

Fakultet for teknologi

## **Eksamensoppgave i TALM1005 Statistikk og Økonomi (Deleksamen i statistikk)**

**Faglig kontakt under eksamen:** Lars Engvik

**Tlf.:** 73559481 / 93834253

**Eksamensdato:** 3. juni 2016

**Eksamenstid (fra-til):** kl. 9:00 – 12:00

**Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:**

Kalkulator type B.

**Annen informasjon:**

Hver deloppgave vektes likt

**Målform/språk:** Norsk (bokmål)

**Antall sider (uten forside):** 2

**Antall sider vedlegg:** 13

## Oppgave 1

På ei vegstrekning med fartsgrense på 60 km/h registres farten på alle biler ved to forskjellige steder. Tallene fra undersøkelsen viser følgende:

- Ved første farts kontroll kjørte 30% for fort.
- Ved andre farts kontroll kjørte 45% for fort.
- 80% av bilene kjørte lovlydig i minst en av målingene.

Hva er sannsynligheten at en tilfeldig bilist har brutt fartsgrensa minst en gang?

## Oppgave 2

Da Helltunnelen, på grensen mellom Nord- og Sør-Trøndelag, skulle lages var det diskusjon om det skulle lages ett eller to løp. For å kunne ta en avgjørelse, ble antall biler som kjørte over Gjevingåsen telt på tolv forskjellige, helt tilfeldige dager:

12,5	14,0	11,2	16,6	8,9	13,5	13,9	12,8	14,4	15,9	16,1	11,8
------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------

Målt i antall tusen biler

Bestem median, nedre og øvre kvartil, samt kvartilbredden.

Visualiser dataene med et boksplokk.

## Oppgave 3

Tallene i oppgave 2 danner grunnlaget for om Helltunnelen skal få ett eller to løp. Det er mye penger å spare ved å lage bare ett løp. Det kreves flere enn 13 000 biler i løpet av en dag for at veiselskapet skal gå med på å lage to løp.

Målingene antas å være uavhengige og identisk normalfordelte.

Husk at tallene i oppgave 2 er oppgitt i antall tusen biler. Til utregning kan du benytte at summen og kvadratsummen av tallene er henholdsvis

$$\sum_{i=1}^{12} x_i = 161600 \qquad \sum_{i=1}^{12} x_i^2 = 2230380000$$

- a) Estimer standardavviket og beregn 95% konfidensintervall for antall biler som passerer Gjevingåsen.

En hypotesetest med 2,5% signifikansnivå benyttes for å avgjøre om det er nok biltrafikk til å lage to løp eller ikke.

- b) Sett opp en hypotesetest og gjennomfør den.

Anta nå at forventet antall biler på dette tidspunktet i virkeligheten var 14 000 i døgnet med standardavvik på 2000.

- c) Hva var sannsynligheten for at bare et løp skulle bli bygget?

## Oppgave 4

Et firma får betalt pr registrert nedlastning av en applikasjon. Antall nedlastinger antas å være jevnt fordelt gjennom hele døgnet og for alle dager. Hver nedlastning skjer uavhengig av hverandre. Forventet antall nedlastinger for en time er 7,3.

a) Hva er sannsynligheten for at det kommer minst en nedlastning i løpet av 15 minutter.

I løpet av ei enkelt uke blir det registrert 1200 nedlastinger.

b) Regn ut et 95% konfidensintervall for forventet antall nedlastinger pr uke.

På et spesielt tidspunkt hadde antall nedlastinger pr uke en forventning på 1225. Året etter blir det registrert 1160 nedlastinger på ei uke. Det spekuleres i om det er en nedgang i forventet antall nedlastinger.

c) Regn ut signifikanssannsynligheten for dette.

## Oppgave 5

Nødvendig tid for å fullføre en eksamen antas å være normalfordelt, med forventning 110 minutter og standardavvik 20 minutter.

a) Hva er sannsynligheten for at en vilkårlig student skal bli ferdig med eksamen i løpet av 120 minutter?

b) Hvor lang må eksamenstiden være for at minst 90 % av studentene skal rekke å fullføre?

## Oppgave 6

Et firma produserer betongelementer med lengder 3 meter og 6 meter. Lengdene kan betraktes som uavhengige og normalfordelte stokastiske variabler, henholdsvis

$$X \sim N(3,00, 0,022) \text{ og } Y \sim N(6,00, 0,032).$$

a) Beregn sannsynligheten for at et 3m-element skal være kortere enn 2,95 m.

Betongelementer skal legges etter hverandre slik at total lengde ikke overstiger 8,95 m.

b) Hva er sannsynligheten for å få oppfylt lengdekravet dersom en velger et 6m-element og et 3m-element helt tilfeldig?

Er sannsynligheten større for å få oppfylt lengdekravet hvis en i stedet velger 3 tilfeldige 3m-elementer? Svaret skal begrunnes!