

# Statistikk:

Jo Eidsvik

Matematiske fag, NTNU

# Hypotesetesting

$H_0$  : etablert hypotese.

$H_1$  : ny, annerledes hypotese.

Har vi evidens til å endre syn? Forlate det etablerte ( $H_0$ ) og gå til det nye paradigmet ( $H_1$ )?

## Motivasjon: Jentefødsler av flygerfedre

- ▶  $P(\text{gutt}) = 0.514$ : andel gutter som fødes.
- ▶  $\hat{p} = X/n = 24/65 = 0.369$ : andel gutter av jagerflygerfedre.
- ▶ Konservativt syn: Flygere er som andre. Nytt syn: Er det noe med flygere?
- ▶  $H_0$  : Jagerflygere har sannsynlighet  $p = p_0 = 0.514$  for guttebarn.
- ▶  $H_1$  : Jagerflygere har lavere sannsynlighet for guttebarn  $p < 0.514$ .

## Riktig og feil beslutning

1. Type I feil:  $H_0$  forkastes, når  $H_0$  er riktig.
2. Type II feil:  $H_0$  aksepteres, når  $H_0$  er gal.

## Type I feil

Vi vil ha liten sannsynlighet for Type I feil.

Vi ønsker ikke å forlate det etablerte uten at det er tilstrekkelig evidens for dette.

$$P(\text{Type I feil}) = P(\text{forkast } H_0 | H_0 \text{ er riktig}) = \alpha.$$

$\alpha$  er signifikansnivå. Typisk  $\alpha = 0.05, 0.01$  eller lignende. Avhengig av kostnad ved å skifte til  $H_1$ .

## Type I feil: Flygereksempel

- ▶  $H_0$  : Sannsynlighet er  $p = 0.514$ .
- ▶  $H_1$  : Sannsynlighet er  $p < 0.514$ .

Forkast  $H_0$  når  $\hat{p}$  er usedvanlig lav. Dvs forkast  $H_0$  når  $X =$  antall gutter av  $n$  forsøk er usedvanlig lavt, sett i lys av at  $p = 0.514$ .

Finner kritisk grense  $c$ :

$$P(\text{Type I feil}) = P(\text{forkast } H_0 | H_0 \text{ er riktig}) = P(X < c | p = 0.514) = \alpha$$

## Type I feil: Flygereksempel

Fra binomisk fordeling,  $n = 65$ ,  $p = 0.514$  :

Finner kritisk grense  $c$ :

$$P(X \leq c | p = 0.514) = \sum_{x=0}^c \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} \leq \alpha$$

Forkaster  $H_0$  på  $\alpha$  signifikansnivå dersom  $X \leq c$

## Type I feil: Flygereksempel

Fra binomisk fordeling,  $n = 65$ ,  $p = 0.514$  :

$\alpha = 0.01$  gir kritisk grense  $c = 23$ ,  $\alpha = 0.05$  gir kritisk grense  $c = 26$ .

