

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

AVDELING FOR MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI

Matteknologisk utdanning

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	30. mai 2006					
Varighet:	kl 09:00 - 14:00					
Fagnummer:	FO242N					
Fagnavn:	Statistikk					
Klasse(r):	2N					
Studiepoeng:	8 studiepoeng					
Faglærer(e):	Jørgen Mæhle (telefon 95 15 04 88)					
Hjelpemidler:	Godkjent kalkulator, type hp 30S Utdelte formler og tabeller					
Oppgavesettet består av:	5 oppgaver, og av 4 sider inkludert denne forside					
Vedlegg:						
Ved bedømmelse vektlegges oppgavene som angitt i prosent						
Merknad: Formler og tabeller leveres inn sammen med besvarelsen						
Lykke til og god sommer!						

OPPGAVE 1 (15 %)

- a) På en skole er det 3 klasser, 1. klasse med 45 studenter, 2. klasse med 25 studenter og 3. klasse med 60 studenter. Det skal opprettes et utvalg bestående av 6 studenter som velges ved loddtrekning blant alle skolens 130 studenter.
- Hvor mange forskjellige utvalg er det mulig å trekke blant skolens studenter?
 - Hva er sannsynligheten for at utvalget består av 2 studenter fra hver klasse?
 - Hva er sannsynligheten for at alle i utvalget går i samme klasse?
- b) I et parti gulerøtter finner man at 25 % av gulerøttene har råteskader (R), at 35 % av gulerøttene har fysiske skader (F), og at 40 % av gulerøttene som har fysiske skader også er råtne ($R \cap F$).
- Vis at sannsynligheten for at en tilfeldig gulerot i partiet er både råtten og skadd er $P(R \cap F) = 0,14$.
 - Finn sannsynligheten $P(R \cup F)$ for at en tilfeldig gulerot i partiet er råtten eller skadd.
 - Bestem hvor stor del av partiet (i %) som er feilfri (verken råtten eller fysisk skadd).

OPPGAVE 2 (20 %)

Situasjonene i følgende deloppgaver (a ,b og c) kan beskrives med hver sin stokastiske modell, enten

- Binomisk modell med parametre n og p , eller
- Hypergeometrisk modell med parametre N , M og n , eller
- Poissonfordeling med parameter λt .

- a) På produksjonslinje ble det i løpet 75 timers drift sortert ut 225 enheter med feil. Kari skal holde vakt i 3 timer ved denne produksjonslinjen.
- Hvilken stokastiske modell med hvilke parametre vil du bruke til å beregne sannsynligheten for antall utsorterte enheter, X , på Kari's vakt?
 - Beregn sannsynlighetene for akkurat 6 og flere enn 6 utsorterte enheter på Kari's vakt, dvs. $P(X=6)$ og $P(X>6)$.
- b) I løpet av et skift blir det produsert et parti på 270 enheter og av disse blir 45 registret som defekte. Ved en feil blir de defekte enhetene ikke sortert ut og går til lager sammen med de feilfrie. En detaljist kjøper en dag 20 produkter som leveres fra dette skiftet.
- Hvilken stokastiske modell med hvilke parametre vil du bruke til å beregne sannsynligheten for antall defekte enheter i partiet som detaljisten får levert?
 - Hva blir forventningsverdien av antall defekte i partiet i partiet som detaljisten får levert?
 - Beregn sannsynlighetene for at partiet inneholder 0 og 4 defekte produkt, dvs. $P(X=0)$ og $P(X=4)$.
- c) Erfaring viser at 16 % av enhetene som produseres på en produksjonslinje får en defekt. Hver arbeidsdag produseres 120 enheter på denne produksjonslinjen.
- Hvilken stokastiske modell med hvilke parametre vil du bruke til å beregne sannsynligheten for antall defekte enheter på en tilfeldig arbeidsdag?
 - Beregn sannsynligheten for at det på en arbeidsdag produseres 20 enheter med defekt.
 - Bruk normaltilnærming og beregn sannsynligheten for at det på en arbeidsdag produseres flere enn 25 enheter med defekt.

OPPGAVE 3 (25 %)

Råstoffet til sardiner i olje på en konserveringsfabrikk er brisling. Vekten til disse er normalfordelt med forventningsverdi $\mu = 10$ g og standardavvik $\sigma = 2,1$ g.

- a) Beregn andelen (i %) av brislingene med vekt mindre enn 8 g, og andelen som har vekt mellom 9 og 11 g.

En boks sardiner i olje inneholder i utgangspunktet 8 brislinger.

- b) Begrunn at nettovekten av brisling i en slik boks er normalfordelt $N(80; 5,94)$.
c) Hvor stor andel av boksene (med 8 brisling) vil ha nettovekt mindre enn 75 g?

For å unngå undervektige bokser (nettovekt brisling < 75 g) legges en ekstra brisling i disse boksene.

- d) Bestem andel av bokser som nå vil være undervektige.
e) Beregn (betinget) sannsynlighet for at en boks med 9 brislinger er undervektig.
f) Hva blir (betinget) sannsynlighet for at en undervektig boks inneholder 9 brislinger?

Bokser med sardiner i olje pakkes i esker som inneholder 24 bokser.

- g) Finn forventningsverdien til antall bokser med 9 brislinger i en slik eske.
h) Beregn sannsynlighet for at en slik eske inneholder minst 1 undervektig boks sardiner.

OPPGAVE 4 (25 %)

En bedrift ønsker å redusere kostpris på et av sine produkter ved å endre resepten uten at smaken endres. For å teste den nye resepten gjennomfører de en triangeltest. Resultatet av testen var at 13 av 30 dommere klarte å finne den ulike prøven.

- a) Bestem et 95 % konfidensintervall for p = sannsynligheten for at en tilfeldig dommer finner den ulike prøven.
b) Hvor mange dommere skal man hyre inn for å oppnå en bredde på konfidensintervallet $L < 0,10$ (tilvarende $\pm 5\%$ på p).
c) Utfør en hypotesetest med signifikansnivå $\alpha = 0,05$ på at den nye resepten ikke gir smaksforskjell, dvs. $p_0 = 1/3$, og konkluder. Bruk hypotesene
 $H_0: p = p_0$
 $H_1: p \neq p_0$
d) Forklar kort eventuell sammenheng mellom konfidensintervallet og resultatet av hypotesetesten.

Triangeltesten gjennomføres på nytt, nå med resultatet at 130 av 300 dommere klarte å finne den ulike prøven.

- e) Bestem et 95 % konfidensintervall for sannsynlighet p på grunnlag av dette resultatet, og sammenlign dette med konfidensintervallet fra a).
f) Gjennomfør samme hypotesetest som i c) på det nye resultatet, bestem testens p -verdi (signifikanssannsynlighet), og kommenter resultatene.

OPPGAVE 5 (15 %) **(NB! Besvar 1 av de 2 deloppgavene a eller b Det oppnås ikke ekstra uttelling ved å besvare mer enn 1 deloppgave)**

- a) Konserveringsfabrikken mottar et parti nyfisket brisling. Leverandøren hevder at disse i gjennomsnitt har en vekt over $\mu_0 = 9,8$ g. Mottaket på fabrikken vil kontrollere dette og veier et utvalg brislinger og får disse resultatene:

9,1 8,8 8,4 14,7 6,1 11,6 5,5 13,0
11,0 7,5 10,1 9,0 7,2 13,3 11,3 7,7

- i. Bestem punktestimater for gjennomsnittlig vekt og standardavvik til brislingen i leveransen.
- ii. Still opp hypoteser på grunnlag av leverandørens påstand om gjennomsnittsvekt og gjennomfør testen med et signifikansnivå på $\alpha = 0,10$. Vil du godta leverandørens påstand?

- b) Tabellen under viser samnhørende verdier for tidsforbruk til lønnet arbeid og generelt husarbeid fra 70-tallet fram til i dag.

Tid brukt til ulike aktiviteter for personer i alderen 16-74 år. Gjennomsnitt for alle dager (timer)

	Menn				Kvinner			
	1971	1980	1990	2000	1971	1980	1990	2000
X (lønnet arbeid)	5,48	4,67	4,50	4,56	1,93	2,38	2,80	2,98
Y (husholdsarbeid)	2,22	2,43	2,60	2,68	5,92	4,77	4,37	3,94

Kilde: Tidsbruk, levekårsundersøkelse, Statistisk sentralbyrå, 2005. (<http://www.ssb.no/tidsbruk/>)

- i. Plott husholdsarbeid (Y) som funksjon av lønnet arbeid (X) i et spredningsdiagram (uten å ta hensyn til kjønn og årstall).
- ii. Beregn den lineære korrelasjonskoeffisienten, bestem ligningen for regresjonslinjen og tegn denne inn i plottet.
- iii. Er en rettlinjett sammenheng mellom tidsforbruk i lønnet arbeid og i hjemmet en god modell?