



## BAGGRUND OG DATABESKRIVELSE

Denne opgave beskæftiger sig med antallet af flyrejsende fra Københavns Lufthavn, Kastrup. Opgaven tager udgangspunkt i datamaterialet i filen `CphAirport.jmp`. Datamaterialet indeholder information på månedlig basis om planlagte flyafgange fra Københavns Lufthavn i løbet af vintersæsonen (dvs. oktober-marts) 2015-2016 og 2016-2017 – i alt 12 månedlige observationer – for de tre flyselskaber Scandinavian Airlines System (SAS), Norwegian og Ryanair. Hver observation svarer til det samlede planlagte antal afgange for ét selskab til én landedestination i en given måned.

### OPGAVE 1 (SELSKABERNES DESTINATIONER)

- a). **Tegn** for hvert selskab (variablen *Airline*) et søjlediagram over fordelingen af landestinationer (variablen *Country*).

*JMP-vink: "Graph" -> "Graph Builder"*

**Tegn** for hver landedestination et søjlediagram over fordelingen af selskaber, der beflyver destinationen.

**Gør rede for** hvad figurerne viser om ligheder og forskelle i de forskellige selskabers landestinationer.

### OPGAVE 2 (SELSKABERNES DESTINATIONER)

- a). **Opstil** en krydstabel med antal afgange (variablen *Frequency*) for flyselskaber og destinationer.

*JMP-vink: "Analyze" -> "Fit Y by X". Placer *Country* under "*Y, Response*", *Airline* under "*X, Factor*", *Frequency* under "*Freq*"*

**Gør rede for** hvilket af de tre selskaber, der har flest afgange fra Københavns Lufthavn mod en destination i Spanien.

- b). **Beregn** andelen af afgange, der har Spanien som destination og som flyves af SAS.  
**Beregn** andelen af afgange, der har Spanien som destination, givet at vi kun ser på afgange med SAS.  
**Gør rede for** forskellen på de to beregnede andele.
- c). **Beregn** andelen af afgange der har Spanien eller Italien som destination, givet at vi kun ser på afgange med SAS.



**Beregn** andelen af afgange der *ikke* har Spanien eller Italien som destination, givet at vi kun ser på afgange med Ryanair.

**Gør rede** for hvor vigtige destinationer Spanien og Italien ser ud til at være for henholdsvis SAS og Ryanair.

- d). **Beregn** andelen af afgange der flyves af Norwegian, givet at vi kun ser på afgange til Spanien.
- e). **Beregn** andelen af afgange der flyves af Norwegian, givet at vi kun ser på afgange til Spanien eller Italien.
- f). **Gør rede** for hvilken af de betragtede destinationer, hvor Norwegian har den største andel af afgange blandt de tre selskaber.

### OPGAVE 3 (SELSKABERNES KAPACITET)

Denne opgave omhandler alene de tre selskabers afgange til Spanien.

*JMP-vink: "Rows" -> "Data Filter" og vælg "Spanien" som eneste værdi under Country*

- a). **Tegn** et box plot over fordelingen af det månedlige antal flysæder for hver af de tre selskaber.

*JMP-vink: "Analyze" -> "Fit Y by X"*

**Gør rede** for hvad de optegnede box plots indikerer om ligheder og forskelle i antal flysæder mellem de tre selskaber.

- b). **Beregn** middelværdi og standardafvigelse for det månedlige antal flysæder for hver af de tre selskaber.

**Gør rede** for i hvilket omfang de beregnede nøgletal indikerer de samme tendenser, som de i delspg. a) optegnede box plots.

### OPGAVE 4 (SELSKABERNES FLYSTØRRELSE)

- a). **Tegn** et scatterplot af det månedlige antal flysæder (variablen *Seat Capacity*) mod det månedlige antal afgange (variable *Frequency*).

*JMP-vink: "Analyze" -> "Multivariate Methods" -> "Multivariate"*

**Beregn** variablenes indbyrdes korrelation og **gør rede** for mulig intuition bag såvel fortegnet på som størrelsen af den beregnede korrelation.



- b). **Tegn** hvert selskab for sig et scatterplot af det månedlige antal flysæder mod det månedlige antal afgang.

*JMP-vink: "Analyze" -> "Multivariate Methods" -> "Multivariate" og placér Airline under "By"*

**Beregn** hvert selskab for sig variablenes indbyrdes korrelation.

**Gør rede** for hvorvidt de enkelte selskaber ser ud til at anvende én eller flere forskellige flytyper på deres afgang fra Københavns Lufthavn.

(Bemærk: Såfremt et selskab kun bruger én bestemt flytype, vil antallet af flysæder være direkte proportionalt med antallet af afgang, og de to variable vil derfor ligge på en ret linje, når de optegnes i et scatterplot)

#### DATAKILDE

Datamaterialet i ovenstående opgaver er venligst stillet til rådighed af **Københavns Lufthavn A/S** (cph.dk). Virksomhedens aktiviteter beskrives på følgende måde:

*"Copenhagen Airports A/S is engaged in the business of owning and operating the airports at Copenhagen and Roskilde. The company makes infrastructure, buildings and service facilities for the companies that run their business at the airport."*

#### DISCLAIMER:

Datamaterialet i nærværende opgaver må udelukkende anvendes i forbindelse med undervisningen i faget Dataanalyse på CBS. Datamaterialet er fortroligt og må ikke videredistribueres eller offentliggøres andet end overfor studerende, der følger faget Dataanalyse på CBS, hverken skriftligt, mundtligt eller på anden vis, og ej heller de resultater og indsigter, der måtte komme ud af arbejdet med datamaterialet.





## KORTFATTEDE TALLØSNINGER

### OPGAVE 2

- a): Norwegian (2.366 afgangene)
- b): Andel med destination Spanien og flyves af SAS = 1,72%  
Andel med destination Spanien blandt SAS-flyvninger = 15,88%
- c): Andel af SAS-flyvninger med destination Spanien eller Italien = 2,33%+5,74%=8,07%  
Andel af Ryanair-flyvninger der ikke har destination Spanien eller Italien  
= 1-(27,72%+34,79%)=37,49%
- d): Andel Norwegian-flyvninger blandt flyvninger til Spanien = 62,71%
- e): Andel Norwegian-flyvninger blandt flyvninger til Spanien eller Italien =  $\frac{2.366+397}{3.773+2.887}=41,49\%$
- f): Spanien (andel på 62,71% af alle flyvninger)

### OPGAVE 3

- b): Norwegian : middelværdi = 36.664; standardafvigelse = 4.286;  
Ryanair : middelværdi = 12.726; standardafvigelse = 2.134;  
SAS : middelværdi = 9.007; standardafvigelse = 1.723;

### OPGAVE 4

- a): Korrelation = 0,9730
- b): Korrelation = 1 for Norwegian og Ryanair; Korrelation = 0,9709 for SAS