

## Radioaktivt henfald (baggrundstråling)

### Data fra 13/2-2023 kl. 13 til 18/1-2023 kl. 6 i Rovaniemi, Finland (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 "data08.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 load file manuelt, når man kører med "!!!!".

*M := Import("Downloads/data08.xlsx", base = homedir, output = Matrix) :*

Hvor mange rækker er der i matricen med data?

*N := RowDimension(M) = 6821*

Dataene stammer fra GammaScout geigertæller.

De første 6 rækker er tekst, som skal fjernes.

"Puls Count" står i 6. søjle.

Derfor udvælges datene, og ændres til en liste:

*L := M[7..N, 6] :*

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

Hvor mange data er der så (hver er en måling i 1 minut fra 13/2-2023 til 18/2-2023):

*numelems(L) = 6815*

Der er således **6815** rådata med tælleantal á 1 minut.

Disse skal afbildes i et diagram, som viser fordelingen.

Hvad er mindste og største observation?

*min(L) = 6.0*

*max(L) = 43.0*

Dataene grupperes ikke.

De 40 hyppigheder er:

0..1.	0
1..2.	0
2..3.	0
3..4.	0
4..5.	0
5..6.	1
6..7.	0
7..8.	0
8..9.	8
9..10.	3
10..11.	19
11..12.	34
12..13.	75
13..14.	98
14..15.	150
15..16.	236
16..17.	320
17..18.	377
18..19.	452
19..20.	491
20..21.	493
21..22.	546
22..23.	536
23..24.	525
24..25.	485
⋮	⋮

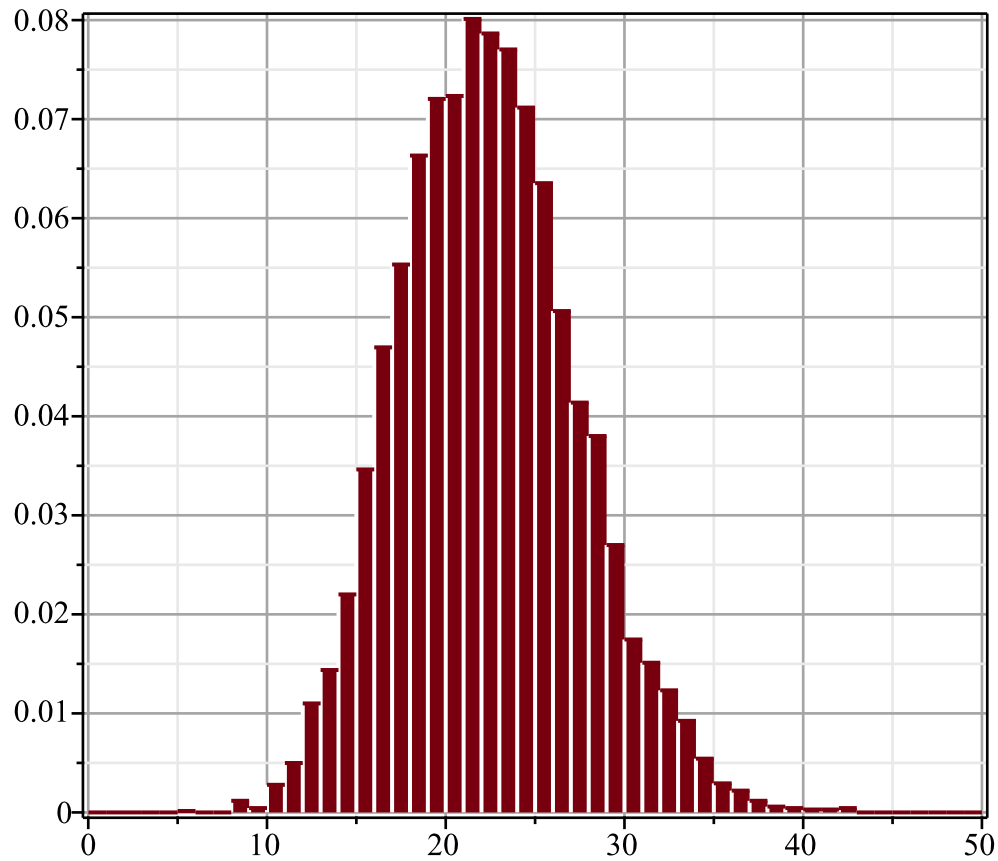
50 × 2 Matrix

$G := \text{grupperData}(L, [0..50], 50) =$

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

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

HISTOGRAM  
Middelværdi = 22.4  
Spredning = 5.0



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

Den plottes ud fra kendskabet til middelværdien:

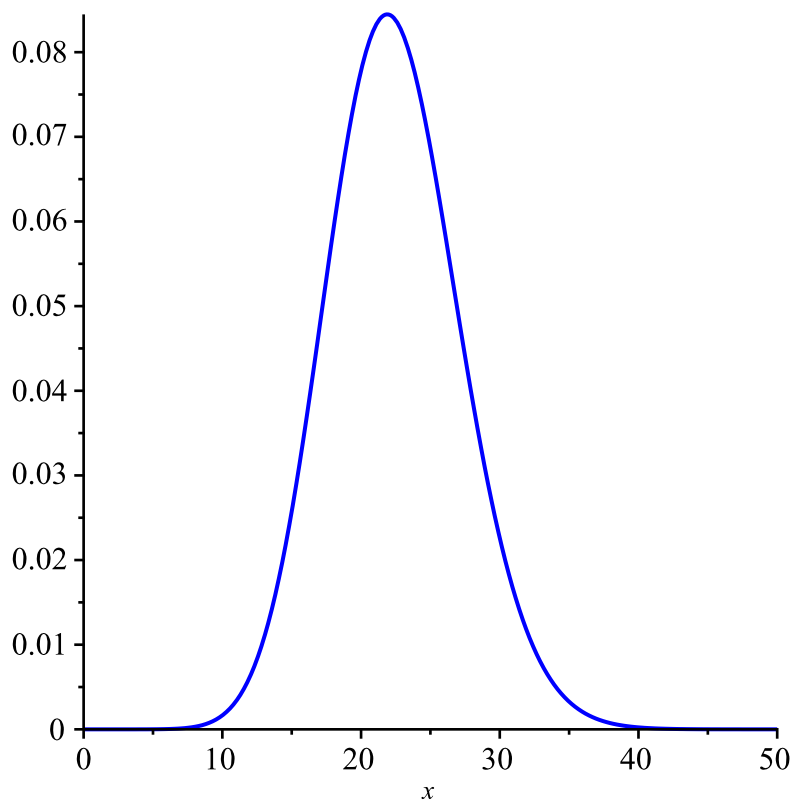
$m := \text{middel}(G) = 22.38980$

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

$\text{Digits} := 100 :$

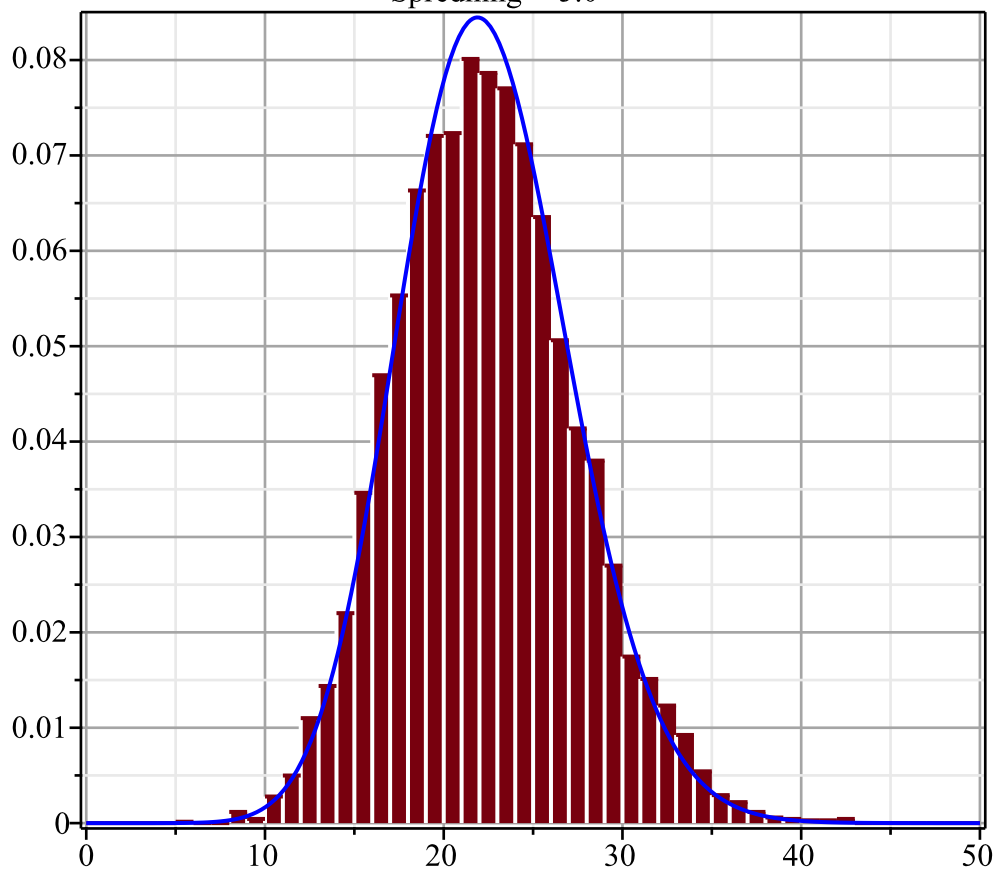
$X := \text{RandomVariable}(\text{Poisson}(m)) :$

$P := \text{plot}(\text{ProbabilityFunction}(X, x), x = 0 .. 50, \text{color} = \text{blue})$



*display(H, P)*

HISTOGRAM  
Middelværdi = 22.4  
Spredning = 5.0



**Konklusion:** de observerede henfald passer nogenlunde med en Poisson-fordeling!  
**Strålingen har et gennemsnit på 22.4 henfald pr. minut.**