

p -verdi (signifikanssannsynlighet)

Thea Bjørnland
Institutt for matematiske fag
NTNU

***p*-verdi (signifikanssannsynlighet)**

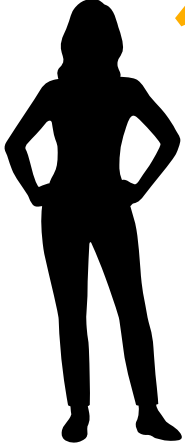
Sannsynligheten for det vi har observert,

eller noe mer ekstremt i retning H_1

når vi antar at H_0 er sann

Motivasjon

Eks: En sjokoladefabrikk produserer 200-grams sjokoladeplater.



Sjokoladene
veier for lite!

Vekt til tilfeldig
valgt sjokoladeplate

$$X \sim N(\mu, \sigma)$$

= 3 gram

= 200 gram

hvis alt er som det skal

Daglig leder Stina

Stina veier 10 tilfeldig valgte sjokoladeplater

Oss (hypotesetestekseperter)

$$H_0 : \mu = 200$$

$$H_1 : \mu < 200$$

Venstresidig test

$n = 10$ observasjoner

Forkast H_0 ved signifikansnivå $\alpha = 0.05$ dersom

$$\bar{x} < 200 - z_{0.05} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} \quad \bar{x} < 198.44$$

$$P(\text{type I feil}) = 0.05$$

Teststyrke β

$$\beta(\mu = 199)$$

$$= P(\bar{X} \leq 198.44 \text{ dersom } \mu = 199)$$

$$= P\left(Z \leq \frac{198.44 - 199}{3/\sqrt{10}}\right)$$

$$= 0.28$$

Stina

- Har veid 10 tilfeldig valgte sjokoladeplater
- Observerer: $\bar{x} = 197.8$ gram

Oss (hypotesetestekseperter)

$$H_0 : \mu = 200$$

$$H_1 : \mu < 200$$

Venstresidig test

$n = 10$ observasjoner

Forkast H_0 ved signifikansnivå $\alpha = 0.05$ dersom

$$\bar{x} < 200 - z_{0.05} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} \quad \bar{x} < 198.44$$

$$P(\text{type I feil}) = 0.05$$

Teststyrke β

$$\beta(\mu = 199) = 0.28$$

$$\beta(\mu = 198) = 0.68$$

$$\beta(\mu = 197) = 0.94$$

Forkaster H_0 til fordel for H_1 siden $197.8 < 198.44$

Stina

- Har veid 10 tilfeldig valgte sjokoladeplater

- Observerer: $\bar{x} = 197.8$ gram

- Hva er sannsynligheten for å observere dette, eller noe enda lavere, dersom alt er som det skal?

$$P(\bar{X} \leq 197.8 \text{ dersom } \mu = 200)$$

$$\curvearrowright N\left(200, \frac{3}{\sqrt{10}}\right)$$

$$= P\left(Z \leq \frac{197.8 - 200}{3/\sqrt{10}}\right)$$

$$\approx 0.01$$

p -verdi

Oss (hypotesetestekseperter)

$$H_0 : \mu = 200$$

$$H_1 : \mu < 200$$

Venstresidig test

$n = 10$ observasjoner

Forkast H_0 ved signifikansnivå $\alpha = 0.05$ dersom

$$\bar{x} < 200 - z_{0.05} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} \quad \bar{x} < 198.44$$

$$P(\text{type I feil}) = 0.05$$

Teststyrke β

$$\beta(\mu = 199) = 0.28$$

$$\beta(\mu = 198) = 0.68$$

$$\beta(\mu = 197) = 0.94$$

Forkaster H_0 til fordel for H_1 siden $197.8 < 198.44$

Forkaster H_0 til fordel for H_1 siden p -verdien < 0.05

Signifikansnivå α , kritisk verdi k , p -verdi

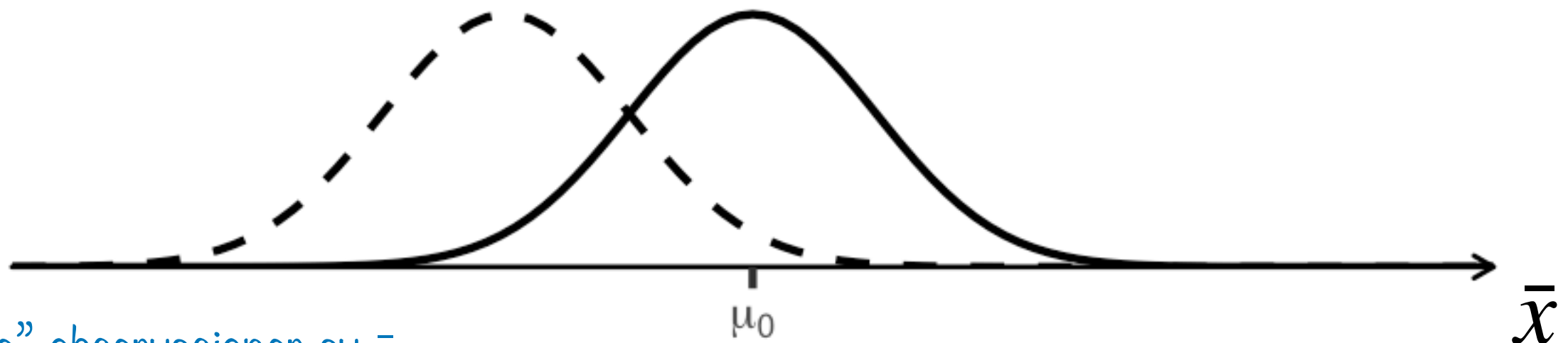
$N(\mu, \sigma)$

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

$$\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu < \mu_0$$



“Lave” observasjoner av $\bar{x}$
kan tyde på at H_1 er sann

Signifikansnivå α , kritisk verdi k , p -verdi

$N(\mu, \sigma)$

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

$$\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

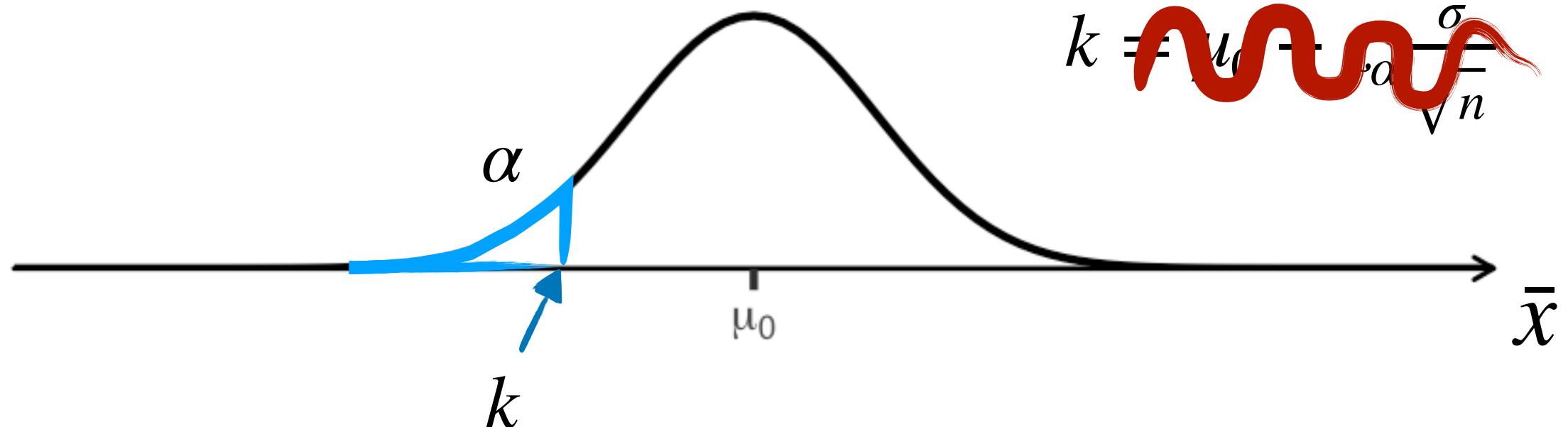
$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

Signifikansnivå: α

Forkaste H_0 dersom:

$$\bar{x} < k$$

$$k = \mu_0 - \alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



Signifikansnivå α , kritisk verdi k , p -verdi

$$N(\mu, \sigma)$$

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

$$\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

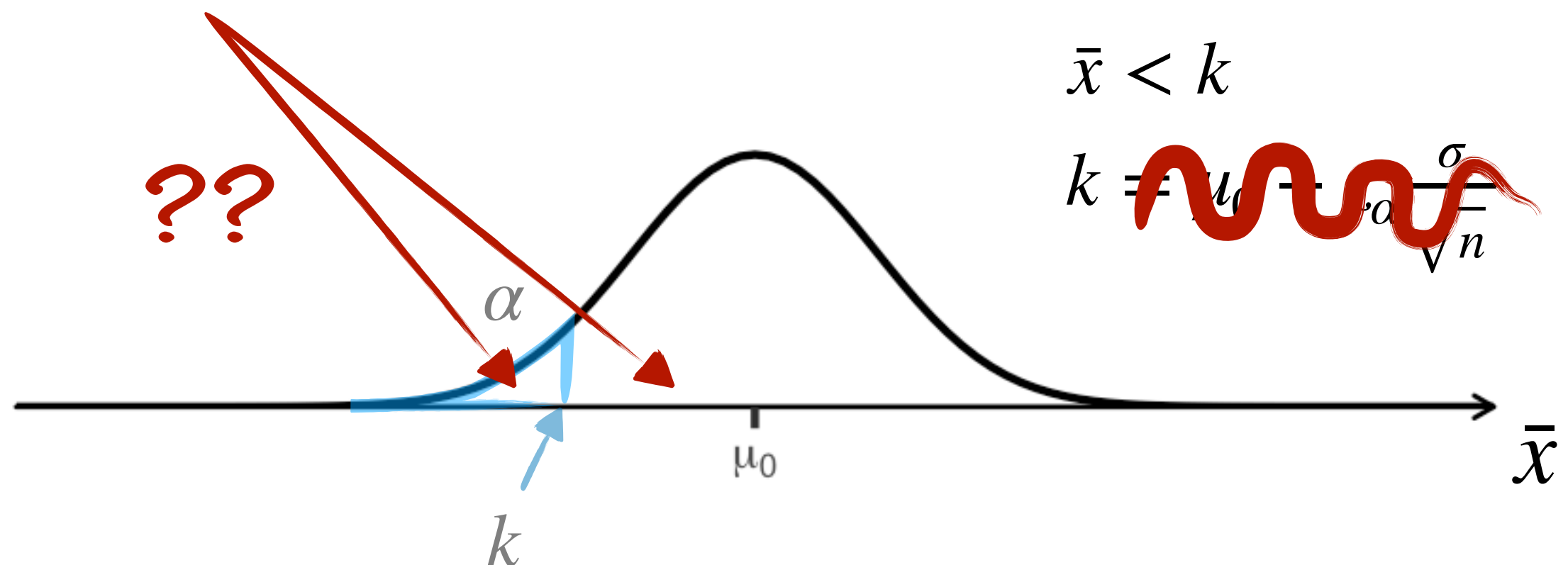
Signifikansnivå: α

Observasjon: $\bar{x}^*$

Forkaste H_0 dersom:

$$\bar{x} < k$$

$$k = \mu_0 - \alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



Signifikansnivå α , kritisk verdi k , p -verdi

$N(\mu, \sigma)$

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

$$\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

Signifikansnivå: α

Observasjon: $\bar{x}^*$

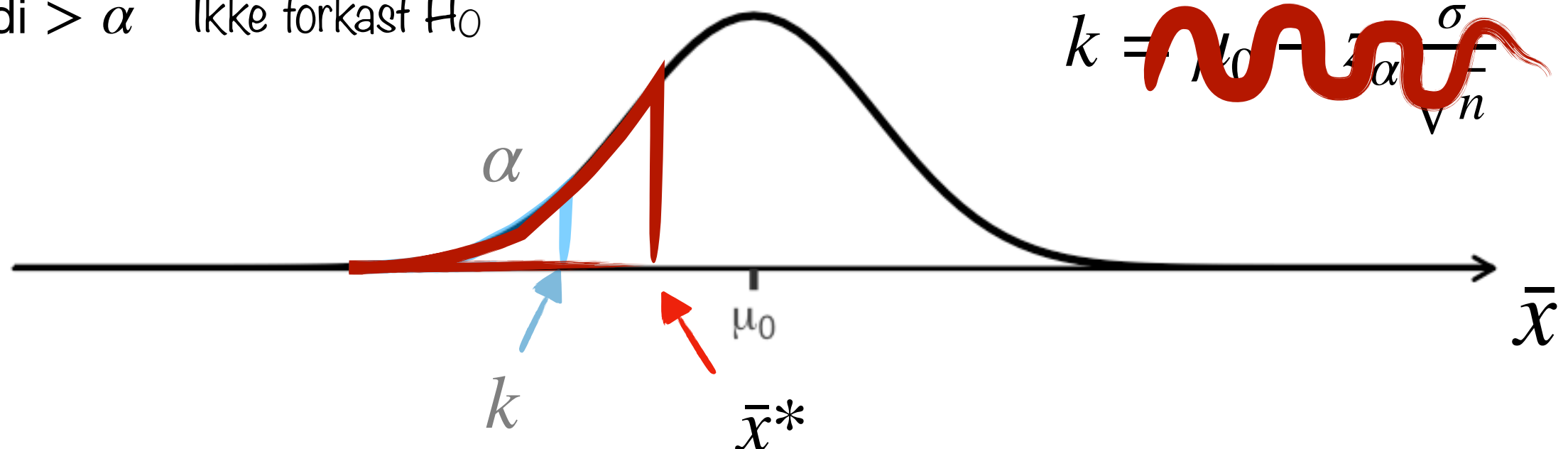
Forkaste H_0 dersom:

p -verdi: $P(\bar{X} \leq \bar{x}^* \text{ dersom } \mu = \mu_0)$

$$\bar{x} < k$$

p -verdi $> \alpha$ Ikke forkast H_0

$$k = \mu_0 - z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



Signifikansnivå α , kritisk verdi k , p -verdi

$N(\mu, \sigma)$

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

$$\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu < \mu_0$$

Signifikansnivå: α

Observasjon: $\bar{x}^*$

Forkaste H_0 dersom:

p -verdi: $P(\bar{X} \leq \bar{x}^* \text{ dersom } \mu = \mu_0)$

$$\bar{x} < k$$

p -verdi $> \alpha$ Ikke forkast H_0

p -verdi $< \alpha$ Forkast H_0

$$k = \mu_0 - z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

