



Høgskolen i Telemark

Fakultet for allmennvitenskapelige fag

EKSAMEN

**6005
Statistikk I**

5.01.2016

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

Sensuren finner du på StudentWeb.



Oppgave 1

I en stor industribedrift jobber 75% av de ansatte i produksjonen og 25% i administrasjonen. Gjennomsnittlig sykefravær er 8% for ansatte i produksjonen, mens det er 4% for ansatte i administrasjonen.

Vi tenker oss at vi trekker ut en tilfeldig ansatt i bedriften. Vi lar S være utfallet at den ansatte er fraværende på grunn av sykdom, og A er utfallet at vedkommende jobber i administrasjonen.

- a) Formuler opplysningene i oppgaven som sannsynligheter og betingede sannsynligheter for A og S .

Finn $P(S)$ og $P(A|S)$. Forklar kort hva disse sannsynlighetene uttrykker. Bruk gjerne prosentangivelse som i oppgaveteksten.

Oppgave 2

Vi lar X være antall solgte biler på en uke i *Petters bilforretning*. Vi antar at X har følgende sannsynlighetsfordeling:

x	0	1	2	3	4
$P(X=x)$	0.20	0.30	0.25	0.15	0.10

- a) Tegn histogram over sannsynlighetsfordelingen. Hva er sannsynligheten for at det selges flere enn 2 biler på en uke?

Regn ut $E(X)$ og $\text{Var}(X)$.

- b) Vi lar $S = X_1 + X_2$ være antall solgte biler på 2 uker i *Petters bilforretning*.

X_1 er antall solgte biler den første uken, og X_2 er antall solgte den andre uken. Vi antar dessuten at X_1 og X_2 er uavhengige variabler.

Finn $P(S = 0)$, $P(S = 1)$ og $P(S = 2)$. Hva er sannsynligheten for at bilforretningen selger flere enn 2 biler på 2 uker?

Oppgave 3

Farten X (km/t) til en tilfeldig bil på en bestemt vegstrekning kan oppfattes som en normalfordelt stokastisk variabel med forventning $\mu = 63.0$ km/t og standardavvik $\sigma = 10.0$ km/t. Fartsgrensen på den aktuelle vegstrekningen er 70 km/t.

- a) Hvor stor prosent av bilene bryter fartsgrensen på strekningen?

Finn dessuten $P(60.0 < X < 70.0)$ og tegn inn denne sannsynligheten som et areal på en skisse av sannsynlighetstettheten til X .



- b) Vi betrakter 3 biler som kjører på den aktuelle strekningen, og vi antar at farten til forskjellige biler er uavhengige variabler.

Finn sannsynligheten for at:

- 1) Gjennomsnittsfarten for de 3 bilene er under fartsgrensen.
- 2) Alle 3 bilene holder fartsgrensen.
- 3) 2 biler holder fartsgrensen og 1 bil bryter fartsgrensen.

Oppgave 4

Fettinnholdet i kjøttdeig skal ikke overstige 14 %. For å undersøke om kjøttdeigen fra en produsent tilfredsstiller dette kravet, har en målt fettinnholdet i 15 pakninger. Målingene, X_1, X_2, \dots, X_{15} (i %), antas å være uavhengige og normalfordelte med forventning μ og standardavvik σ . Resultatene er gitt til slutt i oppgaven.

- a) Estimer μ og σ . Finn et 95% konfidensintervall for μ .

I resten av oppgaven antar vi at $\sigma = 1.5$ %.

- b) Vi skal teste

$$H_0: \mu = 14.0 \quad \text{mot} \quad H_1: \mu > 14.0$$

Signifikansnivået skal være 5%. Gjennomfør testingen og angi konklusjonen når resultatene er som nedenfor. Forklar kort hva det betyr at signifikansnivået er 5 %.

- c) Finn og skisser styrkefunksjonen for testen. Regn spesielt ut styrken for $\mu = 15.0$ % og $\mu = 16.0$ %.
- d) Hvor mange målinger av fettinnholdet i kjøttdeigen måtte en minst hatt for å få en test med styrke 90 % for $\mu = 15.0$ %? Signifikansnivået skal fremdeles være 5 %.

Resultater

X (%): 14.5 13.4 16.1 14.7 16.6 13.1 15.6 15.5 13.8 13.6 13.3 17.1 16.2 15.9 17.8

$$\bar{X} = 15.1 \quad \sum (X_i - \bar{X})^2 = 31.4$$



Oppgave 5

Vi skal studere utviklingen av folketallet i Bø kommune ved hjelp av en enkel regresjonsmodell

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x + U$$

der Y er folketall 1. januar i år x . Vi antar at Y er normalfordelt med forventning $E(Y) = \beta_0 + \beta_1 x$ og standardavvik $\sigma = 25.0$. Folketall på forskjellige tidspunkt antas å være uavhengige variabler.

År 1 er 2006, år 2 er 2007 osv. opptil år 10 som er 2015. Dataene, som er gitt til slutt i oppgaven, er hentet fra Statistisk sentralbyrå.

- a) Estimer β_0 og β_1 . Forklar kort med ord hva de estimerte verdiene av β_0 og β_1 uttrykker.

Angi et 95 % konfidensintervall for β_1 .

Data fra Statistisk sentralbyrå

Dato	År (x)	Folketall (Y)
01.01.2006	1	5307
01.01.2007	2	5333
01.01.2008	3	5436
01.01.2009	4	5518
01.01.2010	5	5595
01.01.2011	6	5659
01.01.2012	7	5766
01.01.2013	8	5791
01.01.2014	9	5834
01.01.2015	10	5977

$$\bar{x} = 5.5 \quad \bar{Y} = 5621.6 \quad M = \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2 = 82.5 \quad \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}) Y_i = 6060$$