

Hvordan tallfeste risiko i forsikring og finans

Erik Bølviken
Universitet i Oslo

Forsikrings/finansrisiko: Eksempler.

- Erstatninger i **skadeforsikring**:

Til en eller mange kunder.

- **Pensjonsforpliktelser**:

Utbetalinger over lang tid, til mange.

- **Finansrisiko**

Aksjer, obligasjoner (fremtidig verdi)

Renteutgifter på lån (fremtidige)

Sentrale problemstillinger.

- La X være en risikovariabel:
Ukjent fordi verdien er **fremtidig**.
- Behov for **kontroll**:
Avsetninger for å dekke X .
- Behov for å sette **pris**:
 $E(X)$ + **fortjeneste**.
gjennomsnittet
- Deler av X **byttes** mellom parter:
Reforsikring, finansiell forsikring.

Matematisk formulering.

$$M \longrightarrow X$$

I virkeligheten

$$\widehat{M} \longrightarrow X^*$$

I datamaskinen

\widehat{M} en modell

- Finner ut hvor usikker X er.
- Men \widehat{M} og M er **ulike**.

Skadeforsikring.

Sentral risikovariabel er

$$X = Z_1 + \dots + Z_N \quad \text{der}$$

- N **antall** skader
(Teori tilsier Poisson-modell).
- Z_1, Z_2, \dots skadenes **størrelse**
(Ingen teori, trenger erfaring eller analyse).

Verdien av pensjoner.

Sentral risikovariabel er

$$X = V_1 + \dots + V_K \quad (K = 50 - 60 \text{ år})$$

- V_k utbetaling år k
(mange pensjonister).

- V_k er ofte verdien **i dag**.

- **Usikkerheter:**

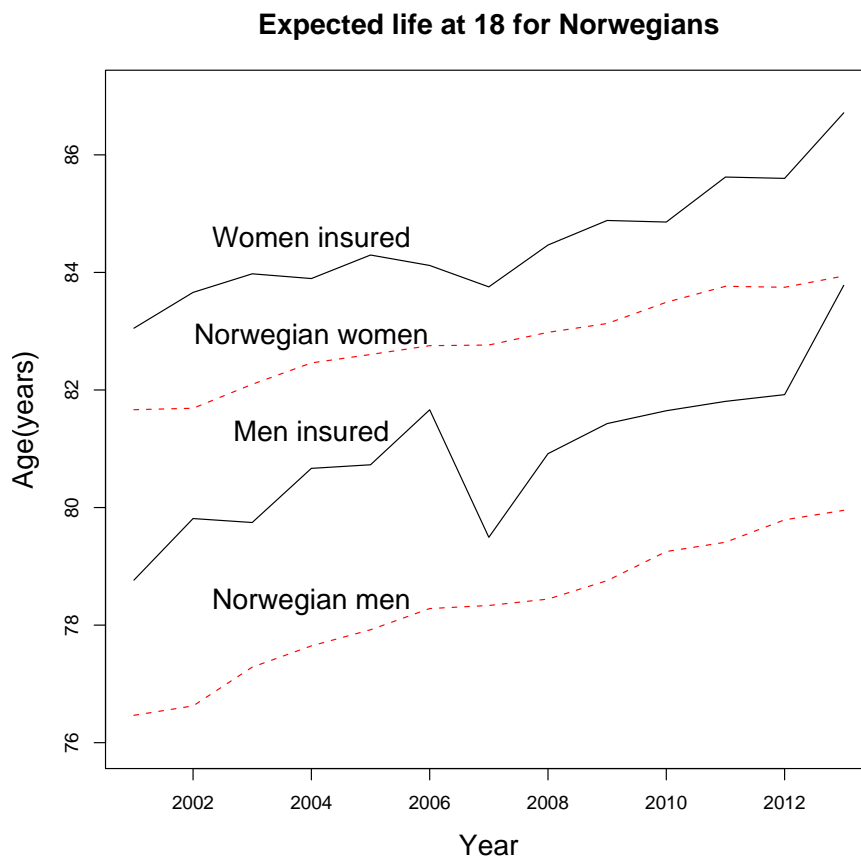
Hvor lenge folk lever

(systematiske endringer, gruppeforskjeller).

Diskontering (fremtidig rente).

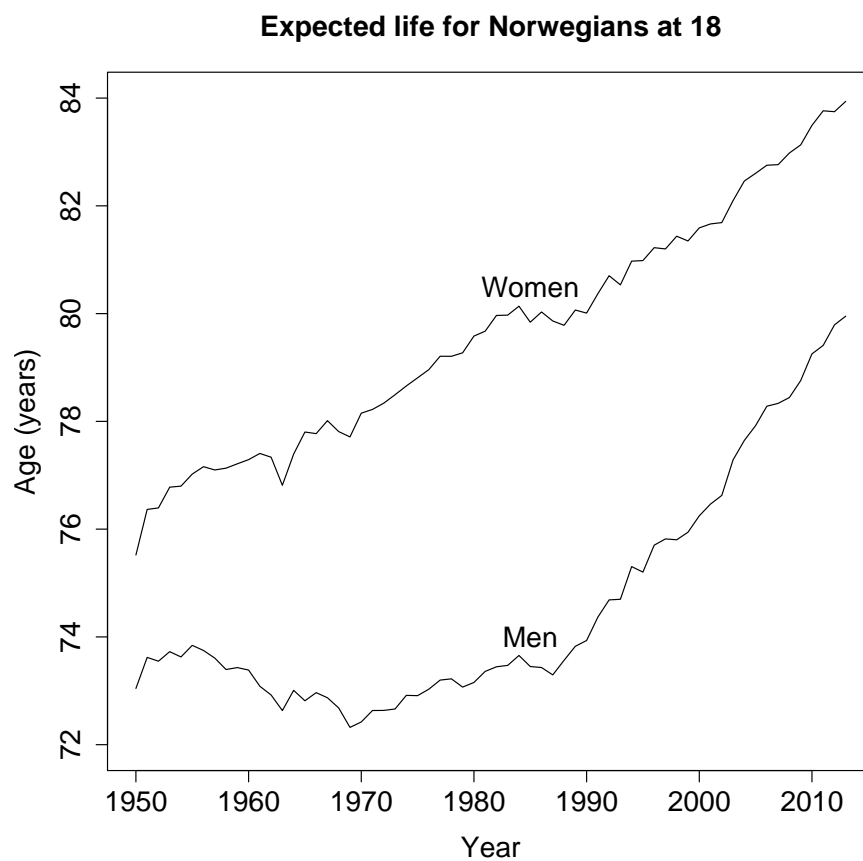
Inflasjon.

Endringer i forventet livslengde i Norge etter år 2000.



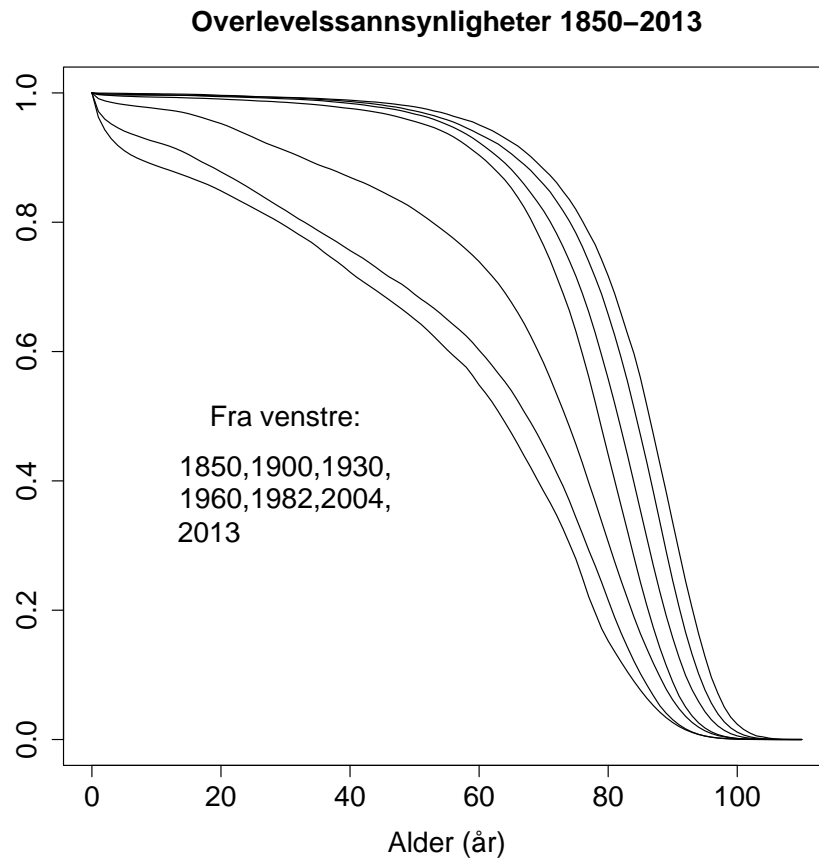
Kilder: HMD-databasen og Finansnæringens Hovedorganisasjon.

Forventet livslengde i Norge etter 1950.



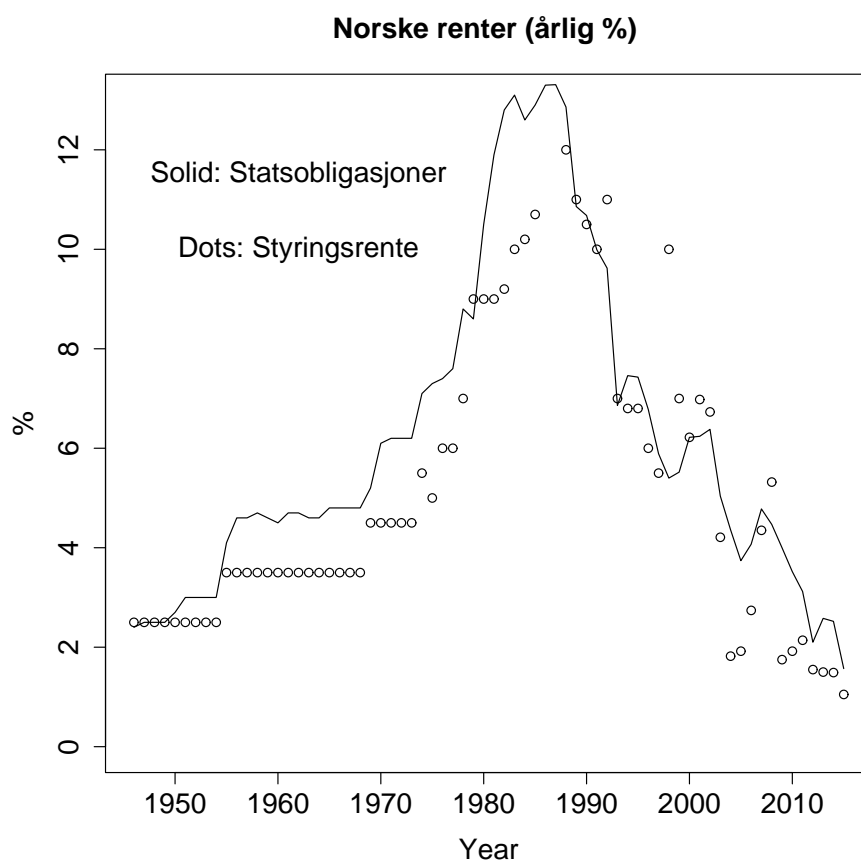
Kilde: HMD-databasen.

Rektangularisering norske kvinner



Kilde: HMD-databasen.

Norske renter etter Annen Verdenskrig.



Kilde: Norges Bank.

Diskonteringsregimer.

- Tradisjonelt:

Teknisk rente r (**fastsatt**).

Verdi i dag: $V_k/(1+r)^k$.

- Etter hvert:

Markedsrenter $r_{0:k}$.

Verdi i dag: $V_k/(1+r_{0:k})^k$.

Teori bak modellene.

- Skadeforsikring:
 - Poisson antall skader.
 - Store beløp varierer eksponentielt/Pareto.
- Rasjonelle finansmarkeder, for eksempel:
 - Risikofri fortjeneste umulig.
 - Aksjeendringer uavhengige (tilfeldig gang).
- Gir **avgrensninger** i hva \widehat{M} kan være.

Avsluttende kommentar.

- Teori avgrenser litt, men mye ukjent står igjen.
- Historiske data/erfaring sentralt:
Men enorm variasjon i hvor mye.
- “We need a structured approach”
(Stefan Lippe, AFIR 2004).
- Men hva skal den være?
Enkel, oversiktlig, gjennomsynlig.
Neppe Bayesiansk.
Ikke innpakning i bare matematikk.