Oppgave 1

a) * $X \sim N(19.0, 0.4)$

$$P(X < 18.0) = G\left(\frac{18-19}{0.4}\right)$$

$$= G(-2.5)$$

$$= \underline{0.0062}$$

<u>Sannsynligheten for at en tilfeldig valgt bolt ikke oppnår kravet er 0,62%</u>

* $P(X < 18.0) \cdot P(X < 18.0)$

$0{,}0062 \cdot 0{,}0062$

<u>0,00003844</u> er sannsynligheten for at to bolter er svakere enn kravet

b) * Y har Geometrisk fordeling

* $p = 0{,}0062$

$$E(Y) = \frac{1}{p} = \frac{1}{0{,}0062} = \underline{\underline{161{,}29}}$$

c) $x_1 = 19{,}1 \quad x_2 = 19{,}1 \quad x_3 = 19{,}5 \quad x_4 = 18{,}6 \quad x_5 = 18{,}2$

$$\bar{x} = \frac{19{,}1 + 19{,}1 + 19{,}5 + 18{,}6 + 18{,}2}{5}$$

$$\underline{\bar{x} = 18{,}9}$$

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$$

$$S^2 = \frac{(19{,}1-18{,}9)^2 + (19{,}1-18{,}9)^2 + (19{,}5-18{,}9)^2 + (18{,}6-18{,}9)^2 + (18{,}2-18}{4}$$

$$S^2 = 0{,}255$$

$$S = \sqrt{0{,}255}$$

$$\underline{\underline{S = 0{,}505}}$$

d) $\overline{X} = 18{,}85$ $S = 0{,}42$

* $\overline{X}$ er vår beste gjettning for forventningsverdien μ. $\underline{\mu = 18{,}85}$
Samme gjelder standaravviket σ
$\underline{\underline{\sigma = 0{,}42}}$

* Bruker T-test, fordi antall målinger ≥ 30

nullhypotese H_0: $\mu \geq 19$ $\mu = 18{,}85$

Alternativ hypotese H_1: $\mu < 19$ $\sigma = 0{,}42$

$\alpha = 5\%$

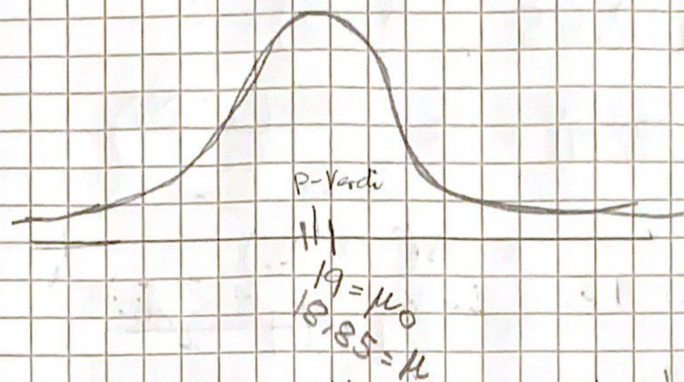
Forkast H_0 hvis: $T < -t_\alpha$ $T = -3{,}55$

$t_5 \sim n-1 = 99$ frihetsgrader $= 1{,}660$

Vi ser at $T = -3{,}55$ er mindre enn $-t_\alpha = -1{,}660$ og forkaster H_0

Dette betyr at forventet strekkstyrke er <u>mindre enn 19 kN, med 5% signifikantnivå</u>

e)



P verdien vill haepe et sted imellom μ og μ_0

f)

$\sigma = 0,4$

$\sigma^2 = 0,16$

$n = 100$

$\alpha = 5\%$

$$\left[\frac{(n-1)\cdot S^2}{X_{\alpha/2}} , \frac{(n-1)\cdot S^2}{X_{1-\alpha/2}}\right]$$

$$\left[\frac{(100-1)\cdot 0,16}{129,56} , \frac{(100-1)\cdot 0,16}{74,22}\right]$$

$X_{2,5} \sim 99 = 129,56$

$X_{97,5} \sim 99 = 74,22$

$$\left[\sqrt{0.122} , \sqrt{0.213}\right]$$

$$\left[0.350 , 0.462\right] \sim 95\% \text{ KI for } \sigma$$

Standardavviket vil med 95% sikkerhet bli innafor intervallet, forventet observasjoner vil derfor ha en NG og ØG i modellen i g)

g) * $X \sim N(18.85\ ,\ 0.42)$

$$P(X < 18{,}49) = G\left(\frac{18{,}49 - 18.85}{0{,}42}\right)$$

$$= G(-0{,}86)$$

$$= 0{,}1949$$

$$E_1 = n \cdot p$$

$$= 100 \cdot 0{,}1949$$

$$= 19{,}49 \qquad \underline{\underline{19{,}49 \approx 20}}$$

* Testobservator Q

$$Q = \sum_{i=1}^{5} \frac{(x_j - E_j)^2}{E_j}$$

$$Q = \frac{(17-20)^2}{20} + \frac{(26-20)^2}{20} + \frac{(20-20)^2}{20} + \frac{(22-20)^2}{20} + \frac{(15-20)^2}{20}$$

$$Q = 0{,}45 + 1{,}8 + 0 + 0{,}2 + 1{,}25$$

$$\underline{\underline{Q = 3{,}7}}$$

* frihetsgrader $= (k-1) = 5-1 = \underline{4}$

$\alpha = 5\%$

$X_{5\%} \sim 4$ frihetsgrader $= 9{,}49$

$Q = 3{,}7$ er ikke større en $X_5 = 9{,}49$
<u>og vi forkaster ikke nullhypotesen</u>

Oppgave 2

a) * La Y være antall bolter som kan brukes i et utvalg av 10

$Y \sim bin(10, 0{,}95)$

$P(X \geq 9) = 1 - P(X = 8)$ ⇝ Tabell E.1

$= 1 - 0{,}086$

$\underline{\underline{= 0{,}914}}$

* $X \sim bin(20, 0{,}05)$

Siden $n > 10$ og $p < 0{,}1$, kan man tilnærme seg til Poissonfordeling

$bin(20, 0.05) \approx poi(1)$ $\quad 20 \cdot 0{,}05 = 1$

$P(X=0) = \frac{1^0}{0!} \cdot e^{-1}$

$\underline{\underline{= 0{,}368}}$ ⇝ Tabell E.2

$P(X \leq 3) = P(X=0) + P(X=1) + P(X=2) + P(X=3)$

$\underline{\underline{= 0{,}981}}$ ⇝ Tabell E.2

b) * nullhypotese $H_0 : \hat{p} \leq 5\%$

Alternativ hypotese $H_1 : \hat{p} > 5\%$

Forkast H_0 hvis : $Z > Z_\alpha$

* $n = 200$

$X = 15$

$p_0 = 5\%$

$$Z = \frac{X - n \cdot p_0}{\sqrt{n \cdot p_0 (1 - p_0)}}$$

$$= \frac{15 - 200 \cdot 0{,}05}{\sqrt{200 \cdot 0{,}05 \cdot (1 - 0{,}05)}}$$

$$\underline{\underline{Z = 1{,}622}}$$

* $\alpha = 5\%$

$Z_\alpha = 1{,}645$

$Z = 1{,}62$ er ikke større enn $Z_\alpha = 1{,}645$, og beholder H_0 med 5% signifikantnivå.

Vi kan derfor konkludere at andelen for korte bolter ikke har økt

c) * Det er en 5% sannsynlighet for å gjøre en type 1 feil i denne testen

* Denne sannsynligheten kalles for Signifikansnivå α

* $p = P(Z \geq 1{,}62) = G(1{,}62) = \underline{\underline{0{,}9474}}$