

Konfidensintervall (KI):

- To utval med kjent varians
- To utval med ukjent varians (normalfordeling)
- Parutval

- Kva er gjennomsnittshøgda for NTNU-studiner. **Estimering**
- Er eg høgare enn gjennomsnittleg kvinneleg NTNU-student. **Hypotesetest**
- Kva er forskjellen i kvalitet på laks for lagringsmetode 1 og lagringsmetode 2. **Estimering**
- Er kvaliteten på laks ved lagringsmetode 2 betre enn ved lagringsmetode 1. **Hypotesetest**

Har eit nivå av trygghet for at sann parameter ligg i intervallet.

- ❶ Finn estimator for parameteren vi ønsker å finne KI for.
- ❷ Finn observator der parameter av interesse og estimator inngår:
 - $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \sim N(0, 1)$,
når SGT eller $X_i \overset{u.i.f.}{\sim} N(\mu, \sigma^2)$
 - $T = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}} \sim t_{n-1}$,
når $X_i \overset{u.i.f.}{\sim} N(\mu, \sigma^2)$ og $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$
 - $\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n-1}^2$,
når $X_i \overset{u.i.f.}{\sim} N(\mu, \sigma^2)$ og $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$
- ❸ Har at (f.eks) $P(-z_{\alpha/2} < Z < z_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$.
- ❹ Løyer ut for parameter, (f.eks. μ); $P(\hat{\mu}_L < \mu < \hat{\mu}_U) = 1 - \alpha$.
- ❺ Konfidensintervall; sett inn for data: $[\mu_L^*, \mu_U^*]$

Eksempel: Lagring av fisk

To lagringsmetodar for røykelaks; metode 1 og metode 2.

Måler kvaliteten (x), dess større, dess betre.

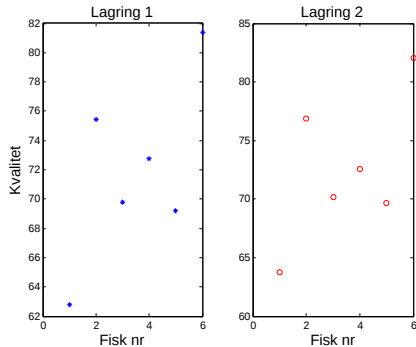
Antar:

- $X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ for $i = 1, 2, \dots, n_1$
- $X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ for $i = 1, 2, \dots, n_2$

Ønsker å finne eit K.I. for forskjellen i kvalitet $d = \mu_1 - \mu_2$ med data:

- $n_1 = 6$, $\bar{x}_1 = 71.9$ og $s_1^2 = 6.3^2$
- $n_2 = 6$, $\bar{x}_2 = 72.5$ og $s_2^2 = 6.5^2$

Eksempel Lagring av fisk, forts



Finn 95% K.I for $d = \mu_1 - \mu_2$, lik og kjent varians

- 1 Ein estimator: $\hat{d} = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$
 - $\hat{d} \sim N(d, \sigma^2(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})) = N(\mu, \sigma_{diff}^2)$
- 2 Observator: $Z = \frac{\hat{d} - d}{\sigma_{diff}}$
- 3 $P(-z_{\alpha/2} < Z < z_{\alpha/2})$
- 4 Løys ut for d :

$$P\left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - z_{\alpha/2}\sigma\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} < d < (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + z_{\alpha/2}\sigma\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}\right] = 1 - \alpha$$

- 5 KI: set inn for data:

$$\left[(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - z_{\alpha/2}\sigma\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}; (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + z_{\alpha/2}\sigma\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}\right]$$

Sentralgrenseteoremet (SGT), teorem 8.2

La X_i , $i = 1, 2, \dots, n$ vere uavhengige identisk fordelte (u.i.f.) stokastiske variable med $E(X_i) = \mu$ og $Var(X_i) = \sigma^2 < \infty$ (endeleg varians). La $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ og $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{\sigma^2/n}}$. Då

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

når $n \rightarrow \infty$.

Dette tilsvarer

$$\bar{X} \rightarrow N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$$

når $n \rightarrow \infty$.

PS: Gjeld uansett fordeling for X_i .

PSS: $Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{\sigma^2/n}}$ er og ein observator

KI, to utval med ulik og ukjent varians

Har $\text{Var}(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2$.

Kan vise at

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_1^2/n_1 + S_2^2/n_2}} \underset{\text{approx}}{\sim} T_\nu$$

Fridomsgrader to utval med ulik varians

$$\nu = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$$

ν estimat, rund ned til nærmaste heiltal.

Du skal samanlikne slitasje av to typar bildekk, dekk A og dekk B . Du har ti frivillige test-sjåførar som skal bruke dekkene på sine bilar i ein månad.

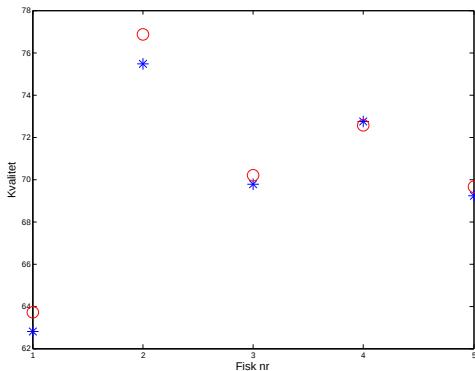
Alt 1: Fem bilar med dekk A og fem bilar med dekk B .

Alt 2: Kvar bil har to av dekk A og to av dekk B .

Kva gjer du? Kvifor?

- Slitasje vil avhenge mykje av kva dekk har vore utsatt for (antall mil, offansiv kjøring, vegkvalitet).
- Med alternativ 2 kan vi samanlikne dekk som har vore utsatt for det same.

Eksempel fisk forts, differansar



Du har fått sommarjobb på vindusfabrikken. Dei tar i bruk ny produksjons teknikk, og ønsker å finne defekt sannsynet p .

- $m_1 = 40$ vindu produsert i første skiftet.
- $m_2 = 60$ vindu i andre skift.
- $u = 5$ defekte i første skiftet.
- $v = 15$ defekte i andre skiftet.

- To utval med kjent varians (eller SGT) Bruker Z .
- To utval med felles ukjent varians, Ikkje pensum.
- To utval med ulik ukjent varians approx T .
- Parutval (bildekk), $D_i \sim N(\mu_D, \sigma_D^2)$, bruker T med S_D^2