

Institutt for samfunnsøkonomi

## Eksamensoppgave i SØK1004 - Statistikk for økonomer

**Faglig kontakt under eksamen: Hildegunn E. Stokke**

**Tlf.: 73 59 16 65**

**Eksamensdato:** 3. juni 2015

**Eksamenstid (fra-til):** 4 timer (09.00–13.00)

**Sensurdato:** 24. juni 2015

**Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler:** C /Flg formelsamling: Knut Sydsæter, Arne Strøm og Peter Berck (2006): Matematisk formelsamling for økonomer, 4utg. Gyldendal akademiske. Knut Sydsæter, Arne Strøm, og Peter Berck (2005): Economists' mathematical manual, Berlin.

Calculator Casio fx-82ES PLUS, Citizen SR-270x, SR-270X College eller HP 30S.

Eksamen består av 5 oppgaver med delspørsmål som alle skal besvares. Vekting ved sensur er gitt i parentes.

**Målform/språk:** Bokmål

**Antall sider:** 3 (inkl forside)

**Antall sider vedlegg:** 11(tabeller)

Oppgave 1 (25%)

- a) En produsent selger varen sin både i Norge og i utlandet. Den stokastiske variabelen  $X$  er profitt ved salg i Norge, mens den stokastiske variabelen  $Y$  er profitt ved salg i utlandet. Tabellen under viser felles sannsynlighetsfordeling for salg i Norge og i utlandet.

Y \ X	10	15	20	25	30
-10	0	0	0.1	0.15	0.2
0	0	0	0.05	0.05	0.15
100	0.2	0.1	0	0	0

- i. Finn de marginale sannsynlighetsfordelingene for  $X$  og  $Y$ .
  - ii. Beregn forventning og varians for  $X$  og  $Y$ .
  - iii. Forklar hva som menes med kovarians og korrelasjon. Beregn kovariansen og korrelasjonen mellom  $X$  og  $Y$ .
  - iv. La  $Z$  være summen av profitt fra salg i Norge og i utlandet ( $Z = X + Y$ ). Finn forventet total profitt for produsenten. Hva blir variansen til total profitt?
- b) Anta at den stokastiske variabelen  $Z$  er standard normalfordelt. Finn verdien  $k$  slik at  $P(-1.52 < Z < k) = 0.2$ .

Oppgave 2 (25%)

Et supermarkedet har erfart at 40% av kundene kjøper hvitosten Norvegia. For å undersøke om dette stemmer blir det gjennomført en spørreundersøkelse blant 200 tilfeldig valgte kunder. La den stokastiske variabelen  $X$  være antall kunder i spørreundersøkelsen som svarer at de har kjøpt Norvegia i supermarkedet.

- a) Sett opp et uttrykk for sannsynlighetsfordelingen til  $X$  og finn forventningen og variansen til  $X$ .
- b) Finn  $P(60 < X < 80)$  og  $P(X > 90)$ . Presiser forutsetningene du benytter.
- c) Spørreundersøkelsen ble utført like etter at Ostemat AS hadde etablert seg med utsalg ved siden av supermarkedet. Resultatet fra spørreundersøkelsen viste at 63 personer hadde kjøpt Norvegia. Utfør en hypotesetest der du undersøker om andelen kunder som kjøper Norvegia i supermarkedet har gått ned etter etableringen av Ostemat AS. Bruk 1% signifikansnivå.

Oppgave 3 (20%)

Sykefraværet i en bedrift med 100 ansatte har vært stabilt høyt i lang tid. I gjennomsnitt er de ansatte sykmeldt 22 dager i løpet av et år, med et standardavvik på 11 dager. Bedriften ønsker å redusere sykefraværet og innfører derfor fra nyttår en bonus i form av en halv månedslønn til ansatte som ikke er sykmeldte i løpet av det neste året. Etter at det første året med bonusordning er omme måler ledelsen det gjennomsnittlige fraværet til 19.5 dager, med uforandret standardavvik.

- Utfør en hypotesetest på om sykefraværet har gått ned etter innføringen av bonusordningen. Bruk 5% signifikansnivå.
- Finn testens p-verdi og forklar hva denne viser.

Oppgave 4 (30%)

Anta at  $X$  og  $Y$  representerer henholdsvis befolkningstetthet (antall innbyggere per km<sup>2</sup>) og (gjennomsnittlig) timelønn i en region. Data fra år 2010 for 89 norske arbeidsmarkedsregioner gir oss følgende (der timelønn er målt i NOK):

$$\bar{X} = 45, \bar{Y} = 290.2$$

$$\sum_{i=1}^{89} (X_i - \bar{X})^2 = 1971126$$

$$\sum_{i=1}^{89} (Y_i - \bar{Y})^2 = 89054$$

$$\sum_{i=1}^{89} (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = 196664$$

- Test om korrelasjonen mellom timelønn og befolkningstetthet er større enn 0.
- Anta at en regions timelønn påvirkes av befolkningstettheten og at sammenhengen er lineær:  $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$ , der  $\varepsilon$  er restleddet. Bruk minste kvadraters metode (OLS – Ordinary Least Squares) til å estimere koeffisientene  $\alpha$  og  $\beta$ . Beregn også elastisiteten av timelønn med hensyn på befolkningstetthet og tolk resultatene.
- Beregn modellens forklaringskraft.