

Opgave 4.14

1. Hvilke metoder findes der til at undersøge om holdbarheden er normalfordelt
På baggrund af stikprøvedata kan det undersøges om den bagvedliggende population med rimelighed kan antages at være normalfordelt vha. følgende 4 metoder:

- lave et fraktildiagram over massen ved emnerne i hele populationen (fraktildiagrammet skal vise en ret linie)
- tegne et histogram med vægten på X-aksen og antallet af emner på Y-aksen (histogrammet skal være klokkeformet)
- skævheden og kurtosis beregnes og skal tæt på henholdsvis 0 og 3
- gennemføre et egentligt Goodness-of-fit-test.

2. Undersøg om holdbarheden er normalfordelt.

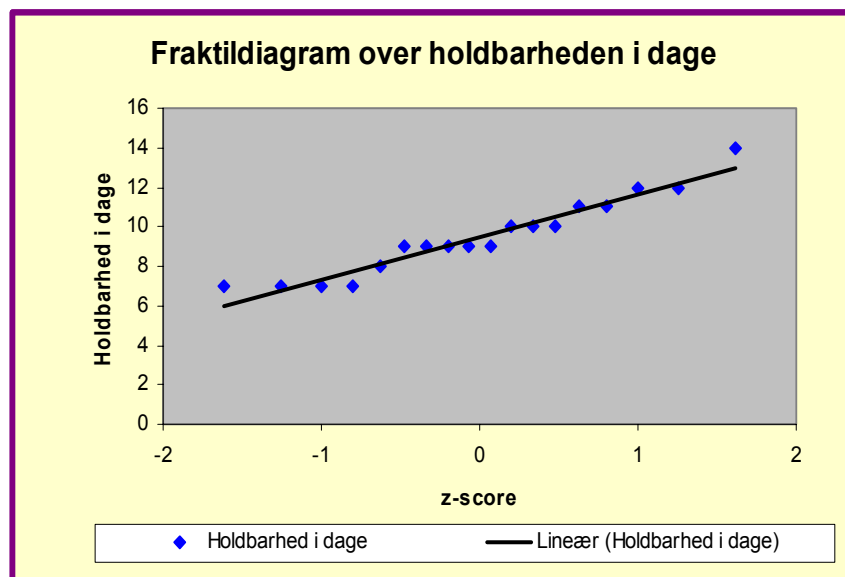
Normaliteten undersøgt vha. kurtosis og skævhed giver følgende størrelser

$$\text{Kurtosis} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 / n}{s^4} = \frac{\sum_{i=1}^{18} (x_i - 9,5)^4 / 18}{(1,978)^4} = 2,39667$$

$$\text{Skævhed} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 / n}{s^3} = \frac{\sum_{i=1}^{18} (x_i - 9,5)^3 / 18}{(1,978)^3} = 0,758$$

Disse synes ikke at afvige nok fra de 3 og 0 til at kunne konkludere ikke-normalitet.

Desuden kunne normaliteten have været undersøgt vha. et i paceXL udarbejdet fraktildiagram. Da punkterne i dette fordeler sig jævnt omkring en ret linie kan normaliteten ikke afvises:



3. Estimer middelværdi, varians, og standardafvigelse

Findes i PaceXL:

PaceXL Ungrouped Data

Sample Data:	Holdbarhed i dage
Number of Data Points	18
Minimum	7
Maximum	14
Total	171
Arithmetic mean(Middelværdi)	9,5
Median	9,0
Mode	9,0
First Quartile	8,0
Third Quartile	11,0
Range	7
Inter Quartile Range	3,0
Variance (Sample) Varians	3,912
Standard Deviation (Sample) Standardafvigelse	1,978
Coefficient of Variation (Sample)	0,208
Skewness Coeff (Pearson's, Sample)	0,758

Vi ser eksempelvis, at

$$\bar{x} = 9,5$$

$$s^2 = 3,91$$

$$s = 1,978$$

Det er naturligvis vigtigt at tage middelværdien som mean og ikke median, der jo blot udtrykker den midterste observation. Denne fejl har indflydelse på resten af opgaven

4. Opstil et 95 % konfidensinterval

Da $n < 50$ benyttes T-fordelingen:

$$\left[\bar{x} - t(n-1)_{1-\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t(n-1)_{1-\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right] =$$
$$\left[9,5 - t(18-1)_{97,5\%} \cdot \frac{1,978}{\sqrt{18}}; 9,5 + t(18-1)_{97,5\%} \cdot \frac{1,978}{\sqrt{18}} \right] =$$
$$[9,5 - 2,11 \cdot 0,466; 9,5 + 2,11 \cdot 0,466] =$$

$$[8,517; 10,483]$$

Vi ser at vi med 95 % sikkerhed kan sige at den gennemsnitlige holdbarhed mellem 8,517 og 10,483.

Forudsætningerne er de samme som i opgave 4.10, men i dette tilfælde her vi faktisk mulighed for at undersøge normaliteten, jf. spm. 1

5. Hvad er sandsynligheden for at en tilfældig ret har en holdbarhed større end 9 dage.

$$P(X > 9) = P\left(Z > \frac{9 - 9,5}{1,978}\right) = P(Z < 0,2528) = \underline{\underline{60\%}}$$

Der skal i nævneren ikke divideres med kvadratroden af n, eftersom der ikke er tale om stikprøvegennemsnittet.

6. Kan den gennemsnitlige holdbarhed antages at være mindst 10 dage.

Af konfidensintervallet i spm. 4 ser vi, at vi ikke kan afvise, at den gennemsnitlige holdbarhed kan antages at være 10 dage. Alternativt kunne vi have gennemført en egentlig hypotesetest og fastholdt nulhypotesen.