

## FF0140 Statistikk - Eksamen 1998

- 1 Per har fisketeiner (som han sjekker en gang i uken) stående i sjøen. Vi vil her anta at fiskene går inn i en teine uavhengig av hverandre slik at antall fisker som går i en teine i løpet av en uke er Poissonfordel. I gjennomsnitt får Per 0.8 fisk i en teine ukentlig.
- a) Hva er sannsynligheten for at Per en uke får akkurat 3 fisk i en teine?  
Hva er sannsynligheten for å få minst en fisk i en teine en uke?
- Hvis du ikke finner svar på oppgaven a), kan du som erstatning i oppgavene nedenfor bruke at sannsynligheten for at det kommer fisk i en teine i løpet av en uke er 0.6.
- b) Per har stående 4 teiner ute på forskjellige plasser i sjøen. La  $Y$  være antall teiner som det er kommet fisk i i løpet av en uke. Begrunn hvorfor  $Y$  er binomisk fordelt.  
Hva er sannsynligheten for å få fisk i akkurat 3 av teinene en uke?  
Hvor mange teiner er det gjennomsnittlig fisk i pr uke?
- c) Per har teinene stående ute i 10 uker. Simuler, ved å bruke tilfeldige tall fra tabellen i vedlegg 1, antall teiner som det er fisk i pr uke for de 10 ukene.  
Simuler også antall fisk Per får pr uke i løpet av de 5 første ukene.  
Fremgangsmåten må klart fremgå av besvarelsen.
- 2 En av de ansatte ved en bensinstasjon har bl.a. som oppgave å skifte olje på kundenes biler. Tiden han bruker på et oljeskift varierer og kan antas å være normalfordelt med forventning  $\mu$  og standardavvik  $\sigma = 4$  minutter.
- a) Vi antar at  $\mu = 25$  minutter.  
Beregn sannsynligheten for at den ansatte skal bruke mellom 24 og 28 minutter på et oljeskift.
- b) For å kunne beregne en fornuftig pris og anslå kapasitet er eieren av bensinstasjonen interessert i å få vite hvor stor den forventede oljeskifttiden  $\mu$  er.  
Vi måler oljeskifttiden ved 10 tilfeldig utvalgte anledninger og får følgende resultater (i minutter):
- 25    29    28    27    26    31    28    27    26
- Lag et 95% konfidensintervall for  $\mu$ .  
Hva forteller dette konfidensintervallet oss?
- c) Hvis vi skulle ha et 99% konfidensintervall for  $\mu$  som ikke er bredere enn det som vi fant i b), hvor mange oljeskiftid-målinger trenger vi da?
- d) Eieren mener i utgangspunktet at forventet oljeskifttid er 24 minutter, mens den ansatte mener at den er lengre. Vi skal forsøke å avgjøre diskusjonen ved å foreta hypoteseprøving.  
Hvilke hypoteser er det naturlig å prøve?  
Formuler testen idet du velger signifikansnivå  $\alpha = 0.05$ .  
Hva vil det si at signifikansnivået  $\alpha = 0.05$ ?  
Gjennomfør testen, og fortell hva resultatet innebærer for diskusjonen.

- 3 For å undersøke sammenhengen mellom tettheten ( $x$ ) og slagbøyeseigheten ( $Y$ ) av en viss type plast, ble slagbøyeseigheten bestemt for 9 pressede plaststaver med utvalgte tettheter. Resultatet av forsøket var:

Stav nr i	Tetthet $x_i$	Slagbøyeseighet $y_i$
1	1.13	8.90
2	1.15	10.21
3	1.17	9.64
4	1.19	11.27
5	1.21	11.51
6	1.23	13.61
7	1.25	13.17
8	1.27	14.58
9	1.29	15.04

$$\sum x_i = 10.89 \quad \sum y_i = 107.93 \quad M = \sum (x_i - \bar{x})^2 = 0.024 \quad \sum (x_i - \bar{x})y_i = 0.9414$$

En går ut fra at  $Y_1, Y_2, \dots, Y_9$  er uavhengige og normalfordelte med samme ukjente varians  $\sigma^2$  og forventningsverdi  $E(Y_i) = \alpha + \beta x_i \quad i = 1, 2, \dots, 9$ .

- a) Estimer  $\alpha$  og  $\beta$  på grunnlag av det foreliggende observasjonsmateriale, og tegn opp regresjonslinjen i et diagram sammen med de observerte dataene.
- b) Finn et 90% konfidensintervall for  $\beta$ .  
Tyder resultatet på at  $\beta$  er forskjellig fra 30.0?.
- 4 I en befolkning av like mange menn og kvinner er 5% av mennene og 0.25% av kvinnene fargeblinde.
- a) Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig utvalgt person er en fargeblind kvinne?
- b) En tilfeldig utvalgt person viser seg å være fargeblind.  
Hva er sannsynligheten for at vedkommende person er en mann?
- 5 Stikkprøver av meget rent jern, fremstilt ved to forskjellige metoder A og B, viste seg å ha følgende smeltepunkter:

A : 1493 1519 1512 1514 1489 1507 1508 1518 1495  
B : 1509 1495 1512 1483 1507 1491

Observasjonene antas uavhengige og normalfordelte med samme (ukjente) varians.

Tyder materialet på at de to metodene gir jern med forskjellig smeltepunkt?  
Bruk hypotesetesting med signifikansnivå 5% for å svare på spørsmålet.

Vedlegg 1:

Tilfeldige tall fra uniform fordeling:

1306	1189	5731	3968	5606	5084	8947	3897	1636	7810
0422	2431	0649	8085	5053	4722	6598	5044	9040	5121
6597	2022	6168	5060	8656	6733	6364	7649	1871	4328
7965	6541	5645	6243	7658	6903	9911	5740	7824	8520
7695	6937	0406	8894	0441	8135	9797	7285	5905	9539
5160	7851	8464	6789	3938	4197	6511	0407	9239	2232
2961	0551	0539	8288	7478	7565	5581	5771	5442	8761
1428	4183	4312	5445	4854	9157	9158	5218	1464	3634
3666	5642	4539	1561	7849	7520	2547	0756	1206	2033
6543	6799	7454	9052	6689	1946	2574	9386	0304	7945