

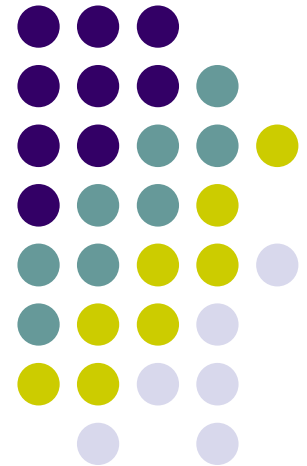
# Befolkningsprognoser

Nico Keilman

Befolkning og velferd

ECON 1730

Høst 2018



# Pensum



1. UN: World population prospects: The 2017 Revision. Key findings
2. Befolkningsframskrivinger 2016-2100, Økonomisk analyse 3/2016, side 4-62 NB 5 artikler.  
SSB-befolkningsprognose for Norge, inkl. innvandrerbefolkningen
3. Foss: Stokastiske befolkningsprognoser for Norge 2012-2060  
prognoseresultater i form av sannsynlighetsfordelinger (stokastisk = tilfeldig)
4. Forelesningsnotat befolkningsprognose (legges ut på semestersiden)



## SSB-prognose

1. Befolkning fordelt etter kjønn og alder, fram til 2100 nasjonalt og fram til 2040 for fylker og kommuner
2. Befolkning fordelt etter innvandrerstatus, kjønn, og alder fram til 2100

NB: SSB-prognosen fra 2016 ble oppdatert i juni i år. Se <http://www.ssb.no/folkfram/> Små forskjeller.

I Statistikkbanken på denne websiden finner du tall fra alle SSB-prognoser og -framskrivinger tilbake til 1996.



## Trenger forutsetninger om framtidig ...

- Fruktbarhet
- Dødelighet
- Inn- og utvandring
- Innenlands flytting

Analyse og tolkning av historisk utvikling (f. eks. SFT,  $e_0$ , utvandring) → forlenge trenden mot 2040/2100

Historisk utvikling: les sammen med avsnitt 4.1 i SSB-artikkel «Befolkning og arbeidsinnsats»

Økonomisk modell for innvandring → anta at modellen også gjelder framtiden, og anslå framtidig nivå på forklarende faktorer

# Begreper (se notater «Demografisk utvikling generelt»)



1. Innvandrere: person bosatt i Norge, født i utlandet av to utenlandsfødte foreldre og har fire utenlandsfødte besteforeldre

Innvandrerbefolkningen: alle innvandrere

**NB innvandrere (bestandstall) vs innvandring (strøm) !**

2. Norskfødt med innvandrerforeldre: født og bosatt i Norge med to foreldre som defineres som innvandrere

Personer med innvandringsbakgrunn: 1 + 2

Innvandringsgrunn: familieinnvandring, asyl/flukt, arbeid, utdanning.

Registreres kun for de som trenger oppholdstillatelse – ikke for nordiske statsborgere.



## Begreper (forts.)

Innvandrere og deres norskfødte barn er gruppert etter eget eller mors fødeland. Se boks s. 46

Tre landgrupper

1. Vest europeiske land, USA, Canada, Australia, New Zealand
2. Østeuropeiske EU-land
3. Resten av verden: Øst-Europa ellers, Afrika, Asia (inkl. Tyrkia), Latin-Amerika, Oseania ellers



## Prognoseresultater (s. 4-13) (boks «Endringer siden sist» på s. 12 ikke pensum)

- Sterk vekst (folketall, # innvandrere)

Videreføring av utviklingen siden ca 2000, se også Befolkning og arbeidsinnsats Figur 4.1

- Sterk aldring

Har pågått lenge (med et unntak rundt 2000-2010)

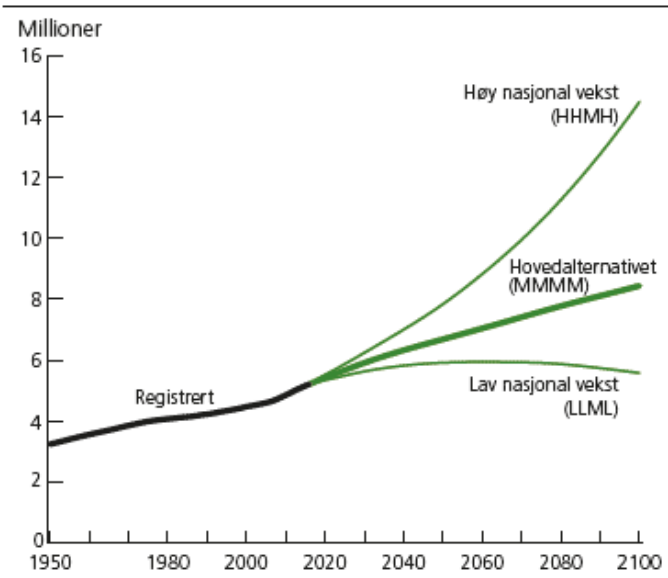
- Flere innvandrere
- Flere i sentrale strøk

NB Alle bestandstallene pr. 1. januar



# Folkemengde

Figur 1. Folketall per 1.1. Registrert og framskrevet i tre alternativer



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Økning fra 5,2 mill. i 2016 mot 5,6-14,5 mill. i 2100 → betydelig usikkerhet på lang sikt

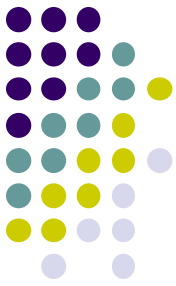
MMMM er SSBs beste anslag («prognose»): passerer 6 millioner om 14 år, i 2031

MMMM = **m**iddels fruktbarhet, **m**iddels levealder, **m**iddels innenlandsk flytting, **m**iddels innvandring.

HHMH = **h**øy fruktbarhet, **h**øy levealder, **m**iddels innenlandsk flytting, **h**øy innvandring, etc.

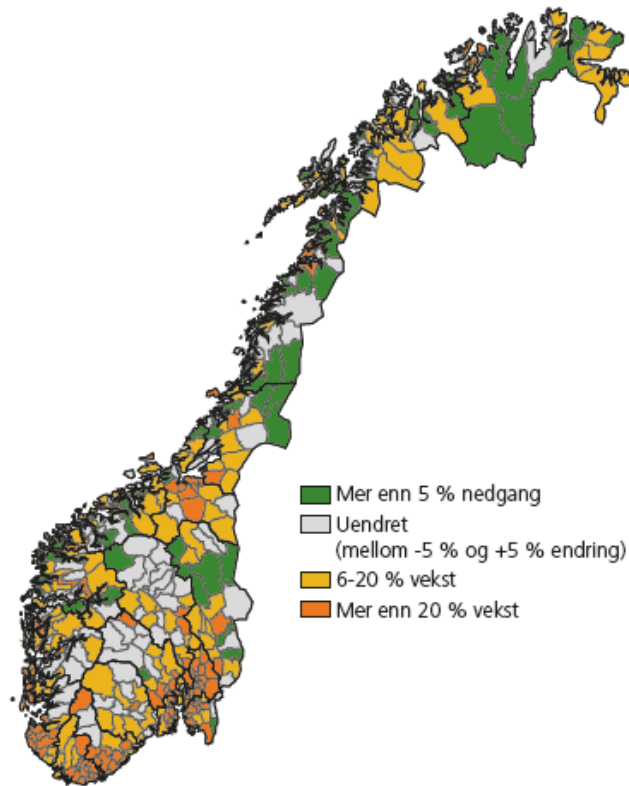
Se tekstboks s. 4





# Sterk befolkningsvekst rundt storbyene

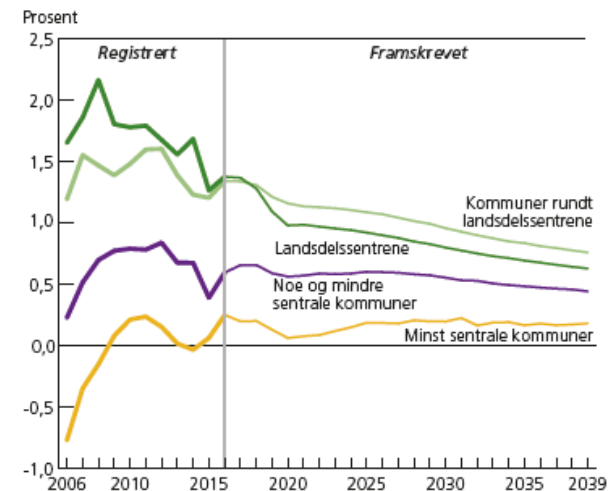
Figur 8. Framskrevet prosentvis vekst i kommunene 2016-2040, hovedalternativet (MMMM)



Kilde: Statistisk sentralbyrå. Kartdata: Kartverket.

Rundt 70 kommuner med mer enn 5% nedgang i folketallet i perioden 2016-2040

Figur 9. Registrert og framskrevet årlig befolkningsvekst i kommuner med ulik sentralitet (prosent) 2006-2040, hovedalternativet (MMMM)

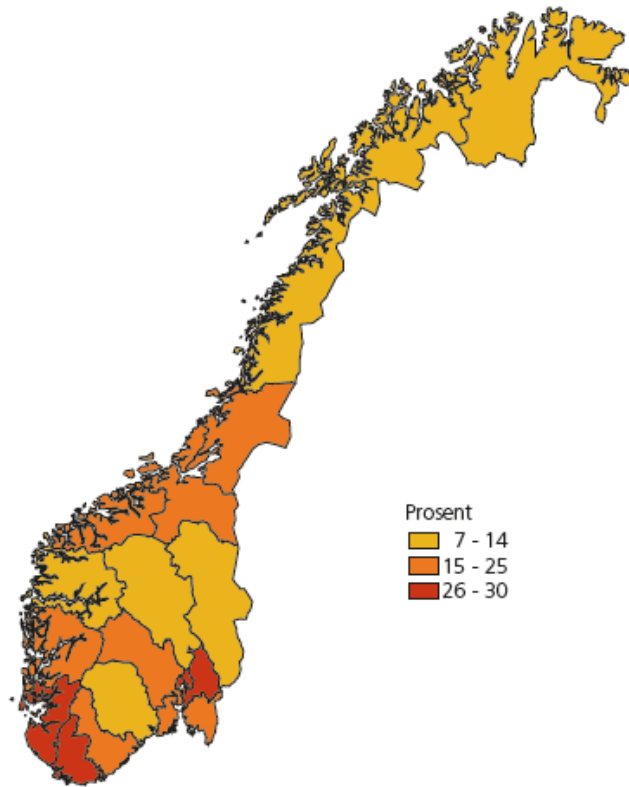


<sup>1</sup> Sentralitet 3 er her splittet opp i landsdelsentre (Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø) og kommuner rundt landsdelsentrene. Noe og mindre sentrale kommuner inngår i sentralitet 1 og 2. De minst sentrale kommuner har sentralitet 0.

Kilde: Statistisk sentralbyrå



Figur 6. Framskrevet prosentvis vekst i fylkene 2016-2040, hovedalternativet (MMMM)



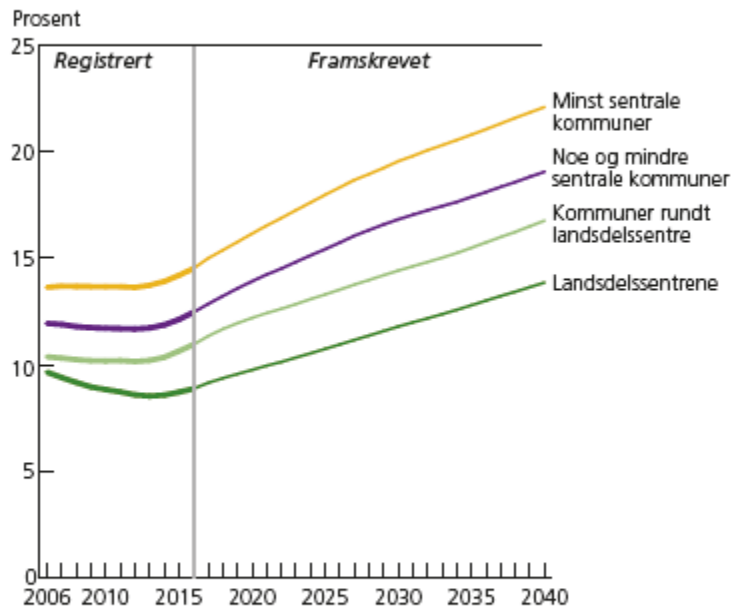
Kilde: Statistisk sentralbyrå. Kartdata: Kartverket.

Vekst i alle fylkene, men svak i innlandsfylkene, de nordlige fylkene, Sogn og Fjordane, Telemark



# Aldring sterkere i utkantkommunene

Figur 11. Registrert og framskrevet andel 70 år og eldre i kommunegrupper med ulik sentralitet (prosent), 2016-2040, hovedalternativet (MMMM)



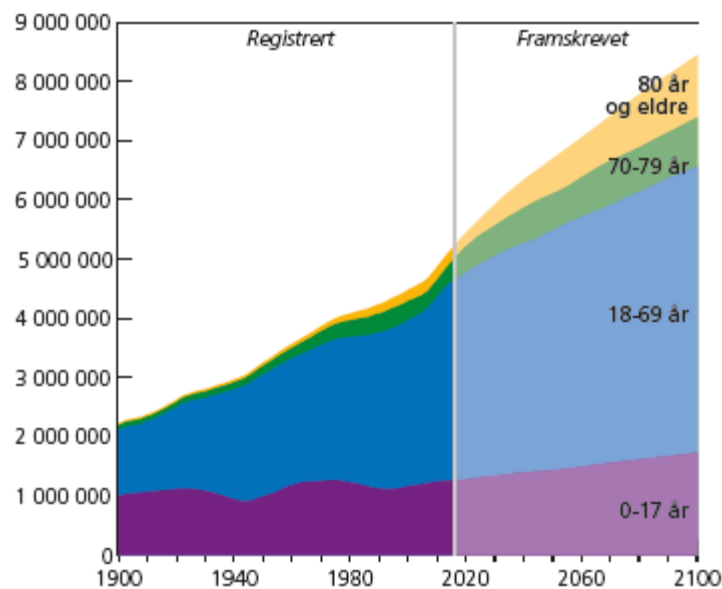
<sup>1</sup> Sentralitet 3 er her splittet opp i landsdelssentre (Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim og Tromsø) og kommuner rundt landsdelssentrene. Noe og mindre sentrale kommuner inngår i sentralitet 1 og 2. De minst sentrale kommuner har sentralitet 0.

Kilde: Statistisk sentralbyrå

# Sterk vekst i antall (& andel, figur 12) eldre, spesielt over 70 år



Figur 9. Folkemengde i fire aldersgrupper, registrert og framskrevet i hovedalternativet (MMMM)



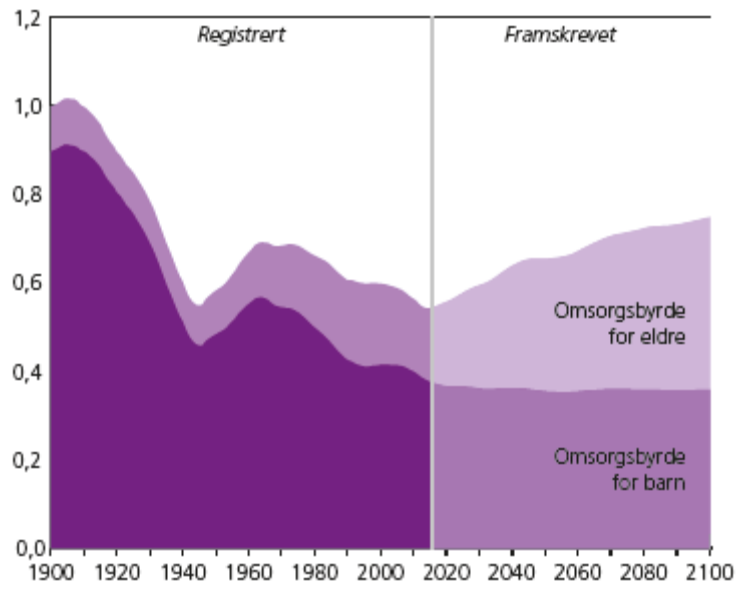
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

To forklaringer:

1. antatt økende levealder fram til 2100
2. store etterkrigskull blir etter hvert blant de eldste



Figur 13. Omsorgsbyrde for barn og eldre, registrert og framskrevet i hovedalternativet (MMMM)



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

## Avhengighetskvote («omsorgsbyrde») øker

Men den er mer eller mindre stabil fra 2040 i alternativet med svak aldring (HLMH), jfr. figur 16

NB Her er aldersgrensene lik 0-19, 20-69, 70+



# Fruktbarhet historisk

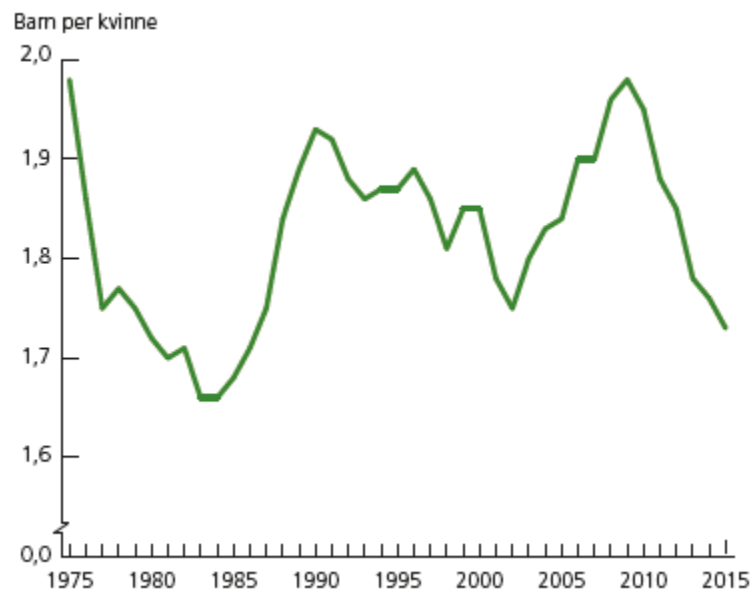
Svingninger i periode-SFT (fig. 1) kan delvis forklares ut ifra endringer i aldersmønsteret for aldersspesifikk fruktbarhet (fig. 3).

Nedgang i periode-SFT etter 1975 skyldes for en stor del utsettelse av barnefødsler

Innhenting som startet rundt 1985 medfører svak økning i periode-SFT  
Også: noen effekt av konjunktur (?), jfr. 2005-2015

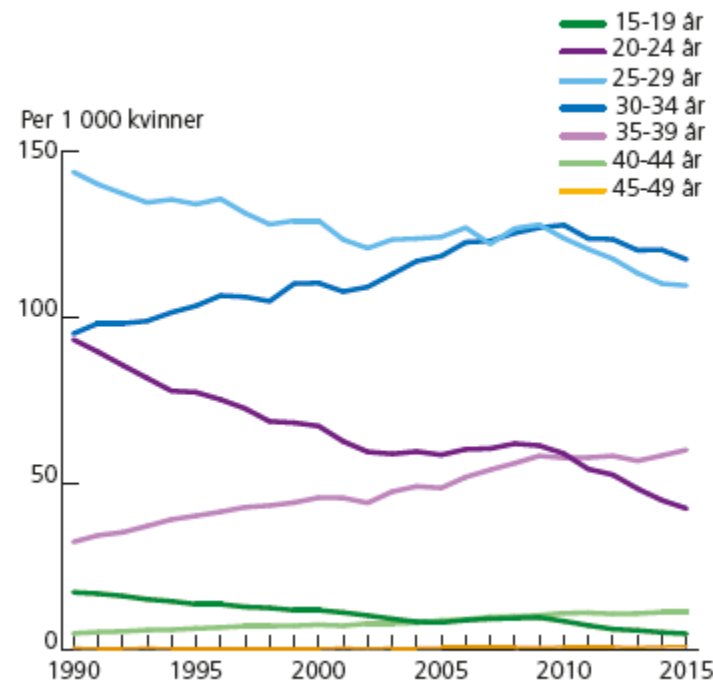


Figur 1. Samlet fruktbarhetstall i Norge. 1975-2015



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

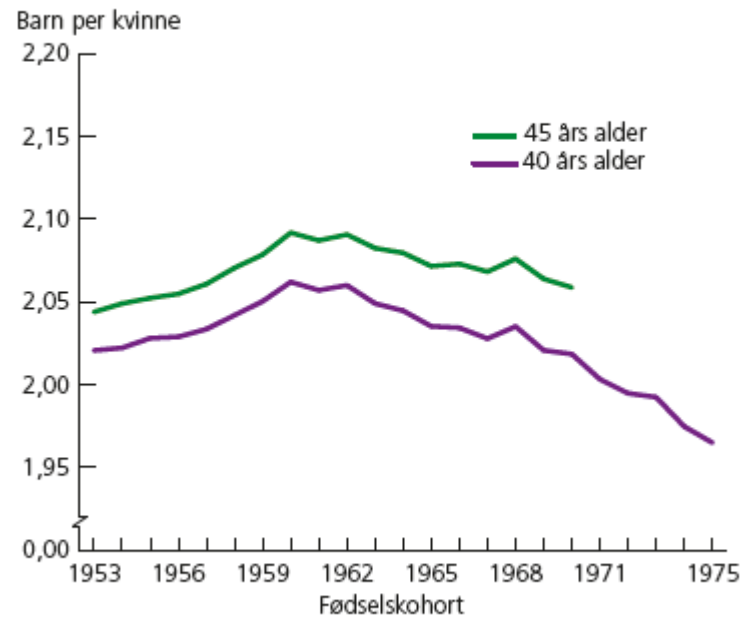
Figur 3. Antall fødte per 1 000 kvinner i ulike aldersgrupper. 1990-2015



Kilde: Statistisk sentralbyrå.



Figur 4. Kohortfruktbarhet for kvinner ved alder 40 og 45 år i utvalgte kohorter. 1953-1975

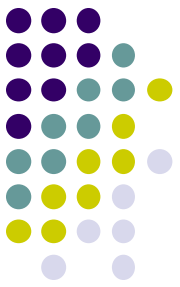


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Kohort-SFT mye mer stabilt enn periode-SFT

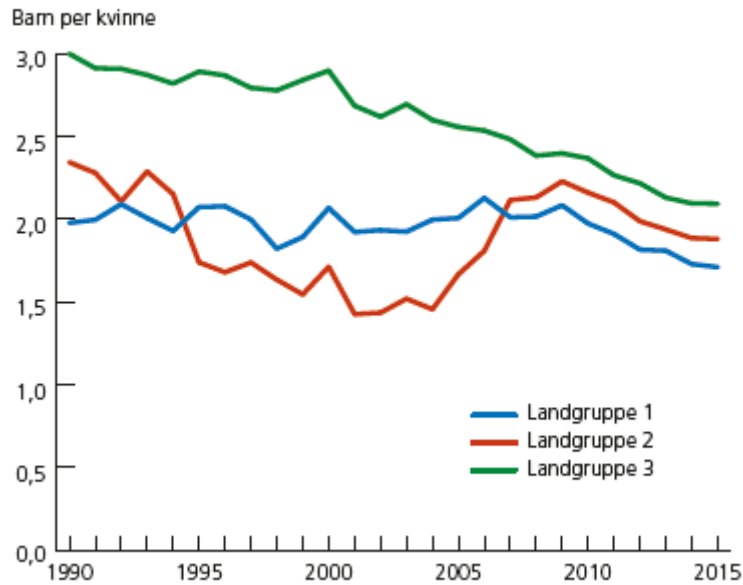
For kvinner født etter 1960 er kohort-SFT svakt fallende





# SFT blant innvandrerkvinner

Figur 8. Samlet fruktbarhetstall blant innvandrerkvinner fra tre landgrupper. 1990-2015



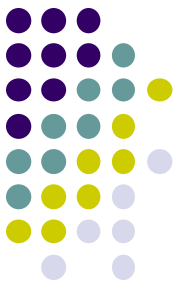
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Varierer med kvinnenes landbakgrunn

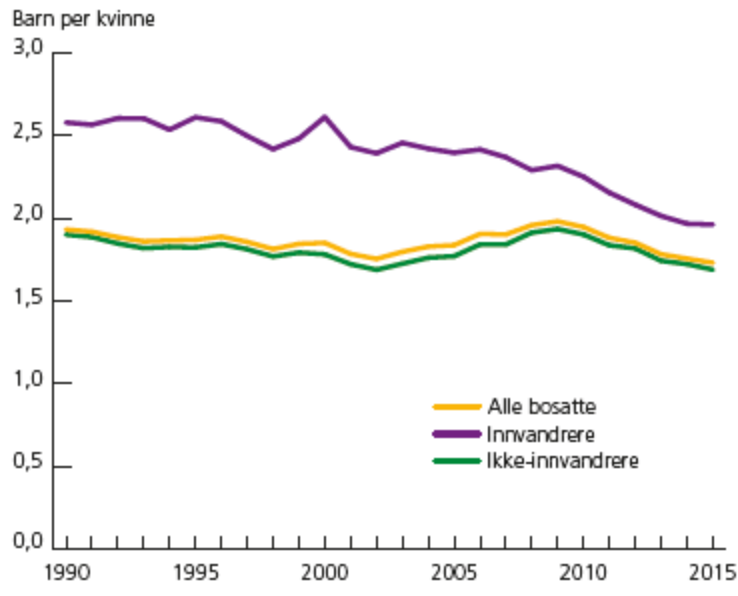
Gruppe 1 (vestlige land): nær det norske nivået

Gruppe 2 (EU-land i Øst-Europa): økning 2004-2010 p.g.a. familieinnvandring

Gruppe 3 (resten av verden): en god del høyere enn det norske, men fallende



Figur 7. Samlet fruktbarhetstall blant alle bosatte kvinner, innvandrerkvinner og kvinner som ikke er innvandrere. 1990-2015



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Innvandrerkvinner (under ett, d.v.s. gruppene 1,2 og 3 til sammen) har høyere fruktbarhet enn øvrige kvinner (ca. 0,5 b/k), men det teller lite i SFT for alle kvinner

Også: de nærmer seg hverandre



# Fruktbarhetsforutsetninger

Samlet fruktbarhetstall – SFT – for hvert år fram til 2100

Egne forutsetninger for kvinner fra de tre landgruppene

I tillegg: kvinner uten innvandringsbakgrunn (som tilhører den øvrige befolkning)

Boksene s. 20 & 21 ikke pensum

Utgangspunkt: teori om tilbud, etterspørsel og reguleringskostnader (Easterlin & Crimmins; jfr. ECON 1710)



Uklart hvordan disse tre faktorer (tilbud, etterspørsel, reguleringskostnader) kommer til å utvikle seg i framtiden, men ingen tegn til store endringer.

Figur 9. Faktorer som påvirker sannsynligheten for få barn



Kilde: Etter Easterlin og Crimmins (1985).

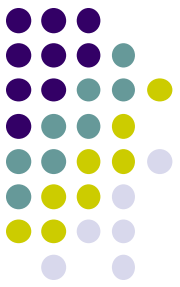


## Forutsetninger:

- fortsatt generøs familiepolitikk (holder etterspørsel oppe ved å redusere kostnader)
- stabil preferanse for to barn
- muligens mer utsettelse p.g.a. utdanning og arbeidslivsdeltakelse

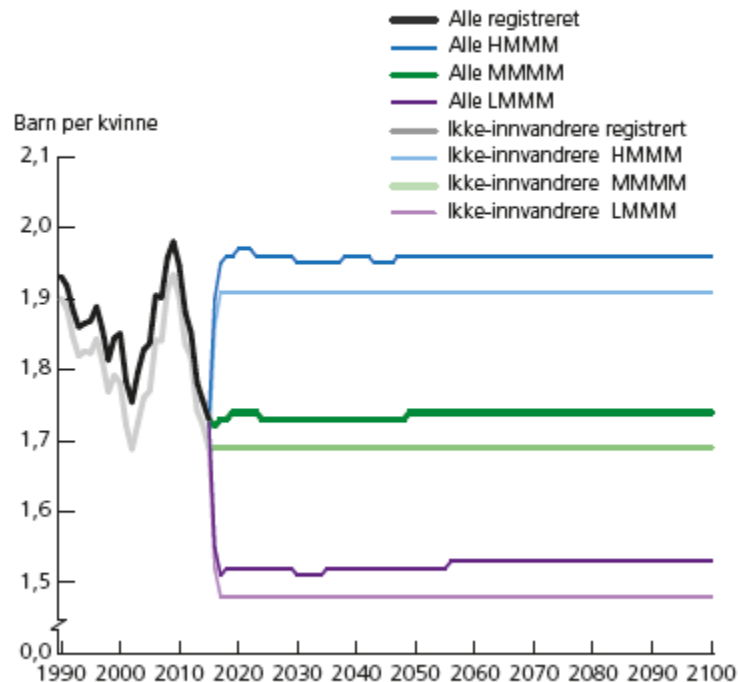
Stor usikkerhet → tre alternative baner for framtidig fruktbarhet

SFT = 1,5 b/k (lavt), 1,7 b/k (middels), 2,0 b/k (høyt); jfr. fig 12



# Periode-SFT

Figur 12. Registrert og framskrevet SFT for alle bosatte kvinner og kvinner som ikke er innvandrere i tre alternativer. 1990-2100

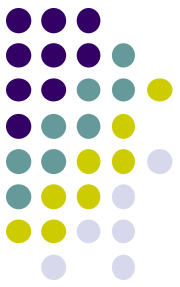


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

NB: Små endringer over tid etter 2016, fordi innvandrerkvinnenes fruktbarhet varierer med botid i modellen: fallende fruktbarhet når botiden øker (isolert sett).

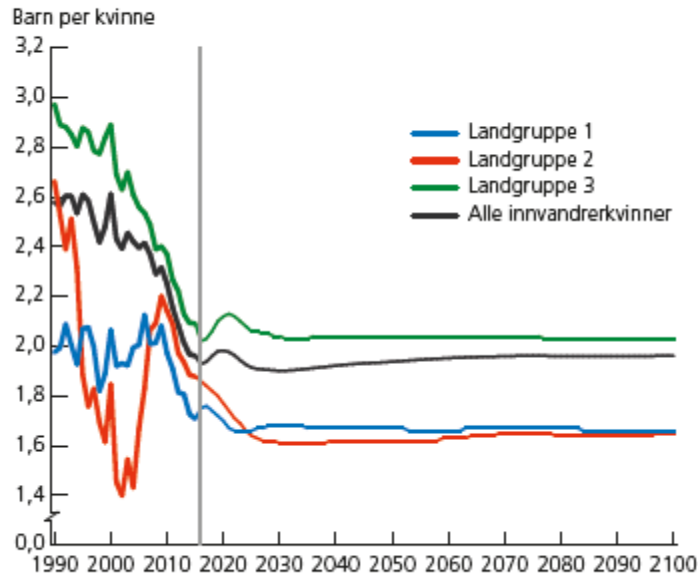
Botidsfordeling endrer seg noe over tid. Dessuten forskjellig SFT for de tre landgruppene (jfr. figur 13).

SFT for øvrige kvinner («ikke-innvandrere») er konstant (ingen botidseffekt).



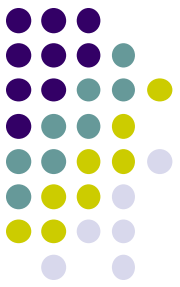
# Periode-SFT innvandrerkvinner

Figur 13. Registrert og framskrevet SFT for alle innvandrerkvinner og innvandrerkvinner fra tre landgrupper i hovedalternativet (MMMM). 1990-2100



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

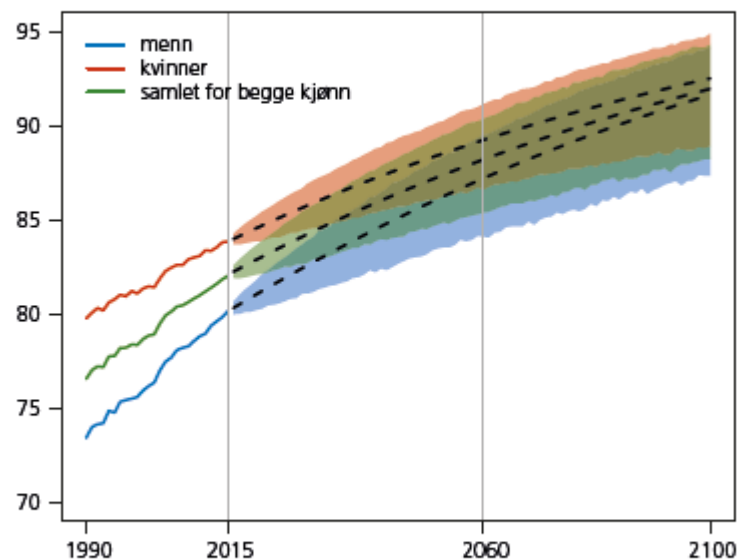
Svak nedgang (gruppene 1 og 3), omtrent stabilt etter noen år (gruppe 2)



# Dødelighet: historisk og framtidig

(boksene «Data» på side 27, og boksene på s. 28 & 29 ikke pensum)

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



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

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

## Fortsatt økning i levealder, ingen utflating

		Høy	Middels	Lav
Menn	2015		80,2	
	2060	90,3	87,2	83,3
	2100	95,2	91,6	86,3
Kvinner	2015		83,9	
	2060	91,9	89,2	86,0
	2100	95,7	92,5	88

Samme dødelighetsforutsetning for innvandrerbefolkningen som for resten av befolkningen (jfr. s. 32, s. 60). Jfr. også Syses pensumartikkel «Er det de friskeste innvandrerne som kommer til Norge?» under Helse og omsorg



# Dødelighet



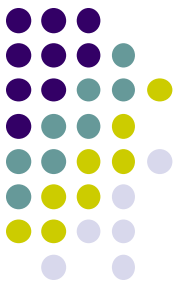
Forskjell i levealder mellom menn og kvinner synker ytterligere

Jfr. tidligere forelesning om demografisk utvikling generelt

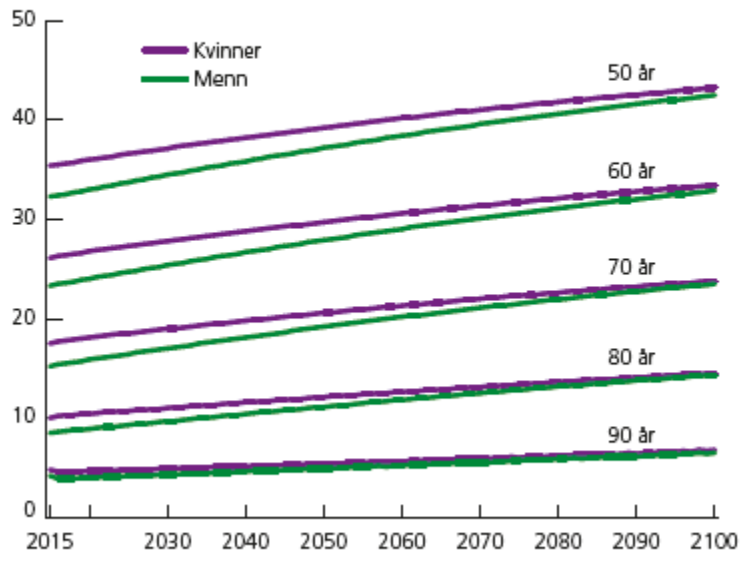
Forskjell i  $e_0$  : fra 3,7 år i 2015 til 2 år i 2060 og 1 år i 2100  
(mellomalternativet)

Kvinnens røyking en viktig faktor

# Dødelighet



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.

Forventet gjenstående levetid for eldre øker også, jfr.  $e_{60}$ ,  $e_{70}$ ,  $e_{80}$ ,  $e_{90}$

Viktig for pensjoner (folketrygd) og for pleie og omsorg



# Dødelighet / sykkelighet

Uklart om flere år i live også medfører flere år i god helse (s. 33, 34)

Tre muligheter:

- Komprimert sykkelighet
- Utsatt sykkelighet
- Forlenget sykkelighet

Empirisk støtte for alle tre

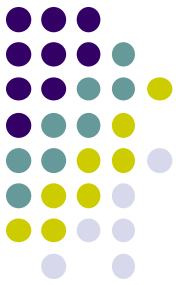
Jfr. senere forelesning om helse.

# Inn- og utvandring

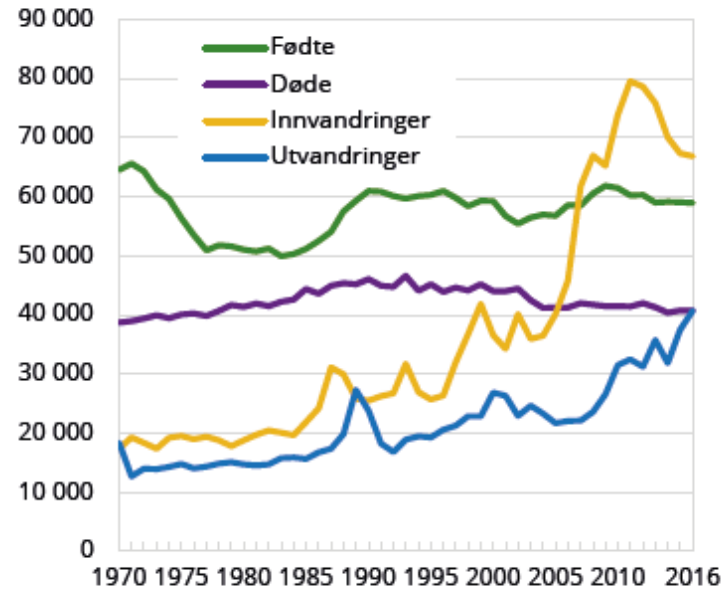


Historisk 4 perioder (ikke i artikkelen)

1. Arbeidsinnvandring fra slutten av 1960-tallet (Tyrkia og Pakistan)
2. Innvandringsstopp i 1975, fortsatt familiegjenforening
3. Flyktninger, asylsøkere, familiegjenforening fra midten av 1980-tallet
4. Siste 13 år: arbeidsinnvandring fra 2004 (EØS, særlig Polen, men også Sverige, Tyskland, Litauen)



Figur 4.2. Fødte, døde, innvandringer og utvandringer

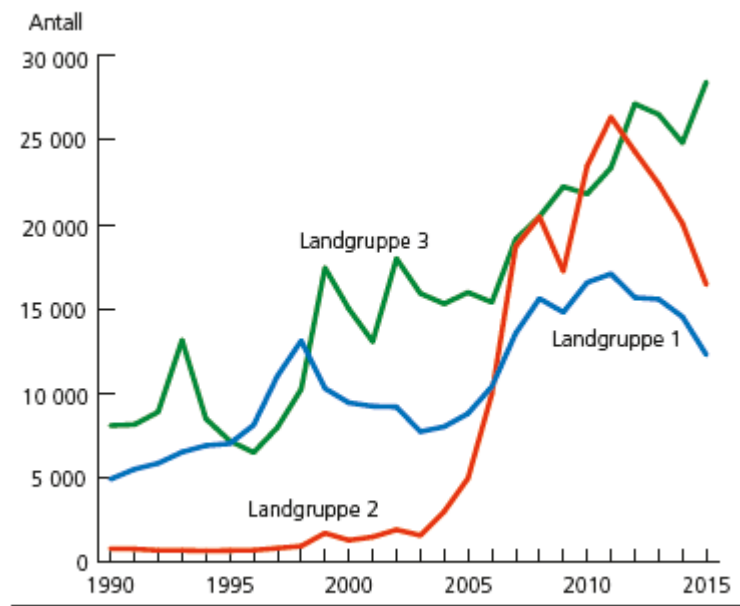


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

NB Figur fra «Befolkning og arbeidsinnsats»

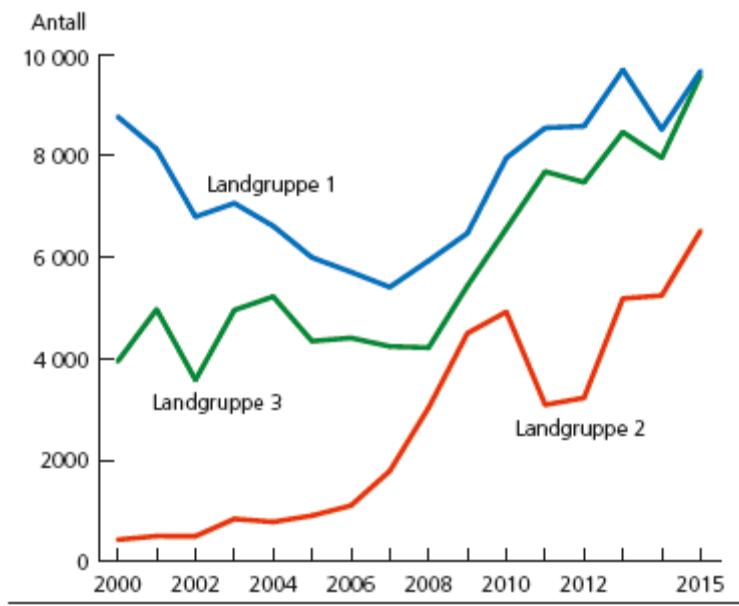


Figur 2. Innvandringer etter landgruppe, 1990-2015



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 3. Utvandringer av innvandrere, etter landgruppe, 2000-2015



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Innvandring totalt har sunket etter 2011, særlig pga lavere arbeidsinnvandring fra Vest- og Øst-Europa  
Viktig grunn (men ikke den eneste) til økt utvandring er konjunkturedgangen

# Innvandring



Økonometrisk (regresjons-) modell, der økonomiske faktorer «forklarer» nivå på innvandring fra en bestemt landgruppe:

- Relativ inntekt i Norge (per innbygger, kjøpekraftjustert) sammenlignet med inntekt i OECD i snitt
- Arbeidsledighet i Norge og i andre land
- Folketallet i senderlandene
- Antall innvandrere fra samme landgruppe som allerede bor i Norge, som andel av Norges befolkning, nettverkseffekt ("brohode-effekt")
- Boks «Estimeringsresultater fra modellen» (s. 50) ikke pensum



Modellen estimert separat for innvandring fra hver av de tre landgruppene

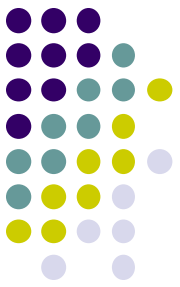
Brukt for å predikere innvandring for hver gruppe

I tillegg til modellberegninger for gruppene 1-3:

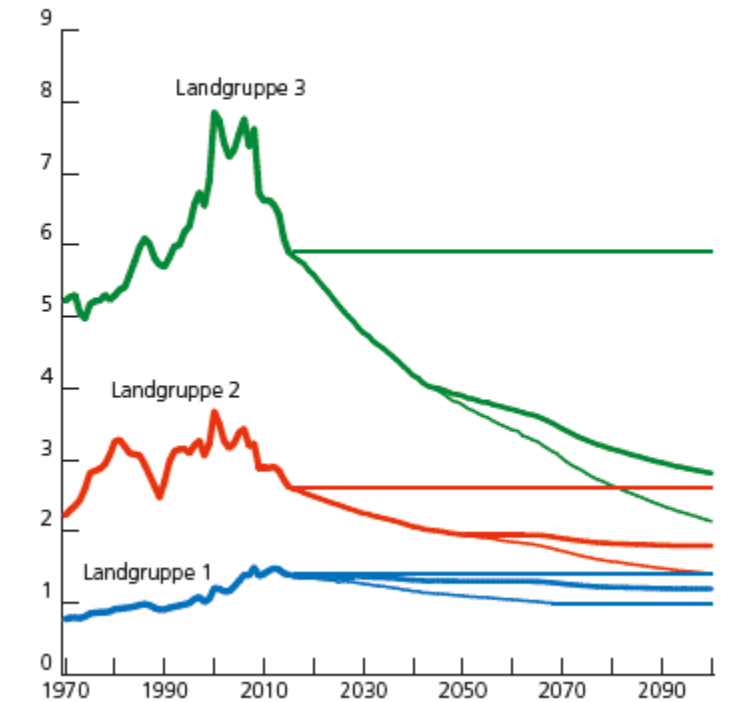
Øvrige befolkning: antatt svak økning i innvandningsnivå (fra nær 8000 i 2013 til 10000 i 2100)

Egen effekt p.g.a. asylsituasjonen (innvandring fra gruppe 3)





Figur 4. Årlig relativ inntekt per innbygger i Norge i forhold til i landgruppe 1, 2 og 3. Historiske serier og tre forutsatte alternative baner

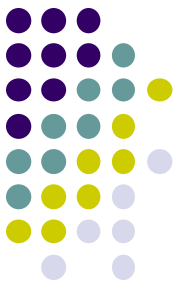


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

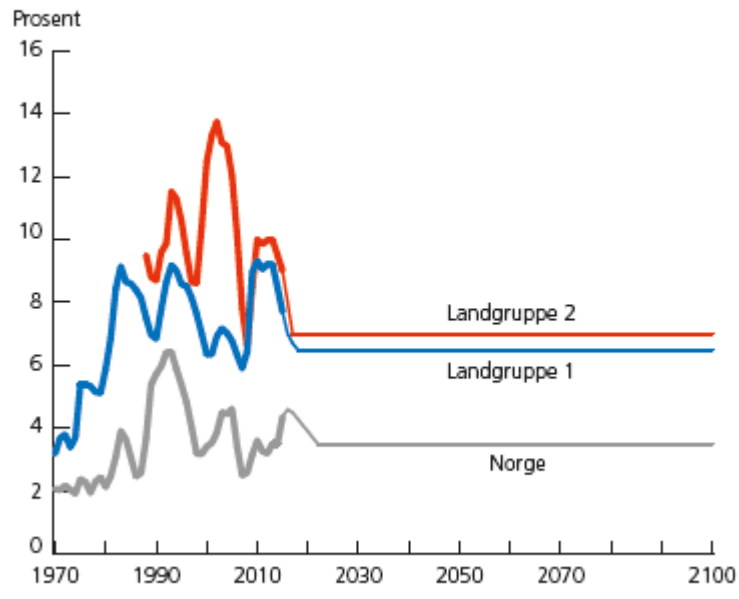
Minkende petroleumsinntekter vil føre til synkende relativ inntekt i Norge.

Sterkest nedgang for gruppe 3 (men relativ inntekt forklarer lite av innvandring fra denne gruppen)

Mindre nedgang for gruppe 1



Figur 5. Arbeidsledighetsratene i Norge, landgruppe 1 og landgruppe 2, observerte tidsserier og forutsatte framtidige verdier. Prosent



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Arbeidsledighet antas å være vedvarende lavere i Norge (3 ½%) enn ellers (gruppe 1 6%, gruppe 2 7%)

Gruppe 3: ledighet ikke med i modellen, andre faktorer er viktigere

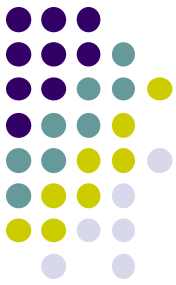


Også: brukte tall fra FN for framtidig befolkningsutvikling i de tre landgruppene (folketallet i senderlandene)

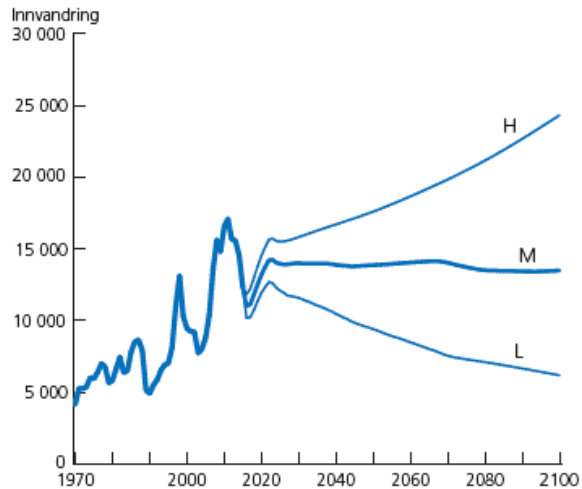
Mellomalternativet: petroleumsvirksomheten fases ut. Moderat fall i relativ inntekt: norsk inntektsnivå nærmer seg nivået i landgruppe 1 (fra +40% nå til +20% mot 2100)

Høyalternativet: høyt nivå for relativ inntekt fram til 2100. Sterk befolkningsvekst i de tre landgruppene. Høy innvandring.

Lavalternativet: sterkere inntektsvekst utenfor Norge enn det som antas i mellomalternativet. Lav befolkningsvekst i de tre landgruppene. Lav innvandring.

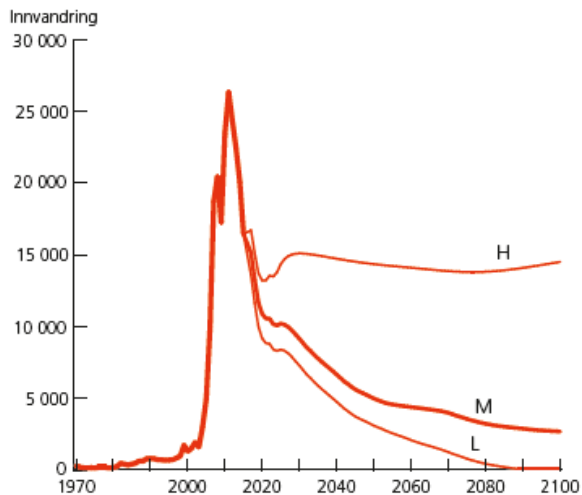


Figur 8. Årlig innvandring fra landgruppe 1. Registrert og predikert i tre alternativer



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 9. Årlig innvandring fra landgruppe 2. Registrert og predikert i tre alternativer

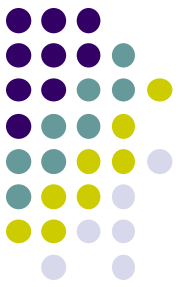


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

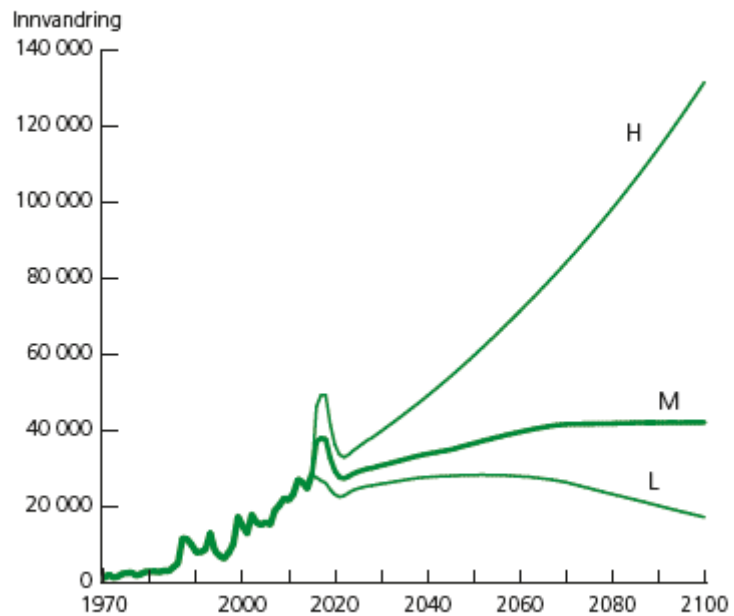
## Resultat (hovedalternativet)

På kort sikt først lavere innvandring fra gruppe 1 og 2 pga konjunktur. Deretter en forbedring og lavere ledighet.

På lang sikt stabil (gruppe 1) og fallende (gruppe 2) innvandring fra EØS. Sterkt fall for gruppe 2 fordi lav fruktbarhet (og tidligere utvandring) i disse landene medfører nedgang i folketallet og knapphet på arbeidsmarkedet



Figur 10. Årlig innvandring fra landgruppe 3. Registrert og predikert i tre alternativer



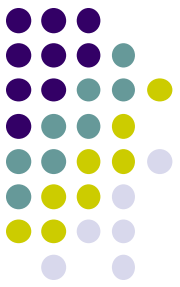
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Gruppe 3: på kort sikt en oppgang  
pga asylsituasjonen

Nettverkseffekt for denne gruppen

Relativ inntekt bidro lite til forklaring  
av innvandring

Tar ellers også høyde for  
framtidige uroligheter i verden  
(gjennomsnittsverdi av  
dummykoeffisienter for Bosnia,  
Kosovo og Syria)



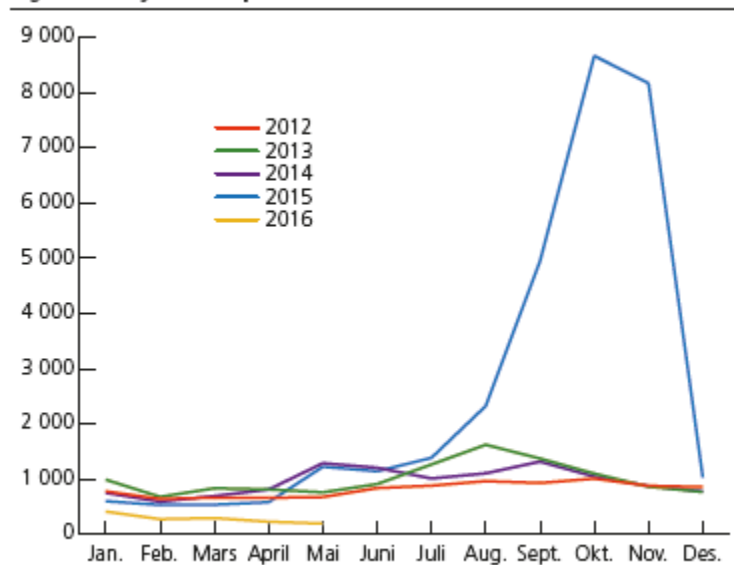
## Ekstra effekt av asylsituasjonen

Skjønnsmessig:

+13 000 i 2016, +16 000 i 2017  
og i 2018.

Deretter nedgang i denne effekten

Figur 11. Asylsøkere per måned, 2012-2016

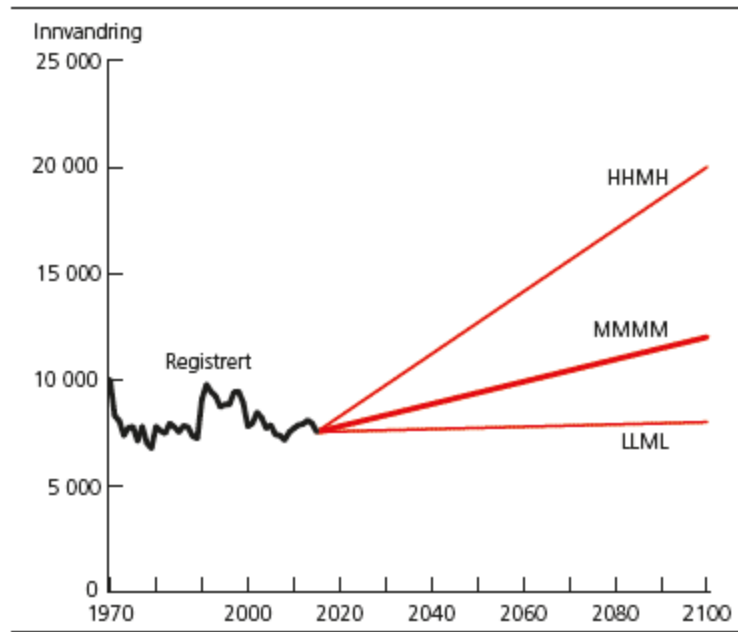


Kilde: Utlendingsdirektoratet (udi.no).



# Ekstra innvandringsstrøm (skjønnsmessig)

Figur 14. Innvandring av personer som ikke er innvandrere, registrert og forutsatt i tre alternativer

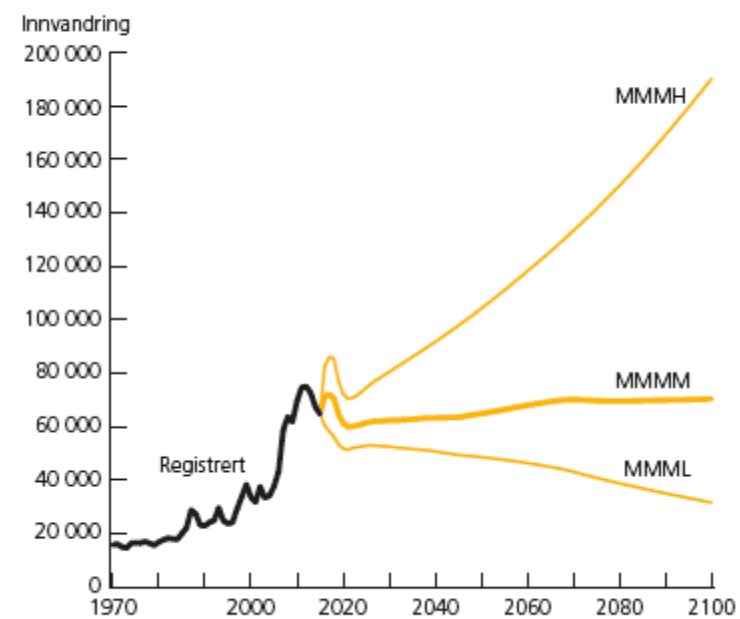


Kilde: Statistisk sentralbyrå.

# Innvandring totalt: Stor usikkerhet



Figur 15. Samlet innvandring til Norge, registrert og predikert i tre baner



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Mellomalternativet: på sikt ligger innvandring rundt 60 000 – 70 000 personer per år.

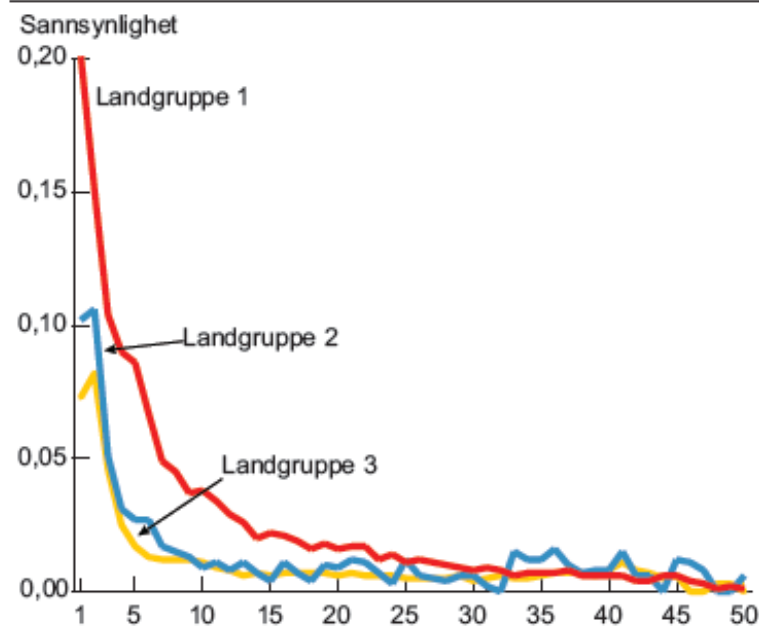
Stor avstand mellom alternativene H og L



# Utvandring: faste utvandringssannsynligheter (gitt alder, kjønn, botid, landgruppe)



Figur 19. Utvandringssannsynligheter etter botid for tre landgrupper, registrert for perioden 2006-2010



Kilde: Statistisk sentralbyrå

Men på kort sikt litt høyere utvandringssannsynligheter til land i gruppene 1 og 2 (effekt av ledighet i Norge)

Utvandring mest sannsynlig for gruppe 1, minst for gruppe 3

Synker med botid (seleksjon, "integrering"/ nettverk)

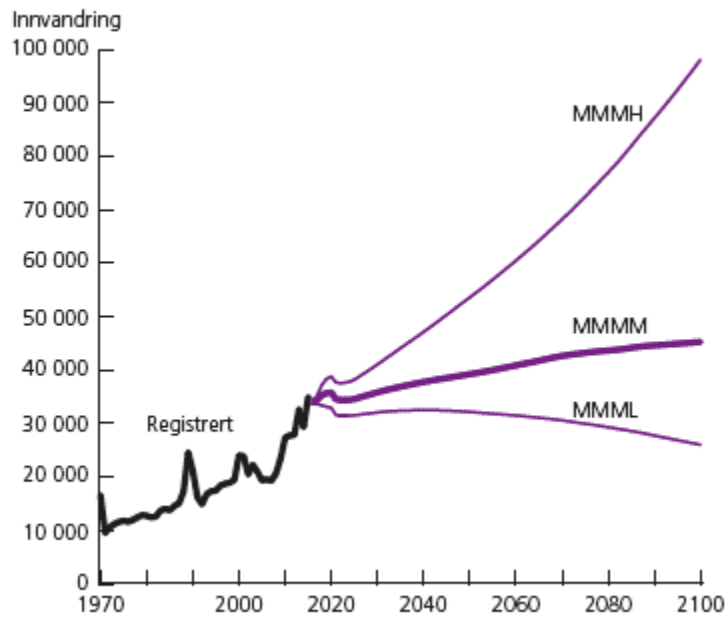
NB Denne figuren er ikke med i artikkelen.



# Utvandring i alt og netto-innvandring i alt

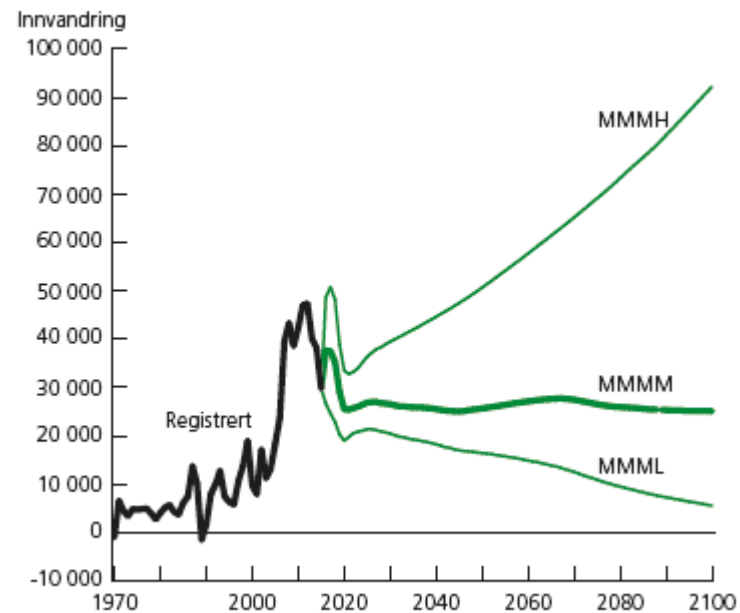
**Netto inn: nedgang fra 47000 i 2011-2012 til rundt 26 000 etter 2030 (8000 L – 88000 H i 2100)**

Figur 16. Samlet utvandring fra Norge, registrert og framskrevet i tre alternativer for innvandring



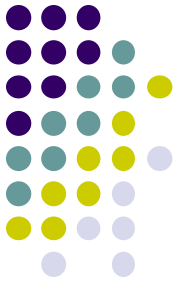
Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 17. Nettoinnvandring til Norge, registrert og framskrevet i tre alternativer for innvandring



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

# Resultater for befolkningen med innvandrerbakgrunn

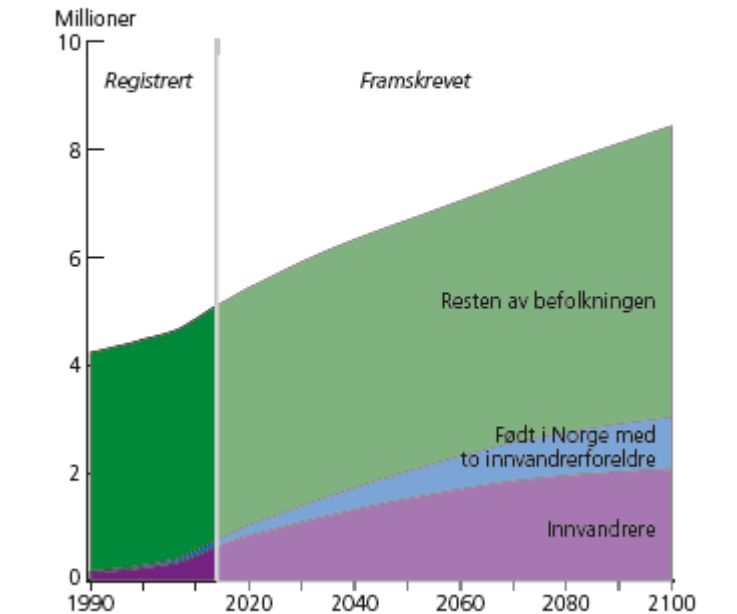


Innvandrere: fra nesten 700 000 (13% + 3%) i 2016 til 1,7 mill. (24% + 9%) i 2060 (MMMM)

Andel som er innvandrere synker noe etter 2060, antall og andel «etterkommere» øker kontinuerlig

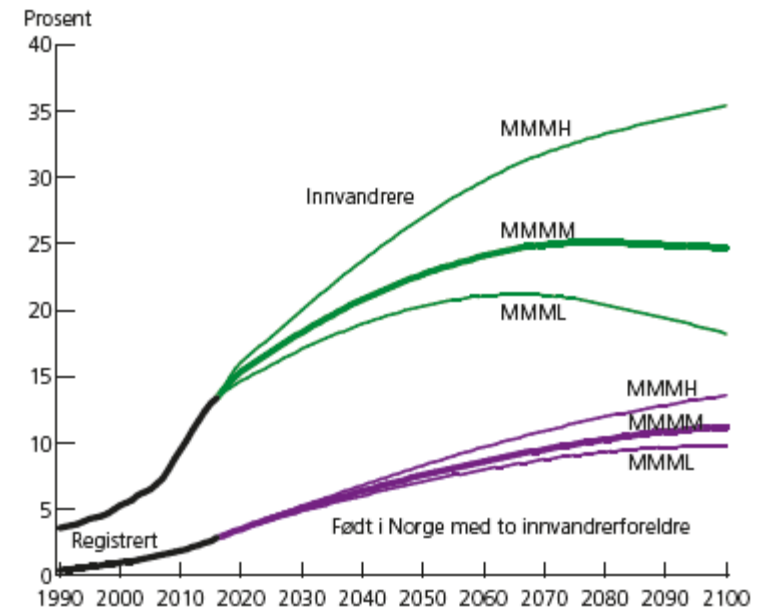
Stor usikkerhet, jfr. avstand mellom det høye og det lave alternativet

Figur 18. Innvandrere, personer født i Norge med to innvandrerforeldre og resten av befolkningen. Registrert og framskrevet i hovedalternativet (MMMM)



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figur 20. Andel av befolkningen som er innvandrere (øverst) og personer født i Norge med to innvandrerforeldre (nederst). Registrert og framskrevet i tre alternativer for innvandring



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

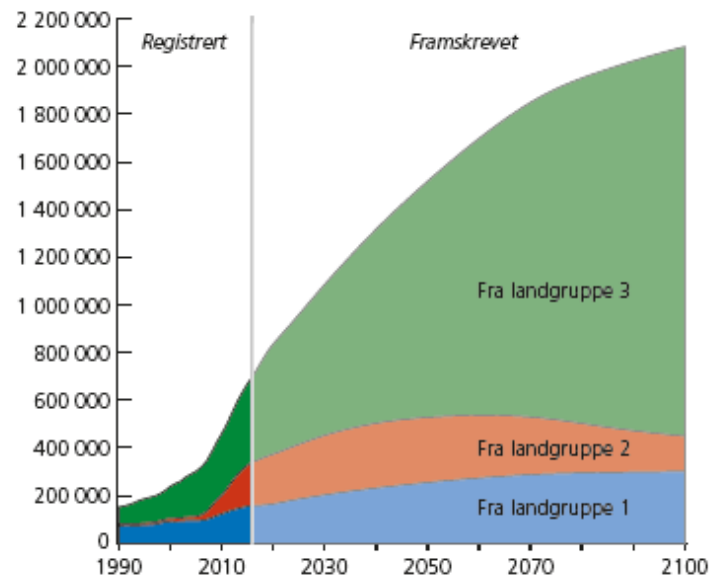


På sikt markant nedgang for innvandrere fra gruppe 2 (pga utvandring og redusert innvandring)

Gruppene 1 og 3: antall bosatte innvandrere øker gjennom hele perioden, særlig sterkt de første 50 år.

Gruppe 3 dominerer, pga høyere innvandring og lavere utvandringssannsynligheter enn gruppene 1 & 2

landbakgrunn  
Figur 22. Innvandrere bosatt i Norge, etter ~~botid~~. Registrert og framskrevet i hovedalternativet (MMMM)



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

**NB: Titlene for figurene 21 og 22 er byttet om!**



## **Effekt av 10 000 ekstra innvandringer (s. 60)**

**les gjennom; mer utførlig senere («Konsekvenser av innvandring»)**

# Innenlands flytting



Forutsetning: i framtiden er flyttemønster som i 2006-2015

108 "prognoseregioner"/ økonomiske regioner (aggregater av kommuner)

15 bydeler i Oslo er egne prognoseregioner

Deretter nedbryting til kommunenivå (unntatt storbyene)

Kun 1 alternativ (pluss et alternativ uten flytting og uten innvandring – MM00)

# Også:



Forutsetninger for :

- Regional fruktbarhet
- Regional dødelighet
- Regionale forskjeller i utvandring fra regionene
- Regional fordeling av innvandring til regionene

De regionale mønstrene antas å fortsette

# Foss: Stokastisk befolkningsprognose



Utgangspunkt: SSBs befolkningsprognose kvantifiserer ikke prognoseusikkerhet.

For eksempel: folkemengde 2060 mellom 5,9 mln (LLML) og 8,8 mln (HMH) ; se Figur 1 i SSB-artikkel med hovedresultater.

Men forventet treffsikkerhet for dette intervallet ikke spesifisert: 30%, 60%, 90%?

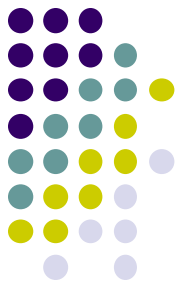
SSBs metode rent deterministisk, basert på ulike scenarier

Bruk heller en statistisk tilnærming

Framtiden er usikker, men noen anslag (f. eks. 7 mln i 2060) er mer sannsynlige enn andre (f. eks. 12 mln i 2060)

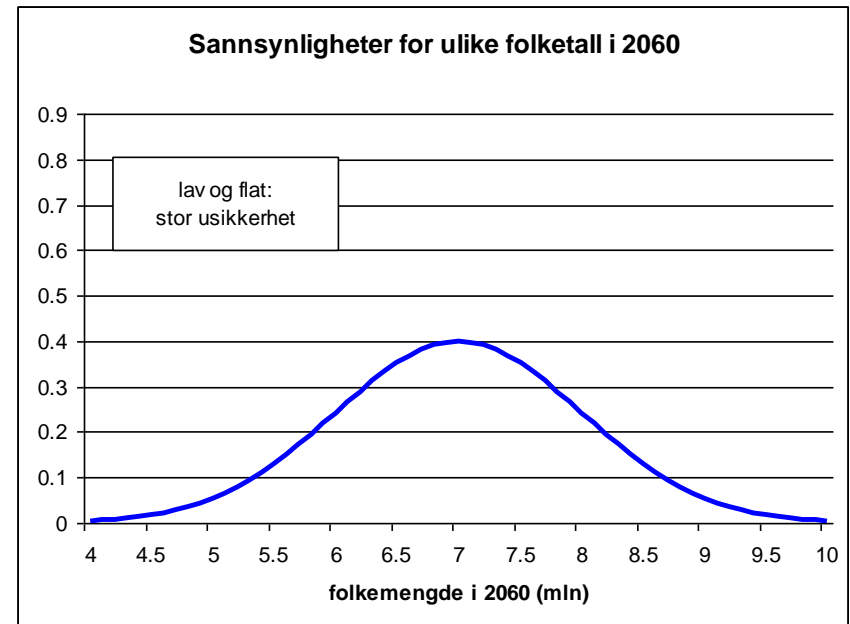
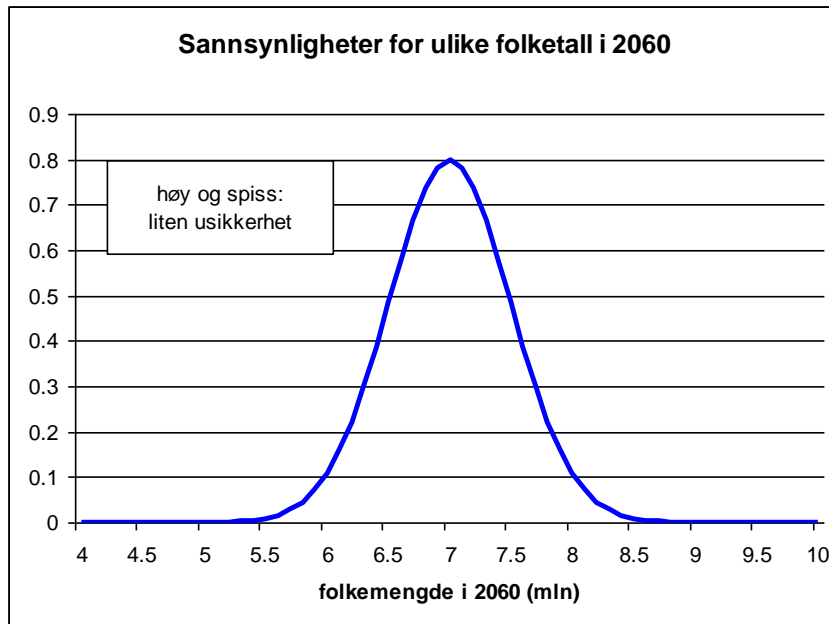
Derfor prognoserresultater i form av **sannsynlighetsfordelinger**





# Statistisk fordeling avspeiler usikkerhet

## To tenkte fordelinger





To typer mål som kvantifiserer usikkerhet:

1. Fordelingens standardavvik = gjennomsnittlig avvik fra gjennomsnittet  
(brukte standardavvik lik 0,5 mln i figuren til venstre og lik 1 mln i figuren til høyre)
2. Prognoseintervall/prediksjonsintervall, f. eks. 67%, 80%, 90%, 95%, som avspeiler "forventet treffsikkerhet"



Foss brukte kohort-komponentmetoden, jfr. senere forelesning  
framtidig befolkning kun fordelt etter kjønn og alder, landet under ett  
Hun antok en sannsynlighetsfordeling for

- rater for fruktbarhet (etter mors alder)
- rater for dødelighet (etter alder og kjønn)
- tall for netto-innvandring (etter alder og kjønn)

for alle år fram til 2060.

Også: korrelasjon over tid, på tvers av alder, mellom menn og kvinner.

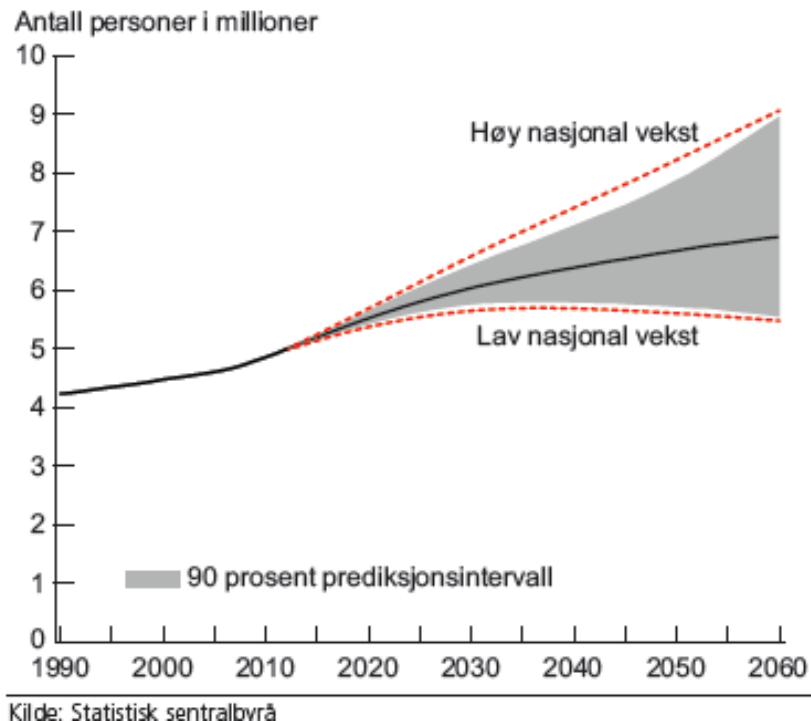
Forventet verdi til fordelingene lik MMMM-alternativ fra SSBs 2011-framskriving  
Standardavvik valgt i samsvar med historisk observerte tilfeldige variasjoner for fruktbarhet, dødelighet og netto-innvandring i en rekke land i Europa

Gjentatte (3000) simuleringer av kohort-komponentmodellen

# Folkemengde totalt: 90% intervallet mer eller mindre sammenfallende med SSB's framskrivning (HHMH og LLML)



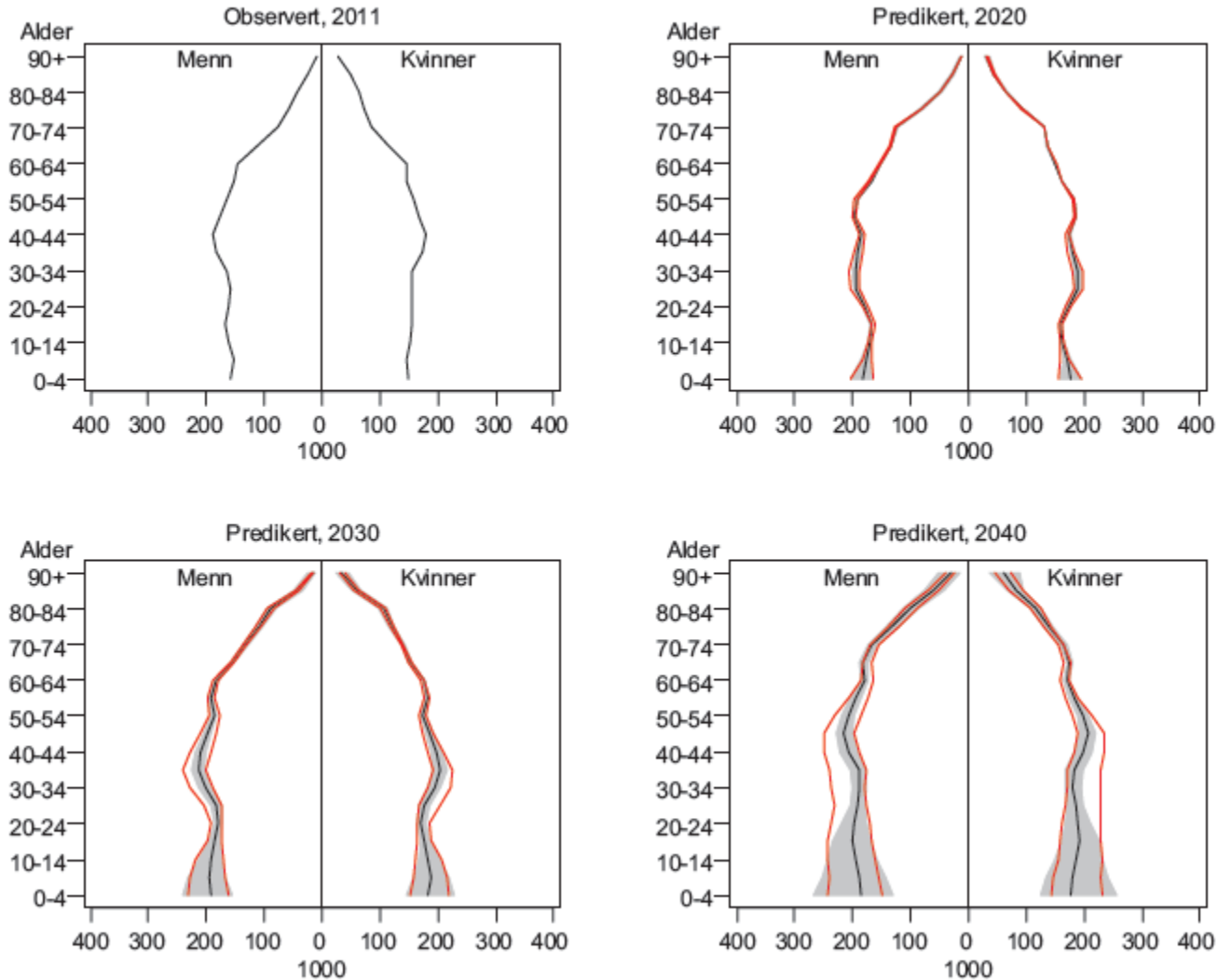
Figur 1. Stokastiske befolkningsprognoser og befolkningsframskrivning. Hele landet. 2012-2060



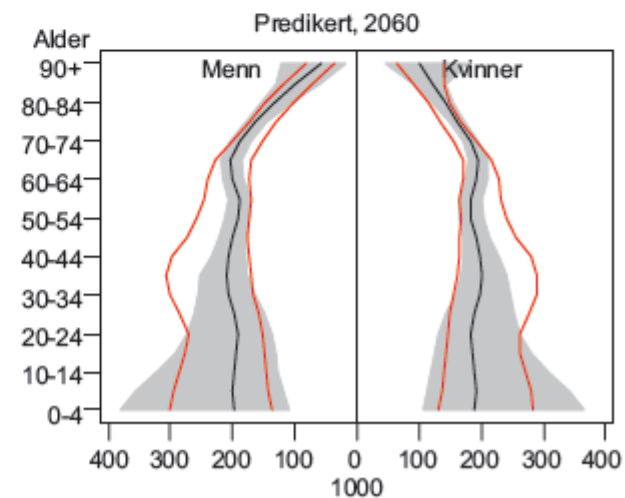
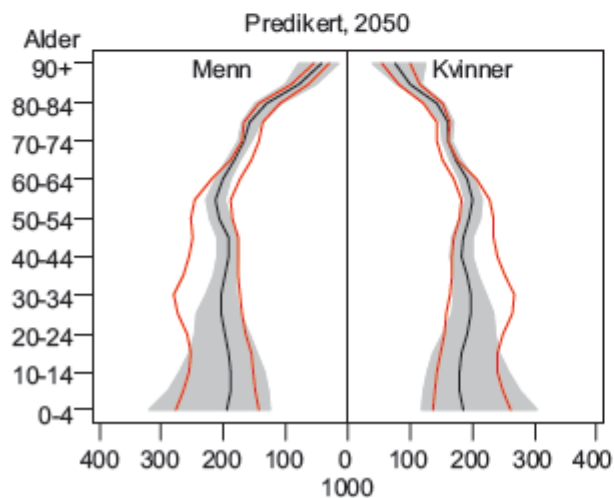
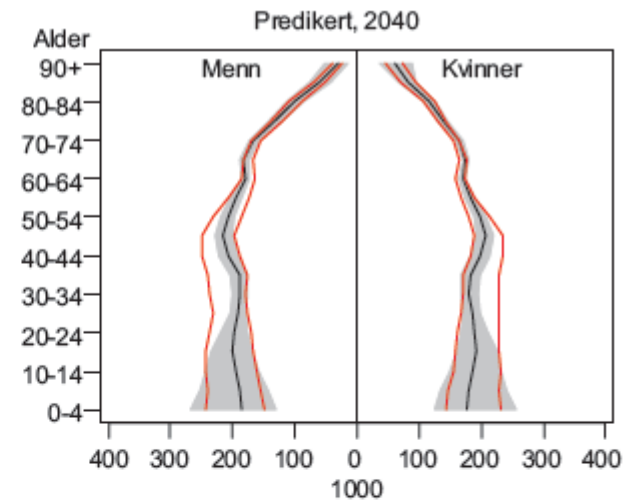
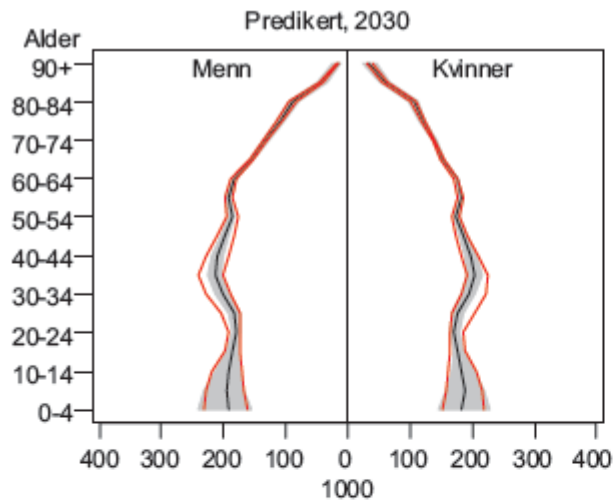
Røde linjer: HHMH (høy nasjonal vekst) og LLML (lav nasjonal vekst) er alternativer fra SSBs framskrivning fra 2011



Figur 2. Befolkningspyramider med 80 prosent prediksjonsintervall i grått og røde linjer for lav- og høyalternativet i befolkningsframskrivingen. Observert 2011, predikert 2020, 2030, 2040, 2050 og 2060



# Fra rundt 2040: De røde kurvene (LLML og HHMH i SSBs befolkningsprognose) underestimerer usikkerhet for barn & eldre; overestimerer for arbeidsdyktige aldre

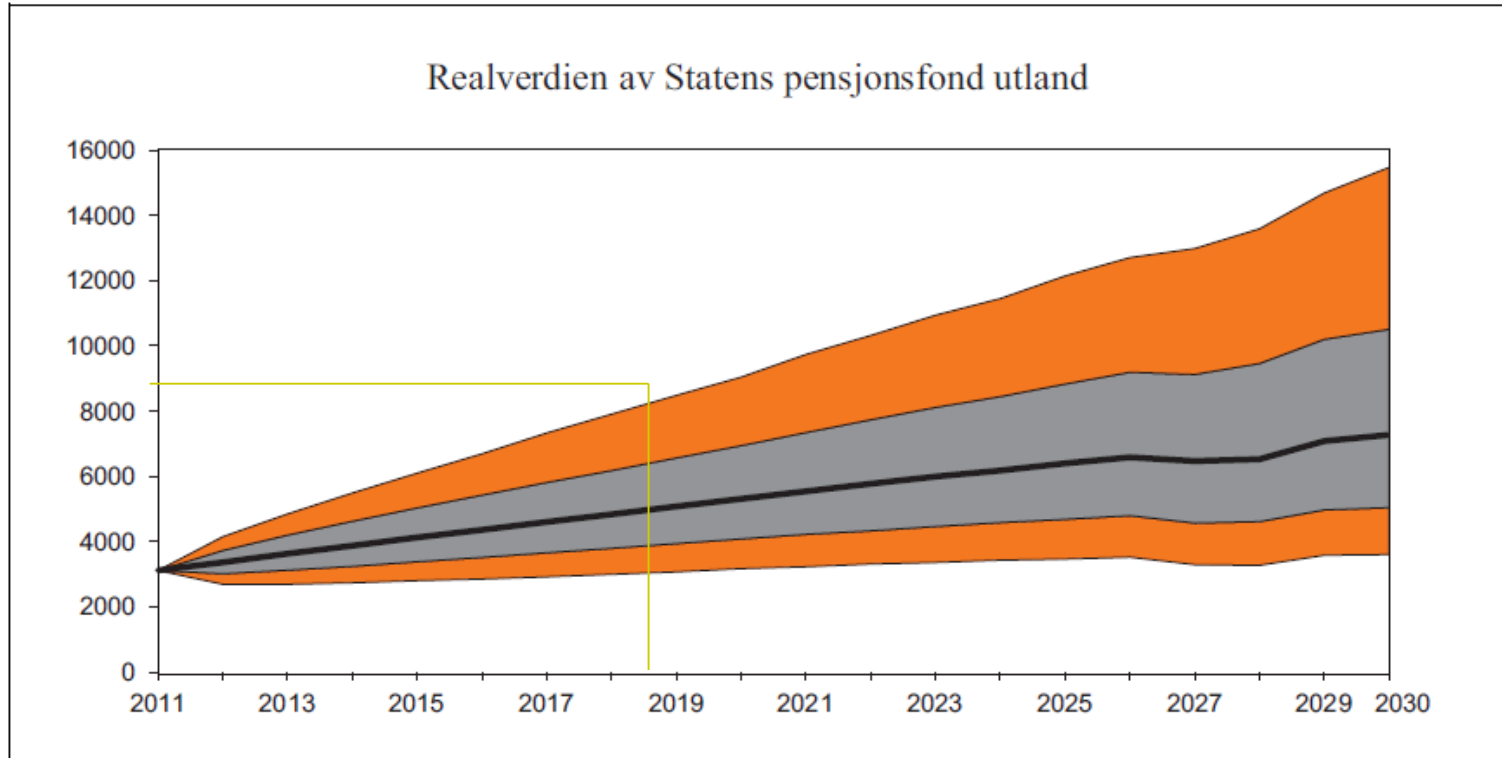
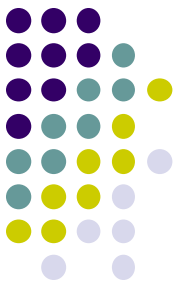




Tilsvarende intervaller mulig for samtlige prognoseresultater, f. eks. eldrekvote

Stokastiske prognoser brukes også i andre sammenhenger, f. eks. værmeldingen, styringsrente, oljefondets beholdning

# Oljefondets beholdning (ikke pensum)



Figur 2.13 Framskrivning av realverdien til Statens pensjonsfond utland. Mrd. 2011-kroner. Forventningsbanen (medianen) er markert med heltrukket svart linje, mens de grå og oransje viftene viser henholdsvis 68 og 95 pst. ~~konfidensintervaller~~ prediksjonsintervaller/prognoseintervaller

Kilde: Finansdepartementet.

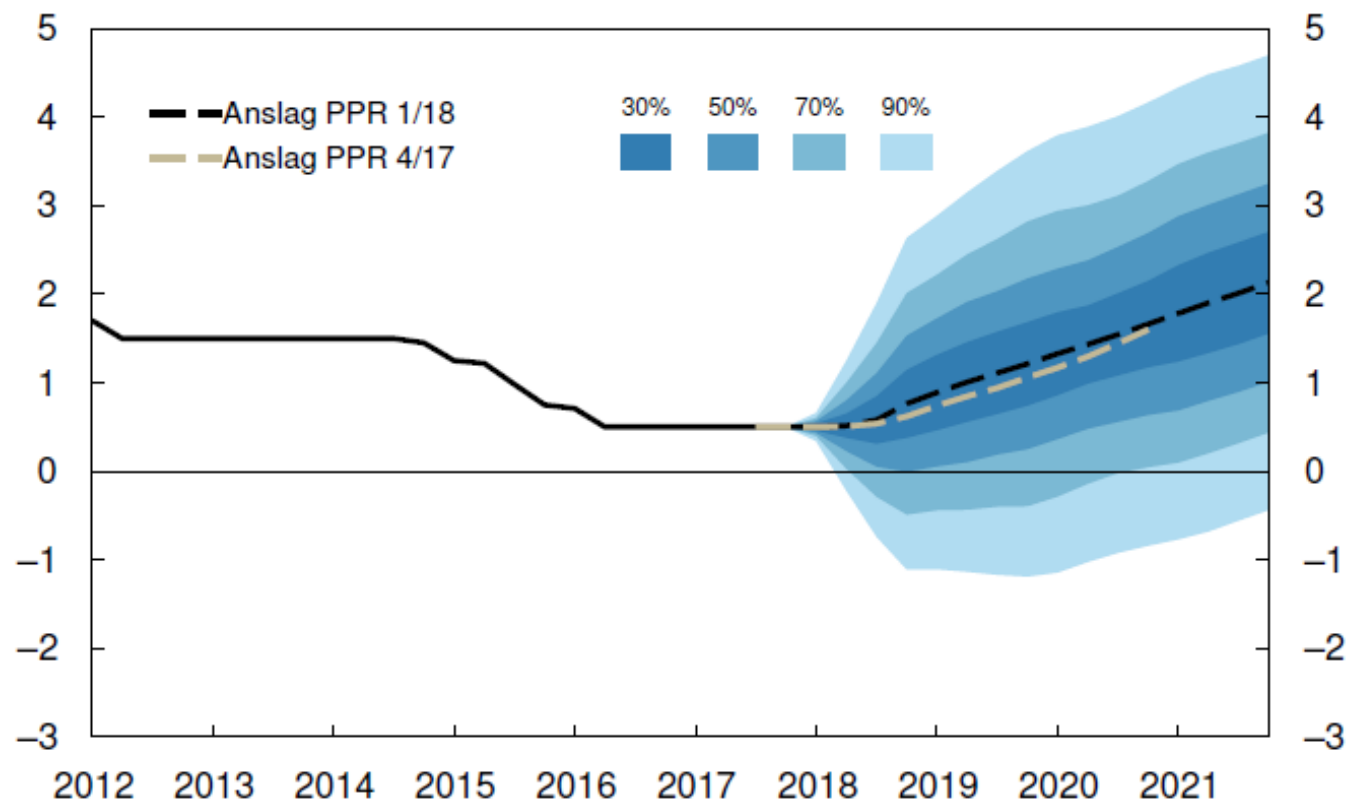
NB Fondets verdi er 8 670 mrd kr (august 2018) – utenfor 95% prediksjonsintervall.



# Prognose styringsrente (Pengepolitisk rapport 1/2018, Norges Bank, ikke pensum)



Figur 1.1a Styringsrenten med usikkerhetsvifte<sup>1)</sup>. Prosent.  
1. kv. 2012 – 4. kv. 2021<sup>2)</sup>



1) Usikkerhetsviften er basert på historiske erfaringer og stokastiske simuleringer fra vår makroøkonomiske hovedmodell, NEMO. Den tar ikke hensyn til at det eksisterer en nedre grense for renten.

2) Anslag for 1. kv. 2018 – 4. kv. 2021.

Kilde: Norges Bank



En stokastisk prognose tvinger brukeren å forholde seg eksplisitt til usikkerhet

Den gir svar på spørsmålet som en bruker stiller (eller bør stille): hva kan vi forvente angående den framtidige befolkningsutviklingen? Hvor sikker er den?

Dagens praksis med alternative baner gir svar på et spørsmål som ingen stiller: hvordan ser befolkningsutviklingen ut HVIS endringskomponentene utvikler seg som i det Høye eller Lave alternativet, eller som i Middelaalternativet?

# FN prognose for hele verden



Oppdateres hvert 2. eller 3. år – siste fra juni 2017

«Alle» land i verden, prognose for befolkning fordelt etter 5-års aldersgrupper, 2015-2100.

Hovedfunn:

Befolkningsvekst fortsetter, men blir svakere:

7.6 mrd (nå) – 8.6 mrd 2030 – 9.8 mrd 2050 – 11.2 mrd 2100



Forutsetning: fortsatt fruktbarhetsfall i u-land, økende levealder overalt

Men betydelig usikkerhet på lang sikt for u-landene.

Kartlagt i form av en stokastisk prognose for hvert land

Se <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Probabilistic/Population/>

f. eks. folkemengde Norge 2060:

mellom 6,8 mln og 7,5 mln med 80% sannsynlighet,

mellom 6,7 mln og 7,7 mln med 95% sannsynlighet.

# Verdens befolkning:

95% sikkert

8.4 – 8.7 mrd 2030

9.4 – 10.2 mrd 2050

9.6 – 13.2 mrd 2100

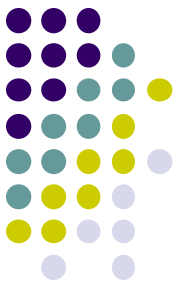
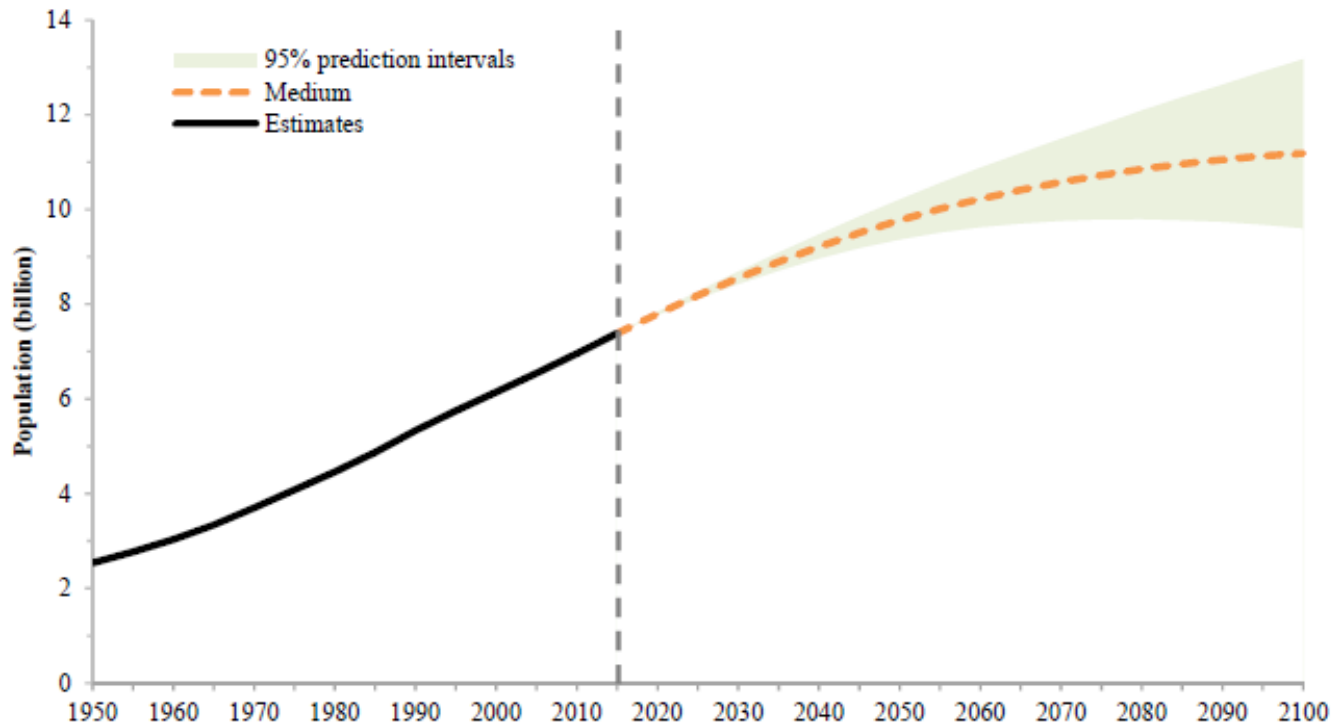


Figure 2. Population of the world: estimates, 1950-2015, and medium-variant projection with 95 per cent prediction intervals, 2015-2100



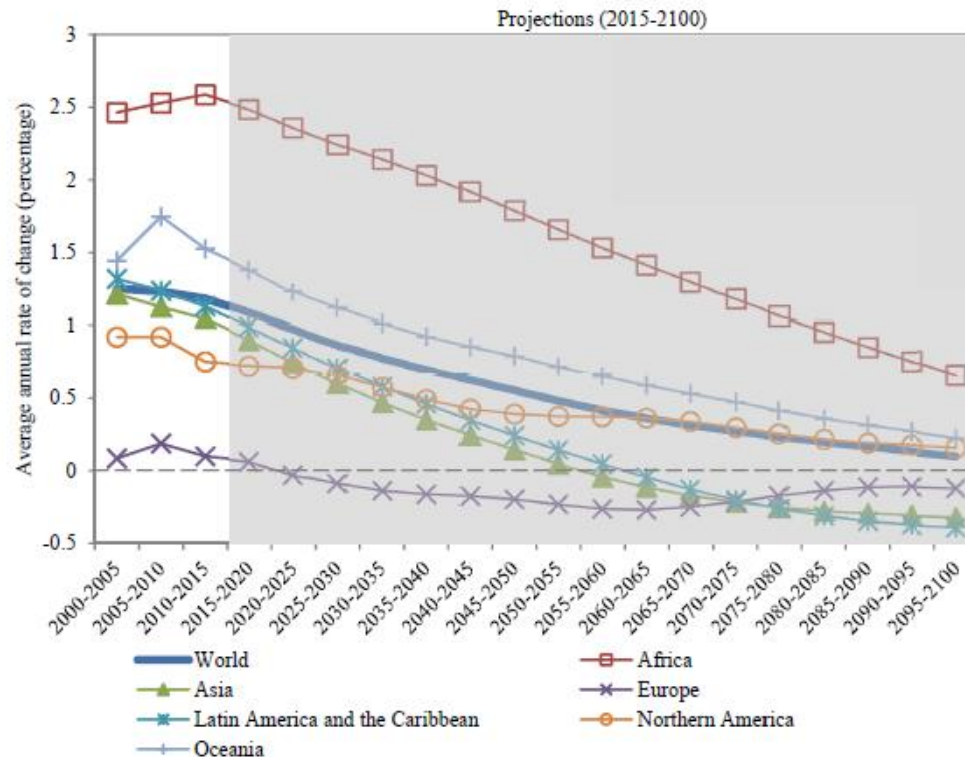
Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).  
*World Population Prospects: The 2017 Revision*. New York: United Nations.



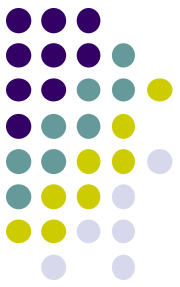
Det er særlig Afrika som bidrar til befolkningsvekst, både absolutt (Figur 3) og relativt sett (Figur 4)

NB: vekst i Europa snart  $<0$ , Asia og Latin Amerika også etter 2060

Figure 4. Average annual rate of population change for the world and by region, estimates, 2000-2015, and medium-variant projection, 2015-2100



Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. New York: United Nations.



Befolkningsveksten er for en stor del konsentrert i **noen få land**:

India, Nigeria, Congo, Pakistan, Ethiopia, Tanzania, USA, Uganda, Indonesia

Forklaring: høy fruktbarhet (afrikanske land) og/eller ung befolkning (Indonesia, India, USA)

Noen land kan oppleve befolkningsnedgang, p.g.a. lav fruktbarhet: Bulgaria, Kroatia, Latvia, Litauen, Polen, Moldova, Romania, Serbia, Ukraina, Kina, Japan

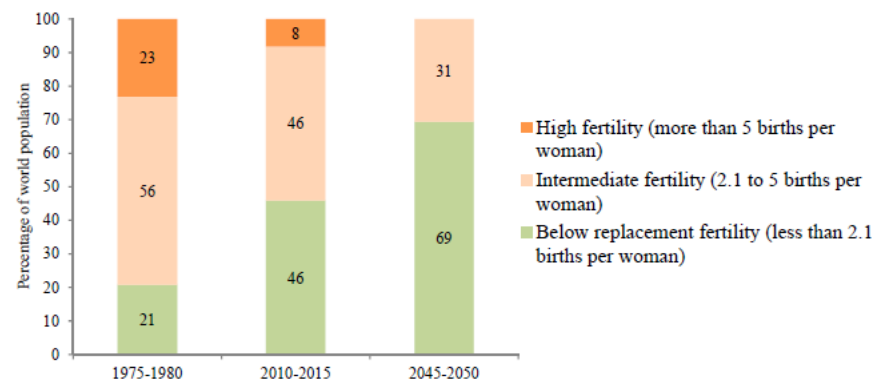
2017: Kina størst (1,4 mrd), India nest-størst (1,3 mrd)

2050: India 1,7 mrd., Kina 1,4 mrd.



En antar at fruktbarhet faller overalt i verden, men for mange land er det usikkert hvor fort

Figure 5. Distribution of the world's population by level of total fertility, 1975-1980, 2010-2015 and 2045-2050



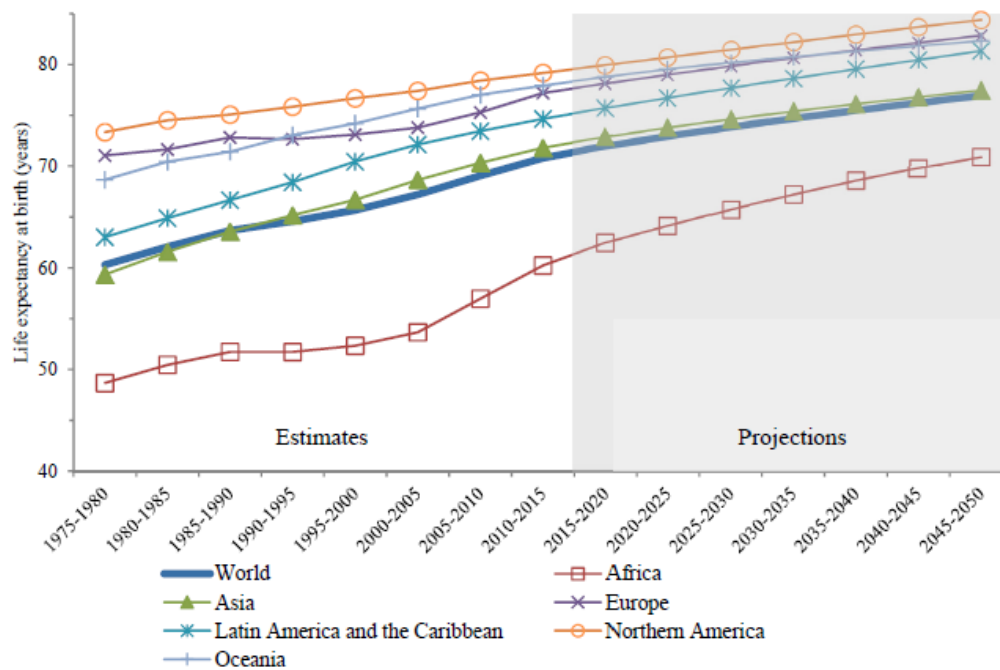
Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. New York: United Nations.



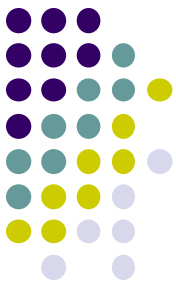


## Økende levealder, i U-land særlig p.g.a. redusert dødelighet blant spebarn

Figure 6. Life expectancy at birth (years) by region: estimates 1975-2015 and projections 2015-2050

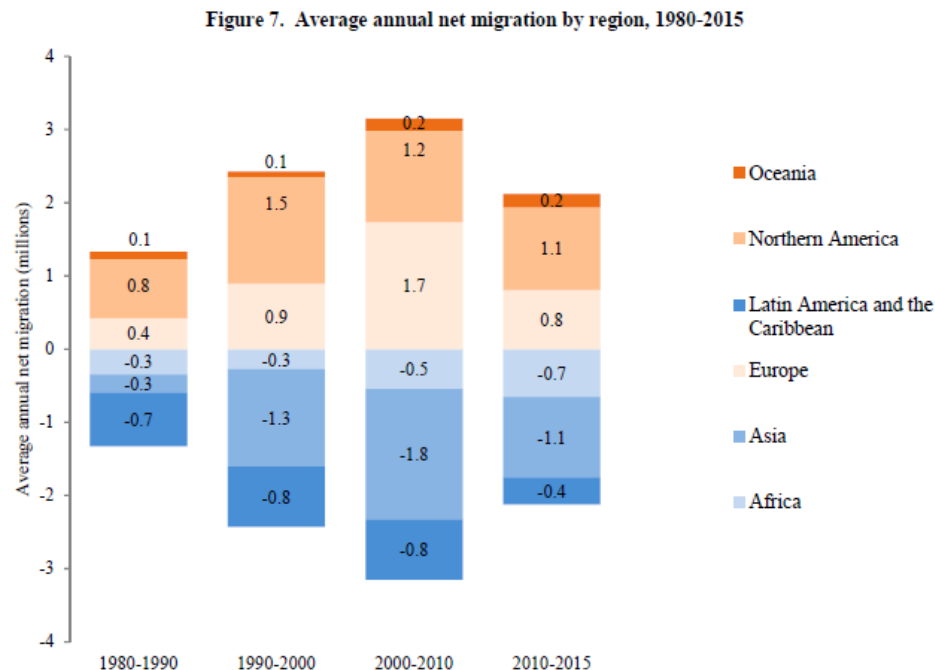


Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. New York: United Nations.



# Europa og Nord Amerika innvandringsoverskudd, Afrika, Asia, Latin Amerika utvandringsoverskudd

NB: for et kontinent under ett



Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017).  
*World Population Prospects: The 2017 Revision*. New York: United Nations.

# Eldre



Verdensbefolkning: antall personer 60+ øker fortere enn antall personer under 60

Europa 2017 rundt 25%, øker til ca 35% i 2050

Andre verdensdeler (bort sett fra Afrika) også 25% eller mer rundt 2050

Andel 60+ øker også i Afrika, men ligger på et lavere nivå:

5% (2017), 9% (2050)

→ Aldring