

Eksamen i STAT 100 – statistikk.

Mandag 8. desember 2003

Eksamen varer i 3 timer.

Faglærer: Trygve Almøy. Telefon 64 94 88 67

Ved vurdering teller alle delpunkter (1a, 1b osv) likt.

C1, alle trykte og skrevne hjelpemidler, samt lommekalkulator, er tillatt.

Oppgaveteksten er på 4 sider.

Bokmål

Oppgave 1

Vi antar at hopplengde til en lengdehopper er tilnærmet normalfordelt. Gjennom nitidig analyse av resultatene har vi kommet til at lengdehopper A har lengder med forventning (μ_a) lik 790 cm og et standardavvik (σ_a) lik 10 cm. For lengdehopper B er tilsvarende μ_b lik 770 cm og σ_b lik 15 cm. Vi antar at alle hopplengder er uavhengige, og at ingen hopper dødt.

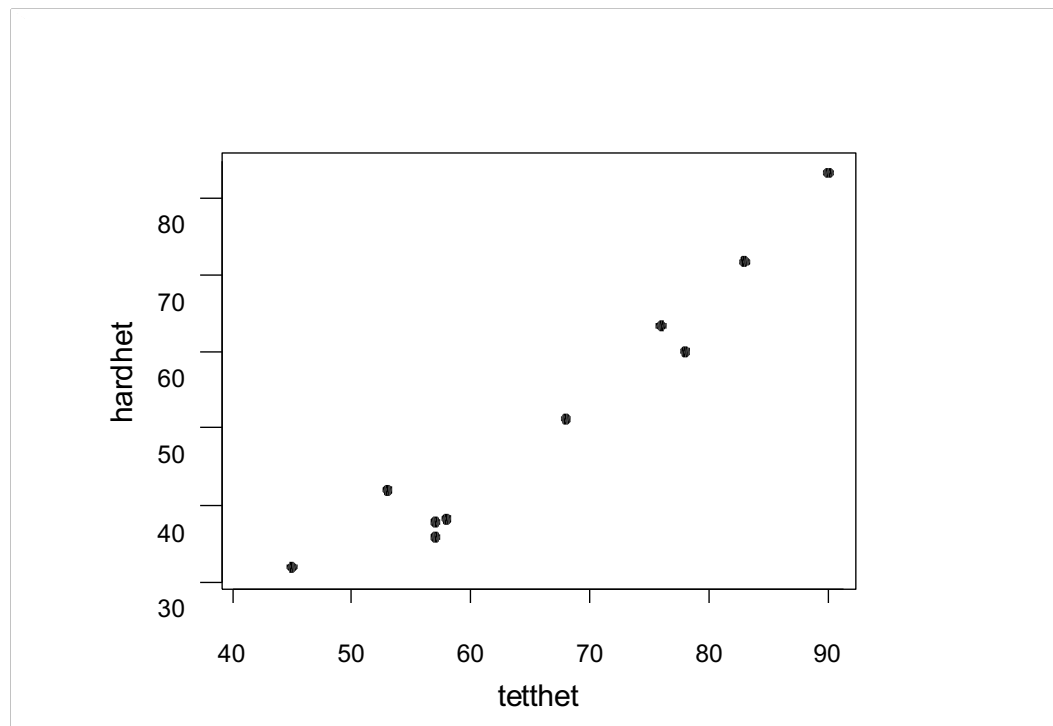
- a) Hvor stor andel av A's hopp er over 8 meter?
Dersom A har 6 godkjente hopp i en konkurranse, hva er sannsynligheten for at gjennomsnittslengden for disse er over 8 meter?
- b) A og B deltar i samme konkurranse. Vis at sannsynligheten for at B's første hopp er lenger enn A's første hopp er lik 0,1335.
Begge hopper 6 gyldige hopp. Hva er sannsynligheten for at A hopper lenger enn B i alle 6 omganger?

Oppgave 2

Hardhet i tre er en særdeles viktig egenskap knyttet til kvalitet av for eksempel parkett. Hardhet bestemmes av hvilken kraft en må bruke for å presse en kule med diameter 5.64 millimeter helt ned i treverket. Problemet er at hardhet er vanskelig å måle. Derimot er tetthet ($100 \cdot \text{vekt/volum}$, det vil si vann har tetthet 100) enkelt å måle. En håper derfor at sammenhengen mellom hardhet og tetthet er så god at en kan bruke tetthet til å predikere hardhet. Følgende data gjelder forskjellige treslag.

Hardhet:	27,0	51,1	63,4	30,2	71,8	60,0	35,9	28,3	83,4	42,0
Tetthet:	45	68	76	58	83	78	57	47	90	53

Sammenhengen ble undersøkt grafisk ved hjelp av spredningsdiagrammet (scatter plot) under.



a) Sett opp den lineære regresjonsmodellen.

Tolk alle parameterene i modellen.

Synes du modellen passer til data?

Analysen ble utført i Minitab og gav følgende resultat, men der enkelte tall er erstattet med en *.

Regression Analysis: hardhet versus tetthet

The regression equation is
 $\text{hardhet} = * + 1,15 \text{ tetthet}$

Predictor	Coef	SE Coef	T
Constant	-24,7	6,847	-3,61
tetthet	1,15	0,1008	*

S = 4,446 R-Sq = *

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F
Regression	1	2561,3	2561,3	129,58
Residual Error	*	*	19,8	
Total	9	2719,5		

b) Fyll ut de manglende verdiene og oppgi alle parameterestimaterne.

Er det grunn til å tro at det er en sikker sammenheng mellom tetthet og hardhet? (Formuler dette som et hypotesetestingsproblem og utfør testen.)

c) Hva er predikert hardhet for et tre med tetthet 64?

Lag et prediksjonsintervall for hardheten til dette treet. (Her kan du benytte at gjennomsnittlig tetthet er 65,5).

Hvorfor vil et prediksjonsintervall for et tre med tetthet 91 bli bredere enn det du nettopp har regnet ut?

En ville også undersøke om det er forskjell i hardhet for tre ulike treslag. En undersøkte hardhet for eik, bjørk og furu. Dette gav følgende resultat:

Nummer	Hardhet	Treslag
1	58	Eik
2	66	Eik
3	63	Eik
4	66	Eik
5	65	Eik
6	55	Eik
7	58	Eik
8	72	Eik
1	53	Bjørk
2	44	Bjørk
3	53	Bjørk
4	52	Bjørk
5	45	Bjørk
6	48	Bjørk
7	55	Bjørk
8	63	Bjørk
9	60	Bjørk
10	57	Bjørk
1	46	furu
2	43	furu
3	40	furu
4	48	furu
5	34	furu
6	40	furu
7	44	furu

Følgene analyse ble deretter utført.

One-way ANOVA: Hardhet versus treslag

Analysis of Variance for C7

Source	DF	SS	MS	F
treslag	2	1604,9	802,5	25,74
Error	22	685,7	31,2	
Total	24	2290,6		

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+-----
Bjørk	10	53,000	6,146	(---*---) (-----*-----)
Eik	8	62,875	5,566	(-----*-----)
furu	7	42,143	4,634	(-----*-----)
Pooled StDev = 5,583				40,0 48,0 56,0 64,0

d) Hvilken modell ligger bak analysen?

Sett opp hypotese og alternativ.

Hvilken konklusjon trekker du?

Oppgave 3.

En psykolog påstår at det er systematiske forskjeller i aggressivitet mellom eneggede tvillinger avhengig av hvem som ble født først. Åtte tvillingpar ble gitt en psykologisk test som måler aggressivitet, der høy verdi betyr stor aggressivitet. Dette gav følgende resultat:

Tvillingpar nr. 1	Tvillingpar nr. 2	Tvillingpar nr. 3	Tvillingpar nr. 4	Tvillingpar nr. 5
Født først: 88	Født først: 74	Født først: 82	Født først: 76	Født først: 93
Født sist: 82	Født sist: 72	Født sist: 82	Født sist: 77	Født sist: 92

Tvillingpar nr 6	Tvillingpar nr 7	Tvillingpar nr 8
Født først: 66	Født først: 85	Født først: 90
Født sist: 70	Født sist: 81	Født sist: 86

a) Finn et 95% konfidensintervall for forventet forskjell i aggressivitet og bruk intervallet til å teste psykologens påstand.