

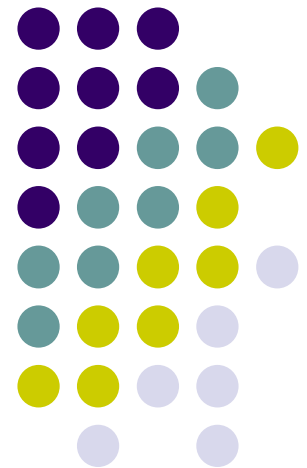
# Demografisk analyse

Nico Keilman

Befolkning og velferd

ECON 1730

Høst 2017



# Forelesninger demografisk analyse



Pensum: Population Handbook

<http://www.prb.org/Publications/Reports/2011/prb-population-handbook-2011.aspx>

1. Intro (kap. 1)\*
2. Alder – og kjønssammensetning (kap. 2)\*
3. Fruktbarhet (kap. 3)
4. Dødelighet (kap. 5)
5. Husholdninger og familier (kap. 10)
6. Befolkningsendringer (kap. 12)

Bortsett fra kap. 5 (Husholdninger og familier) behandles temaene mer utførlig i  
Grunnemne demografi - ECON 1710 (Rowland, "Demographic methods and  
concepts", kap. 1-4, 6-8)

\* Denne forelesningen

# Kap. 1: Introduksjon



# Tilstand vs bevegelse



Eksempel Norge (tall fra SSB, se <https://www.ssb.no/befolkning?de=Folketall>)

Folketall 1.1.2015                      5 165 802

Folketall 1.1.2016                      5 213 985

Antall levendefødte i 2015            59 058

Antall dødsfall i 2015                40 727

Innvandring i 2015                    67 276

Utvandring i 2015                    37 474

# Folkemengdens *tilstand*



Måles på et bestemt tidspunkt (f. eks. 1. jan 2015, eller 1. juli 2012)

- Folketall

Struktur/sammensetning:

- alder
- kjønn
- sivilstand
- etnisk tilhørighet
- bosted (fylke, kommune osv.)
- ...

# Folkemengdens *bevegelse*



Begivenheter i løpet av en periode (f.eks. år 2015) påvirker befolkningens størrelse og sammensetning

- dødsfall/dødelighet
- fødsler/fruktbarhet
- inn- & utvandring, innenlands flytting
- inngåelse av ekteskap, samboerskap og partnerskap
- oppløsning av samboerskap, ekteskap, partnerskap ("skilsmisser", partneren dør)
- osv.

# Endringskomponentene



- fruktbarhet
- dødelighet
- inn/utvandring

for befolkningen under ett

Flere/andre endringskomponenter for en delbefolkning

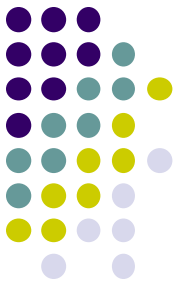
Eksempel: delbefolkning «gifte i Norge»

Endringskomponenter:

- giftermål
- innvandring av gifte
- utvandring av gifte
- skilsmisse
- dødelighet av gifte

# Analyser

- Antall ("count")
- Rate ("rate")
- Kvote ("ratio")
- Andel ("share", "proportion")





# Rate



Måler hvor ofte en begivenhet forekommer i en gitt tidsperiode i forhold til risikobefolkningen ("population at risk")

→ relativ frekvens/hyppighet (jfr Poisson rate i statistikk)

Tidsperioden er vanligvis ett år (av og til 5 år)

Risikobefolkningen et gitt år defineres som middelfolkemengden (MFM) for det året

MFM for 2015 = folketall pr. 1 juli 2015



Eksempel:

Fødselsrate 2015 =

# levendefødte i 2015 / MFM 2015

# levendefødte 2015 = 59 058

MFM 2015 = folketall 1. juli 2015

estimert som (folketall 1.1. + folketall 31.12.)/2

= 5 189 893,5

fødselsrate = 59 058/5 189 893,5 =

= 0,0114 = 11,4 pr. tusen (11,4 promille)



Når tall pr. 1. juli mangler, estimeres MFM vanligvis som gjennomsnitt av folketall 1.1. og 31.12 → tilnærming

# Eksponeeringstid (ikke i PopHb)



MFM et gitt år brukes som estimat for befolkningens eksponeringstid:

MFM: den totale tiden (samlet antall år for alle individene) risikobefolkningen har hatt mulighet for å oppleve begivenheten i tidsintervallet

→ en demografisk rate uttrykker begivenhetens hyppighet pr. person pr. år (pr. personsår)

100 personsår kan være resultat av 100 personer som alle var 1 år «under risiko» (i live), eller 200 personer 6 måneder, eller 40 personer 2,5 år, eller ...

# Summariske rater



Summariske rater ("crude rates") avspeiler hyppighet av begivenheter i forhold til hele befolkningen

Fruktbarhet/fødsler – Summarisk fødselsrate SFR ("Crude Birth Rate - CBR")  
jfr. fødselsrate beregnet for 2015

Dødelighet/dødsfall – Summarisk dødsrate SDR ("Crude Death Rate - CDR")

# Spesifikke rater



Spesifikke rater ("specific rates") for en undergruppe (oftest en bestemt aldersgruppe) for å fange opp risikobefolkningen bedre, eller fordi det er betydelige variasjoner i befolkningen

- aldersspesifikke fruktbarhetsrater (kvinner i aldre 15, 16, 17, ..., 49)
- alders- og kjønns spesifikke dødsrater (men/kvinner aldre 0, 1, 2, 3, ..., 99, 100)

# Kvote



Forhold mellom omfang av to befolkningsgrupper

Kjønnskvote ("sex ratio") =  $\frac{\#menn}{\#kvinner}$

Norge 1.1.2011:

Kjønnskvote =  $\frac{2\,625\,111}{2\,588\,874} = 1,014 =$

101,4 menn pr. 100 kvinner

Se figur 2 på

<https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/folketalet-ved-nyttar-var-5-258-000>

NB SSB definerer kjønnsknoten som  $\frac{\#kvinner}{\#menn}$ , i motsetning til det som er vanlig internasjonalt.



# Avhengighetskvote (AK) / forsørgelsesbyrde

”Dependency ratio”

$$AK = \frac{\# < 15 \text{ år} + \# \geq 65 \text{ år}}{\# 15 - 64 \text{ år}}$$

Norge: 67+ i.s.f. 65+  
under 20 i.s.f. under 15

Kun tallforhold mellom aldersgrupper!! Jfr. senere.



# Andel



Brøk, der telleren er en del av nevneren

Norge 1.1.2011:

Andel 67+ =  $\frac{637\,037}{4\,920\,305} = 0,129 = 12,9\%$ .

Jfr kvote

# Kohort (kull)



En befolkningsgruppe som har opplevd den samme begivenheten i en bestemt tidsperiode

Eksempler:

Fødselskohort 1949

Ekteskapskohort 1975

Innvandringskohort 1990

”cohort” (Latin) opprinnelig rundt 600-800 romerske soldater som marsjerte sammen. 10 kohorter utgjorde en legion.

Innenfor demografi opererer vi som oftest med fødselskohorter, av og til også med andre typer kohorter.

# Kohortmål ("cohort measure")



Et mål som oppsummerer begivenheter i løpet av kohortens eksistens

Eksempler:

- Fødselskohort 1950 (kvinner) har fått i gjennomsnitt 2,1 barn pr. kvinne (barna ble født i årene 1965-1999)
- 9,4 % av kvinnene født i 1950 forble barnløse

# Periodemål ("period measure")



Et mål som oppsummerer begivenheter i løpet av en bestemt tidsperiode

Eks: SFR 2015, SDR 2000 etc.

Også *Samlet fruktbarhetstall* og *Forventet levealder*, jfr. senere

# Kap. 2: Analyse av alderssammensetning



1. Befolkningspyramide – grafisk
2. Demografiske mål

# 1. Befolkningspyramide

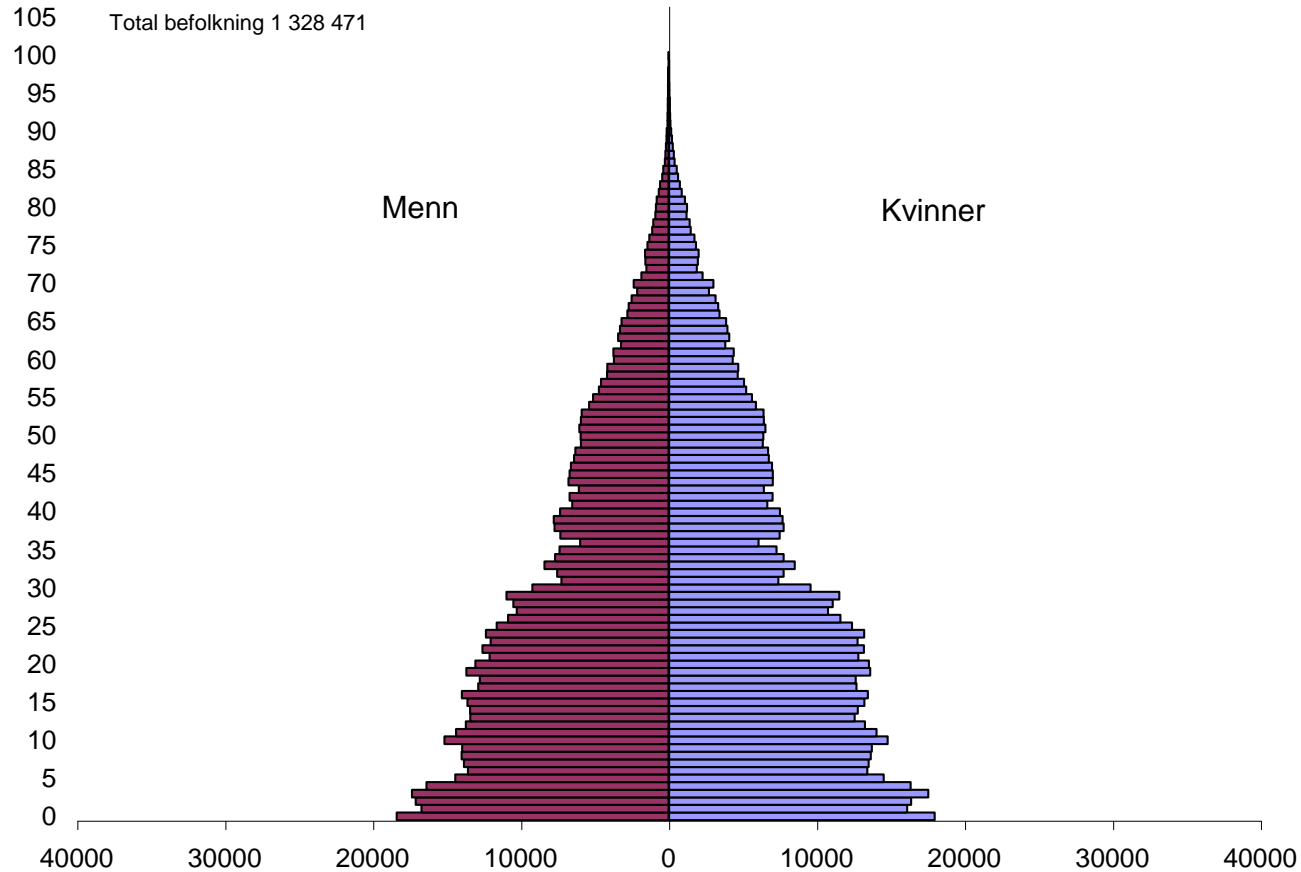


- 1- eller 5-årsklasser
- menn til venstre, kvinner til høyre
- unge nederst, eldre øverst
- absolutte tall, eller % av totalbefolkningen

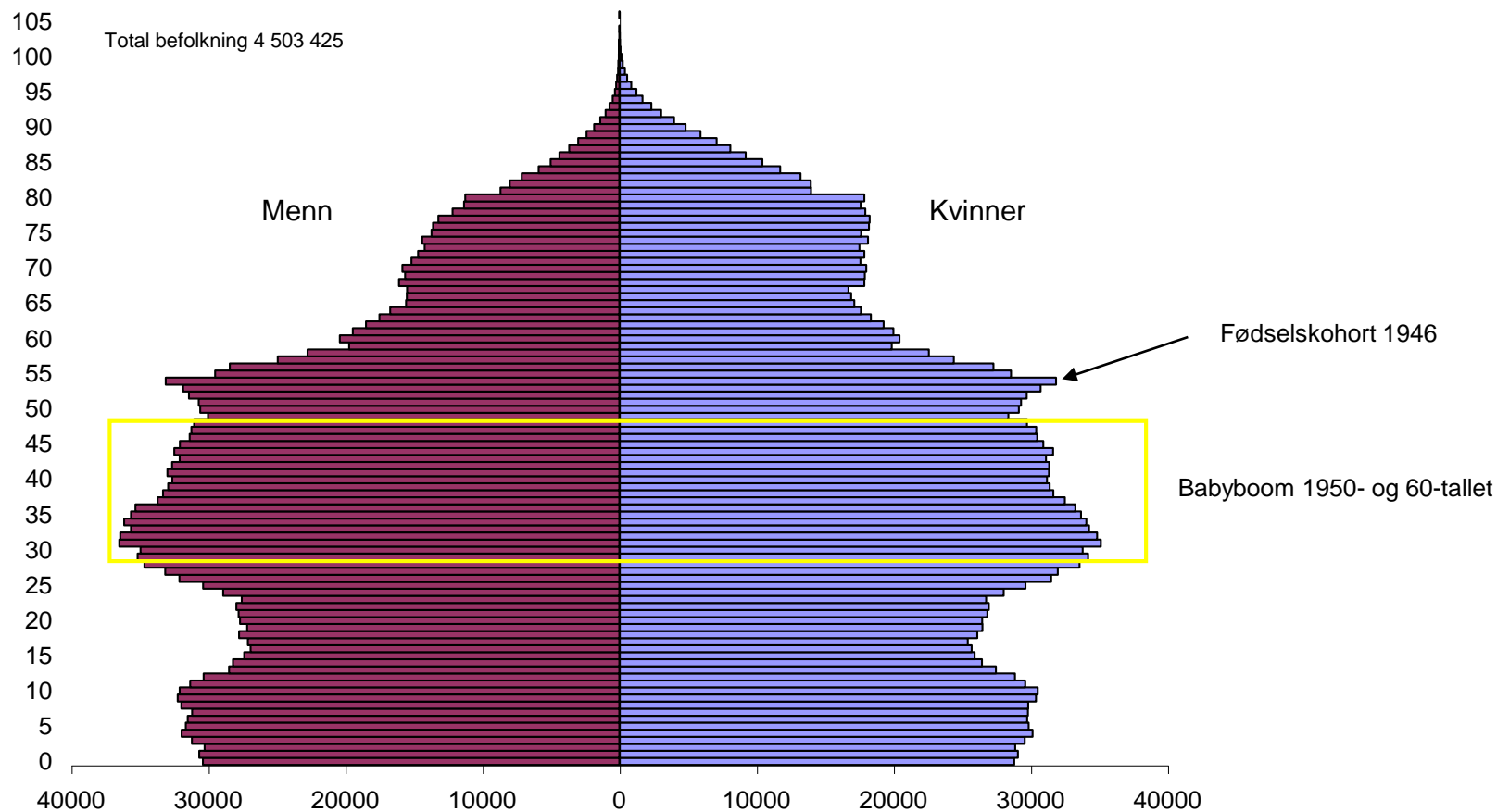
Nåværende aldersstruktur er nettoresultat av historisk-demografisk utvikling

Kan også si noe om framtidig befolkningsutvikling (vekstpotensial)

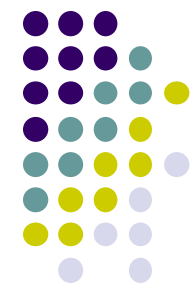
# Befolkningspyramide for Norge 1845 (absolutte tall)



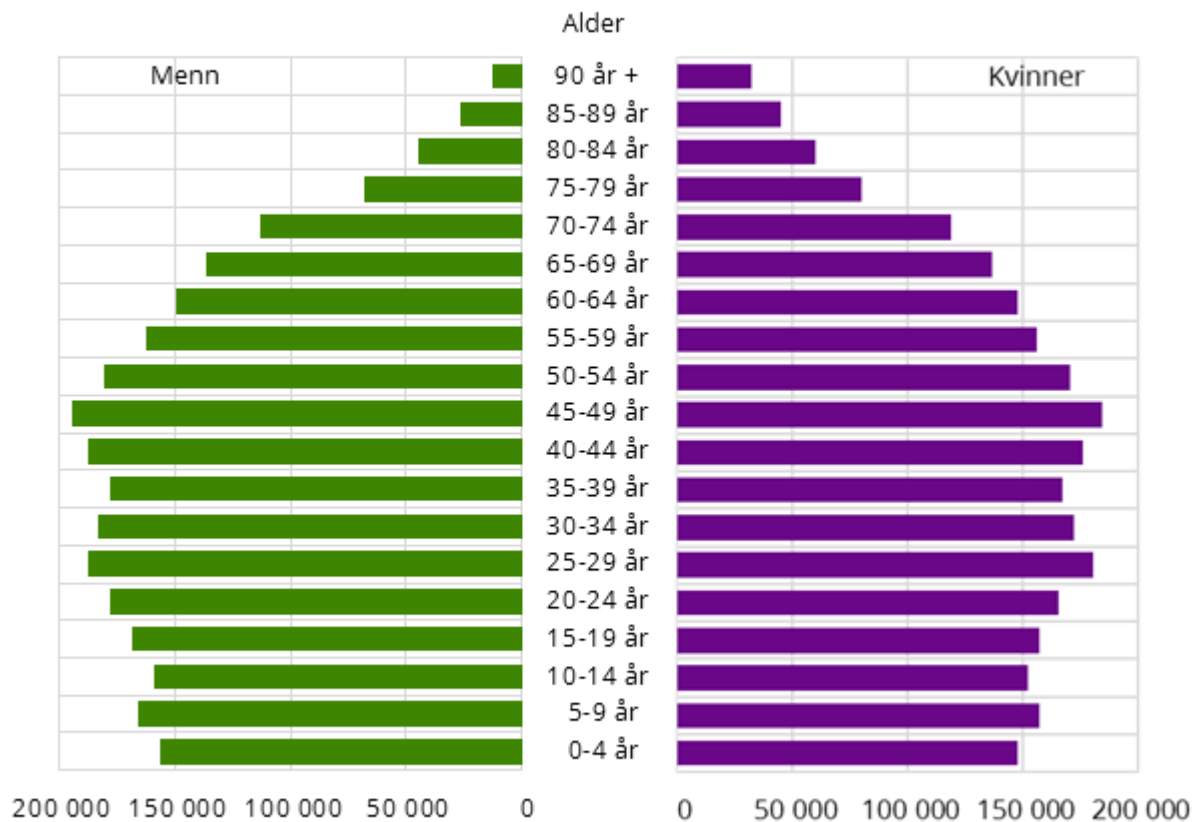
# Befolkningspyramide for Norge 2000 (absolutte tall)







Figur 1. Folkemengd, etter kjønn og alder. 1. januar 2017



Kjelde: Statistisk sentralbyrå.

# Befolkningspyramide forts.



## Historie

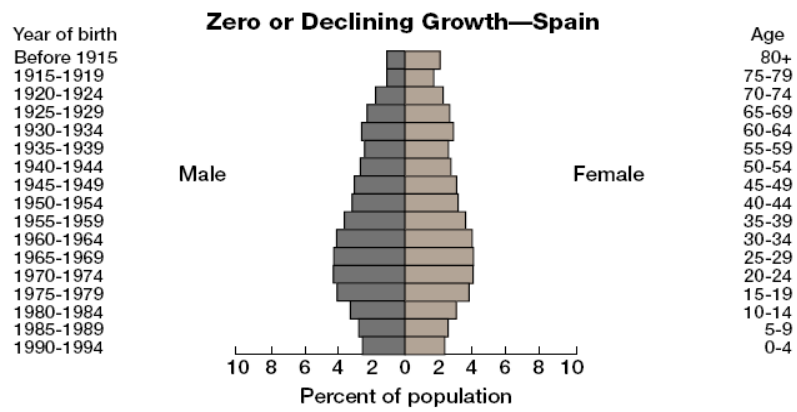
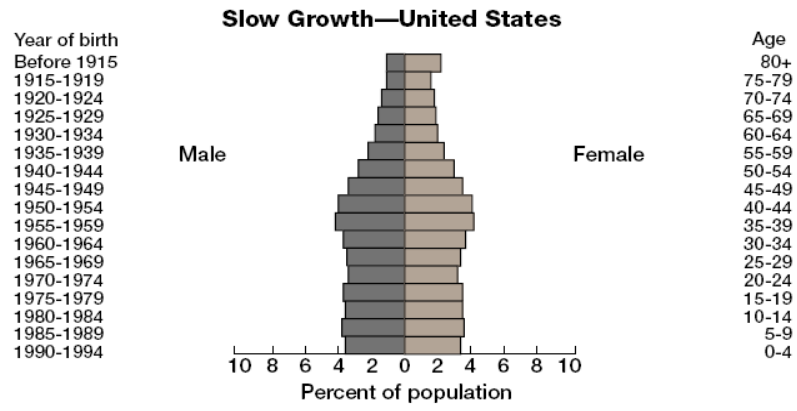
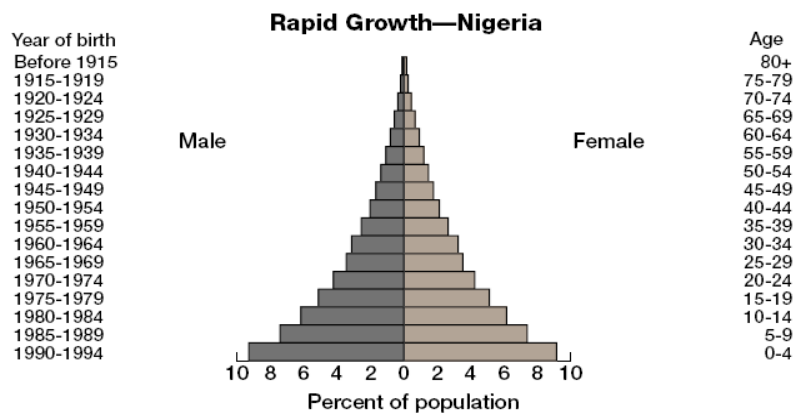
- overdødelighet blant menn skaper etter hvert kvinneoverskudd, særlig blant de aller-eldste
- babyboomen (1946, 1950- og 60-tallet) fortsatt synlig
- sterk fruktbarhetsnedgang /lav fruktbarhet på 1970 – og 80-tallet

# Typisk form



- Sterk befolkningsvekst: trekant, pyramide – stor andel unge
- Svak vekst: lav andel unge, forholdsvis mange eldre
- Nullvekst eller avtagende: innsnevring i underkanten - løkform

# Age Patterns of Population: Nigeria, United States, and Spain, 1995



Sources: U.S. Census Bureau and the United Nations Population Division.

NB: pyramider i prosjenter  
(av totalbefolkningen)  
pga sammenlignbarhet



# Mål for å karakterisere aldersstruktur: kvoter

Avhengighetskvoter for unge (AKU) og eldre (AKE)

$$AKU = P_{0-14} / P_{15-64} \quad \text{"young age dependency ratio" YADR}$$

$$AKE = P_{65+} / P_{15-64} \quad \text{"old age dependency ratio" OADR}$$

$$AK = AKE + AKU \quad \text{"total dependency ratio" TDR}$$

$P_x$  er befolkning i alder(sgruppe) x

Norge 1.1. 2000 (i norsk statistikk er yrkesaktiv alder 20-66 år)

$$AKU = 1\,168\,391 / 2\,721\,345 = 0,429 \quad (43 \text{ unge pr } 100 \text{ i alder } 20-66)$$

$$AKE = 613\,689 / 2\,721\,345 = 0,226 \quad (23 \text{ eldre pr } 100 \text{ i alder } 20-66)$$

Kan være misvisende, fordi nevneren i AK

- ikke sier noe om hvem som er yrkesaktive eller yrkespassive

- inkluderer elever, studenter, arbeidsledige, hjemmевærende, uføre, førtidspensjonerte

Jfr. også "World Population Ageing 2009" s. 20, s. 55.

# Kvoter ... diverse underholdskvoter



"Potential support ratio" PSR (World Population Ageing 2009 s. 56, Coleman & Rowthorn fig. 5b)  
eller

"Support ratio" SR (Bongaarts s.2)

defineres som den omvendte eldrekvoten:

PSR eller SR =  $1/AKE$

Brukes også av Østby s. 5 (som dessuten kritiserer faste aldersgrenser!)



# Mål ... andeler

Andel i ulike aldersgrupper, f. eks.

- yrkesaktiv alder

internasjonalt:  $AYA = P_{15-64} / P$  med P lik folketallet totalt

Norge:  $AYA = P_{20-66} / P$

Norge 1.1. 2003:

$$AYA = 2\,721\,345 / 4\,503\,425 = 0,604 = 60,4 \%$$

AYA er enklere å beregne enn AK, og gir samme informasjon, fordi  $AYA = 1 / (1 + AK)$



- eldre

internasjonalt  $P_{65+}/P$

Norge  $P_{67+}/P$

Norge 1.1.2011: andel 67+ var 12,9 %

- ... OSV.



# Mål ... gjennomsnittsalder



Hva er gj.sn. alder i en barnehage med 31 barn som har følgende aldersfordeling?

1 år = 5 stk; 2 år = 3 stk; 3 år = 7 stk; 4 år = 9 stk, 5 år = 7 stk

Svar: 3,8 år =  $(1,5 \cdot 5 + 2,5 \cdot 3 + 3,5 \cdot 7 + 4,5 \cdot 9 + 5,5 \cdot 7) / 31 = 3,8$  år.

NB husk 0,5 år – alder oppgis vanligvis i hele fullførte år = alder ved siste bursdag

Kan også beregnes som

$$[(1 \cdot 5 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 7 + 4 \cdot 9 + 5 \cdot 7) / 31] + 0,5 = 103 / 31 + 0,5 = 3,8 \text{ år}$$

# Gjennomsnittsalder



Generelt for ettårsgrupper

$$(0,5 * P_0 + 1,5 * P_1 + 2,5 * P_2 + \dots + (\omega + 0,5) * P_\omega) / P$$

$P_0$  antall nullåringer,  $P_1$  antall ettåringer,  $P_2$  antall toåringer etc.

P: folkemengde totalt

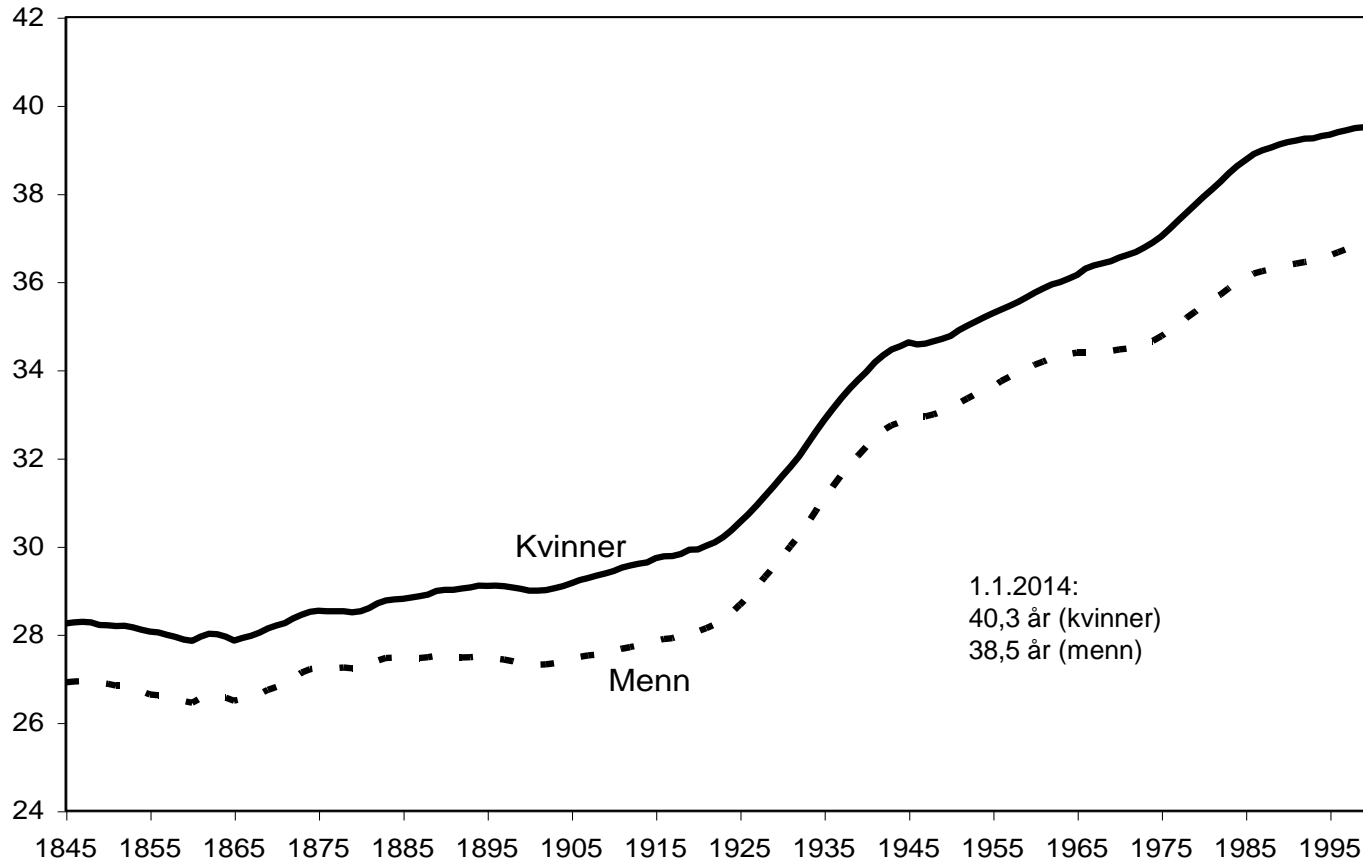
NB  $\omega$  er høyeste alder i befolkningen

Generelt for femårsgrupper

$$(2,5 * P_{0-4} + 7,5 * P_{5-9} + 12,5 * P_{10-14} + \dots) / P$$



# Gjennomsnittsalder i Norge 1845-2000



# Mål ... medianalder



alderen som deler befolkningspyramiden i to like deler: halvparten av befolkningen er yngre enn medianen, den andre halvparten er eldre

(jfr. "World Population Ageing" s. 56)

Norge 1.1.2014: 38,5 år

NB husk +0,5 år også her!