

Skriftlig eksamen i:	MET 34311 Statistikk
Eksamensdato:	23.11.10, kl. 14.00-19.00
Tillatte hjelpemidler:	Alle hjelpemidler + eksamenskalkulator TEXAS INSTRUMENTS BA II Plus™
Innføringsark:	Ruter
Totalt antall sider:	4

Oppgave 1

- (a) Forklar kort begrepene populasjon og stikkprøve. Gi deretter et eksempel på en populasjon og en tilhørende stikkprøve.
- (b) En student utarbeider et spørreskjema som hun skal dele ut til en stikkprøve på 120 medstudenter. Gi et eksempel på at hun foretar et utvalg som gjør stikkprøven stratifisert.
- (c) I stikkprøven i oppgave 1b) var det 15 % som oppgav at de røykte. Er dette tallet en observator eller en parameter? Forklar kort. Hvor mange av studentene i stikkprøven røykte ikke?
- (d) På spørreskjemaet til studenten var det et spørsmål der du skulle krysse av for nasjonalitet. Antallet for hver nasjonalitet ble

Norsk	Svensk	Engelsk	Dansk	Annet
75	10	15	5	15

På hvilket målenivå er nasjonalitet? Nevn to typer diagrammer som passer til å presentere disse dataene grafisk. Velg en av typene og lag et diagram.

Oppgave 2

En gruppe studenter tok en matematikkprøve og hver student fikk etterpå vite hvor mange poeng de klarte. Følgende frekvenstabell viser resultatene for hele gruppen:

Poeng	Antall
[40, 50 >	3
[50, 60 >	5
[60, 70 >	10
[70, 80 >	15
[80, 90 >	13
[90, 100 >	15

- (a) Hvor mange studenter var det i gruppen? Lag et histogram over resultatene. Ser poeng ut til å være en normalfordelt variabel? Begrunn svaret kort.
- (b) Bruk frekvenstabellen til å beregne medianen og gjennomsnittet av poeng.
- (c) Du kjenner tre gutter og fire jenter som tok prøven. De fikk 80, 89, 85, 82, 67, 50 og 42 poeng. Regn ut øvre kvartil i denne stikkprøven.
- (d) De tre guttene fikk 80, 89 og 85 poeng, mens de fire jentene fikk 82, 67, 50 og 42 poeng. Er standardavviket til guttenes poenger større eller mindre enn standardavviket til jentenes poenger? Du trenger ikke å regne ut standardavvikene for å svare på dette spørsmålet.

Oppgave 3

En spesiell type bildekk har gjennomsnittlig kjørelengde $\mu = 40000$ km før det må skiftes ut. Standardavviket på gjennomsnittlig kjørelengde er $\sigma = 2000$ km. Vi antar at kjørelengde er en normalfordelt variabel X .

- (a) Du kjøper et tilfeldig valgt bildekk. Hva er sannsynligheten for at det kan kjøres mellom 38000 og 42000 km? Skisser denne sannsynligheten som arealet under en tetthetskurve.
- (b) Naboen kjøper fire tilfeldig valgte bildekk. Hva er sannsynligheten for at gjennomsnittlig kjørelengde på de fire dekkene blir mer enn 38000 km? Hva er sannsynligheten for at alle fire dekkene klarer mer enn 38000 km?
- (c) Et firma kjøper 3000 bildekk. Vi antar at denne stikkprøven er tilfeldig. Hvor mange av dekkene vil du forvente har en kjørelengde mindre enn 35000 km?
- (d) Produsenten av dekkene ønsker å innføre en garanti-ordning: Hvis dekket ikke klarer mer enn et visst antall (K) kilometer, så får du det erstattet med et nytt dekk uten omkostninger. Hva skal K være for at bedriften på lang sikt bare trenger å erstatte 1% av dekkene?

Oppgave 4

En bedrift har en support-telefon for sine produkter. Lederen antar at lengden på telefonsamtalene er en normalfordelt variabel. Han forsøker å bestemme gjennomsnittlig lengde på samtalene, μ , ved å tilfeldig velge 16 samtaler. Disse har gjennomsnittlig lengde $\bar{x}_1 = 24$ minutter med standardavvik $s_1 = 4.2$ minutter.

- (a) Lag et 95 % konfidensintervall for μ . Forklar kort hvordan du vil tolke intervallet.
- (b) Ett år senere lurer lederen på om gjennomsnittlig lengde på samtalene har gått ned i forhold til ifjor. Han tar en ny tilfeldig stikkprøve av 18 samtaler. Nå er $\bar{x}_2 = 22$ minutter med standardavvik $s_2 = 3.9$ minutter. Er dette et godt nok grunnlag til å hevde at samtaletiden i gjennomsnitt er redusert? Foreta en hypotesetest med 10% signifikansnivå. Skriv opp H_0 og H_1 og marker testobservator og kritisk verdi i en tetthetskurve.

Oppgave 5

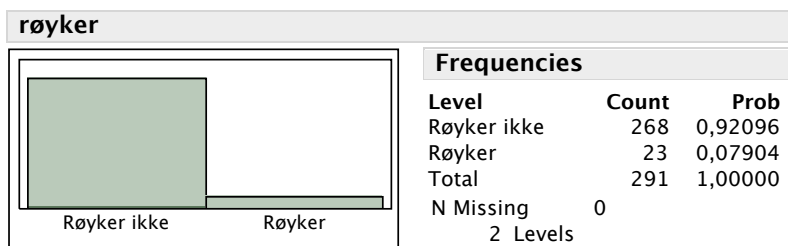
- (a) I statistisk inferens om andeler brukes symbolene p og \hat{p} . Forklar kort hva symbolene står for.
- (b) I en tilfeldig valgt stikkprøve av studenter ved BI Trondheim undersøker man hvor stor andelen røykere er. JMP utskriften i figur 1 viser resultatet. Det har blitt påstått at mindre enn 10 % av studentene ved BI Trondheim røyker. Skriv opp H_0 og H_1 for å teste denne påstanden. Beskriv kort hva en type II feil i denne konkrete sammenhengen er.
- (c) Gjennomfør hypotesetesten, bruk signifikansnivå $\alpha = 0.05$. Skisser p-verdien under en tetthetskurve og konkluder i et lettfattelig språk.

Oppgave 6

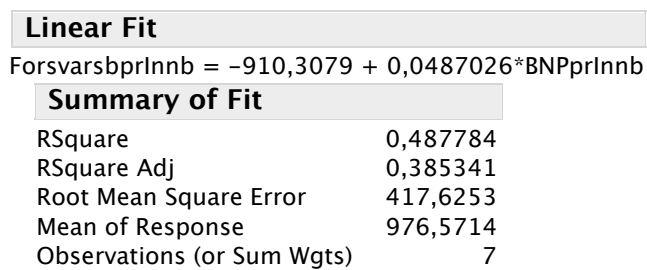
Bruttonasjonalprodukt (BNP) per innbygger, dvs $\frac{BNP}{Folketall}$, kan anses som et velstandsnivå for den gjennomsnittlige innbygger i et land. I følgende tabell oppgis dette tallet sammen med forsvarsbudsjettet pr. innbygger for en rekke land, målt i dollar.

Land	BNP pr innbygger	Forsvarsbudsjett pr innbygger
Australia	36300	947
Frankrike	33200	807
Tyskland	34200	524
Japan	33600	342
Norge	53000	1241
Storbritannia	35100	1001
USA	45800	1974

- (a) Forventer du på forhånd en korrelasjon mellom disse to variablene? Positiv eller negativ?
- (b) Lag et spredningsdiagram (scatterplott) for dataene, med BNP pr innbygger på x -aksen. Viser plottet at det kan være korrelasjon? Positiv eller negativ?
- (c) I figur 2 bakerst finner du en JMP utskrift fra regresjonsanalysen. Test på 5% nivået en hypotese om at korrelasjonen ρ er positiv. Skriv opp H_0 og H_1 . Hvor mye av variasjonen i forsvarsbudsjett pr. innbygger blir *ikke* forklart av variasjonen i BNP pr. innbygger?



Figur 1: Oppgave 5



Figur 2: Oppgave 6