



Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN

I

006 STATISTIKK I

07.05.2002

Tid:	5 timer
Målform:	Bokmål
Sidetal:	3 + framside
Hjelpemiddel:	Formelsamling og kalkulator
Merknader	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Eksamensresultata blir offentliggjort på følgende internettadresse: <http://www-bo.hit.no/af/> -
klikk student

eller du kan gå inn på Arena høgskole – da trenger du heller ikke kandidatnummeret



Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN

I

006 STATISTIKK I

7.05.02

Tid:	9-14 (5 timer).
Sidetall:	3.
Hjelpemidler:	Formelsamling og kalkulator.

OPPGAVE 1

I en liten by har et forslag om utbygging av en ny sentralhavn skapt strid. Næringslivet og ledende politikere går inn for utbygging, mens de som bor nær det aktuelle utbyggingsområdet samt frilufts- og miljøverninteresser, arbeider mot utbyggingen.

En lokalradio inviterer sine lyttere til å tilkjennegi sitt syn på saken. De som støtter utbyggingen, skal ringe et oppgitt telefonnummer, og de som er imot, skal ringe et annet nummer.

La oss anta at 60% av de lytterne som har gjort seg opp en mening om saken, støtter utbyggingen, mens 40% er imot. Vi antar dessuten at sannsynligheten for at en tilhenger av utbyggingen ringer inn, er 0.15, mens sannsynligheten for at en motstander ringer inn er dobbelt så stor.

Vi tenker oss at vi trekker ut en tilfeldig lytter som har en mening om utbyggingen. A er utfallet at lytteren er for utbyggingen, og R er utfallet at han/hun ringer inn til lokalradioen.

- a) Formuler opplysningene i oppgaven som sannsynligheter (ubetingede og betingede) for A og R. Regn ut $P(R)$ og $P(A|R)$ og forklar kort hva disse sannsynlighetene uttrykker.

Kommenter kort denne måten å måle folkemeningen på.

OPPGAVE 2

Vi antar i denne oppgaven at antall SMS-meldinger, X , som mottas av en mobiltelefon i løpet av t timer er Poissonfordelt med parameter λt . For student Kari Hoff sin mobiltelefon er $\lambda = 1.5$.

- a) Forklar kort hva parameteren $\lambda = 1.5$ uttrykker.

Sett opp formelen for punktsannsynlighetene til X . Regn ut $P(X = x)$ for $x = 0, 1$, og 2 når t velges lik 1 time. Finn også sannsynligheten for at Kari Hoff mottar flere enn 2 SMS-meldinger på 1 time.

- b) Hva er forventet antall SMS-meldinger som Kari mottar på sin mobiltelefon i løpet av 2.5 time? Hva er sannsynligheten for at hun ikke mottar en eneste SMS-melding i løpet av 2.5 time?

Finn dessuten sannsynligheten (tilnærmet) for at Kari i løpet av 12 timer mottar mer enn 20 SMS-meldinger.

OPPGAVE 3

Farten til en tilfeldig bil Y (km/t) på en bestemt vegstrekning kan oppfattes som en normalfordelt stokastisk variabel med forventning $\mu = 65.0$ km/t og standardavvik $\sigma = 7.0$ km/t.

Fartsgrensen på den aktuelle vegstrekningen er 70 km/t.

- a) Hvor stor prosent av bilene bryter fartsgrensen på strekningen? Finn dessuten $P(75.0 < Y < 80.0)$ og tegn inn denne sannsynligheten som et areal på en skisse av sannsynlighetstettheten til Y .

- b) Vi antar i denne oppgaven at bøtesatsene for dem som blir tatt i fartskontroll, er som følger:

- Fart på 75.0 km/t eller lavere gir ikke bot,
- Fart mellom 75.0 og 80.0 km/t gir 1000 kr i bot,
- Fart på 80.0 km/t eller mer gir 2500 kr i bot.

Hva er forventet totalbeløp i bøter ved kontroll av 1000 biler?

OPPGAVE 4

Vi betrakter samme vegstrekningen som i oppgave 3. I håp om å redusere fartsnivået på strekningen er det satt opp et apparat som måler farten på bilene som passerer. Målt fart vises på en lystavle slik at de passerende bilene får oppgitt sin egen fart.

For å undersøke om tiltaket har hatt en fartsreducerende virkning, har en målt farten på 25 biler. Målingene, $Y_1, Y_2, \dots, Y_{25}$, antas å være uavhengige og normalfordelte med ukjent forventning μ (km/t) og standardavvik $\sigma = 7.0$ km/t.

- a) Vi skal teste

$$H_0: \mu = 65.0 \quad \text{mot} \quad H_1: \mu < 65.0$$

Signifikansnivået skal være 5%. Gjennomfør testingen og angi konklusjonen når målt gjennomsnitt for de 25 bilene var 62.37 km/t.

- b) Finn og skisser styrkefunksjonen for testen. Regn spesielt ut styrken for $\mu = 60$ km/t og $\mu = 62$ km/t. For hvilken μ -verdi er styrken 90%? Forklar kort hva det innebærer at styrken er 90% for denne μ -verdien.

OPPGAVE 5

Statens Tobakkskaderåd og Statistisk Sentralbyrå foretar årlig undersøkelser av folks røykevaner ved å spørre et stort og representativt uvalg av det norske folk. Når en betrakter alle nordmenn, har prosentandelen som røyker, gått klart ned de senere årene, men det er ikke registrert noen slik nedgang i aldersgruppen 16-24 år. I denne aldersgruppen har det vært tendenser til en økning.

Vi skal anta at målt prosentandel Y som røyker daglig i år x i aldersgruppen 16-24 år er en normalfordelt stokastisk variabel med forventning $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 x$ og standardavvik $\sigma = 0.70$. Vi betrakter en periode på 10 år og antar at $Y_1, Y_2, \dots, Y_{10}$ er uavhengige variabler. Resultatene er gitt til slutt i oppgaven. Her er år 1 1991, år 2 er 1992 osv. opp til år 10 som er 2000.

- 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.
- b) Finn et 90% konfidensintervall for β_1 . Gjør kort greie for om intervallet blir kortere eller lengre om sikkerheten økes.
- c) Tyder undersøkelsene på at prosentandelen som røyker daglig i aldersgruppen 16-24 år har økt i perioden 1991-2000? Formuler dette spørsmålet som en hypotesetest. Regn ut signifikanssannsynligheten og bruk denne til å angi konklusjonen på testen når resultatene er som nedenfor. Bruk signifikansnivå 1%.

Resultater

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	28.6	29.3	28.3	28.5	28.3	29.3	30.1	29.9	30.2	31.3

$$\bar{x} = 5.5 \quad \bar{Y} = 29.38 \quad M = \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 82.5 \quad \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}) Y_i = 22.20$$