Høgskolen i Telemark
Fakultet for allmennvitenskapelige fag

EKSAMEN

6005 000
Statistikk I

3.01.2013

Tid:	4 timer
Målform:	Bokmål
Sidetal:	3 (inkludert denne)
Hjelpemiddel:	Formelsamling og kalkulator
Merknader:	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Sensuren finner du på StudentWeb.

Oppgave 1

Storfossen Energi (SE) tilbyr å legge fiberkabel for TV og internett til alle leiligheter og villaer i et boligområde. 40 % av husstandene i boligområdet er leiligheter i et borettslag og resten er villaer. Av eierne av leilighetene svarer 70 % ja på tilbudet om fiberkabel fra SE og av villaeierne 50 %.

Vi tenker oss at vi trekker ut tilfeldig en husstand i boligområdet og lar B være utfallet at husstanden er en leilighet i borettslaget, mens A er utfallet at husstanden sier ja til fiberkabel fra SE.

a) Formuler opplysningene i oppgaven som sannsynligheter for A og B.

Regn ut P(A) og P(B|A). Forklar hva disse sannsynlighetene sier oss i den gitte situasjonen. Bruk da gjerne prosentverdier som i oppgaveteksten.

Oppgave 2

En skiskytter har treffprosent 85 på skyting i konkurranse. Vi lar X være antall treff for skiskytteren på sprintdistansen der det skytes 10 skudd.

a) Gjør kort greie for betingelsene for at X er binomisk fordelt med $n = 10$ og $p = 0.85$. Anta at disse er oppfylt i resten av oppgaven. Hva er $E(X)$ og $Var(X)$?

Sett opp formelen for punktsannsynlighetene til X og regn ut $P(X = x)$ for $x = 9$ og $x = 10$.

b) Hva er sannsynligheten for at skiskytteren skyter mer enn én bom på en sprintdistanse?

Vi antar nå at en skiskytter har en sannsynlighet p for treff. Hvor høy må p være for at skiskytteren skal treffe på alle 10 skuddene på en sprintdistanse i halvparten av konkurransene?

Oppgave 3

En sukkertøyprodusent leverer poser med sjokoladebiter. Nettovekten som er angitt på posene, er 450 gram. Vi lar X være målt vekt av sjokoladebitene i en tilfeldig pose. Vi antar at X er normalfordelt med forventning $\mu = 450$ gram og standardavvik $\sigma = 6.0$ gram og at vekter i forskjellige poser er uavhengige variabler.

a) Hva er sannsynligheten for at innholdet av en pose veier mer enn 460 gram? Hva er sannsynligheten for at innholdet veier mellom 440 og 460 gram? Tegn inn de funne sannsynlighetene som arealer på en skisse av sannsynlighetstettheten til X.

b) En kunde kjøper 3 poser. Hva er forventet total vekt av sjokoladebitene i de 3 posene? Hva er sannsynligheten for at kunden får mer enn 15 gram mindre enn forventet total vekt?

Oppgave 4

Situasjonen er som i oppgave 3, men vi antar nå at forventningen μ og standardavviket σ er ukjente parametrer.

En kunde har mistanke om at vekten av innholdet i posene er for lav. Hun har veid sjokoladebitene i 16 poser og vil på bakgrunn av disse målingene ta stilling til om hun vil påstå at innholdet i posene er for lite i forhold til den angitte nettovekten på 450 gram. Resultatene er gitt til slutt i oppgaven.

a) Bruk resultatene til å estimere μ og σ. Finn et 95 % konfidensintervall for μ.

Vi skal teste

$$H_0 : \mu = 450 \qquad \text{mot} \qquad H_1 : \mu < 450$$

b) I dette punktet antar vi at $\sigma = 6.0$ gram. Gjennomfør testingen og angi konklusjonen. Bruk signifikansnivå 5%.

c) Gjennomfør testingen og angi konklusjonen også når σ er ukjent. Bruk igjen signifikansnivå 5 %. Finn signifikanssannsynligheten for testen tilnærmet.

Resultater:

X (gram): 459.7 446.7 444.9 452.1 433.9 442.3 445.6 441.7 440.5 454.6 447.4 442.8 452.6 439.3 448.2 451.9

$$\overline{X} = 446.51 \qquad \sum(X_i - \overline{X})^2 = 645.66$$

Oppgave 5

Espen Haugen er markedssjef i en butikkjede som selger sportsklær i 10 butikker på kjøpesentre rundt om i landet. Han vil undersøke om det er noen sammenheng mellom årsomsetningen Y (millioner kroner) og salgsarealet x (m^2) for butikkene.

Vi skal bruke en regresjonsmodell der det antas at Y er normalfordelt med forventning $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 x$ og standardavvik $\sigma = 5.0$. Vi antar dessuten at det uavhengighet mellom årsomsetning i forskjellige butikker. Resultatene for de 10 butikkene er gitt til slutt i oppgaven.

a) Estimer β_0 og β_1. Tegn observasjonene og den estimerte regresjonslinja inn i et spredningsdiagram. Forklar kort med ord hva den estimerte verdien av β_1 uttrykker. Har den estimerte verdien av β_0 noen praktisk tolkning i denne situasjonen?

b) Tyder resultatene på at økt salgsareal gir økt omsetning? Formuler dette spørsmålet som en hypotesetest. Finn signifikanssannsynligheten og angi konklusjonen på testen når resultatene er som nedenfor. Bruk signifikansnivå 1%.

Resultater

x	160	150	260	120	200	120	100	300	140	280
Y	21.8	23.0	39.5	20.1	33.0	21.8	15.9	32.4	17.1	24.2

$$\overline{x} = 183.0 \qquad \overline{Y} = 24.88 \qquad M = \sum_{i=1}^{10}(x_i - \overline{x})^2 = 47610 \qquad \sum_{i=1}^{10}(x_i - \overline{x})Y_i = 3785.6$$