



**Høgskolen i Telemark**

**EKSAMEN**

**4301 NATURVITENSKAPLIGE METODER**

**07.10. 2011**

Tid : 9 - 12

Målform : Bokmål/Nynorsk

Sidetall : 3

Hjelpemiddel: Kalkulator

Merknad :

Vedlegg : Ingen

**Eksamensresultata blir offentliggjort på nettet via Studentweb**

## BOKMÅL

**EKSAMEN I NATURVITENSKAPELIGE METODER**  
**07.10.2011, kl. 9.00 - 12.00**

*Alle hovedspørsmål (1-5) teller like mye, og alle del-spørsmål teller like mye.*

**1. Noen sentrale grunnbegreper**

Forklar disse statistiske begrepene: kontinuerlig variabel  
 interval skala  
 gjennomsnitt  
 SD  
 sentralgrenseteoremet  
 konfidensintervall  
 Type I og Type II feil

**2. Analysere data**

Nedenfor er vist en utskrift for en variansanalyse gjort i dataanalyseverktøyet i EXCEL.

- Hvilke grunnleggende typer av variansanalyser har vi lært, og hvilken er brukt her?
- Hva er forutsetningene for å bruke variansanalyse?
- Hva er hhv faktorer og responsvariabel her?
- Forklar hva de forskjellige kolonnene og radene i ANOVA tabellen (nederst) viser.
- Hvis dere skulle undersøke hvordan 3 ulike nivåer på hhv. fettinnhold i kjøttet og fiberinnhold i brødet til MacDonalds cheeseburger påvirker vekten til kundene, hvordan ville dere legge opp forsøket?

Anova: Two-Factor With Replication

SUMMARY	A	B	C	D	E	Total
<b>1</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	826	788	832	958	824	4228
Average	413	394	416	479	412	422,8
Variance	2	50	2	2	18	951,955556
<b>2</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	916	783	864	867	742	4172
Average	458	391,5	432	433,5	371	417,2
Variance	8	4,5	2	4,5	8	1101,73333
<b>3</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	801	776	909	914	805	4205
Average	400,5	388	454,5	457	402,5	420,5
Variance	4,5	2	4,5	2	4,5	950,5
<b>4</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	805	792	841	823	751	4012
Average	402,5	396	420,5	411,5	375,5	401,2
Variance	4,5	2	0,5	4,5	24,5	263,511111
<b>5</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	828	813	921	973	770	4305
Average	414	406,5	460,5	486,5	385	430,5
Variance	2	24,5	4,5	0,5	32	1552,5
<b>Total</b>						
Count	10	10	10	10	10	
Sum	4176	3952	4367	4535	3892	
Average	417,6	395,2	436,7	453,5	389,2	
Variance	488,266667	52,6222222	356,233333	871,611111	283,733333	

**ANOVA**

Source of Variati	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	4674,52	4	1168,63	134,017202	1,6733E-16	2,75871047
Columns	29584,12	4	7396,03	848,168578	2,8916E-28	2,75871047
Interaction	13579,88	16	848,73	97,331422	1,7208E-18	2,06908764
Within	218	25	8,72			
<b>Total</b>	<b>48056,32</b>	<b>49</b>				

### 3. Forsøksdesign

Du skal delta i et medisinsk eksperiment for å undersøke om tillegg av kalsium i dietten vil redusere blodtrykket til middelaldrende menn. En pilot studie antyder at kalsium kan være effektivt og at effekten er større for fargede enn for hvite menn.

- Vis, gjerne grafisk, en god design for et slikt eksperiment.
- Hva er eksperimentell enhet, faktor, behandling og responsvariabel i dette eksperimentet?
- Hvordan vil du bestemme størrelsem på forsøksgruppene?
- Hvilken statistisk test vil du bruke for å finne ut om det er noen virkning av kalsium? Forklar hvorfor.

### 4. Analysere data

Psykologiske og sosiale faktorer kan påvirke overlevelse til pasienter med alvorlige sykdommer. En studie undersøkte overlevelse etter ett år hos pasienter med alvorlige hjertefeil og eierskap til kjæledyr. Her er data:

Pasient status	Eierskap til kjæledyr	
	Ja	Nei
Levende	28	50
Død	11	3

- Var denne studien et eksperiment? Hvorfor eller hvorfor ikke?
- Forskerne mente kjæledyr forbedret overlevelse, så eierskap til kjæledyr er forklaringsvariabelen. Beregn riktige prosentandeler for å forklare data og gi en foreløpig konklusjon.
- Hva er nullhypotesen og hva er den alternative hypotesen?
- Hvilken test vil du bruke og hvorfor? Gjennomfør testen.  
(Husk:  $(O-F)^2/F$   
Forventa =  $r_{tot} * (k_{tot}/tot)$   
 $Df=(r-1)(k-1)$   
Kritisk verdi=3,841 for  $df=1$  og  $\alpha=0,05$ )
- Hva er forutsetningene for å bruke denne testen?
- Hva er konklusjonen?

### 5. Kritisk vurdering

I en undersøkelse av effekter av løping på personlighet ble 231 mannlige løpere som hver løp ca 30 km per uke, undergitt Cattell Sixteen Personality Factor Questionnaire, en 187-spørsmål multiple choice-test mye brukt av psykologer. En nyhetsartikkel (New York Times, 15 februar 1988) sa at "Forskere har funnet statistisk signifikante personlighetsforskjeller mellom løpere og den 30-år gamle befolkningen som helhet." Og videre i overskriften "Forskning viser at løping kan endre løperens sinnstilstand."

- Forklar hva som menes med statistisk signifikant.
- Hvilken test tror du er brukt og hvorfor?
- Forklar hvorfor overskriften er misledende.
- Design et eksperiment som vil vise om det overskriften sier er riktig.

NYNORSK

**EKSAMEN I NATURVITSKAPELEGE METODAR**  
**07.09.2011, kl. 9.00 - 12.00**

*Alle hovudspørsmål (1-5) tel like mykje, og alle del-spørsmål tel like mykje.*

**1. Nokre sentrale grunnomgrep**

Forklar desse statistiske omgrepa:

- kontinuerleg variabel
- interval skala
- gjennomsnitt
- SD
- sentralgrenseteoremet
- konfidensintervall
- Type I og Type II feil

**2. Analysere data**

Nedanfor er vist ei utskrift for ei variansanalyse gjort i dataanalyseverktøyet i EXCEL.

- f) Kva for grunnleggjande typer av variansanalysar har vi lært, og kven er bruka her?
- g) Kva er forutsetningane for å bruke variansanalyse?
- h) Kva er hv faktorar og responsvariabel her?
- i) Forklar kva de forskjellige kolonnene og radene i ANOVA tabellen (nederst) viser.
- j) Dersom dykk skulle undersøkje korleis 3 ulike nivåe på hv. fettinnhald i kjøtet og fiberinnhald i brødet til MacDonalds cheeseburger påverkar vekta til kundene, korleis ville dykk leggje opp forsøket?

Anova: Two-Factor With Replication

SUMMARY	A	B	C	D	E	Total
<b>1</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	826	788	832	968	824	4228
Average	413	394	416	479	412	422,8
Variance	2	50	2	2	18	951,955556
<b>2</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	916	783	864	867	742	4172
Average	458	391,5	432	433,5	371	417,2
Variance	8	4,5	2	4,5	8	1101,73333
<b>3</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	801	776	909	914	805	4205
Average	400,5	388	454,5	457	402,5	420,5
Variance	4,5	2	4,5	2	4,5	950,5
<b>4</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	805	792	841	823	751	4012
Average	402,5	396	420,5	411,5	375,5	401,2
Variance	4,5	2	0,5	4,5	24,5	263,511111
<b>5</b>						
Count	2	2	2	2	2	10
Sum	828	813	921	973	770	4305
Average	414	406,5	460,5	486,5	385	430,5
Variance	2	24,5	4,5	0,5	32	1552,5
<b>Total</b>						
Count	10	10	10	10	10	
Sum	4176	3952	4367	4535	3892	
Average	417,6	395,2	436,7	453,5	389,2	
Variance	488,266667	52,6222222	356,233333	871,611111	283,733333	

**ANOVA**

Source of Variati	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	4674,52	4	1168,63	134,017202	1,6733E-16	2,75871047
Columns	29584,12	4	7396,03	848,168578	2,6915E-28	2,75871047
Interaction	13579,88	16	848,73	97,331422	1,7206E-18	2,06908764
Within	218	25	8,72			
<b>Total</b>	<b>48056,32</b>	<b>49</b>				

### 3. Forsøksdesign

Du skal deltaka i eit medisinsk eksperiment for å undersøkje om tillegg av kalsium i dietten vil redusera blodtrykkjet til middelaldrande menn. Ei pilot studie tyder på at kalsium kan vere effektivt og at effekten er større for farga enn for kvite menn.

- e) Vis, gjerne grafisk, en god design for eit slikt eksperiment.
- f) Kva er eksperimentell eining, faktor, behandling og responsvariabel i dette eksperimentet?
- g) Korleis vil du bestemme storleiken på forsøksgruppene?
- h) Kva for statistisk test vil du bruke for å finna ut om det er nokon verkning av kalsium? Forklar kvifor.

### 4. Analysere data

Psykologiske og sosiale faktorar kan påverke overleving til pasientar med alvorlege sjukdomar. Ei studie undersøkte overleving etter eit år hjå pasientar med alvorlege hjartefeil og eigarskap til kjæledyr. Her er data:

Pasient status	Eigarskap til kjæledyr	
	Ja	Nei
Levande	28	50
Død	11	3

- g) Var denne studien eit eksperiment? Kvifor eller kvifor ikkje?
- h) Forskerane meinte kjæledyr forbetra overleving, så eigarskap til kjæledyr er forklaringsvariabelen. Berekne rektige prosentdelar for å forklare data og gjev ein foreløpig konklusjon.
- i) Kva er nullhypotesa og kva er den alternative hypotesa?
- j) Kva for test vil du bruke og kvifor? Gjennomfør testen.  
(Hugs:  $(O-F)^2/F$   
Forventa =  $r_{tot} * (k_{tot}/tot)$   
 $Df=(r-1)(k-1)$   
Kritisk verdi=3,841 for  $df=1$  og  $\alpha=0,05$ )
- k) Kva er forutsetningane for å bruke denne testen?
- l) Kva er konklusjonen?

### 5. Kritisk vurdering

I ei undersøkjing av effektar av løping på personligheit blei 231 mannlege løparar som kvar sprang ca 30 km per veke, undergjeve Cattell Sixteen Personality Factor Questionnaire, ein 187-spørsmål multiple choice-test mykje bruka av psykologar. Ein nyheitsartikkel (New York Times, 15 februar 1988) sa at "Forskere har funnet statistisk signifikante personlighetsforskjeller merllom løperer og den 30-år gamle befolkningen som helhet." Og vidare i overskrifta "Forskning viser at løping kan endre løperens sinnstilstand."

- e) Forklar kva som meinast med statistisk signifikant.
- f) Kva for test trur du er bruka og kvifor?
- g) Forklar kvifor overskrifta er misleiande.
- h) Design eit eksperiment som vil vise om det overskrifta seier er riktig.

