

Oppgave 26 I Norge er det straffbart å kjøre bil dersom alkoholkonsentrasjonen i blodet overstiger 0.5 promille. En person som er mistenkt for et slikt lovbrudd blir testet ved en blodprøve. Fra denne blodprøven måles alkoholkonsentrasjonen til den mistenkte. La X være resultatet av en slik måling i promille. Vi skal gå ut fra at X er $N(\mu, \sigma^2)$ der μ er den sanne promille, og variansen σ^2 gir usikkerheten i analysemetoden.

I punkt a), c) og d) antar vi at $\sigma^2 = (0.025)^2$.

- Gå i dette punktet ut fra at $\mu = 0.5$. Finn sannsynligheten for at en måling blir større enn 0.52. Hva blir sannsynligheten for at to uavhengige målinger avviker med mer enn 0.05 fra hverandre?
- Gå ut ifra at vi har 10 uavhengige målinger av promillekonsentrasjonen i en blodprøve. Konstruer et 90% konfidensintervall for σ^2 basert på disse. Hva blir intervallestimatet når observasjonene $x_1, x_2, \dots, x_n$, er

0.63 0.59 0.60 0.56 0.62 0.61 0.64 0.57 0.61 0.63

der $\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 6.24 \times 10^{-3}$.

- Vi ønsker å undersøke om det er grunnlag for å påstå at alkoholkonsentrasjonen er over 0.5 promille basert på en måling, X , av en blodprøve. Sett opp nullhypotese og alternativ og konstruer testen. Hva blir konklusjonen når $x = 0.57$? Bruk nivå 0.05.
- Finn styrkefunksjonen til testen i c). Etter anerkjente prinsipper innen lov og rett ønsker man at sannsynligheten for å dømme uskyldige skal være liten. Finn sannsynligheten for at en person som har 0.48 promille alkoholkonsentrasjon i blodet skal bli dømt med testen i c). Hvordan kan man øke sannsynligheten for å påvise at en person er skyldig dersom han virkelig er det?

Oppgave 27 En bedrift har kjøpt 10 PC'er av et bestemt merke, og vil vurdere behovet for vedlikeholdsavtale på disse. De regner med at feil som oppstår kan være av to typer: feil som man kan utbedre selv (A feil) og feil som krever assistanse fra merkeleverandør (B feil). La X være antall A feil og Y antall B feil på en tilfeldig valgt PC i løpet av t år. Vi skal gå ut fra at A feil og B feil er uavhengige, at alle PC'ene feiler uavhengige av hverandre, og at X og Y er Poissonfordelte,

$$f_X(x) = \frac{(0.25t)^x e^{-0.25t}}{x!} \quad \text{og} \quad f_Y(y) = \frac{(0.15t)^y e^{-0.15t}}{y!}$$

- Hva er forventet antall A feil på en tilfeldig valgt PC i løpet av 4 år? Finn sannsynligheten for at tallet på A feil på en PC i samme tidsrom skal være 3 eller større.
- La N_X være samlet tall på A feil og la N_Y være samlet tall på B feil for alle 10 PC-ene over et visst tidsrom. Forklar hvorfor N_X og N_Y er Poissonfordelte. Hvilken punktsannsynlighet får disse?
- La Z være antall PC-er som er feilfrie i 4 år. Hvilken fordeling får Z ? Begrunn svaret. Finn $P(Z > 2)$. La A' være når det ikke skjer A feil på en PC i et visst tidsrom, og B' når det ikke skjer B feil på samme PC i samme tidsrom. Er A' og B' uavhengige? Er de disjunkte? Begrunn svarene.
- La V være tallet på PC-er det oppstår feil på i løpet av 4 år. Hvilken fordeling får V ? Finn ved regning et uttrykk for korrelasjonskoeffisienten mellom V og Z og gi en intuitiv forklaring av svaret.