

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

AVDELING FOR MAT- OG MEDISINSK TEKNOLOGI

Matteknologisk utdanning

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	7. desember 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						

OPPGAVE 1 (20 %)

- a) Det er 16 søkere, 9 jenter og 7 gutter, til 10 plasser i en barnehage. Opptaket bestemmes ved loddtrekning. Beregn følgende sannsynligheter:
- Alle guttene får plass i barnehagen.
 - Like mange gutter som jenter får plass i barnehagen.
 - Søskenparet Ane og Henrik får begge plass i barnehagen.
 - Bare en fra søskenparet Ane og Henrik får plass i barnehagen.
- b) Det er søkt om plass til Josef i 2 barnehager A og B. Opptakene til barnehagene blir gjort uavhengig av hverandre og ved loddtrekning. Til A er det 10 søkere til 8 plasser, og til B er det 20 søkere til 12 plasser. Beregn følgende sannsynligheter:
- $P(A)$ for å komme inn i A, og $P(B)$ for å komme inn i B.
 - $P(A \cup B)$ og $P(A \cap B)$.
 - At Josef ikke kommer inn på noen av barnehagene.
- c) Andelen firehjulstrekkere (FT) i bilparken på et norsk tettsted er 35 %. Blant disse har 70 % piggdekk (PD), mens andelen med piggdekk blant bilene uten firehjulstrekk er 25 %.
- Beregn sannsynligheten $P(PD)$ for at en bil i denne bilparken har piggdekk.
 - Beregn sannsynligheten $P(FT|PD)$ for at en bil med piggdekk har firehjulstrekk.

OPPGAVE 2 (20 %)

- a) En bilimportør har mottatt 30 nye biler av en bestemt type og selger 5 av disse. I ettertid får de vite at 8 av bilene i leveransen hadde en alvorlig feil med bremsene.
- Bestem en sannsynlighetsmodell for antallet X av de solgte bilene som har bremsefeil og skriv opp punktsannsynlighetsfunksjonen $P(X = x)$.
 - Beregn sannsynlighetene for at ingen, og for at alle de solgte bilene hadde bremsefeil.
- b) På en produksjonslinje for yoghurt vrakes i gjennomsnitt 2,4 bokser per time.
- Bestem en sannsynlighetsmodell for X som er antall yoghurtbokser som vrakes i en periode på 2 timer og skriv opp punktsannsynlighetsfunksjonen $P(X = x)$.
 - Beregn sannsynligheten for at produksjonen går i 2 timer uten vraking av yoghurtbokser.
 - Beregn sannsynlighet at flere enn 6 bokser vrakes i løpet av 2 timer.
 - Bruk normaltilnærning og beregn sannsynlighet for at færre enn 75 yoghurtbokser vrakes i løpet av 36 timer produksjon.
- c) Fettprosenten, F , i en type bacon er oppgitt til å være normalfordelt $F \sim N(30, 5,6)$.
- Hva er sannsynligheten for å tilfeldig velge et baconstykke med mindre enn 20 % fett.
 - Bestem et 90 % spredningsintervall for fettprosenten til baconet.

OPPGAVE 3 (20 %)

Flervalgstester ("Multiple choice") har blitt en vanlig eksamensform. Vi betrakter et oppgavesett på 50 spørsmål. I hvert spørsmål skal kandidaten velge ett av 4 svaralternativer hvorav kun ett gir rett svar på spørsmålet. X er antall spørsmål i testen som besvares med rett alternativ.

Vi betrakter først en kandidat som stiller fullstendig uforberedt til testen og velger svaralternativene helt tilfeldig.

- a) Begrunn at antall rette svar X vil være binomisk fordelt med $n = 50$ og $p = 0,25$.
- b) Beregn sannsynligheten for at kandidaten får akkurat 12 rette svar.
- c) Beregn sannsynligheten for at kandidaten får mer enn 18 rette svar (dvs 36 % rett).

Størrelsen $\hat{p} = X/n$ vil være et estimat for kunnskapsmengden til en kandidat, og vi betrakter en kandidat som velger rett svar på 21 spørsmål.

- d) Bestem et 95 % konfidensintervall for p tilsvarende forventet andel riktige svar for denne kandidaten.
- e) Er det sannsynlig at denne kandidaten har møtt fullstendig uforberedt til testen?

En tredje kandidat hevder at hun har kunnskaper til besvare minst 80 % av spørsmålene rett, tilsvarende $p \geq p_0 = 0,80$. På testen besvarer hun 36 spørsmål rett.

- f) Bruk kandidatens påstand som nullhypotese og gjennomfør hypotesetest på signifikansnivå $\alpha = 0,05$ og konkluder.

OPPGAVE 4 (20 %)

Et kaffebrenneri fyller kaffe i poser som hver skal inneholde 0,5 kg kaffe. Maskinen innstilles på vekt μ og vil da fylle kaffe i posene som kan oppfattes som uavhengige og normalfordelte variabler. Maskinen innstilles på $\mu = 0,5$ og standardavviket er oppgitt til å være $\sigma = 0,025$.

- a) Hva er da sannsynligheten for at en pose inneholder mellom 0,48 og 0,52 kg kaffe?
Hva er sannsynligheten posen inneholder mindre enn 0,46 kg kaffe?

La Y være samlet vekt av 20 poser kaffe.

- b) Bestem forventet vekt og standardavvik til den normalfordelte variabelen Y .
- c) Hva blir sannsynligheten for at 20 poser totalt inneholder mer enn 10,2 kg kaffe.

Poser med mindre enn 0,46 kg kaffe blir ansett for å være undervektige, og brenneriet velger å stille inn fyllemaskinen på noe over 0,5 kg for å begrense antallet undervektige kaffeposer.

- d) Det besluttes at μ skal innstilles slik at bare 2 % av kaffeposene blir undervektige. Bestem μ slik at dette kravet blir oppfylt.
- e) Du kjøper 20 poser produsert etter denne justeringen. Hva blir sannsynligheten for at ingen av disse posene er undervektige?

OPPGAVE 5 (20 %) (NB! Besvar 2 av de 3 deloppgavene a, b og c Det oppnås ikke ekstra uttelling ved å besvare mer enn 2 deloppgaver)

- a) Leverandøren av et tappeanlegg påstår at maskinen holder et gjennomsnitt på $\mu_0 = 1,0$ liter per tapping. Kontrollmålinger av tappevolum gir følgende resultater:

1,018 0,979 1,040 1,081 1,078

1,099 0,943 1,021 1,074 0,987

- i. Bestem punktestimater for forventningsverdi og standardavvik i volum per tapping fra målingene.
- ii. Still opp hypoteser på grunnlag av leverandørens påstand om gjennomsnittlig tappevolum og gjennomfør testen på et signifikansnivå $\alpha = 0,05$. Vil du godta leverandørens påstand?

00000000000000000000000000000000000000000000000

- b) Tabellen under viser utviklingen av disponibel inntekt i norske husholdninger.

Tabell. Gjennomsnittlig inntekt per husholdning i Norge etter skatt						
årstall (X)	1993	1996	1999	2001	2003	2004
inntekt (Y)	218500	245100	283900	307200	345100	359300

kilde: <http://www.ssb.no/www-open/aarbok/tab/tab-193.html>

- Plott inntekt (Y) som funksjon av tid (X) i et spredningsdiagram
- Beregn den lineære korrelasjonskoeffisienten, bestem ligningen for regresjonslinjen og tegn denne inn i plottet.
- Hva er gjennomsnittlig årlig vekst i disponibel inntekt?
- Hvor stor disponibel inntekt kan man forvente pr. familie i år 2010?

00000000000000000000000000000000000000000000000

- c) Man ønsker å undersøke om et fortilskudd til laks i et oppderettsanlegg gir en økning i forventet vekt. To grupper laks behandles likt bortsett fra at den ene gruppen får tilskuddet, mens kontrollgruppen ikke får tilskudd. For å undersøke virkningen veies 15 laks fra kontrollgruppen og 16 laks fra gruppen med tilskudd. Vi får følgende resultater:

Gruppe 1, med tilskudd: $\bar{X} = 3,56$ $S_1 = 0,42$ $n_1 = 16$

Gruppe 2, uten tilskudd: $\bar{Y} = 3,27$ $S_2 = 0,33$ $n_2 = 15$

Still opp hypoteser med at tilskuddet ikke gir vektøkning som nullhypotese og gjennomfør testen på et signifikansnivå $\alpha = 0,05$ og konkluder. Angi også hvilke forutsetninger du gjorde for å gjennomføre testen.