Høgskolen i Telemark
Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN
I
STATISTIKK I
(utvidet versjon)

15.12.04

Tid:	9-13 (4 timer).
Fagkode:	006.
Sidetall:	3.
Hjelpemidler:	Formelsamling og kalkulator.

OPPGAVE 1

For to utfall A og B er det gitt at $P(A) = 0.55$, $P(B) = 0.45$ og $P(A \cap B) = 0.10$.

a) Er A og B uavhengige utfall?

Regn ut $P(\overline{B})$, $P(A \cup B)$ og $P(B|A)$.

OPPGAVE 2

I ei bygd i Telemark holder 55% av husstandene *Varden*, mens 45% av husstandene abonnerer på den andre fylkesavisa *TA*. 10% av husstandene har både *Varden* og *TA*. Vi tenker oss at vi trekker ut tilfeldig en husstand i bygda og lar A være utfallet at husstanden holder *Varden*, mens B er utfallet at den holder *TA*.

a) Formuler opplysningene i oppgaven som sannsynligheter om A og B. Hvor stor prosent av husstandene har verken *Varden* eller *TA* ?

Finn $P(B|A)$ og $P(B|\bar{A})$ og forklar kort hva disse sannsynlighetene uttrykker.

OPPGAVE 3

I de senere år har det blitt vanlig å telle *målsjanser* i fotballkamper. Vi skal her anta at antall målsjanser X som et tippeligalag produserer i en kamp er Poissonfordelt med parameter $\lambda = 6.2$.

a) Forklar kort hva parameteren $\lambda = 6.2$ uttrykker.

Sett opp formelen for punktsannsynlighetene til X. Regn ut $P(X = x)$ for $x = 0, 1, 2$ og 3. Hva er sannsynligheten for at laget produserer flere enn 3 målsjanser i en kamp?

b) I løpet av en sesong spiller laget 26 tippeligakamper.

Vi lar $S = X_1 + X_2 + ... + X_{26}$ være totalt antall målsjanser for laget i de 26 kampene. Vi antar at $X_1, X_2, ..., X_{26}$ er uavhengige variabler.

Finn $E(S)$ og $Var(S)$.

Hva er sannsynligheten for at tippeligalaget produserer flere ennn 150 målsjanser i de 26 kampene?

OPPGAVE 4

I et boligområde er det foretatt målinger av radonstrålingen inne i husene. Vi lar X (Becquerel pr m^3) være målt radonstråling i et hus. Vi antar at X er normalfordelt med forventning μ og standardavvik $\sigma = 30.0$. Vi antar dessuten at målt stråling i forskjellige hus er uavhengige variabler.

I denne oppgaven antar vi at $\mu = 150$.

a) Finn sannsynligheten for at målt radonstråling i et hus er over 200 Becquerel pr m^3. Hva er sannsynligheten for at strålingen er mellom 150 og 200 Becquerel pr m^3? Merk av de funne sannsynlighetene som arealer på en skisse av sannsynlighetstettheten til X.

b) Hva er sannsynligheten for at gjennomsnittlig radonstråling i 3 hus er over 200 Becquerel pr m^3?

Familiene Pettersen og Nilsen bor i hvert sitt hus i det aktuelle boligområdet. Hva er sannsynligheten for at målt radonstråling i Pettersens hus er over 50 Becquerel pr m^3 mer enn inne i Nilsens hus?

OPPGAVE 5

Vi betrakter som i oppgave 4 måling av radonstråling inne i husene i et boligområde. Det er foretatt målinger, $X_1, X_2, \ldots, X_{14}$, i 14 forskjellige hus. Disse antas å være uavhengige og normalfordelte med ukjent forventning μ og standardavvik $\sigma = 30.0$. Resultatene er gitt til slutt i oppgaven.

a) Angi et 95% konfidensintervall for μ.

Hvor mange observasjoner måtte en hatt for å få et intervall med feilmargin på høyst 10.0 Becquerel pr m^3?

Anbefalt grense for å sette i verk tiltak mot radonstråling er 200 Becquerel pr m^3.

b) En vil teste

$$H_0: \mu = 200 \qquad \text{mot} \qquad H_1: \mu > 200$$

Gjennomfør testingen og angi konklusjonen når resultatene er som til slutt i oppgaven. Bruk signifikansnivå 5%.

c) Finn og skisser styrkefunksjonen for testen. Regn spesielt ut styrken for $\mu = 220$ og $\mu = 230$.

Resultater

X (Becquerel pr m^3): 230 195 176 172 217 171 258 217 227 244 263 231 192 256

$$\sum X_i = 3049$$

OPPGAVE 6

Tippeligalaget i oppgave 3 har i gjennomsnitt scoret mål på 30% av målsjansene. I løpet av de 3 siste kampene har laget hatt 15 målsjanser og bare scoret 2 mål. Dette har ført til kritikk i avisene der det hevdes at laget har dårligere uttelling på sjansene enn tidligere.

Vi skal i denne oppgaven anta at antall mål Y som laget scorer på n målsjanser er binomisk fordelt med parametrer n og p der p er sannsynligheten for at det blir mål på en sjanse.

a) Gjør kort greie for betingelsene for at Y er binomisk fordelt.

Er det med utgangspunkt i resultene fra de 3 siste kampene grunnlag for å hevde at laget nå scorer mål på mindre enn 30% av sjansene? Formuler dette spørsmålet som en hypotesetest om p.

Finn signifikanssannsynligheten og angi konklusjonen på testen når laget, som nevnt ovenfor, bare har laget 2 mål på 15 målsjanser. Bruk signifikansnivå 5%.