

## Radioaktivt henfald (baggrundstråling)

### Data fra 13/1-2023 kl. 13 til 17/1-2023 kl. 11 på Svalbard (logging i 1 min. interval)

*restart :*

Der indlæses 4 Maple-pakker:

*with(Gym) : with(LinearAlgebra) : with(Statistics) : with(plots) :*

Maple viser automatisk kun små matricer.

Næste linje sikrer, at man kan se en stor matrix! Overdrivelse er godt :-)

*Gym[visMatrix](100) :*

**Excel-filen "data07.xlsx" placeres i "Overførsler" ("Downloads") på Windows PC.**

NB: ved download fra browsere, vil filen jo være i "Overførsler" ("Downloads")!

OBS: hvis filen ligger på Skrivebordet, ændres "Downloads" i koden nedenfor til "Desktop".

Import-metoden i næste linje sikrer, at man ikke igen og igen skal loade filen manuelt, når man kører med "!!!!".

*M := Import("Downloads/data07.xlsx", base = homedir, output = Matrix) :*

Hvor mange rækker er der i matricen med data?

*N := RowDimension(M) = 8286*

Dataene stammer fra GammaScout geigertæller.

De første 6 rækker er tekst, som skal fjernes.

De sidste 5 linjer i regnearket er kommentarer 1), 2), 3), 4) og 5). De skal også fjernes.

1) Overflow

2) Incomplete Interval

3) Date/Time Changed

4) CDS changed to CS

5) CDS changed to CO

"Puls Count" står i 6. søjle.

Række 7 og 8 har en bemærkning om, at tiden er ændret eller ukomplet interval, derfor overspringes disse.

Derfor udvælges datene, og ændres til en liste:

*L := M[9..N - 5, 6] :*

*L := convert(L, list) :*

Hvor mange data er der så (hver er en måling i 1 minut fra 13/1-2023 til 17/1-2023):

*numelems(L) = 8273*

Der er således **8273** rådata med tælleantal á 1 minut.

Men jeg vil kun anvende dataene fra nr. 2614 til 8254. Herved undgås perioderne med flyvning og sikkerhedsscanning!

*L[2614 - 2] = 11.0*

*L[8254 - 2] = 16.0*

OK

Dataene, som der skal laves statistik på er derfor:

$L := L[(2614 - 2) .. (8254 - 2)]:$   
 $\text{numelems}(L) = 5641$

Disse skal afbildes i et diagram, som viser fordelingen.

Hvad er mindste og største observation?

$\min(L) = 3.0$

$\max(L) = 35.0$

Dataene grupperes ikke.

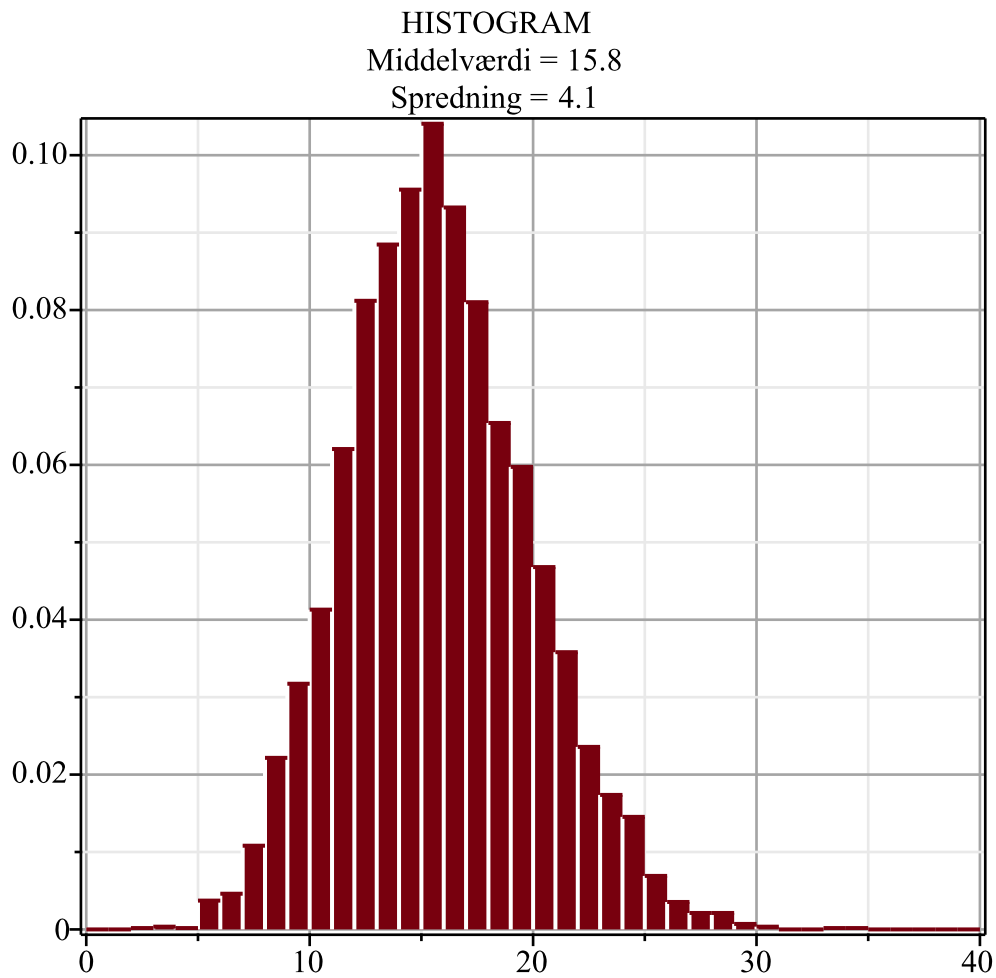
De 40 hyppigheder er:

0..1.	0
1..2.	0
2..3.	1
3..4.	2
4..5.	1
5..6.	21
6..7.	26
7..8.	61
8..9.	125
9..10.	179
10..11.	233
11..12.	350
12..13.	458
13..14.	499
14..15.	539
15..16.	587
16..17.	526
17..18.	457
18..19.	369
19..20.	337
20..21.	264
21..22.	202
22..23.	133
23..24.	98
24..25.	82
⋮	⋮

40 × 2 Matrix

**Histogram plottes, og middelværdi (gennemsnit) samt spredning beregnes:**

$H := \text{plotHistogram}(G)$



De radioaktive henfald forventes at følge en **Poisson-fordeling**.

Den plottes ud fra kendskabet til middelværdien:

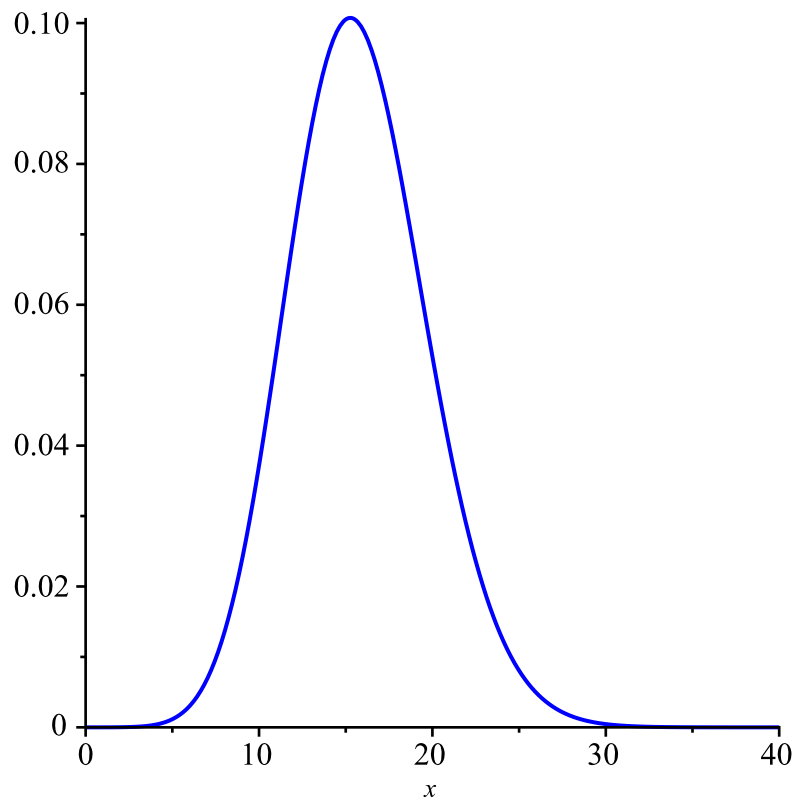
$m := \text{middel}(G) = 15.76733$

NB: for at få plottet helt ud må Maple ofte sættes til at regne med flere cifre!

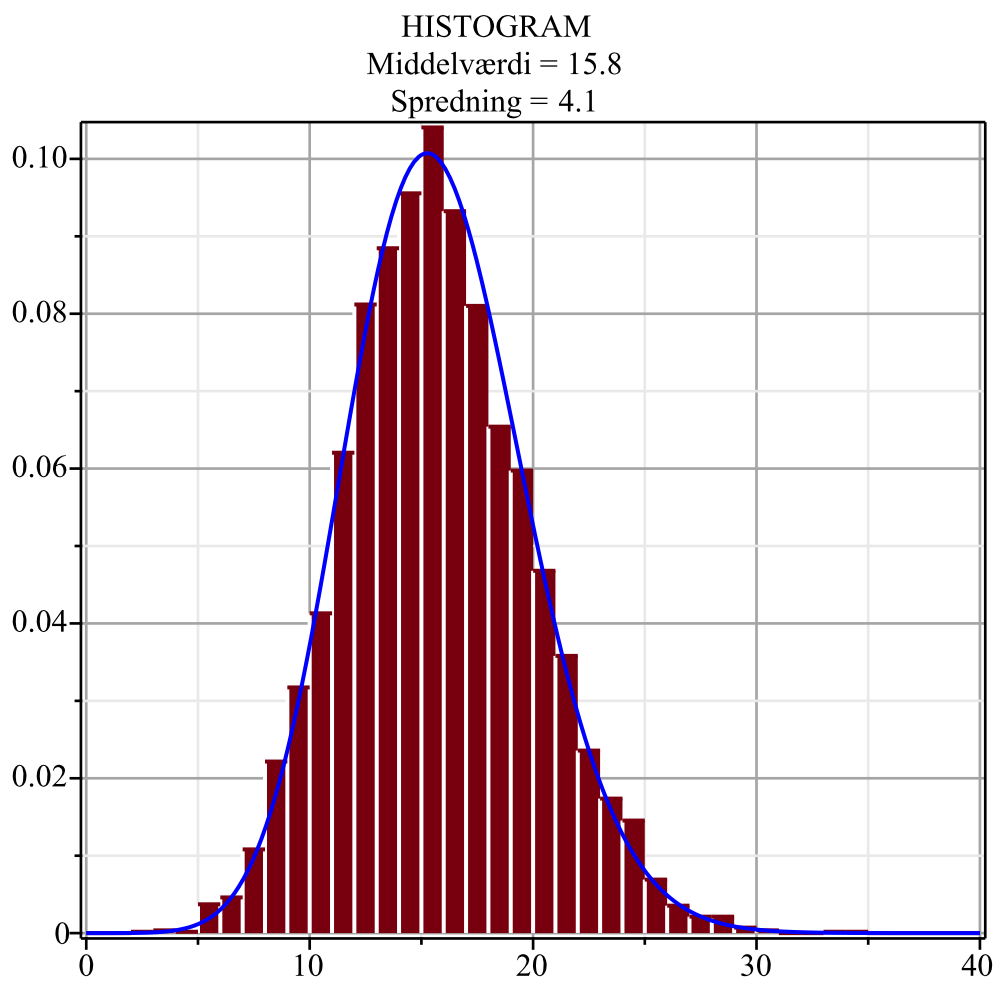
$\text{Digits} := 100 :$

$X := \text{RandomVariable}(\text{Poisson}(m)) :$

$P := \text{plot}(\text{ProbabilityFunction}(X, x), x = 0 .. 40, \text{color} = \text{blue})$



*display(H, P)*



**Konklusion:** de observerede henfald passer pænt med en Poisson-fordeling!