



Høgskolen i Telemark
Fakultet for allmennvitenskapelige fag

EKSAMEN

6005
Statistikk I

16.12.2014

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

Sensuren finner du på StudentWeb.



Oppgave 1

En trafikkforsker som undersøkte alle trafikkulykker i en amerikansk stat i 2010, fant ut at bruk av alkohol var en medvirkende årsak i 8 % av ulykkene. Høy fart var en medvirkende årsak i 40 % av ulykkene, og i 5 % av ulykkene var både alkohol og høy fart medvirkende årsaker.

Vi lar A være utfallet at bruk av alkohol er medvirkende årsak til en trafikkulykke, og F er utfallet at høy fart er en medvirkende årsak.

- a) Formuler opplysningene i oppgaven som sannsynligheter for A og F . Er A og F uavhengige utfall?

Regn ut $P(\bar{F})$, $P(A|F)$ og $P(A|\bar{F})$. Forklar kort hva disse sannsynlighetene sier oss (bruk gjerne prosentverdier).

Oppgave 2

Antall trafikkulykker, X , i løpet av t måneder på en særlig ulykkesutsatt vegstrekning er Poissonfordelt med parameter λt der $\lambda = 2.5$.

- a) Forklar kort hva parameteren $\lambda = 2.5$ uttrykker.

Sett opp formelen for punktsannsynlighetene til X når vi velger $t = 1$ måned.

Finn sannsynligheter for 0 ulykker, 3 ulykker og 10 ulykker i løpet av en måned.

- b) Hva er forventet antall ulykker på den ulykkesutsatte vegstrekningen på 2 måneder? Hva er sannsynligheten for at det på strekningen er 2 eller færre ulykker i løpet av 2 måneder?

Finn dessuten sannsynligheten (tilnærmet) for at det er flere enn 25 ulykker på strekningen på ett år.

Oppgave 3

For en ny type piggfrie vinterdekk skal bremselengden på snøføre måles når bilen kjører med en fart av 80 km/t. Vi antar at bremselengden X (meter) er normalfordelt med forventning μ og standardavvik $\sigma = 3.0$ meter. Bremselengder for forskjellige biler er uavhengige variabler.

Vi skal i denne oppgaven anta at $\mu = 55.0$ meter.

- a) Hva er sannsynligheten for at bremselengden for en bil med den nye typen piggfrie dekk er over 60.0 meter? Finn også sannsynligheten for at bremselengden er mellom 50.0 meter og 60.0 meter. Tegn inn de funne sannsynlighetene på en skisse av sannsynlighetstettheten til X .

To biler B_1 og B_2 kjører i rett linje mot hverandre. Begge bilene er utstyrt med de piggfrie dekkene, og begge kjører med en fart av 80 km/t. Når avstanden mellom bilene er 115.0 meter, starter begge to å bremse. Vi antar dessuten at bilene under oppbremsing følger samme rette linje mot hverandre.

- b) Hva er sannsynligheten for at de to bilene kolliderer?
(Vink: Finn først $E(S)$ og $\text{Var}(S)$ der S er summen av bremselengdene for de to bilene.)



Oppgave 4

Vi betrakter igjen situasjonen i oppgave 3 med den forskjell at forventningen μ nå er en ukjent parameter.

Eksisterende type piggfrie dekk har under de gitte forutsetninger, dvs. fart 80 km/t og snøføre, en gjennomsnittlig bremselengde på 55.0 meter, og en er interessert i å teste om den nye typen piggfrie dekk har kortere gjennomsnittlig bremselengde.

Det er gjennomført 15 målinger av bremselengde, X_1, X_2, \dots, X_{15} , med den nye dekktypen. Disse antas å være uavhengige og normalfordelte med forventning μ og standardavvik $\sigma = 3.0$ meter. Resultatene er gitt til slutt i oppgaven.

- Estimer μ og finn et 90 % konfidensintervall for μ . Blir intervallet kortere eller lengre om sikkerheten økes? Grunngi svaret kort.
- Vi skal teste

$$H_0: \mu = 55.0 \quad \text{mot} \quad H_1: \mu < 55.0$$

Finn den kritiske verdien for testen og angi konklusjonen. Bruk signifikansnivå 5 %.

- Finn og skisser styrkefunksjonen for testen. Regn spesielt ut styrken for $\mu = 52.0$ meter og $\mu = 54.0$ meter.
- Hvor mange målinger måtte en minst hatt for å få en test med styrke 0.80 for $\mu = 54.0$ meter? Signifikansnivået skal fremdeles være 5 %.

Resultater:

X (meter): 56.4 55.5 52.9 51.9 54.0 56.4 52.3 55.9 47.7 53.0 56.9 58.3 56.2 50.5 54.8

$$\sum_{i=1}^{15} X_i = 812.7$$

Oppgave 5

I en stor by har en gjennom høsten og vinteren oppfordret bilistene til å velge piggfrie vinterdekk for å redusere konsentrasjonen av asfaltstøv i luften. Målet var å få mer enn 80 % av bilene til å kjøre med piggfrie dekk.

For å sjekke om målsettingen om mer enn 80 % biler med piggfrie dekk var nådd, ble det gjennomført en telling på slutten av vintersesongen.

Vi lar Y være antall biler som hadde piggfrie dekk av totalt n biler som ble sjekket. Vi antar at Y er binomisk fordelt med parametere n og p der p er sannsynligheten for at en tilfeldig bil kjører med piggfrie dekk.

- Det skal testes om målsettingen om at mer enn 80% av bilene kjører med piggfrie dekk, er nådd. Formuler dette problemet som en hypotesetest om p .

Finn signifikanssannsynligheten for testen (tilnærmet) og bruk denne til å angi konklusjonen når 1670 av 2000 sjekkede biler hadde piggfrie dekk. Bruk signifikansnivå 1 %.