



UiT Norges arktiske universitet

Simulering – Forelesning 9

BED-1304 (Python-lab), 7.5 ECTS

Markus J. Aase

markus.j.aase@uit.no, kontor 02.411

Universitetslektor i matematikk og statistikk

Handelshøgskolen, UiT

Økonomi og administrasjon og samfunnsøkonomi med datavitenskap



Simulering

- *Simulering* kan løse problemer ved å modellere prosesser i “den ekte verden”, som ellers er vanskelig å gjenskape.
- Computer-simulering er brukt for å predikere vær, designe luftfartøy, TV-spill, smitte av Covid, flyten av aksjekurser og så videre.



Samspill med matematikk/statistikk

- Simulering vil ofte kreve en form av *tilfeldighet* (eng: *randomness*)
- Vi kan bruke datamaskinen til å generer et stort antall (tilfeldige) utfall/hendelser.
- Ofte, har vi ting som har uniform fordeling.
 - F.eks. at det er like stor sannsynlighet for at du får Mynt som Kron.

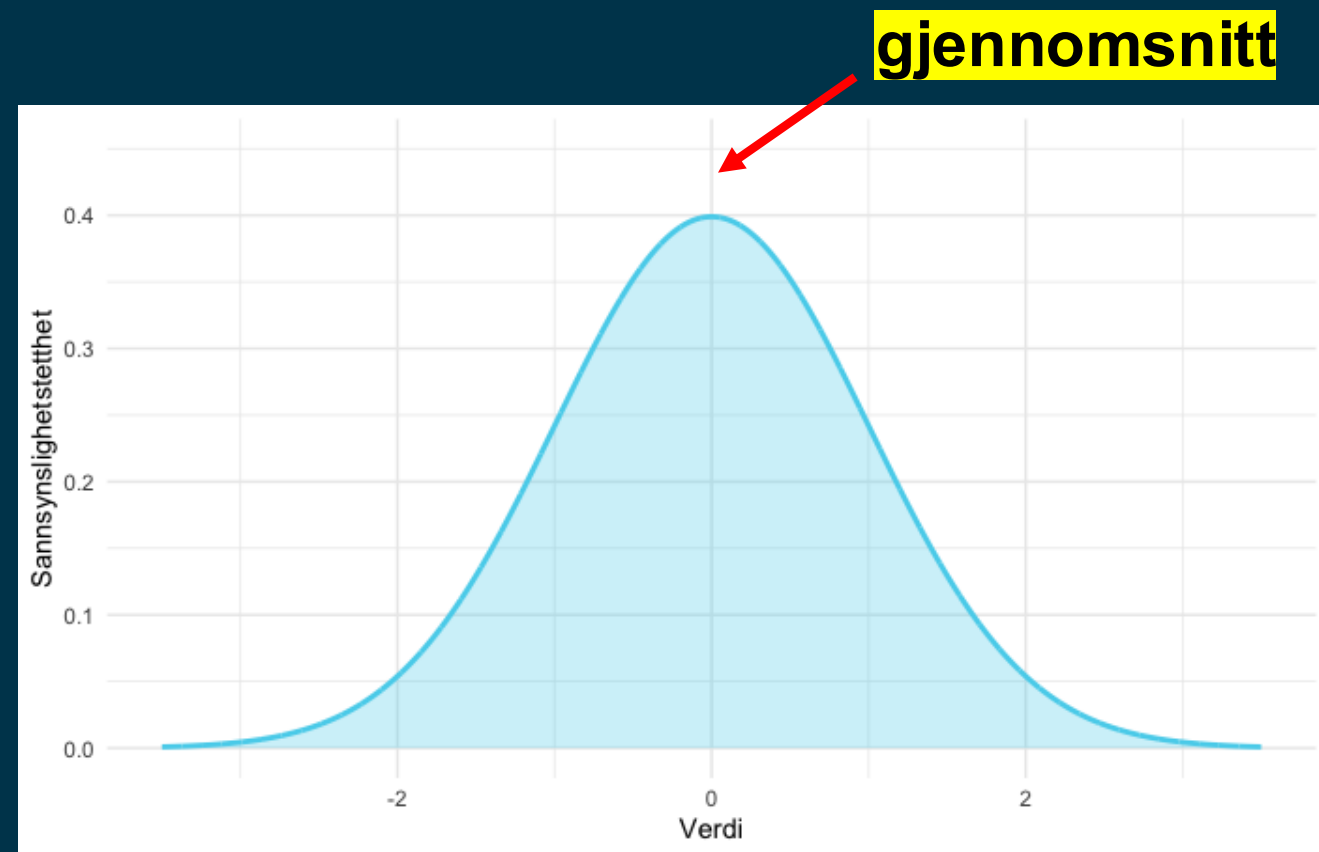
Random tall (0, 1)

```
import numpy as np  
tall = np.random.randint(0, 2, 100)  
tall
```

```
[0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, ..., 0]
```

Samspill med matematikk/statistikk

- Simulering vil ofte kreve en form av *tilfeldighet* (eng: *randomness*)
- Vi kan bruke datamaskinen til å generer et stort antall (tilfeldige) utfall/hendelser.
- Normalfordeling.
 - Eks.: Vi kan «forvente» at lønnen øker med en gitt verdi, med en usikkerhet.



Samspill med matematikk/statistikk

- Simulering vil ofte kreve en form av *tilfeldighet* (eng: *randomness*)
- Vi kan bruke datamaskinen til å generer et stort antall (tilfeldige) utfall/hendelser.
- Normalfordeling.
 - Vi kan «forvente» at lønnen øker med en gitt verdi, med en usikkerhet.
 - La oss anta at lønnen din øker med 10.000 kr per år, de neste 10 årene. Men vi har 2000 kr i usikkerhet.

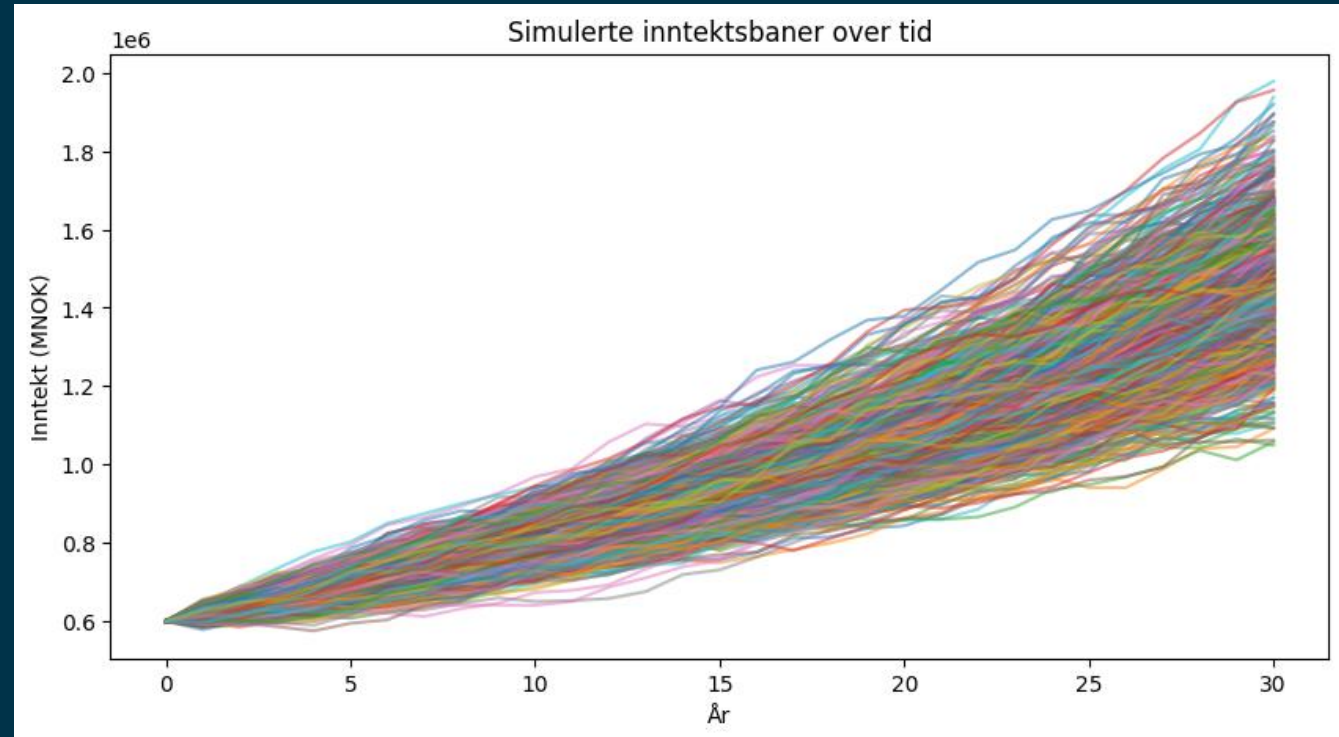
Normalfordeling

```
import numpy as np
lønnsøkning = np.random.normal(10000,
                                2000, 10)
lønnsøkning
```

```
array([ 8838.85273376, 9002.23715142, ... ,
        8393.24325715])
```

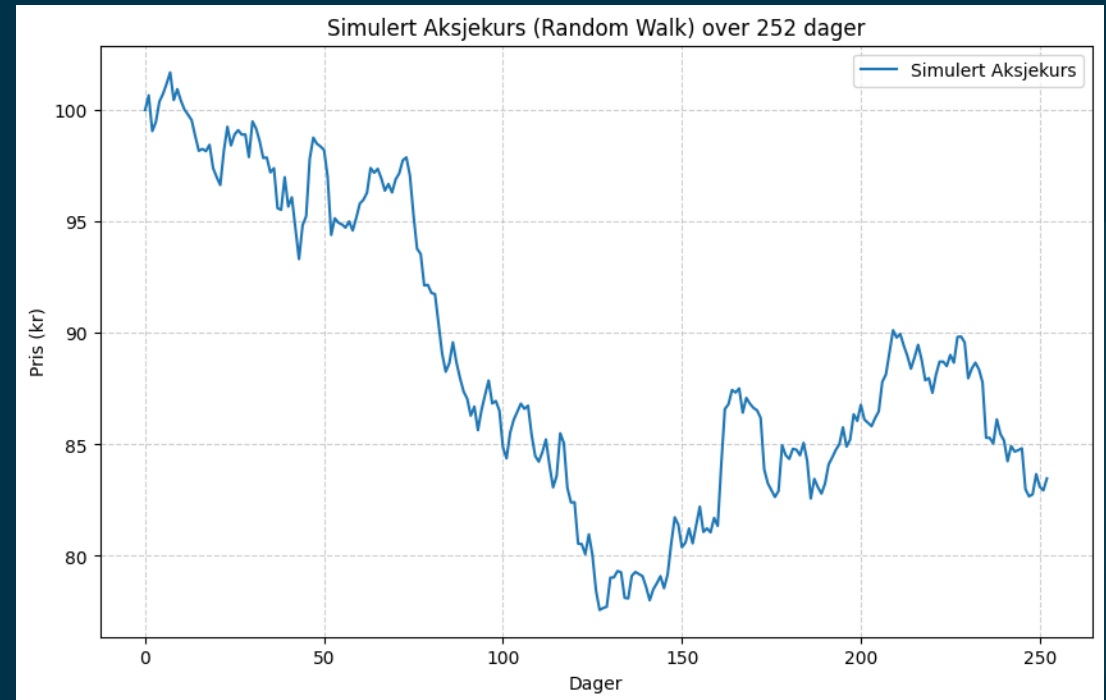
Økonomiske eksempler

- Utvikling av lønn
- Aksjekurser, og utviklingen av dem
- Renters rente
- Terningkast
- Finne likevektspunktet mellom tilbud- og etterspørselfunksjonen, hvor det ikke nødvendigvis kan løses analytisk



En «kombinasjon av alt»

- Simulering krever at vi har kontroll på flere temaer, som
 - Python basics
 - Funksjoner
 - For/while-løkker
 - Logikk/betingelser
 - Numpy, matplotlib, ...



Spørsmål?