

Reeksamen på Økonomistudiet  
sommer 2014  
Økonometri A  
2. Årsprøve  
13. august 2014  
(3-timers prøve med  
hjælpemidler/lommeregner ikke  
tilladt)

Dette eksamenssæt består af 4 sider incl. denne forside

## Opgave 1

Et flyselskab overbooker sine fly, dvs. at de sælger flere billetter til en afgang, end der er pladser i flyet. Årsagen er, at en del passagerer aflyser deres rejse i sidste øjeblik, og hvis de ikke har overbooket flyet vil det flyve med flere tomme sæder end ellers. Sandsynligheden for at en passagerer aflyser sin rejse er 0,05.

1. Opstil en model for antallet af passager,  $n$ , der aflyser deres rejse i sidste øjeblik under antagelse om uafhængighed mellem aflysningerne. Er uafhængighed en realistisk antagelse? Hvis  $n = 200$ , hvad er det forventede antal aflysninger? Hvad er da sandsynligheden for at mindre end 10 passagerer aflyser deres rejse?

Flyselskabet sælger 200 rejser til 190 sæder. Selskabet tjener ca. 10 pct. på hver rejse den sælger og en rejse koster kr. 2000. Det hænder, at flyselskabet skal afvise passagerer, hvis der dukker flere passagerer op, end der er pladser i flyet. Hvis flyselskabet skal afvise en passager, betaler den en gratis rejse og en compensation på  $k$  kroner for ikke at miste sit omdømme.

2. Hvad må compensation højest være hvis flyselskabet i gennemsnit ikke skal tabe penge på overbooking?

Antag nu at der er to typer af passagerer. Business class og economy class. Business class betaler mere for deres rejse end economy class og de får en bedre forplejning. Skulle det ske at business class ikke er fyldt, vælger flyselskabet at opgradere economy class passagerer tilfældigt for at give dem en oplevelse. Antag at flyselskabet gør det uanset om der er ledige pladser på economy class eller ej. Economy class passagerer aflyser deres rejse med sandsynligheden 0,05, men business class passagerer aflyser med sandsynligheden 0,1.

På en afgang er der 30 udsolgte billetter til business class og 170 solgte billetter til economy class. Lad  $p$  være en stokastisk variabel for sandsynligheden at blive opgraderet.

3. Hvad er den forventede sandsynlighed for at blive opgraderet? (Hint: Sandsynligheden for at blive opgraderet er givet ved antallet af ledige pladser på business class divideret med antallet af fremmødte economy class passagere).

## Opgave 2

En virksomhed har  $N$  medarbejdere, der skal på efteruddannelseskursus for at styrke holdånden og lære at elske virksomheden. Det sker ved at de laver nogle

fællesaktiviteter og 1 gang i timen råber virksomhedens navn. Med sandsynligheden 90 pct. lykkes det at få succes og få medarbejderne til at holde mere af deres virksomhed. Antag at der er uafhængighed mellem udfaldet af kurset for medarbejderne. Lad  $Y$  være antallet som har fået styrket deres holdånd og lært at elske virksomheden.

1. Antag  $N = 100$ . Hvad er forventninger til  $Y$  og variansen på  $Y$ . Er uafhængighed en realistisk forudsætning?

Lad nu  $N = 10.000$ .

2. Brug normalfordelingen til at approksimere  $Y$ . Hvad er medianen, 1. og 3. kvartil. Giv en fortolkning.

Lad  $W_1$  være en normalfordelingsapproksimation til  $Y$ . Virksomheden sender

resten af virksomhedens medarbejdere på et andet efteruddannelseskursus med samme formål. Antag at antallet af succeser for disse kan approksimeres ved  $W_2 \sim N(11000, 4000)$ . Antag der er uafhængighed mellem de to grupper af medarbejdere, dvs.  $W_1$  og  $W_2$ .

3. Er det realistisk at antage uafhængighed mellem de to grupper? Hvad er fordelingen af summen,  $W_1 + W_2$ , af de to stokastiske variable?

### Opgave 3

Den følgende tabel viser målinger af højden på 75 værnepligtige fra by A og 50 værnepligtige fra by B.

v grænse	h grænse	A	B
152,5	157,5	1	0
157,5	162,5	3	1
162,5	167,5	10	5
167,5	172,5	17	10
172,5	177,5	25	18
177,5	182,5	14	13
182,5	187,5	5	2
187,5	192,5	0	1
	I alt	75	50
	Gennemsnit	173,3	174,7
	SAK	3124,7	1720,5

Der opstilles nu den model at

$X_i$  er normalfordelt med middelværdi  $\mu_1$  og varians  $\sigma_1^2$ ,  $i = 1, \dots, 75$

og

$Y_i$  er normalfordelte med middelværdi  $\mu_2$  og varians  $\sigma_2^2$ ,  $i = 1, \dots, 50$

1. Estimer de 4 parametre og angiv deres egenskaber
2. Test om  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  mod alternativet at  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Det påstås, at værnepligtige fra B har en større gennemsnitshøjde end værnepligtige fra by A.

3. Test hypotesen at  $\mu_1 = \mu_2$  begrund valg af alternativ hypotese
4. Udregn sandsynligheden for at en tilfældigt udvalgt værnepligtig fra by A har en højde der er mindre end 170 cm.

I en ældre opgørelse over levevilkårene i Danmark, finder man nedenstående tabel. Tabellen viser arbejdsløse fordelt efter alder og arbejdsløshedens varighed indenfor de sidste 5 år.

Aldersgruppe	under 5 mdr.	6-11 mdr.	12+ mdr.	I alt
20 – 29	37	18	30	85
30 – 49	13	13	28	54
50 – 69	9	8	20	37
I alt	59	39	78	176

5. Opstil en statistisk model for ovenstående tabel
6. Er der sammenhæng mellem alder og arbejdsløshedens længde?