

Statistikk

Jo Eidsvik

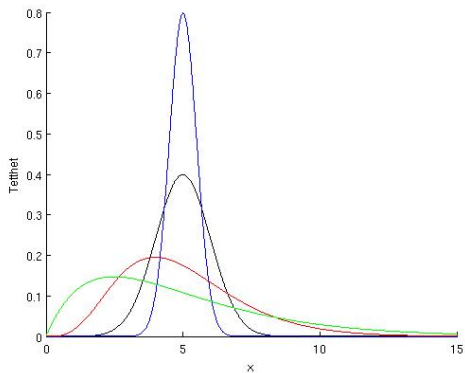
Matematiske fag, NTNU

Forventning

Stokastisk variabel X . Punktsannsynlighet / tetthet $f(x)$.

$$E(X) = \mu = \begin{cases} \sum_{x \in S} xf(x) & \text{hvis } X \text{ diskret,} \\ \int_S xf(x)dx & \text{hvis } X \text{ kontinuertlig} \end{cases}$$

Ulike tettheter med forventning 5



Eksempel forventning: blodprøver i militærleir

- ▶ $N = 25000$ rekrutter
- ▶ Deles inn i $n = 10$ grupper a 2500
- ▶ Testes på sjelden sykdom $p = 1/100000$.
- ▶ 1 blodprøve på blanding av 2500
- ▶ Om positiv, en og en.

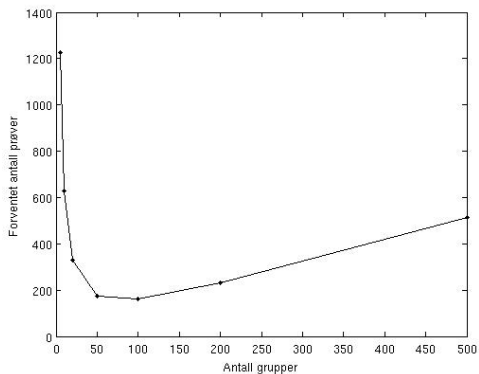
Eksempel: blodprøver i militærleir

- ▶ Punktsannsynlighet i hver gruppe $f(1) = (1 - p)^{2500}$,
 $f(2501) = 1 - (1 - p)^{2500}$ (antar uavhengighet).
- ▶ Forventet antall prøver i hver gruppe
 $E(X) = 1f(1) + 2501f(2501) = 62.7$.
- ▶ Total forventet antall prøver = $62.7 \cdot 10 = 627$.

Eksempel: blodprøver i militærleir

Er 10 grupper optimalt? Kan vi få mindre forventet antall prøver med annen oppdeling?

Eksempel: blodprøver i militærleir

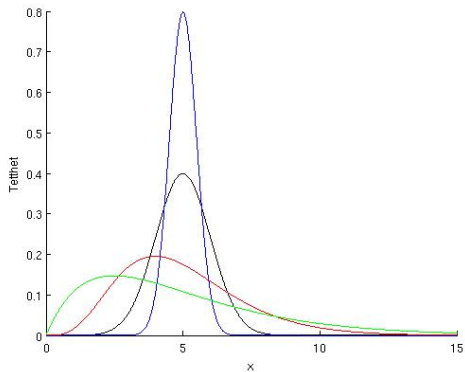


Varians

Stokastisk variabel X . Punktsannsynlighet / tetthet $f(x)$.

$$\text{Var}(X) = \sigma^2 = \begin{cases} \sum_{x \in S} (x - \mu)^2 f(x) & \text{hvis } X \text{ diskret,} \\ \int_S (x - \mu)^2 f(x) dx & \text{hvis } X \text{ kontinuert} \end{cases}$$

Alle forventning 5, ulik varians



Varians og standardavvik

- ▶ Variansen sier noe om spredningen rundt forventning μ .
- ▶ Varians er 0 om $X = \mu$, fiksert, ikke stokastisk.
- ▶ Standardavviket er $\sigma = Stdev(X) = \sqrt{Var(X)}$, som har samme enhet som X .
- ▶ Tommelfinger-regel: 0.95 av sannsynlighetsmassen ligger mellom $\mu - 2Stdev(X)$ og $\mu + 2Stdev(X)$.

Chebychev's ulikhet

$$P(\mu - k\sigma < X < \mu + k\sigma) \geq 1 - 1/k^2$$

$$P(\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma) \geq 1 - 1/2^2 = 0.75$$