



Løsning EKSAMEN Høst 2015

Oppgave I

a) $Y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$, der $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma)$ og uavhengige.

La Åge være okse nr. 1 o.s.v.

Y_{ij} være melkemengde fra datter nr. j av okse nr. i. $i = 1, 2, \dots, 5$. $j = 1, 2, \dots, 8$.

μ_i er gjennomsnittlig melkemengde (forventning) fra samtlige døtre av okse nr. i

ε_{ij} er avviket mellom observert melkemengde og forventning for datter nr. j okse nr. i.

σ er standardavvik i melkemengde for **alle** døtre av samme okse.

$\hat{\mu}_i = \bar{Y}_i$, gitt som gjennomsnittene i Tabell 1. $\hat{\sigma} = \sqrt{\text{MSE}} = 334$ kg

b) $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$. H_1 : Minst to forventninger er forskjellige.

Testen får en p-verdi på 0,04. Dette er mindre enn 0,05, og vi kan forkaste H_0 på 5 % signifikansnivå. Og dermed påstå at okse har effekt med hensyn på melkeproduksjon.

c) Kontrasten: $\theta = \frac{\mu_1 + \mu_5}{2} - \frac{\mu_2 + \mu_3 + \mu_4}{3}$ fanger den etterspurte effekten.

$H_0: \theta = 0$ $H_1: \theta > 0$

Estimate 230

Std. Error 108

t value 2.13

35 frihetsgrader, og er dermed har vi signifikant positiv effekt på 5 % nivå (Tabellverdi $t_{0,05,35} = 1,690$).

d) Residualet blir: $6363 - 6689 = -326$ (kg. melk pr. år)

Negativt residual betyr at denne kua melker mindre enn gjennomsnittet av de 8 døtrene til Åge.

Oppgave II

a) $Y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$, der $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma)$ og uavhengig. $i = 1, 2, \dots, n$

α er skjæring med y-aksen eller forventet (gjennomsnittlig) pris hvis størrelse er null, dette har ingen meningsfylt tolkning.

β er forventet (gjennomsnittlig) økning i pris når størrelsen går opp 1 m². Eller gjennomsnittlig forskjell i pris mellom to leiligheter der forskjellen i størrelse er 1 m².

σ er standardavvik (et mål for spredning) i pris for leiligheter på samme størrelse.

$\hat{\alpha} = 360$ $\hat{\beta} = 42$ $\hat{\sigma} = 553$

$R^2 = 0,7$. Det betyr at 70 % av prisvariasjonen i data kan forklares ved variasjon i størrelse.

b) Anslag: 1, 200 000

Et 95 % prediksjonsintervall for denne prisen er gitt ved (41; 2357).

Det er 95 % sannsynlig at prisen på denne leiligheten ligger mellom 41 000 og 2 357 000



Den store bredden skyldes hovedsakelig den store variasjon i pris for leiligheter med samme størrelse, men noe kan også forklares av at denne leiligheten er langt fra snittet med hensyn på størrelse.

c) Histogrammet viser at det er en del svært store positive residualer, det betyr at noen store leiligheter går for langt mer enn det modellen skulle tilsi. Det ser også ut som om det er økende variasjon i pris ved økende størrelse.

d) $-8,5 \pm 2,009 \cdot 3,03 = (-14,59; -2,41)$

Siden null ikke ligger intervallet, kan vi forkaste $H_0: \beta = 0$ mot et tosidig alternativ på 5 % nivå

Hvis $\beta = 0$, da er $P(|\hat{\beta}| > 8,5) = 0,007$.

Estimat av gjennomsnittspris på nye leiligheter er 3 399 000



Oppgave	A	B	C	D	E	F
1					O	
2	O					
3						O
4			O			
5	O					
6						O
7						O
8		O				
9				O		
10			O			
11				O		
12		O				
13				O		
14	O					
15		O				
16	O					
17			O			
18				O		
19	O					
20			O			

