet levealder ved fødselen for menn med et halvt år i 2060, kunne vi heller valgt å øke kvinners levealder tilsvarende. Imidlertid har utviklingen den siste tiden vist at utviklingen i kvinners levealder er mindre konsistent enn menns. Fra 2013 til 2014 var det en kraftig økning, på rundt 0,5 år – mens økningen fra 2014 til 2015 var på under 0,1 år. Av den grunn valgte vi å ikke høyne den modellbaserte økningen i kvinners levealder ytterligere.

Forutsetninger om framtidig dødelighet i årets framskriving

Basert på disse statistiske prediksjonene (se tekstboks) har vi i årets framskriving forutsatt at dødeligheten vil fortsette å synke. I vårt hovedalternativ har vi forutsatt at forventet levealder ved fødselen for menn vil stige fra rundt 80 år i 2015 til henholdsvis 87,2 år og 91,6 år i 2060 og 2100. Dette gir en økning på rundt syv år fram til 2060, og elleve-tolv år for hele framskrivingsperioden. For kvinner har vi forutsatt en økning fra rundt 84 år til 89,2 år og 92,5 år for den samme perioden – som tilsvarer en økning på henholdsvis fem og litt over åtte år.

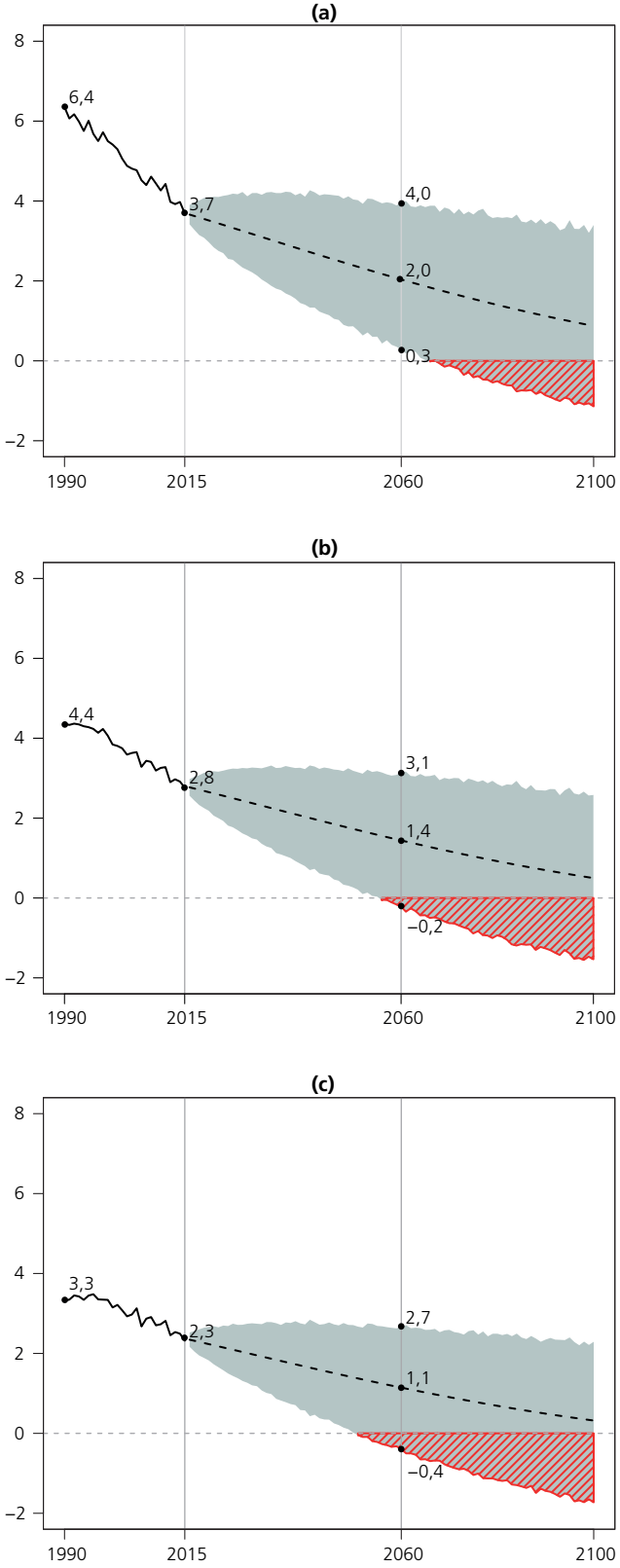
Fordi utviklingen i dødelighet er usikker, lager vi også et alternativ for en svakere økning i levealderen, og et alternativ for en sterkere økning i levealderen. I lavalternativet vil menns levealder vokse svakt: Den forutsettes å øke til 83,3 år i 2060 og 86,3 år i 2100. For kvinner er økningen enda mindre, og de tilsvarende forutsetningene er 86,0 år i 2060 og 88,0 år i 2100. I sterk kontrast til dette gir vårt høyalternativ en kraftig vekst i forventet levealder: Menns levealder øker til 90,3 år i 2060 og når hele 95,2 år i 2100, noe som tilsvarer en økning på hele ti og femten år totalt. Kvinners levealder øker også sterkt, men noe mindre enn menns, til 91,9 år i 2060 og 95,7 år i 2100.

Fra 2015 til 2016 er det forutsatt at den årlige levealderen vil stige med om lag 0,3 år for begge kjønn samlet. Dette tilsvarer omtrent økningen vi har sett de siste 10-15 år. Fra 2015 til 2016 forutsettes økningen å bli lik for kvinner og menn, mens vi på sikt antar at levealderen for menn vil øke raskere enn for kvinner.[3] Dermed minsker forskjellen mellom menns og kvinners levealder, i alle aldersgrupper.

Dette er illustrert i figur 5, som viser 80 prosents prediksjonsintervaller (fra ARIMA-modellen, se tekstboks) for avstanden mellom kvinner og menn i forventet levealder ved fødselen (a) og gjenstående levetid ved alder 62 år (b) og alder 70 år (c). Under disse forutsetningene vil det bli stadig mindre forskjell mellom hvor lenge kvinnelige og mannlige pensjonister kan regne med å leve. Tallene er som hovedregel positive, fordi kvinner stort sett forventes å leve lenger enn menn. Som illustrert i rødt i figur 5, er det imidlertid en viss sannsynlighet for at menn på sikt kan leve lenger enn kvinner.

[3] Beregning av forventet levealder gjøres noe ulikt i Statistisk sentralbyrås befolkningsstatistikk og i framskrivingene. Av den grunn er det små avvik i estimatene for startåret, det vil si 2015. Dette skyldes både at metoden for å beregne forventet levealder er noe forskjellig, men også at aldersdefinisjonen er ulik. I befolkningsstatistikken benyttes alder ved hendelse mens framskrivingene benytter alder ved utgangen av året.

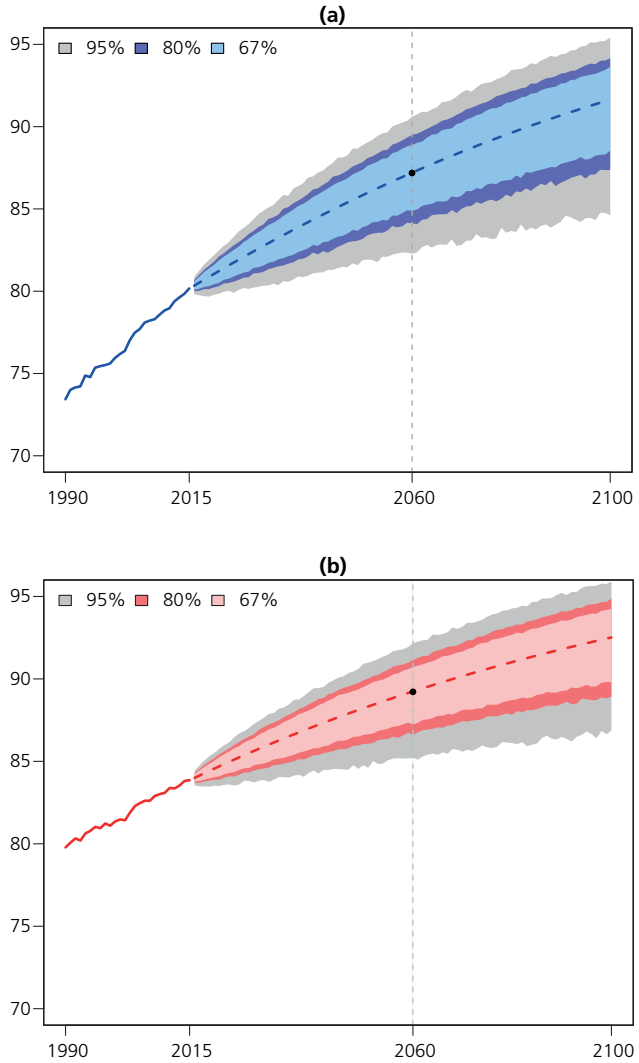
Figur 5. **Forskjell mellom kvinner og menn i forventet levealder ved fødselen (a) og gjenstående levetid ved alder 62 år (b) og 70 år (c)**



Stiplet linje viser hovedalternativet, mens det fargelagte området viser 80 prosents prediksjonsintervaller. Området er fargelagt i rødt der forskjellen er negativ – det vil se at menn med noen grad av sannsynlighet forventes å leve lengre enn kvinner.

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 6. **Hovedalternativet og prediksjonsintervaller for forventet levealder ved fødselen for menn (a) og kvinner (b)**



Stiplet linje viser hovedalternativet, mens de fargelagte områdene viser 67, 80 og 95 prosent prediksjonsintervaller.

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Usikkerhet og alternative baner

Vi vet ikke hvordan dødeligheten vil bli i framtiden. For å illustrere usikkerheten beregner vi fire alternativer for framtidig dødelighet. Det estimerte alternativet framskrevet ved hjelp av ARIMA-modellen benevnes hovedalternativet. Rundt dette angir vi et 80 prosent prediksjonsintervall. Prediksjonsintervallet kalkuleres først ved at usikkerheten fra Lee-Carter modelleringen beregnes, og dernest ved at usikkerheten fra ARIMA-modelleringen estimeres ved simulering av 2 000 alternativer ved hjelp av bootstrapping. Den nedre grensen i prediksjonsintervallet for levealder benevnes lavalternativet (lav levealder), mens den øvre grensen benevnes høyalternativet (høy levealder). I tillegg beregner vi et konstantalternativ, hvor dødsratene første framskrevne år (2016) holdes konstant for alle påfølgende år. For å illustrere usikkerheten ytterligere, har vi valgt å vise estimater for forventet levealder ved fødselen med både bredere (95 prosent) og smalere (67 prosent) prediksjonsintervaller her (figur 6).

Uavhengig av intervallbredde øker usikkerheten jo lenger fram vi går i tid.

Periode- versus kohortperspektiv

Hvor lenge vi faktisk ender opp med å 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 levealderen over tid, har dette periodemålet systematisk undervurdert levealderen for faktiske fødselskull. For de fødselskullene det i dag er mulig å sammenligne forventet levealder ved fødselen og faktisk levealder for, det vil si personer født før 1910-1915, ble den gjennomsnittlige levealderen langt høyere enn den som ble forventet ved å beregne periodemål basert på dødelighetsmønsteret i fødselsåret. Som en forenkling ser vi her bort fra innvandring og utvandring i perioden. Av de rundt 66 200 personene født i 1900, med en forventet levealder ved fødselen på rundt 54 år samlet for begge kjønn, var over 56 prosent i live ved alder 60, mens 46, 27 og 7 prosent var i live ved alder 70, 80 og 90 år. For de rundt 59 000 som ble født i 1915, med en forventet levealder på rundt 59 år samlet for begge kjønn, var de tilsvarende prosenttallene 76, 63, 40 og 13 prosent. Flertallet levde altså betydelig lengre enn den forventede levealderen ved fødselen skulle tilsi.

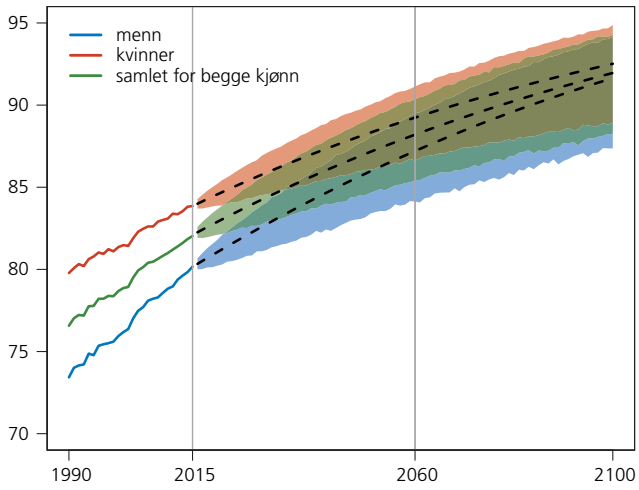
Forventet levealder er imidlertid et velegnet mål for å modellere en mulig utvikling i dødelighet framover i tid, selv om det blir noen klare forskjeller dersom man sammenligner forventet levealder regnet ved hjelp av et *kohortsperspektiv* (e_k) med den som ordinært blir regnet ut i et *periodeperspektiv* (e_p). Kullet som blir 16 år i år, er det yngste kullet vi kan regne ut forventet gjenstående levetid i et kohortperspektiv for. De vil fylle 100 år i 2100. For disse vil gjenstående levetid (e_{k16}) ifølge vårt hovedalternativ være 71,7 år for menn og 73,5 år for kvinner når vi benytter suksessivt framskrevne dødsrater. I kontrast til dette vil forventet gjenstående levetid i et periodeperspektiv (e_{p16}) basert på dødelighetsmønsteret i 2016) være bare 65,1 år for menn og 68,7 år for kvinner med dagens dødsrater. Forskjellene i forventet gjenstående levetid mellom periode- og kohortperspektivet er dermed på hele fem-seks år for disse 16-åringene. For de som fyller 60 år i 2016, er forskjellene mindre: 25,2 år (e_{k60}) versus 23,5 år (e_{p60}) for menn (en forskjell på 1,7 år) og 27,7 år (e_{k60}) versus 26,3 år (e_{p60}) for kvinner (en forskjell på 1,4 år). Tilsvarende gjelder også de som fyller 60 år i 2060 (og som ville blitt 100 år i 2100) – her er forskjellen i gjenlevende levetid mellom e_k og e_p i gjennomsnitt 1,7 år for menn og 1,1 år for kvinner.

Forventet levealder og gjenstående levetid for begge kjønn samlet

Framskrevne estimater samlet for begge kjønn er av særlig interesse i Norge, fordi det er den samlete forventede levealderen som ligger til grunn for delingstallet i pensjonsberegningene (Fredriksen og Stølen 2011). Til denne beregningen benyttes et periodeperspektiv, der observerte dødssannsynligheter for et gitt år omregnes til forventet gjenstående levetid for et gitt kull. Som vist over, vil dette underestimere de reelle pensjonsutgiftene, fordi levetiden i et periodeperspektiv (e_p) vil ligge lavere enn levetiden i et kohortperspektiv (e_k). Delingstallet fastsettes det året et fødselskull fyller 61 år, basert på observerte dødsrater de ti foregående årene.[4]

I hovedalternativet er forventet levealder ved fødselen for menn og kvinner samlet rundt 82 år i 2015, og forutsettes å stige til 88,2 år i 2060 og 92,0 år i 2100. Forventet gjenstående levetid for 60-åringer er nesten 25 år i 2015, men antas å stige til 29,8 år i 2060 og 33,0 år 2100. I lavalternativet er den gjenstående levetiden rundt to-tre år lavere, mens den i høyalternativet ligger tre-fire år høyere. Den statistiske usikkerheten i framskrevet forventet levealder blir noe mindre når vi modellerer begge kjønn samlet, sammenlignet med når vi modellerer menn og kvinner separat (figur 7).

Figur 7. **Hovedalternativet og prediksjonsintervaller for forventet levealder ved fødselen for menn, kvinner og begge kjønn samlet**[1]



De stiplete linjene viser hovedalternativet, mens de fargelagte områdene viser 80 prosent prediksjonsintervaller.

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

[4] 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 dødelighetsrater 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/%C2%A7+20-13+Fastsetting+av+delingstall.266256.cms).

Dødelighetsforutsetninger i BEFINN og BEFREG

Forutsetninger for innvandrere og befolkningen for øvrig

Det er de framskrevne dødsratene (omgjort til sannsynligheter) fra Lee-Carter- og ARIMA/RDW-modelleringen som brukes inn i SSBs modeller for befolkningsframskrivinger. I den nasjonale modellen BEFINN varierer dødssannsynlighetene 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.

Som vist i artikkelen av Cappelen med flere (2016) vil innvandrere utgjøre en stadig økende andel av den norske befolkningen framover. En nylig publisert studie som sammenligner dødeligheten blant innvandrere og norskfødte barn av to innvandrerforeldre med befolkningen for øvrig viser at innvandrere som gruppe har en noe lavere dødelighet enn befolkningen ellers (Syse mfl. 2016). Kontrollert for variabler som inngår i framskrivingsmodellen BEFINN (alder, kjønn og kalenderperiode) er forskjellen på rundt åtte prosent totalt. Dette er en relativt liten forskjell, og forskjellen varierer også med alder, botid og landgruppetilhørighet. Mens innvandrere fra Landgruppe 1, det vil si Vest-Europa, USA, Canada, Australia og New Zealand, har tilnærmet lik dødelighet som befolkningen for øvrig, er dødeligheten i landgruppe 2 (nye EU-land fra Øst-Europa) og 3 (resten av verden) noe lavere. Med økt botid i Norge øker imidlertid dødeligheten blant innvandrere fra landgruppe 2 og 3 slik at deres dødelighet konvergerer mot den i den øvrige befolkningen. Stadig flere av innvandrerne i Norge forutsettes imidlertid å få lang botid på sikt (Cappelen mfl. 2016). En implikasjon av dette er at feilkilden ved ikke å ta hensyn til ulik dødelighet blant innvandrere og øvrig befolkning vil bety stadig mindre på lengre sikt, ettersom stadig flere innvandrere vil ha lang botid. Dels på grunn av dette, men også fordi det er svært få innvandrere i befolkningen per i dag i aldersgrupper hvor dødsfall er hyppige, har vi vurdert det slik at estimatene vil bli relativt usikre dersom vi skulle brutt ned ytterligere. Derfor har vi foreløpig valgt å forutsette lik dødelighet for innvandrere og øvrig befolkning i våre modeller.

Regionale forutsetninger

I den regionale modellen BEFREG tar vi utgangspunkt i eksisterende regionale forskjeller i dødelighet de siste ti årene i hvert fylke, samt for hver av Oslos 15 største bydeler. Dette gir totalt 33 dødelighetsregioner. For å finne utgangsnivået for dødeligheten i de 33 dødelighetsregionene, beregnes aldersspesifikke dødsrater for aldergruppene 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 ti 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 relativt konstante gjennom hele framskrivingsperioden. På regionalt nivå framskriver vi dødeligheten til og med år 2040. Antall døde blir ikke beregnet på kommunenivå.

Antall døde og regionale forskjeller

Antall døde

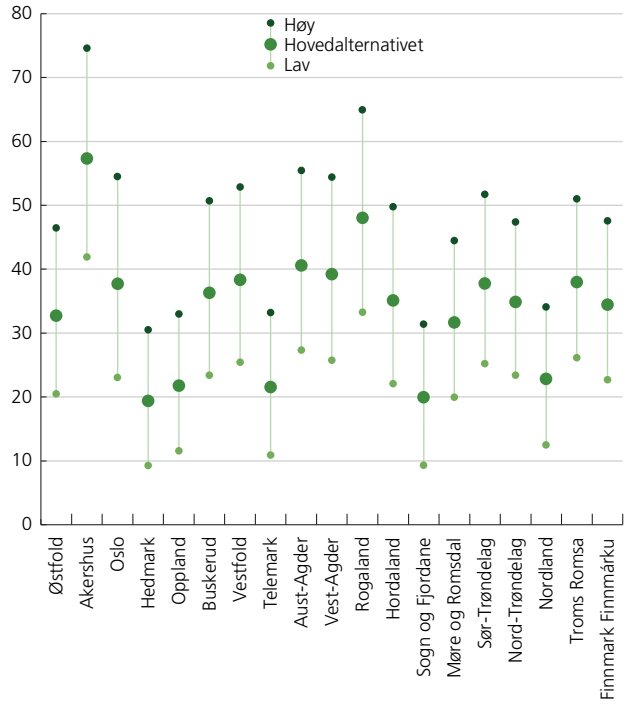
Antallet døde vil påvirkes av befolkningens størrelse, kjønns- og aldersstruktur og aldersspesifikke dødelighetsmønstre. I 2015 døde 40 727 personer i Norge – 19 740 menn og 20 987 kvinner. Dette er nokså få, men 333 flere enn i 2014. Før 2014 må vi helt tilbake til 1978 for å finne et like lavt antall døde, og da var vi rundt 1 million færre mennesker i Norge. I hovedalternativet stiger antall døde til rundt 64 700 i 2060, mens det tilsvarende tallet for 2100 blir rundt 75 700. Dette har sammenheng med en forventet befolkningsvekst, fortsatt økende levealder og at de store etterkrigskullene vil komme inn i de eldste aldersgruppene. Dette har begynt så smått i dag, men vil for alvor ta til fra rundt 2030-2035. I dag er det de små fødselskullene fra mellomkrigsårene som er blant de eldste, og dette gjør at antallet dødsfall ikke øker betydelig på en stund. Dette forsinker også aldringen i Norge sammenlignet med andre land i Europa.

I alternativet med lav levealder går antallet døde kraftig opp fram mot 2060, og når rundt 61 200 i 2040, 70 000 i 2060 og 79 700 i 2100. I alternativet med høy levealder, stiger antallet døde noe svakere, og når 50 200 i 2040, 59 800 i 2060 og 72 000 i 2100.

Regionale forskjeller

Hvor mange som dør i hvert fylke og/eller region, avhenger både av folketall, aldersstruktur og dødeligheten på det aktuelle stedet. I 2015 publiserte Statistisk sentralbyrå fylkesvise forskjeller i levealder for perioden 2011-2015. Dødeligheten er lavest (og levealderen høyest) for menn i Akershus og Møre og Romsdal i perioden 2011-2015 (rundt 80,5-80,6 år ved fødselen) – mens dødeligheten var høyest (og levealderen lavest) for menn i Finnmark (rundt 77,2 år ved fødselen). Dette er en forskjell på hele 3,4 år. Ved alder 65, er forskjellen noe mindre – rundt 2,1 år – men fortsatt med Møre og Romsdal på topp og Finnmark på bunn. For kvinner er forskjellen mellom fylkene i forventet levealder ved fødselen 2,9 år – med Sogn og Fjordane på topp (85,2 år). Også her er Finnmark på bunn (82,3 år). Ved alder 65 er forskjellen redusert til 2,0 år – men med de samme fylkene i topp og bunn. Flere bydeler i Oslo har høyere levealder enn Møre og Romsdal, mens andre bydeler igjen har lavere levealder enn Finnmark. I dag er det rundt 7,5 år i forskjell mellom bydelene i Oslo med høyest og lavest levealder for menn, og 6,3 år i forskjell for kvinner.

Figur 8. **Framskrevet fylkesvis prosentvis endring i antall døde fra 2015 til 2040**



Den loddrette streken viser avstanden mellom høy- og lavalternativet for levealder i prosentvis endring i antall døde.

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

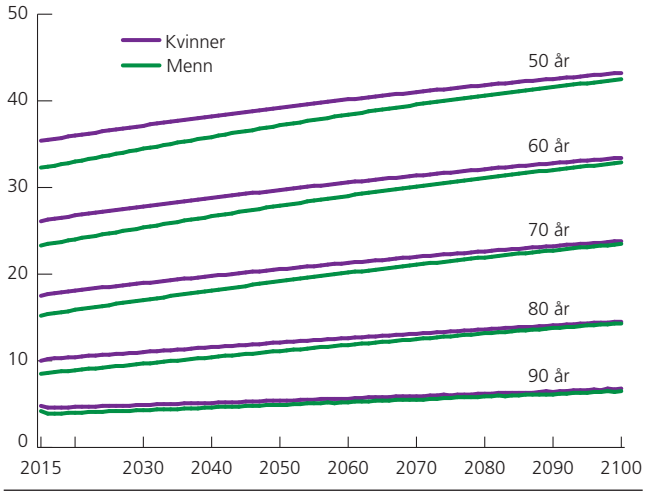
Fordi vi benytter utgangsnivået i alders- og kjønnsspesifikke forskjeller i dødelighet mellom fylker og Oslos store bydeler i våre framskrivinger, vil de relative forskjellene holde seg noenlunde konstante framover. De vil minke noe, ettersom de regionale forskjellene de siste ti årene er blitt stadig mindre. Forskjellen i levealder mellom fylkene med henholdsvis høyest og lavest levealder blir i 2040 2,7 år for menn og 2,3 år for kvinner. For Oslos store bydeler vil de tilsvarende forskjellene være 6,7 og 5,4 år. Forskjellene mellom regionene er størst for forventet levealder ved fødselen. Dette gjelder både observerte og framskrevne tall. Det er altså i hovedsak ulikheter i relativt tidlig død som skaper de største skillene. Ved alder 65 og 70 år er de absolutte forskjellene mellom fylkene og Oslos bydeler mindre.

Som vist i figur 8, kommer den største prosentvise veksten i antall døde i Akershus og Rogaland, mens den er mest begrenset i Hedmark. Dette er tilfellet både i hovedalternativet og i de øvrige levealdersalternativene.

Forventet gjenstående levetid, aldring og sykelighet

For dagens 70-åringer er forventet gjenstående levetid (e_{p70}) litt over 15 år for menn og 17,5 år for kvinner. I hovedalternativet, beregnet ved samme mål, vil 70-åringene i 2060 ha en gjenstående forventet levetid på 20 år hvis de er menn og 21 år hvis de er kvinner. Og i 2100 kan både menn og kvinner som fyller 70 år forvente å leve i hele 24 år til. For 80-åringer er forventet gjenstående levetid rundt 8,5 år for menn og 10

Figur 9. **Framskrevet forventet gjenstående levetid ved alder 50, 60, 70, 80 og 90 år for menn (grønn) og kvinner (lilla). Hovedalternativet**



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

år for kvinner i dag. I 2060 og 2100 vil den gjenstående levetiden være nokså lik for menn og kvinner som er 80 år, på rundt 12 og 14 år (figur 9).

Fram til 2040 og videre mot 2100 vil antallet eldre personer øke betraktelig (se tabell 1). Veksten er relativt markert i alle alternativene. I hovedalternativet vil gruppen som er 70 år og eldre mer enn dobles før 2060, og mer enn tredobles før 2100. Prosentvis vil gruppen øke fra rundt 11 prosent av befolkningen i 2016 til rundt 19 prosent i 2060 og 22 prosent i 2100. Dette er en konsekvens av at de store etterkrigskullene etter hvert vil nærme seg alderdommen og at eldre lever stadig lenger. Hvis vi kun ser på gruppen 80 år og eldre, som i dag er storbrukere av pleie- og omsorgstjenester, vil antallet her dobles før 2040, tredobles før 2060 og nesten femdobles innen 2100. I prosent øker gruppen fra litt over 4 prosent i dag, til nesten 10 prosent i 2060. Også antallet som er 90 år og eldre øker, og de vil utgjøre fire ganger flere i 2060 enn i dag.

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 sykeligheten endrer seg når levealderen øker. Hvorvidt et økt antall leveår gir gjennomsnittlig flere, færre eller like mange år i god helse, er ikke klart. Når sykeligheten har samme omfang som tidligere, men inntreffer senere i livet, kalles det utsatt sykelighet. Dette innebærer at antallet friske år øker like mye som antall leveår. Når sykeligheten er til stede en kortere tidsperiode, kalles det komprimert sykelighet. Da øker antallet friske år mer enn antallet leveår. Når sykeligheten forlenges, og er til stede i en lengre tidsperiode enn tidligere, vil antallet friske år øke mindre enn antallet leveår (Crimmins og Beltran-Sanchez 2011). En relativt fersk studie som har sammenfattet internasjonal forskning på dette området, understreker at

Tabell 1. **Antall (N) og prosent (%) eldre i ulike aldersgrupper, registrert og framskrevet i tre alternativer**[1]

	Total befolkning	70+		80+		90+		100+	
	N	N	%	N	%	N	%	N	%
2016	5 213 985	575 873	11,0	220 025	4,2	43 946	0,8	942	< 0,1
Hovedalternativet									
2040	6 331 400	1 067 700	16,9	468 600	7,4	101 900	1,6	2 800	< 0,1
2060	7 048 300	1 336 900	19,0	671 600	9,5	185 900	2,6	8 900	0,1
2100	8 442 100	1 883 200	22,3	1 051 200	12,5	367 100	4,3	31 217	0,4
Lav levealder									
2040	6 226 800	984 600	15,8	409 400	6,6	77 500	1,2	1 100	< 0,1
2060	6 832 800	1 161 900	17,0	534 800	7,8	117 700	1,7	1 800	< 0,1
2100	8 028 300	1 538 800	19,2	761 100	9,5	185 700	2,3	2 100	< 0,1
Høy levealder									
2040	6 427 000	1 146 700	17,8	527 900	8,2	129 700	2,0	5 900	< 0,1
2060	7 247 800	1 510 500	20,8	818 200	11,3	276 100	3,8	27 500	0,4
2100	8 822 300	2 233 900	25,3	1 374 800	15,6	624 600	7,1	133 300	1,5

[1] Det er kun levealdersalternativet som er ulikt i de tre alternativene: hovedalternativet (MMMM), lav levealder (MLMM) og høy levealder (MHMM),
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

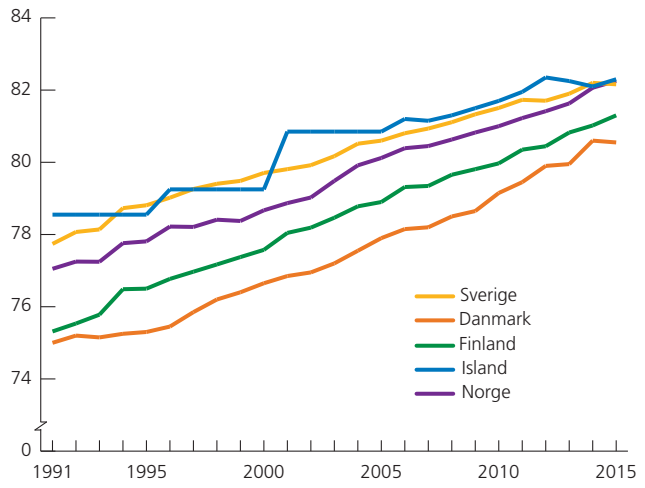
studiene ikke gir noe entydig støtte til noen av de tre alternativene (Chatterji mfl. 2015). Forfatterne oppsummer at ulike helseindikatorer synes å gi støtte til litt ulike alternativer. Mer spesifikt finner de at dersom sykelighet måles som funksjonsbegrensninger i hverdagen, støttes hypotesen om utsatt sykelighet – altså at økt levealder har gitt flere friske år. Men dersom sykelighet defineres som det å leve med en kronisk sykdom, finner de støtte til teorien om forlenget sykelighet – der økt levealder har gitt flere år med sykdom. En foreløpig konklusjon ser dermed ut til å være at vi ikke nødvendigvis har fått færre år med sykdommer enn før, kanskje snarere flere. Likevel ser det ut til at vi klarer oss bedre med disse sykdommene enn tidligere. Dette kan henge sammen med bedre medisinsk behandling, bedrede fysiske omgivelser og teknologi som tilrettelegger for at man kan klare seg selv, og at eldre i dag har mer utdanning enn eldre hadde før i tiden. I 2014 anslo Statistisk sentralbyrå at 84 prosent av kvinners levetid vil være i god helse, mens dette gjelder hele 91 prosent av menns levetid (Statistisk sentralbyrå 2015). Samtidig tyder de samme tallene på at antall år i god helse har økt siden 2005.

Kvalitetsøkninger i helsesektoren kombinert med aldringen av befolkningen vil nødvendigvis medføre økte framtidige kostnader knyttet til helse og omsorg (OECD 2013), uavhengig av hvordan utviklingen i sykelighet vil bli framover. Framtidige utgifter til helse og omsorg kan øke 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 flere eldre også fordre en vesentlig økning i antallet ansatte i helse- og omsorgssektoren (Holmøy mfl. 2016). Dette vanskeliggjøres noe av at eldreomsorgsbyrden (definert som antall personer 70 år og eldre delt på antall personer 20-69 år) forventes å stige markant. I dag er omsorgsbyrden for eldre 0,17, som innebærer at det er 17 personer i pensjonsalder per 100 personer i yrkesaktiv alder. I vårt hovedalternativ blir den 0,32 i 2060 og 0,39 i 2100. I 2100 vil det altså være mer enn dobbelt så mange personer i pensjonsalder per person i yrkesaktiv alder sammenlignet med i dag. En mer utførlig diskusjon av samfunnsmessige implikasjoner av aldring finnes i Bloom med flere (2015) og Prince med flere (2015).

Norge i et internasjonalt perspektiv

Det eksisterer mange internasjonale sammenligninger av forventet levealder. Den nøyaktige plasseringen Norge får på slike lister, avhenger dels av observasjonsperiode, hvilke data sammenligningen baserer seg på, og hvilke (små) land som inkluderes i de ulike oversiktene. Figur 10 viser utviklingen i forventet levealder slik det beregnes av de nordiske landenes egne statistikkbyråer. Fra denne figuren ser vi at Norge ligger høyere enn Finland og Danmark, men nokså likt med Sverige. Både Sverige og Island har tradisjonelt hatt høyere levealder enn Norge, men vi har tatt litt innpå begge landene den siste tiden. Dersom vi ser på forventninger framover, forventer statistikkbyråene i Norge og Sverige en svært lik utvikling i levealderen fram mot 2060, for både menn og kvinner. Danmark forventer omtrent samme levealder ved fødselen i 2060 som Norge og Sverige (87 og 89 år), men siden startpunktet

Figur 10. **Utvikling i forventet levealder ved fødselen i de nordiske landene**



Kilde: De nordiske landenes egne statistikkbyråer.

er noe lavere impliserer dette en noe sterkere utvikling. På den annen side forventer Island en noe svakere utvikling, mot henholdsvis 84 år for menn og 88 år for kvinner i 2060. Oppdaterte tall er ikke tilgjengelige for Finland.

Både Eurostat (2014) og FN (United Nations 2015) publiserer egne sammenligninger over registrert og framskrevet utvikling i forventet levealder. På listen over registrert utvikling, er Hong Kong og Japan på topp hos FN, mens Island topper Eurostats liste for menn og Frankrike og Spania har tilsvarende posisjon for kvinner. Både Island og Sverige er inne blant de ti landene med høyest levealder på FNs liste. Eurostat og FN publiserer også framtidig forventet levealder. Sammenligner vi deres framskrevne estimater for Norge med våre, ser vi at Eurostats estimat for norske kvinner i 2060 er omtrent likt som vårt (89,1 versus 89,2 år), mens det er større forskjell på estimatet for menn (85,4 år versus 87,2 år). Dette er også tilfellet for FN. FNs estimater publiseres for femårsperioder, men når vi bearbeider disse tallene, viser de en forventet levealder for norske menn på 86,6 år i 2060, mens det tilsvarende estimatet for kvinner er 89,2 år.

Den framskrevne eldrebølgen i Norge vil bli langt svakere enn de som forventes i flere sammenlignbare land (se for eksempel Raftery mfl. 2013). Dette er fordi Norge har hatt et mindre fall i fruktbarheten og en relativt høy innvandring av yngre kohorter sammenlignet med andre land i Europa – samtidig som levealderen vår ikke er blant de aller høyeste.

Oppsummering

I befolkningsframskrivingene gjøres forutsetninger om dødelighet og levealder ved hjelp av statistiske modeller hovedsakelig basert på de siste tiårenes 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 og endringer i hjerte- og kardødelighet er dermed bare implisitt tatt hensyn til i den grad endringer som allerede har skjedd er gjenspeilet i de historiske dødsratene.

For de kommende årene forutsetter vi at utviklingen i levealder vil fortsette omtrent som før. Vi antar at den relativt kraftige økningen i menns levealder vil fortsette framover. I vårt hovedalternativ øker forventet levealder ved fødselen fra rundt 80 år i dag til om lag 87 år i 2060 for menn. Fram til 2100 antas økningen å bli på elleve år. Kvinners levealder øker fra dagens 84 år til rundt 89 år i 2060. Fram til 2100 vil økningen være på rundt åtte år. Dermed forutsetter vi at levealdersforskjellen mellom menn og kvinner vil reduseres fra dagens nesten fire år til rundt to år i 2060. I 2100 vil den være bare ett år.

Medisinske framskritt og færre risikofaktorer i hverdagen (mindre røyking, tryggere arbeidsplasser, færre transportulykker, færre miljøgifter etc.) taler for at dødeligheten vil fortsette å gå ned. Hvor raskt dette vil gå – og hvor kraftig nedgangen vil bli – er usikkert. Samtidig er det også en mulighet for pandemier og medisinske tilbakeslag, som for eksempel resistens mot antibiotika. Kosthold og fysisk aktivitet påvirker også hvor lenge vi lever, og dersom store samfunnsgrupper får en mer stillesittende livsstil og økt fedme, kan dette slå negativt ut for levealdersutviklingen. Hvorvidt vi vil klare å dekke den framtidige befolkningens helse- og omsorgsbehov i en tid hvor eldreomsorgsbyrden er i sterk vekst, er også et åpent spørsmål.

Vi forutsetter at framtidens eldste aldersgrupper vil leve betydelig lenger enn de eldste i dag. Dette gjør at alderssammensetningen i den norske befolkningen vil se annerledes ut både i 2060 og i 2100 sammenlignet 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 22 prosent i 2100. Særlig sterk vil veksten være sammenligblant de over 80 år. Med mindre helsen blant de aller eldste bedres vesentlig framover, vil dette med stor sannsynlighet innvirke markant på oppgaver og utgifter knyttet til helse- og omsorgstjenester framover, da de aller eldste i dag er storforbrukere av helsetjenester, og særlig pleie- og omsorgstjenester. Aldringen av befolkningen vil ta til for alvor etter rundt 2030-2035. De nærmeste årene vil imidlertid aldringen være relativt svak.

Referanser

Bloom, D. E. mfl. (2015): Macroeconomic implications of population ageing and selected policy responses. *Lancet* 385: 649-57

Cappelen, A., T. Skjerpen og M. Tønnessen (2016): Befolkningsframskrivingene 2016-2100: Inn- og utvandring. Økonomiske analyser 3/2016, Statistisk sentralbyrå

Chatterji, S. mfl. (2015): Health, functioning, and disability in older adults – present status and future implications. *Lancet* 385: 563-75

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

Eurostat (2014): Main scenario - Life expectancy by age and sex (http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do)

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

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

Holmøy, E., F. V. Haugstveit og B. Otnes (2016): Behovet for arbeidskraft og omsorgsboliger i pleie- og omsorgssektoren. Rapport 2016/20, 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(1): 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

Kreftregisteret (2015): Cancer in Norway 2014 – Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway. Oslo: 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): 659-71

Leknes, S., A. Syse og M. Tønnessen (2016): Befolkningsframskrivingene 2016. Dokumentasjon av modellene BEFINN og BEFREG. Notat 2016/14, Statistisk sentralbyrå

Li, N. og R. Lee (2005): Coherent mortality forecasts for a group of populations: An extension of the Lee-Carter method. *Demography* 42(3): 575-94

Nasjonalt folkehelseinstitutt (2015): Dødsårsaksregisteret/Dødsårsaker for 2014: Kreft stabilt, demens øker (http://www.fhi.no/helseregistre/dodsaarsaksregisteret)

NCD-RisC (2016) Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet* 387: 1377-96

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

Prince, M. J. (2015): The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet* 385: 549-62

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

Rogne, A. (2016): Hvor godt treffer befolkningsframskrivingene? Økonomiske analyser 3/2016, Statistisk sentralbyrå

Statistisk sentralbyrå (2015). Helsefakta – Norge i verden, Statistisk sentralbyrå

Statistisk sentralbyrå (2016a): Røykevaner 2015 (http://www.ssb.no/helse/statistikker/royk)

Statistisk sentralbyrå (2016b): Levekårsundersøkelsen om helse, 2015 (http://www.ssb.no/helse/statistikker/helseforhold)

Syse, A. og D. Q. Pham. Befolkningsframskrivinger 2016-2100: Dødelighet og levealder. Økonomiske analyser 4/2014, Statistisk sentralbyrå

Syse, A., B. N. Kumar, Ø. Næss, O. A. Steingrimsdottir og B. H. Strand (2016): Differences in All-Cause Mortality between immigrants and the host population in Norway. *Demographic Research* 34(22): 615-56

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015): World Population Prospects. New York: United Nations

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