

**Skriflig eksamen i: MET 34311 Statistikk**

Eksamensdato: 02.06.10, kl. 09.00-14.00

Tillatte hjelpemidler: Alle hjelpemidler + eksamenskalkulator  
TEXAS INSTRUMENTS BA II Plus™Innføringsark: **PRØVE EKSAMEN B**

Totalt antall sider:

### Oppgave 1 (6 poeng)

- (a) En aksjemegler sammenligner kursutviklingen til aksje A og aksje B for de siste tre ukene. Er dette en observasjonell studie eller et eksperiment?
- (b) Prisen på et klesplagg settes ned med 20 %. To uker senere settes prisen opp med 20 %. Koster klesplagget nå mer, mindre eller det samme som det gjorde opprinnelig? Begrunn konklusjonen din.
- (c) Lag et enkelt eksempel som viser data i et kakediagram. Vis også de samme dataene i et Pareto diagram. Hvilket diagram synes du er mest effektivt?
- (d) En skoleforsker ønsker en stikkprøve av 100 lærere fra en skolekrets med totalt 800 lærere. Beskriv hvordan dette kan gjøres slik at han får en stratifisert stikkprøve. Beskriv også en måte å ta stikkprøven på slik at den blir av type bekvemmelighet.

### Oppgave 2 (4 poeng)

I en stikkprøve av syv BI studenter er antall timer de jobbet sist uke:

15, 22, 13, 19, 19, 32, 27

- (a) Lag et stamme og blad diagram (stem-and-leaf plot) for stikkprøven. Man kunne også ha laget et histogram for stikkprøven. Nevn en fordel som stamme og blad diagram har framfor et histogram.
- (b) Beregn nedre kvartil, øvre kvartil og medianen for stikkprøven. Lag et boksplokk.

### Oppgave 3 (4 poeng)

- (a) To stikkprøver kan ha samme gjennomsnitt men allikevel være veldig forskjellige. Forklar hvordan og eksemplifiser med to stikkprøver.

- (b) Prisen på en type parfyme varierer fra butikk til butikk. Produsenten oppgir at gjennomsnittsprisen er 148.7 kroner og at standardavviket er 15.3 kroner. Bruk tommelfingerregelen for variasjonsbredde (range rule of thumb) til å anslå en typisk minimums- og maksimumspris.
- (c) I en butikk kostet parfymen 130 kroner. Omregn denne prisen til en  $z$ -verdi. Vil du karakterisere denne prisen som uvanlig lav?

### Oppgave 4 ( 6 poeng)

I denne oppgaven skal vi se på stikkprøven av 62 studenter ved BI Drammen. JMP utskrift (a) bakerst gjelder timer på Facebook per dag.

- (a) Er variabelen *timer Facebook* normalfordelt?
- (b) Hva er variasjonsbredden/rekkevidden i stikkprøven?
- (c) Kjetil et ti timer på Facebook hver dag. Det tilsvarer 90 % persentilen. Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig valgt medstudent er mindre på Facebook enn Kjetil?
- (d) Beskriv hva en binomisk forsøksrekke er, og bruk binomialfordelingen til å beregne sannsynligheten for at nøyaktig to av fire tilfeldig valgte medstudenter er mer på Facebook enn Kjetil. Siden en av forutsetningene for binomisk forsøksrekke ikke holder, så blir ikke svaret helt riktig. Hvilken forutsetning er brutt.
- (e) Hva er populasjonen som denne stikkprøven representerer? Oppgi 95 % konfidensintervall for populasjonsgjennomsnittet  $\mu$  og tolk resultatet.

### Oppgave 5 (5 poeng)

I en stikkprøve av 139 menn er 26% røykere. Gjennomsnittsalderen var  $\bar{x} = 45.2$  år og standardavviket var  $s = 13.9$  år.

- (a) Lag et 90 % konfidensintervall for andelen menn som røyker.
- (b) Lag et 90 % konfidensintervall for alderen.
- (c) Finn  $p$ -verdien i en test for påstanden om at mindre enn 30% av alle menn røyker. Skisser testobservator og  $p$ -verdi i en graf.

### Oppgave 6 (4 poeng)

En lege studerer virkningen av et hodepine-middel. Han har en stikkprøve pasienter som får middelet, og en annen stikkprøve der pasientene får en narremedisin (placebo). Det er fire pasienter i hver gruppe. Legen måler for hver pasient hvor mange timer det går før hodepinen er borte.

- (a) Er stikkprøvene relaterte eller uavhengige? Begrunn svaret.

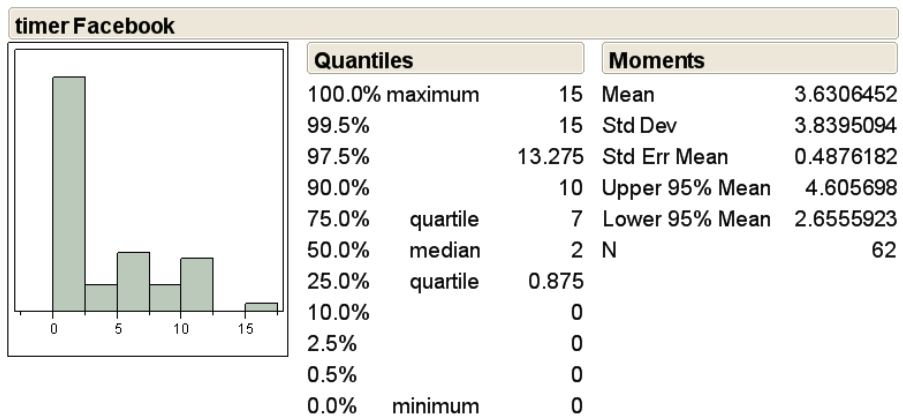
- (b) Tiden det tar før hodepinen er borte er gitt i følgende tabell, sammen med gjennomsnittet og standardavviket:

pasient	1	2	3	4	$\bar{x}$	$s$
hodepine-middel	3.4	3.5	2.1	5.5	3.625	1.403
placebo	4.6	8.3	2.4	6.8	5.525	2.579

Anta at tiden som går før hodepinen er borte er normalfordelt for begge gruppene. Foreta en hypotesetest på  $\alpha = 0.05$  nivået for påstanden: *Hodepine-middelet forkorter tiden det tar før hodepinen er borte.*

## Oppgave 7 (5 poeng)

- (a) I spørreundersøkelsen blant BI studenter våren 2010, oppgav respondentene bl.a. kjønn og hvilken type mobiltelefon de hadde. Resultatene for studiested Nydalen er gitt i JMP i Figur 2 bakerst. Hvor mange studenter er det totalt i stikkprøven, og hvor mange av disse hadde en Samsung? I utskriften er observerte ( $O$ ) og forventede ( $E$ ) verdier gitt for hver celle. Du ønsker å teste på  $\alpha = 0.05$  nivået om det er sammenheng mellom kjønn og type mobiltelefon. Hva er antall frihetsgrader? Hva er kritisk  $\chi^2$  verdi for denne testen? Beregn testobservator og konkluder i et lettfattelig språk.
- (b) Når vi foretar en hypotesetest for om en korrelasjon er signifikant brukes hypotesene  $H_0 : \rho = 0$  og  $H_1 : \rho \neq 0$ . Forklar hva symbolet  $\rho$  betyr. Forklar i et lettfattelig språk hva  $H_0$  og  $H_1$  sier.



Figur 1: Oppgave 4

**Contingency Table**

		kjønn		
		Mann	Kvinne	
mobiltelefon	Count			
	Expected			
	Nokia	164	132	296
		149.966	146.034	
	Sony Ericsson	118	153	271
		137.3	133.7	
	iPhone	142	110	252
		127.674	124.326	
LG	9	9	18	
	9.11954	8.88046		
Samsung	41	79	120	
	60.797	59.203		
Andre	60	37	97	
	49.1442	47.8558		
	534	520	1054	

Figur 2: Oppgave 7