

# **NORGES HANDELSHØYSKOLE**

## **Eksamen høstsemesteret 2008**

**Kurskode: INT010      Tittel: Anvendt metode**

**Dato:            11.11.2008      Kl. 09.00-12.00**

Faglærer går ikke rundt i eksamenslokalene, men kan kontaktes av eksamensvakten på  
tlf. 59670/41645914.

### ***Hjelpemidler til eksamen:***

**Hjelpemidler tillatt: JA**, alle trykte/egenskrevne

**Kalkulator: JA** [I tråd med retningslinjer for bruk av kalkulator, jf. utfyllende bestemmelser til Forskrift om eksamen ved Norges Handelshøyskole (fulltidsstudiene).]

***Alle delspørsmål i oppgavesettet teller likt.***

## Oppgave 1

Et selskap er bekymret for at for mye overtidarbeid blant ansatte kan føre til stressrelaterte sykdommer, og ønsker derfor å undersøke om overtidarbeid varierer i ulike avdelinger. En nyansatt økonom får oppdraget, og han begynner med å trekke 37 tilfeldige ansattes timelister fra to avdelinger, Marked og Regnskap (dvs. totalt 74 observasjoner).

- Formuler nullhypotesen for å undersøke om forventet overtid er like i disse to avdelingene, mot alternativet at de er ulike. Sett opp testobservator og kritisk verdi for testobservatoren på 5% signifikansnivå, når vi antar standardavviket til overtidarbeidet er like for de to avdelingene.
- Hvilke forutsetninger må oppfylles for å benytte testen i a)? Hva er konklusjonen på testen i a) når du benytter Minitab-utskriften under?

### Two-Sample T-Test and CI: Marked; Regnskap

Two-sample T for Marked vs Regnskap

	N	Mean	StDev	SE Mean
Marked	37	10,70	2,64	0,43
Regnskap	37	11,22	2,41	0,40

Difference =  $\mu$  (Marked) -  $\mu$  (Regnskap)

Estimate for difference: -0,514

95% CI for difference: (-1,685; 0,658)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0,87 P-Value = 0,385 DF = 72

Both use Pooled StDev = 2,5276

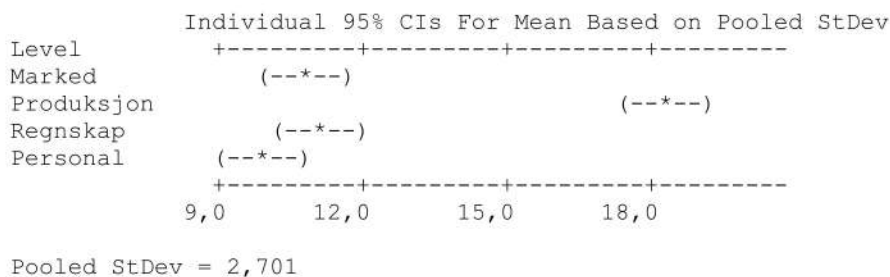
Selskapet ønsker å gjøre tilsvarende analyse for flere enn to avdelinger, og inkluderer ytterligere to avdelinger, Regnskap og Personal, med 37 tilfeldige observasjoner fra hver avdeling. Under finner du utskrift av en-veis ANOVA fra Minitab.

### One-way ANOVA: Marked; Produksjon; Regnskap; Personal

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	1689,48	563,16		0,000
Error	144	1050,70	7,30		
Total	147	2740,18			

S = 2,701 R-Sq = 61,66% R-Sq(adj) = 60,86%

Level	N	Mean	StDev
Marked	37	10,703	2,644
Produksjon	37	18,378	2,812
Regnskap	37	11,216	2,405
Personal	37	10,000	2,915



- c) Sett opp nullhypotesen og alternativhypotesen for denne ANOVA. Testobservatøren F i utskriften over vises ikke. Beregn denne.
- d) Sett opp kritisk verdi for testobservatøren, F, på 5% signifikansnivå, angi spesielt antall frihetsgrader. Hva blir konklusjonen på testen? Forklar hvordan du vil rangere avdelingenes overtidsforbruk om du forkaster nullhypotesen.

En viktig antagelse for å utføre en ANOVA er at variansen skal være lik for alle grupper (her: avdelinger). En prosedyre for å teste om dette er tilfelle er **Cochran's test**. Denne er spesielt nyttig for å finne ut om en varians er mye større enn de andre, men er begrenset til situasjoner der antall observasjoner i gruppene er like. Testobservatøren er

$$G = \frac{\text{største } s_i^2}{\sum_{i=1}^k s_i^2}$$

Der  $s_i^2$  er empirisk varians for gruppe  $i$ . Nullhypotesen om at alle variansene for de ulike avdelingene er like blir forkastet om  $G > g_\alpha$ , der  $\alpha$  er signifikansnivå. Verdien til  $g_\alpha$  kan finnes i den vedlagte tabellen på neste side, for  $\alpha = 0,05$ .

- e) Benytt opplysninger fra ANOVA utskriften over til å beregne testobservatøren G. Hva blir konklusjonen på testen når du benytter 5% signifikansnivå? Kommenter.

k \ n <sub>i</sub>	10	11	17	37	145	∞
2	0,8010	0,7880	0,7341	0,6602	0,5814	0,5000
3	0,6167	0,6025	0,5466	0,4748	0,4031	0,3333
4	0,5017	0,4884	0,4366	0,3720	0,3093	0,2500
5	0,4241	0,4118	0,3645	0,3066	0,2513	0,2000

Tabell: Kritiske verdier for Cochran's test.  $\alpha = 0,05$ . k = antall grupper, n<sub>i</sub> = antall observasjoner i hver gruppe.

## Oppgave 2

I denne oppgaven vil vi studere en modell som kan forklare 'yield spread' på ulike selskapers obligasjoner. Her forstår vi 'yield spread' som avkastningen på selskapets obligasjoner minus avkastningen på en spesifikk statsobligasjon. Vi har 100 observasjoner på to ulike tidspunkter, dvs. totalt 200 observasjoner.

Regresjonsligningen er som følger:

$$\text{Spread}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Coupon}_i + \beta_2 \text{CoverageRatio}_i + \beta_3 \text{LoggedEBIT}_i + \varepsilon_i$$

hvor

$\text{Spread}_i$  = 'yield spread' i basispunkter (100 basispunkter = 1%-poeng)

$\text{Coupon}_i$  = renten som selskap (utsteder)  $i$  utbetaler på obligasjonen (for eksempel 7,5% = 7,5)

$\text{CoverageRatio}_i$  = inntekter før renter, skatt, avskrivninger og amortisering (EBITDA = 'earnings before interest, taxes, depreciation and amortization') dividert på renteutgifter for selskap  $i$

$\text{LoggedEBIT}_i$  = logaritmen av inntekter før renter og skatt (EBIT = 'earnings before interest and taxes') i millioner dollar for selskap  $i$

Resultatene fra regresjonsanalysen vises i tabellen under.

Koeffisient	Estimert koeffisient	Standard avvik	t-verdi
$\beta_0$	157,01	89,56	1,753
$\beta_1$	61,27	8,03	7,630
$\beta_2$	-13,20	2,27	-5,800
$\beta_3$	-90,88	16,32	-5,568

Andre resultater:

F-verdi: 89,38

$R^2$ : 0,57

- Hvilke koeffisienter er signifikant forskjellig fra null på 5%-nivå? Angi kritisk verdi og antall frihetsgrader på testobservatoren.
- Formuler null og alternativhypotesen til F-verdien som er oppgitt. Hva er antall frihetsgrader i testen? Kan nullhypotesen forkastes på 5%-nivå?
- Drøft kort resultatene fra regresjonen. Vurder spesielt om fortegnene til koeffisientene er rimelige.
- Beregn et 95% konfidensintervall for koeffisienten til variabelen "CoverageRatio".

### Oppgave 3

Under 2. verdenskrig, om sommeren og høsten 1944, ble London angrepet av tyske V1 raketter. Disse rakettenes hadde tilstrekkelig rekkevidde til å nå London fra kontinentet, men det var uklart om rakettenes var utviklet til å kunne treffe bestemte mål eller ikke. For å avgjøre om rakettenes traff tilfeldig, delte en statistiker et område på 144 kvadratkilometer opp i 576 like store områder, og observerte hvor mange raketter som traff i hvert område. Observasjonene er gitt i tabellen under.

Antall raketter per område	0	1	2	3	4	Total (n)
Antall områder (frekvens)	229	211	93	35	8	576

- a) Angi forholdet mellom forventning og varians i en Poissonfordeling. Du får oppgitt at gjennomsnittet av antall raketter per område er 0,927 og at den empiriske variansen er 0,923. Kommenter.
- b) Beregn sannsynligheten for at antall raketter som treffer i et område er 0, 1, 2, 3 og 4, når du antar Poissonfordelingen med forventning som oppgitt i a) (dvs.  $\mu \approx 0,93$ ). Beregn videre det forventede antall raketter per område.
- c) Test om fordelingen av antall raketter per område er modellert ved en Poissonfordeling på 5%-nivå. Kan du konkludere med at rakettene var siktet inn på spesifikke mål? (Hint: Benytt kjikvadrattest og pass på antall frihetsgrader!)

#### Oppgave 4

La  $X$  være en kontinuerlig fordelt stokastisk variabel med sannsynlighetstetthet

$$f(x) = \begin{cases} k(1-x^2) & \text{for } -1 \leq x \leq 1, \\ 0 & \text{ellers,} \end{cases}$$

der  $k$  er en konstant.

- a) Vis at  $k = 3/4$ . og skisser  $f(x)$ .
- b) Beregn sannsynligheten  $P(X \leq 0,5)$ .
- c) Beregn sannsynligheten  $P(X \leq 0,8 | X > 0,5)$ .