



*Nynorsk*

Fagleg kontakt under eksamen: Øyvind Bakke  
Telefon: 73 59 81 26, 990 41 673

## ST0201 Brukarkurs i statistikk

Laurdag 2. juni 2007

Kl. 9–13

Hjelpemiddel: Alle trykte og skrivne hjelpemiddel, éin lommereknar

Sensur: 23. juni 2007

Avsluttande eksamen består av to delar:

1. Oppgåvene på neste sida.
2. Vedlegg med fleirvalsprøve.

Vedlegget skal leverast i utfylt stand saman med svaret for del (1). Ved vurderinga av avsluttande eksamen tel del (1) og (2) likt.

I tillegg til avsluttande eksamen tel midtsemesterprøva med 20 % dersom dette er til føremon for kandidaten.

I vurderinga av del (1) (neste sida) tel kvart bokstavpunkt likt.

I del (1) skal alle svara grunngjevast (t.d. ved at mellomrekning blir tatt med eller ved tilvising til teori). Reine kalkulatorsvar eller tabelloppslag blir ikkje godtekne.

### Oppgåve 1

Botanisk forskingsstasjon undersøkte korleis ulike former for gjødsling påvirkar veksten av solsikker. To former for gjødsling vart brukte. Fire tilfeldig valte solsikker vart gjødsla på éin måte, metode A, og vart  $x_i$  cm høgre på ei veke, medan fire andre tilfeldig valte solsikker vart gjødsla på ein annan måte, metode B, og vart  $y_i$  cm høgre. Anta at  $x_i$  og  $y_i$  er uavhengige observasjonar frå to normalfordelingar med same variansen. Vekstauken for plantene vart:

$x_i$ (metode A)	12,0	10,2	12,1	10,4
$y_i$ (metode B)	13,0	11,0	12,0	11,7

Det blir oppgitt at  $\bar{x} = 11,175$ ,  $\sum(x_i - \bar{x})^2 = 3,0875$ ,  $\bar{y} = 11,925$  og  $\sum(y_i - \bar{y})^2 = 2,0675$ .

- Utfør ein test for å undersøkje om metode B gir større forventta vekstauke enn metode A. Nullhypotesen er at A gir minst like stor vekstauke som B. Bruk signifikansnivå  $\alpha = 0,05$ .
- Finn eit 95 %-konfidensintervall for differansen mellom forventta vekstauke med dei to gjødslingsmetodane.
- I tillegg vart ein tredje gjødslingmetode prøvd. Fire tilfeldig valte solsikker fekk følgjande vekstauke på ei veke:

$z_i$ (metode C)	13,5	12,5	12,5	12,7
------------------	------	------	------	------

Det blir oppgitt at  $\bar{z} = 12,8$  og  $\sum(z_i - \bar{z})^2 = 0,68$ . Utfør éin test for å undersøkje om det er skilnader i forventta vekstauke ved dei tre gjødslingsmetodane. (Du skal bruke éin test, ikkje teste metodane parvis mot einannan.) Bruk signifikansnivå  $\alpha = 0,05$ . Det blir oppgitt at  $P(F > 4,26) = 0,05$  dersom  $F$  er  $F$ -fordelt med 2 og 9 frihetsgradar.

- Dei tre metodane for gjødsling gjekk ut på å gi 1, 2 og 3 gram gjødsel pr. liter vatn. Vi antar no ein lineær regresjonsmodell med 12 observasjonar, der  $x_i$  no er mengd gjødsel ( $\text{g/dm}^3$ ) og  $y_i$  vekstauke (cm):

$x_i$	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
$y_i$	12,0	10,2	12,1	10,4	13,0	11,0	12,0	11,7	13,5	12,5	12,5	12,7

Det blir oppgitt at  $\bar{x} = 2$ ,  $\bar{y} = 11,967$ ,  $\sum(x_i - \bar{x})^2 = 8$ ,  $\sum(y_i - \bar{y})^2 = 11,127$  og  $\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 6,5$ . Estimer regresjonslinja (finn  $\hat{\alpha}$  og  $\hat{\beta}$ ). Utfør ein test for å undersøkje om forventta vekstauke avheng av gjødselmengda (dvs.: undersøk om stigningstalet  $\beta$  er lik null eller ikkje). Bruk signifikansnivå 0,05.

## Oppgåve 2

Ein dyreart får 0, 1 eller 2 ungar kvart år. Ein biolog har undersøkt 55 tilfeldig valte dyr, og fann at 27 hadde 0 ungar, 22 hadde 1 unge og 6 hadde 2 ungar.

- a) Utfør ein test for å undersøkje om talet på ungar,  $X$ , kjem frå sannsynsfordelinga gitt ved at  $P(X = x) = 0,4^x/1,56$ ,  $x = 0, 1, 2$ . Bruk signifikansnivå 0,05.
- b) Anta at sannsynsfordelinga er av form  $P(X = x) = c^x/(1+c+c^2)$ ,  $x = 0, 1, 2$ , der  $c$  er ein positiv parameter. (Da gir  $c = 0,4$  fordelinga i (a).) Finn sannsynsmaksimeringsestimaten for  $c$ . (Du treng ikkje å grunngi at det kritiske punktet verkeleg gir maksimum.)