Kokebokoppskrifter for ulike hypotesetester

Thea Bjørnland
Institutt for matematiske fag
NTNU

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

Tilfeldig utvalg:

$$X_1, X_2, \ldots, X_n$$

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

Estimator:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \cdots + X_n}{n}$$

Estimering av μ

Konfidensintervaller

Hypotesetester

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

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu \leq \mu_0 \quad H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu > \mu_0$$

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0: \ \mu = \mu_0 \qquad H_0: \ \mu = \mu_0 \qquad H_0: \ \mu = \mu_0$$

$$H_1: \ \mu < \mu_0 \qquad H_1: \ \mu \neq \mu_0 \qquad H_1: \ \mu > \mu_0$$

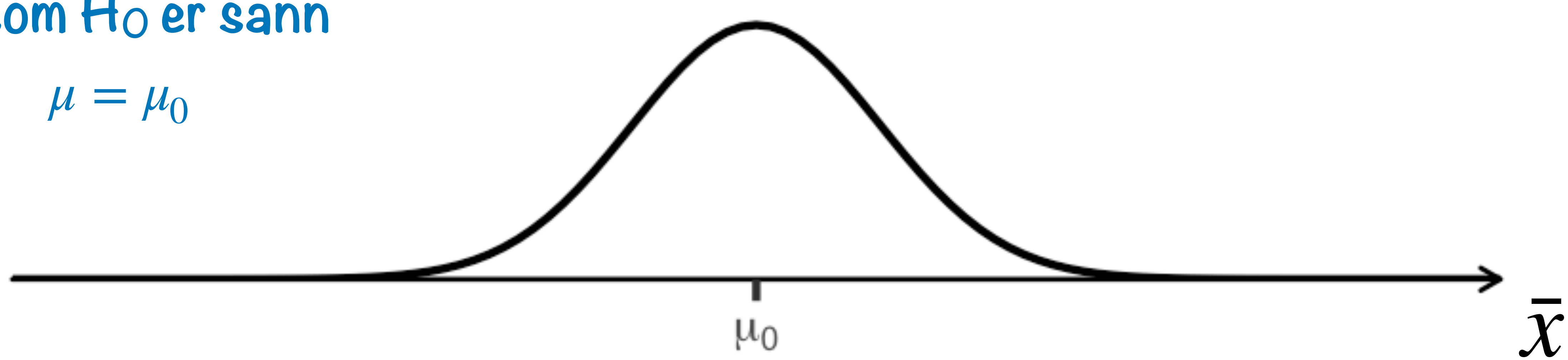
$N(\mu, \sigma)$ Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$
$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$

Fordelingen til $\bar{X}$
dersom H_0 er sann
$\mu = \mu_0$



$N(\mu, \sigma)$ Anta: kjent tall

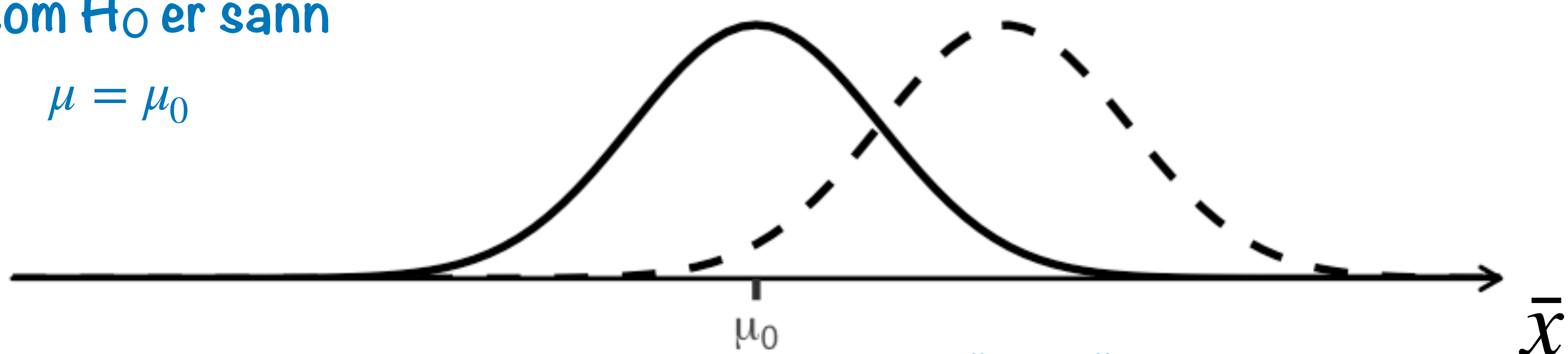
Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$
$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$

Fordelingen til $\bar{X}$ dersom H_0 er sann

$\mu = \mu_0$



"Høye" observasjoner av $\bar{x}$ kan tyde på at H_1 er sann

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0: \ \mu = \mu_0 \qquad H_0: \ \mu = \mu_0 \qquad H_0: \ \mu = \mu_0$$

$$H_1: \ \mu < \mu_0 \qquad H_1: \ \mu \neq \mu_0 \qquad H_1: \ \mu > \mu_0$$

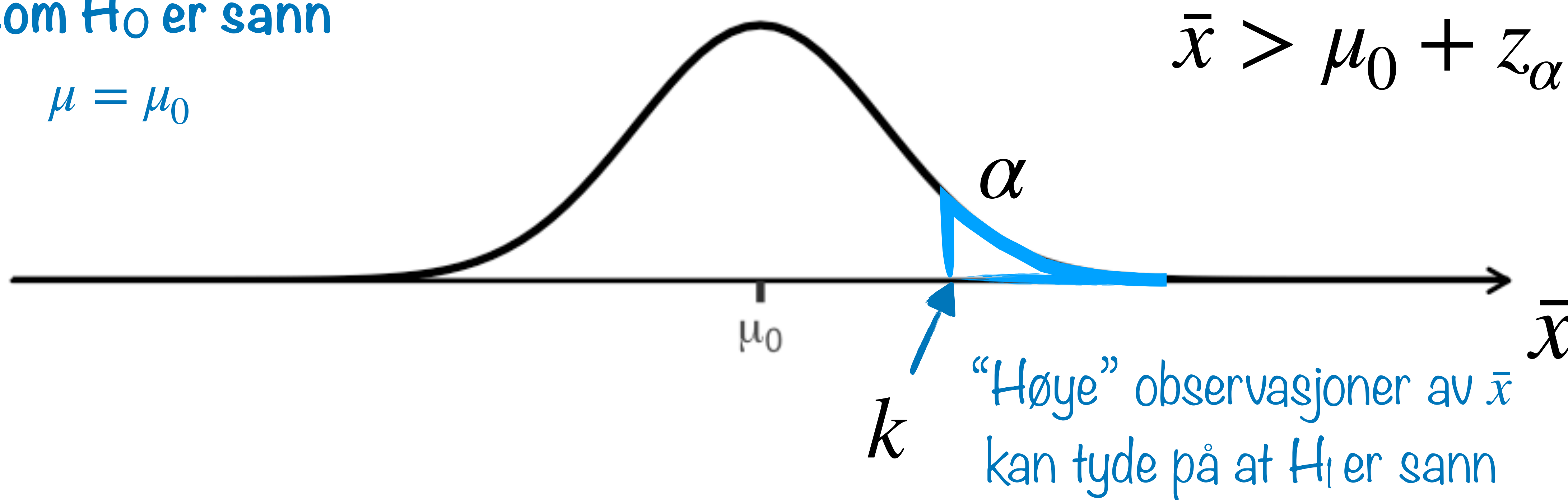
Fordelingen til $\bar{X}$ dersom H_0 er sann

$\mu = \mu_0$

Signifikansnivå: α

Forkaste H_0 dersom:

$$\bar{x} > \mu_0 + z_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



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

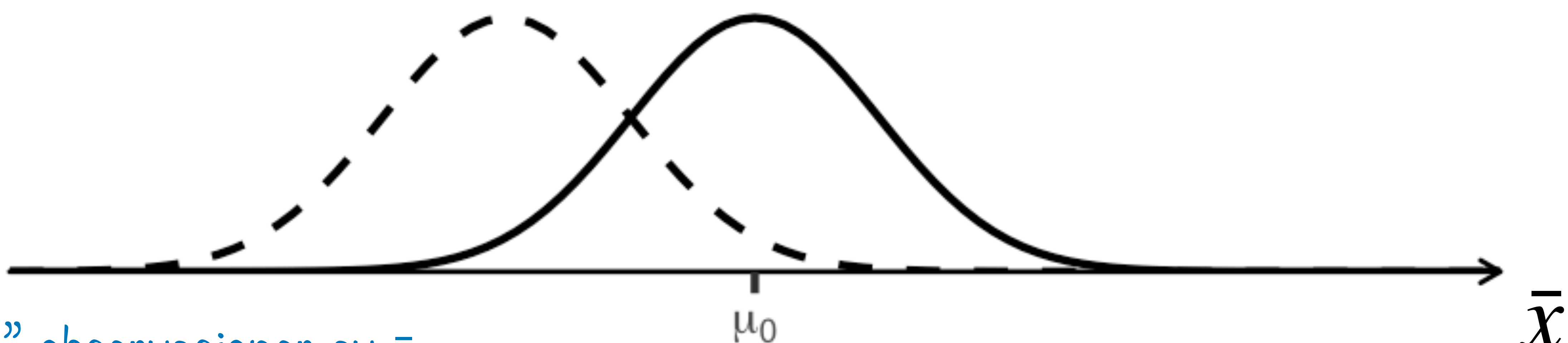
Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$



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

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

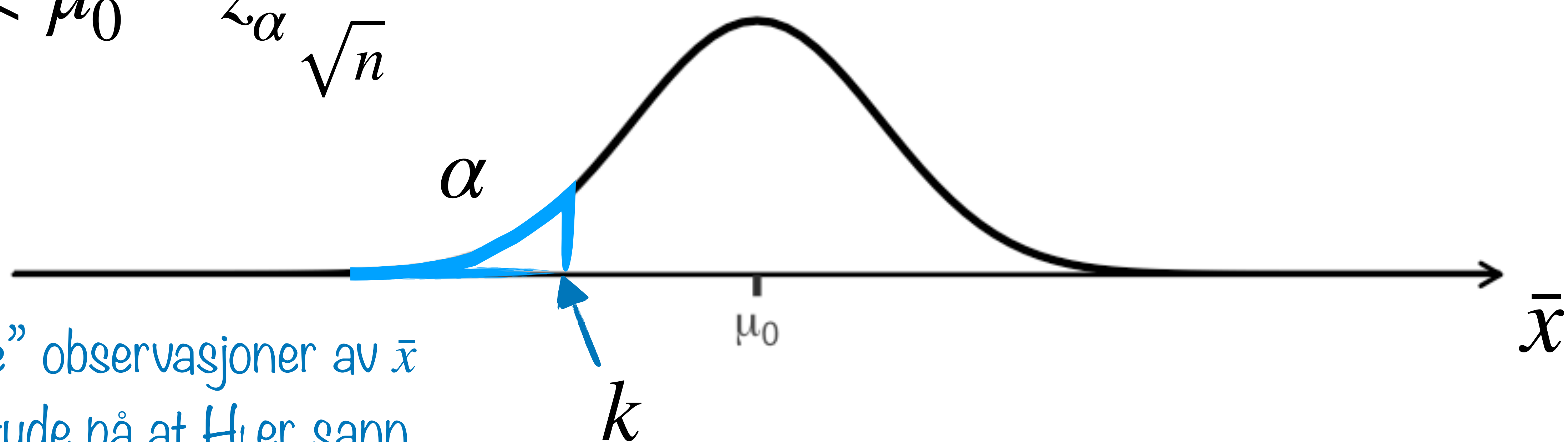
$$\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$$

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$
$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$

Forkaste H_0 dersom:

Signifikansnivå: α

$$\bar{x} < \mu_0 - z_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



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

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

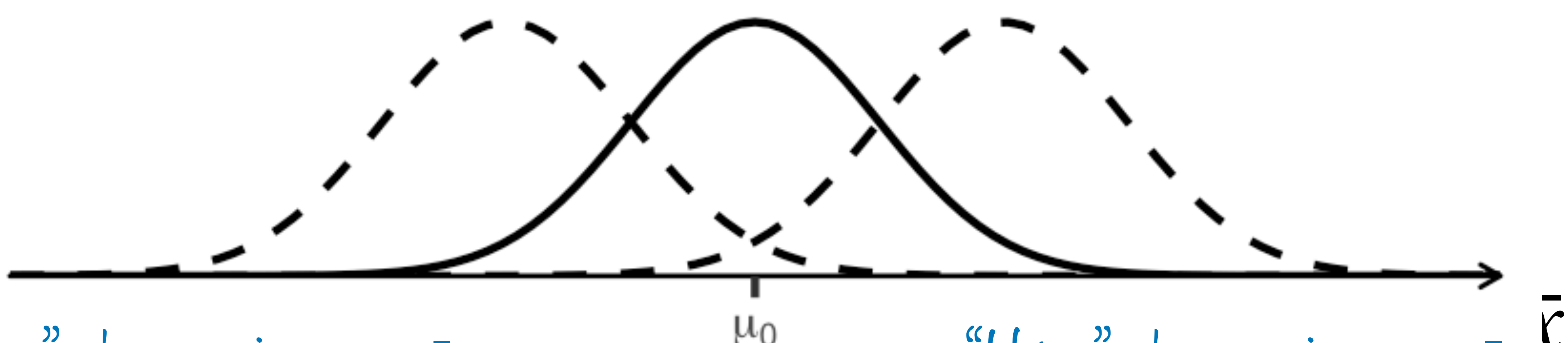
Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0: \mu = \mu_0 \qquad H_0: \mu = \mu_0 \qquad H_0: \mu = \mu_0$$

$$H_1: \mu < \mu_0 \qquad H_1: \mu \neq \mu_0 \qquad H_1: \mu > \mu_0$$



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

"Høye" observasjoner av $\bar{x}$ kan tyde på at H_1 er sann

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$

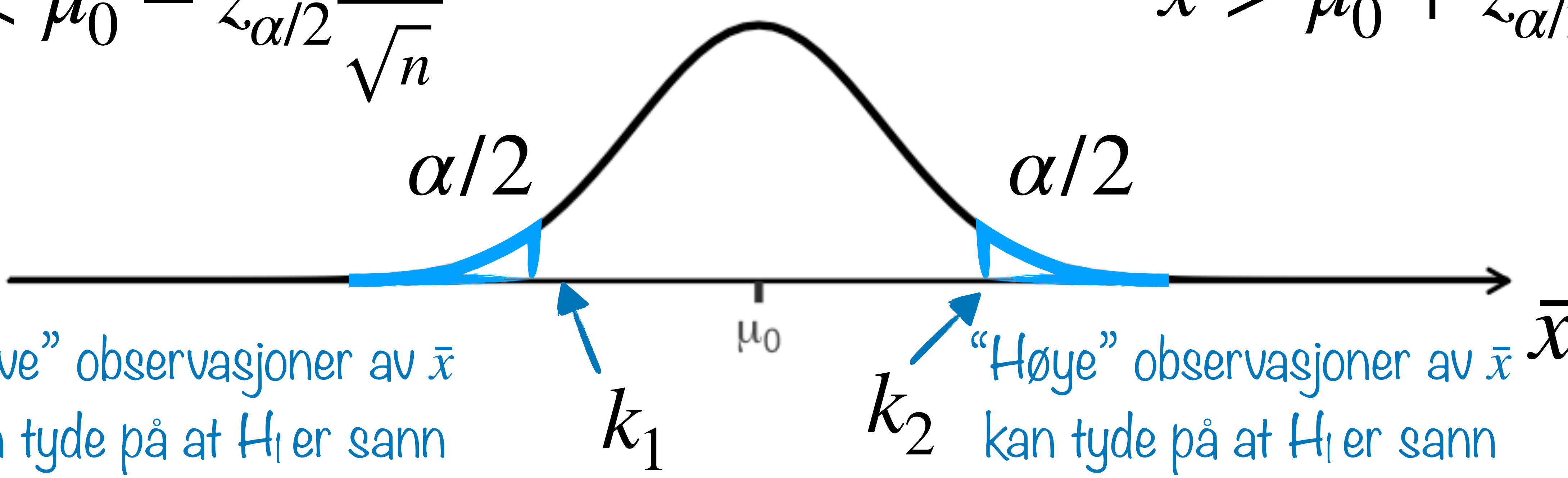
Signifikansnivå: α

Forkaste H_0 dersom:

$$\bar{x} < \mu_0 - z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Forkaste H_0 dersom:

$$\bar{x} > \mu_0 + z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



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

"Høye" observasjoner av $\bar{x}$ kan tyde på at H_1 er sann

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0: \mu = \mu_0 \qquad H_0: \mu = \mu_0 \qquad H_0: \mu = \mu_0$$

$$H_1: \mu < \mu_0 \qquad H_1: \mu \neq \mu_0 \qquad H_1: \mu > \mu_0$$

Forkastningsregler ved signifikansnivå α

$$\bar{x} < \mu_0 - z_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \bar{x} < \mu_0 - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \bar{x} > \mu_0 + z_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} > \mu_0 + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$
$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$

Forkastningsregler ved signifikansnivå α

$$\bar{x} < \mu_0 - z_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \bar{x} < \mu_0 - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \bar{x} > \mu_0 + z_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{x} - \mu_0 < -z_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \bar{x} > \mu_0 + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} < -z_\alpha$$

Standard normalfordeling?

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

Anta: kjent tall

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0: \mu = \mu_0 \qquad H_0: \mu = \mu_0 \qquad H_0: \mu = \mu_0$$

$$H_1: \mu < \mu_0 \qquad H_1: \mu \neq \mu_0 \qquad H_1: \mu > \mu_0$$

Testobservator:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Bare dersom H_0 er sann

$$Z \sim N(0, 1)$$

Forkastningsregler ved signifikansnivå α

$$z < -z_\alpha$$

$$z < -z_{\alpha/2} \qquad |z| > z_{\alpha/2}$$

$$z > z_{\alpha/2}$$

$$z > z_\alpha$$

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

Ukjent!

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$
$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$

Testobservator:

Bare dersom H_0 er sann

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \qquad Z \sim N(0, 1)$$

Forkastningsregler ved signifikansnivå α

$$z < -z_\alpha \qquad |z| > z_{\alpha/2} \qquad z > z_\alpha$$

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

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

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

$$H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0 \qquad H_0 : \mu = \mu_0$$
$$H_1 : \mu < \mu_0 \qquad H_1 : \mu \neq \mu_0 \qquad H_1 : \mu > \mu_0$$

Testobservator:

$$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}} \qquad T \sim t_{n-1}$$

Bare dersom H_0 er sann

Forkastningsregler ved signifikansnivå α

$$t < -t_{\alpha, n-1} \qquad |t| > t_{\alpha/2, n-1} \qquad t > t_{\alpha, n-1}$$

Ukjent parameter som vi vil si noe om!

$$X \sim \text{binomisk}(n, p)$$

Estimator:

Tilnærmet

$$\hat{p} = \frac{X}{n} \qquad \hat{p} \sim N\left(p, \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right)$$

$$H_0 : p = p_0 \qquad H_0 : p = p_0 \qquad H_0 : p = p_0$$

$$H_1 : p < p_0 \qquad H_1 : p \neq p_0 \qquad H_1 : p > p_0$$

Testobservator:

Bare dersom H_0 er sann

$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{p_0(1 - p_0)/n}} \qquad Z \approx N(0, 1)$$

Forkastningsregler ved signifikansnivå α

$$z < -z_\alpha \qquad |z| > z_{\alpha/2} \qquad z > z_\alpha$$