

HØGSKOLEN
I SØR-TRØNDELAG**HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG**

AVDELING FOR MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI

Matteknologisk utdanning

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	30. mai 2007					
Varighet:	kl 09:00 - 14:00					
Fagnummer:	FO242N					
Fagnavn:	Statistikk					
Klasse®:	2N					
Studiepoeng:	8 studiepoeng					
Faglærer(e):	Jørgen Mæhle (telefon 95 15 04 88)					
Hjelpemidler:	Godkjent kalkulator, type hp 30S Utdelte formler og tabeller (16 sider)					
Oppgavesettet består av:	6 oppgaver, og av 5 sider inkludert denne forside					
Vedlegg:						
Ved bedømmelse vektlegges alle deloppgaver likt.						
Merknad: Formler og tabeller leveres inn sammen med besvarelsen						

OPPGAVE 1

En bedrift har 24 kvinnelige og 16 mannlige ansatte. Det skal velges en komité med 10 personer ved loddtrekning.

- a) Hvor mange mulige komiteer kan velges?
- b) Beregn sannsynligheten for at komiteen vil bestå av bare kvinner.
- c) Beregn sannsynligheten for at komiteen vil bestå av like mange kvinner som menn.

Blant de ansatte er det 2 ektepar hvor begge ektefellene er ansatt i bedriften.

- d) Beregn sannsynligheten for at komiteen vil inneholde begge ekteparene.
- e) Beregn sannsynligheten for at komiteen vil inneholde et av ekteparene, men ikke begge.

Vi betrakter en større bedrift som har 30 % kvinnelige og 70 % mannlige ansatte som skal stemme på en av kandidatene A og B til styret. Vi vet at 75 % av kvinnene vil stemme på kandidat A, $P(A|K)$, mens 40 % av mennene, $P(A|M)$, vil stemme på kandidat A.

- f) Beregn andelen av stemmene som går til kandidat A.
- g) Gi en tolkning av sannsynligheten $P(K|A)$ og beregn denne sannsynligheten.

OPPGAVE 2

Vi betrakter frø med kjent spireevne på 80 %.

- a) Vi planter 2 slike frø. Beregn sannsynlighetene for at: ingen av frøene spirer, et av frøene spirer og at begge frøene spirer.
- b) Vi planter 10 slike frø. Bruk binomisk modell og beregn sannsynlighetene for at: alle frøene spirer og at minst 6 av frøene spirer.
- c) Vi planter 100 slike frø. Bruk normaltilnærming og beregn sannsynligheten for at: minst 90 av frøene spirer.

Et sykehus mottar i gjennomsnitt 5,4 pasienter med akutt hjerteinfarkt per døgn.

- d) Vi betrakter en vaktperiode på 8 timer. Bruk poissonfordeling og beregn sannsynlighetene for at ingen med akutt hjerteinfarkt mottas på vakta, og at 3 eller flere med akutt hjerteinfarkt mottas på vakta.
- e) Vi betrakter en periode på 30 døgn. Beregn sannsynligheten for at færre enn 150 med akutt hjerteinfarkt mottas i denne perioden.

En urne inneholder totalt 160 lodd hvorav 40 av loddene gir gevinst. Ottar kjøper 20 lodd.

- f) Bestem en sannsynlighetsmodell for antall gevinster som Ottar vil få, og bestem det forventede antall gevinster.
- g) Hva er sannsynligheten for at Ottar får 2 eller flere gevinster?

OPPGAVE 3

Forventet antall nye tilfeller (insidens) av en sykdom er gitt til å være 1250 per 100.000 individer per år. Vi betrakter X lik antall nye tilfeller av sykdommen per år i et samfunn med 720 personer.

- a) Anta at X er poissonfordelt og sett opp punktfordelingsfunksjonen $P(X=x)$. Bestem sannsynligheten for akkurat 10 nye tilfeller av sykdommen i et år.

Et år registres det i dette samfunnet 15 nye tilfeller av denne sykdommen.

- b) Bestem sannsynligheten for at 15 eller flere i dette samfunnet skulle få sykdommen A.
- c) Diskuter kort om det relativt høye antallet nye sykdomstilfeller skyldes tilfældigheter eller spesielle forhold i samfunnet.

Vi betrakter på nytt samfunnet med 720 personer og sykdommen med forventet antall nye tilfeller på 1250 per 100.000 individer per år.

- d) Begrunn at variabelen X fra a) kan beskrives ved en binomisk modell med parametrene $n = 720$ og $p = 0,0125$ når sykdommen ikke betraktes som smittsom. Bestem hva som er forventet antall nye tilfeller av sykdommen per år. Beregn også sannsynligheten for akkurat 10 nye tilfeller i et år av sykdommen med den binomiske modellen.
- e) Bestem et 90 % konfidensintervall for sykdomsrisiko gitt ved sannsynlighet p i situasjonen med 15 nye tilfeller blant 720 personer i et år. Kommenter dette resultatet med tanke på eventuell overhyppighet.

OPPGAVE 4

En bonde dyrker to forskjellige byggsorter (A og B). For begge sortene er avling pr. dekar normalfordelt. Lang erfaring har vist at A har forventet avling på 500 kg og et standardavvik på 30 kg, mens B har en forventet avling på 550 kg og et standardavvik på 60 kg.

- a) Bonden påstår at sort B er jevnt over bedre enn A men at den er mer ustabil. Er du enig med han i dette (svaret må begrunnes)?
- b) Det regnes som et dårlig år dersom avlingen er under 440 kg. Hva er sannsynligheten for et dårlig år ved sort A? Er det mer sannsynlig med dårlig år ved sort B?

De 10 % beste årene regnes som kronår.

- c) Hvor stor avling med sort A må det være for å gi et kronår?
- d) Hva er sannsynligheten for at 2 av 3 påfølgende år regnes som kronår (la avling hvert år være uavhengig av det foregående)?

OPPGAVE 5

Vi skal sammenligne 2 metoder A og B for bestemmelse av fettprosent i laks. Begge metodene benyttes på 8 laks med resultater gitt i følgende tabell, hvor X angir differansen (metode A - metode B) mellom resultatene for hver enkelt laks. Vi betrakter X som normalfordelt med ukjent forventning μ og ukjent standardavvik σ .

laks nr.	Fettprosent (%)		
	metode A	metode B	X (A - B)
1	15,54	15,10	0,44
2	14,08	14,12	- 0,04
3	16,36	15,85	0,51
4	17,91	18,15	- 0,24
5	17,79	17,22	0,57
6	18,59	18,29	0,30
7	12,72	11,92	0,80
8	15,64	15,82	- 0,18

- Bestem estimer for forventning og standardavvik til differansen X.
- Bestem et 95 % konfidensintervall for forventningsverdien μ til differansen X.
- Det antas at metodene i gjennomsnitt vil gi samme resultat for fettprosent. Denne antagelsen tilsvarer at forventningsverdien til differansen X er lik $\mu_0 = 0$.

Gjennomfør en hypotesetest på differansen X på signifikansnivå $\alpha = 0,05$

$H_0: \mu = \mu_0$ Metode A og B gir i gjennomsnitt like resultat
 $H_1: \mu \neq \mu_0$ Den ene metoden vil i gjennomsnitt gi større eller mindre fettprosent enn den andre

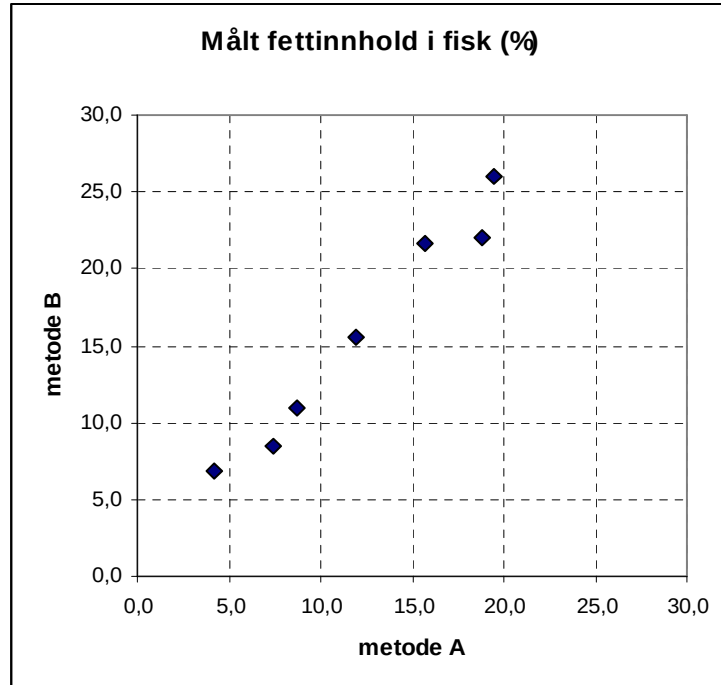
- Kommenter eventuelle sammenhenger i resultatene fra deloppgavene b) og c).
- Hypotesetesten i c) tilsvarer en såkalt Paret T-test på forskjellig forventningsverdi til målingene i kolonnene A og B. Utført i Excel gir en slik test på våre data $p = 0,085$ (2-sidig test). Gi en tolkning av denne p-verdien. I hvilken grad er det signifikant forskjell i resultatene fra målemetodene A og B?

OPPGAVE 6

Vi skal sammenligne målemetodene A og B for bestemmelse av fettinnhold i fisk.

Fettprosenten måles i 7 fisk av forskjellig slag med begge metodene. Måleresultatene vises i tabellen og diagrammet under.

fisk nr.	Fettprosent (%)	
	metode A	metode B
1	8,72	11,00
2	7,44	8,42
3	11,92	15,54
4	19,51	26,07
5	4,21	6,86
6	15,66	21,71
7	18,77	22,04



- Beregn den lineære regresjonskoeffisienten for sammenhengen mellom målinger med metode A (X) og metode B (Y) og bestem ligningen til regresjonslinjen.
- Du har målt en fettprosent på 14,5 % med metode A. Hvilken fettprosent ville du forvente å måle på samme fisken hvis du hadde brukt metode B.
- Kalibrering: metode A betraktes som en etablert og nøyaktig metode for bestemmelse av fettprosent, men du ønsker å bruke den billigere og raskere metoden B. Bestem en formel for omregning av måleverdier fra B slik at målingene samsvarer best mulig med forventede måleverdier med metode A. Hva blir et fettinnhold på 20 % målt med metode B justert til etter kalibrering?