




Diagrammer og tendenslinjer i Excel-regneark


I det følgende beskrives, hvordan man kan indsætte et diagram i et Excel-regneark, og hvordan man kan få tegnet en tendenslinje ud fra de data, der er indtegnet i diagrammet.


Start Excel, og indtast de målte data. Læg mærke til, at kolonnerne kaldes A, B, C osv., og at rækkerne nummereres, således at hver eneste celle får sit eget navn, fx A1 eller C4.

Celle F3 er markeret. Det fremgår dels af rammen omkring cellen, dels af værktøjslinjen, hvor der står . Det betyder, at celle F3 indeholder tallet 17.

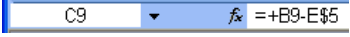
I celle C7 er der brugt *sænket skrift*. I første omgang skriver du blot teksten "I – I₀". Så markerer du det 0,  der skal skrives med sænket skrift, og vælger menupunktet "Celler..." i Formater-menu. Her kan du vælge "Sænket skrift", og når du klikker OK ændres udseendet til "I-I₀".

I nogle af cellerne fylder teksten mere end cellen kan rumme. Du kan vælge at *flette* flere celler, fx cellerne A1, B1 og C1. Det gør du ved at markere de tre celler, og klikke på knappen  i værktøjslinjen, så flettes cellerne, og teksten bliver samtidig centreret.

Tekst er sædvanligvis *venstrestillet*, medens tal er *højrestillede*. Du kan *centrere* tekst, fx overskrifterne i cellerne A7..D8 ved at markere de 8 celler og klikke på centrering-knappen  (den midterste af de tre formaterings-knapper). Du kan tilsvarende højre- eller venstrestille tekst eller tal.

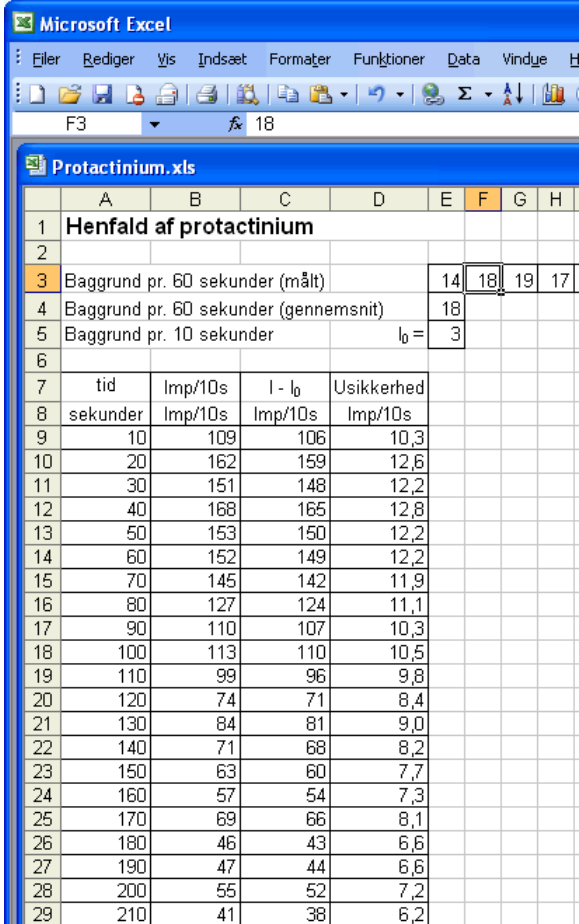
Du kan *indramme* tekst eller tal ved at markere de celler, der skal indrammes, og vælge indramning med indramnings-knappen , der giver adgang til valg mellem 12 forskellige typer af indramning. Hvis det ikke er nok, kan du i stedet højreklikke (medens markøren er indenfor de afmærkede celler) og vælge "Formater celler..." og "Kant", så får du endnu flere valgmuligheder.



Når søjle C (med overskriften I - I₀) skal udfyldes, skal du i hver celle trække baggrundsstrålingen fra impulstallet i søjle B. Det gør du ved at lave en *formel*. Klik i celle C9, skriv $+B9-E\$5$ i feltet i værktøjslinjen , og tryk Enter. Meningen med formlen er, at resultatet i celle C9 skal findes som tallet i celle B9 minus baggrundsstrålingen, der står i celle E5. Betydningen af \$-tegnet forklares nederst på siden.

Nu skal formlen kopieres til de øvrige celler i C-søjlen. Klik igen i celle C9, højreklik, og vælg "Kopier". Marker de øvrige celler i C-kolonnen, højreklik, og vælg "Indsæt". Nu er formlen indsat i alle celler, og alle beregninger er automatisk udført.

Marker fx celle C10, og aflæs formlen, der siger $C10=B10-E\$5$. Tilsvarende er $C11=B11-E\$5$. Når du formlen kopieres fra linje 9 til linje 10 og 11 ændres B9 altså automatisk til B10 og B11, medens \$-tegnet betyder, at vi stadig bliver ved med at trække baggrundsstrålingen i celle E5 fra.




	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Henfald af protactinium								
2									
3						14	18	19	17
4						18			
5					$I_0 =$	3			
6									
7		tid	Imp/10s	I - I ₀	Usikkerhed				
8		sekunder	Imp/10s	Imp/10s	Imp/10s				
9		10	109	106	10,3				
10		20	162	159	12,6				
11		30	151	148	12,2				
12		40	168	165	12,8				
13		50	153	150	12,2				
14		60	152	149	12,2				
15		70	145	142	11,9				
16		80	127	124	11,1				
17		90	110	107	10,3				
18		100	113	110	10,5				
19		110	99	96	9,8				
20		120	74	71	8,4				
21		130	84	81	9,0				
22		140	71	68	8,2				
23		150	63	60	7,7				
24		160	57	54	7,3				
25		170	69	66	8,1				
26		180	46	43	6,6				
27		190	47	44	6,6				
28		200	55	52	7,2				
29		210	41	38	6,2				

Gem regnearket

Det er klogt at gemme regnearket, inden du arbejder videre med diagram og tendenslinje. Brug "Gem som...", og giv regnearket et fornuftigt navn. Excel foreslår automatisk filtypen "Excel projektmappe (*.xls)". Det accepterer du bare.

Sådan indsættes et diagram

Marker de celler med tider og impulstal, der skal medtages i diagrammet (kolonne A og C). Når du har markeret cellerne i kolonne A holder du Ctrl-tasten nede, og markerer cellerne i kolonne C.

Klik på -knappen (eller vælg menupunktet "Diagram..." i Indsæt-menuen). Herved startes trin 1 i "Guiden Diagram", hvor du skal starte med at vælge diagramtype. Vælg XY-punkt, og undertypen XY-punktdiagram. Klik på "Næste" for at fortsætte "Guiden Diagram".




I trin 2 skal du ikke gøre noget. Klik på "Næste" for at fortsætte "Guiden Diagram".

I trin 3 kan du tilføje diagramtitel (fx "Henfald af Protactinium") og tekster til X- og Y-akserne, fx ("Tid /sekunder" og "Impulser / 10 sekunder"). Klik på "Næste" for at fortsætte "Guiden Diagram".

I trin 4 skal du vælge, om diagrammet skal placeres i et nyt regneark eller være et objekt i det aktuelle ark. Vælg "Som objekt i ...", og klik på "Udfør" for at indsætte diagrammet.

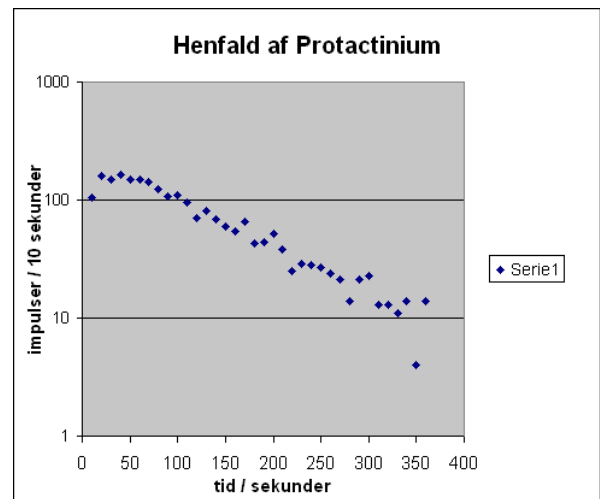
Er der tale om et eksponentielt henfald?

For at kunne afgøre, om der er tale om et eksponentielt henfald, skal du sørge for, at y-aksen er logaritmisk.

Det gør du ved at klikke på y-aksen (så der vises en  øverst og nederst på y-aksen).

Højreklik, og vælg "Formater akse...". På fanebladet "Skala" sætter du ud for "Logaritmisk skala", og klikker OK. Hvis det ser ud til, at der kan tegnes en ret linje gennem punkterne, er der tale om et eksponentielt henfald..


I "Formater akse..."-menuen kan du også ændre på akseinddelinger, skrifttype etc.



Overvejelser før tegning af tendenslinje

Inden du kan tegne tendenslinje, skal du undersøge, om der er punkter, der ikke skal bruges ved tegning af linjen. I det viste eksempel er der i alt fald problemer med de første 4-5 punkter, og måske også med nogle af de sidste. Du må fjerne de uønskede punkter fra den serie af data, der skal bruges til bestemmelsen af tendenslinjen. Det kan du fx gøre på følgende måde:

Højreklik på et af punkterne i diagrammet, og vælg "Kildedata...", så kommer du til et billede, der svarer til trin 2 i "Guiden Diagram". Hvis du vil udelade de første 5 punkter, retter du \$A\$9 til \$A\$14, og tilsvarende \$C\$9 til \$C\$14, så er de 5 første punkter fjernet fra "Serie1".

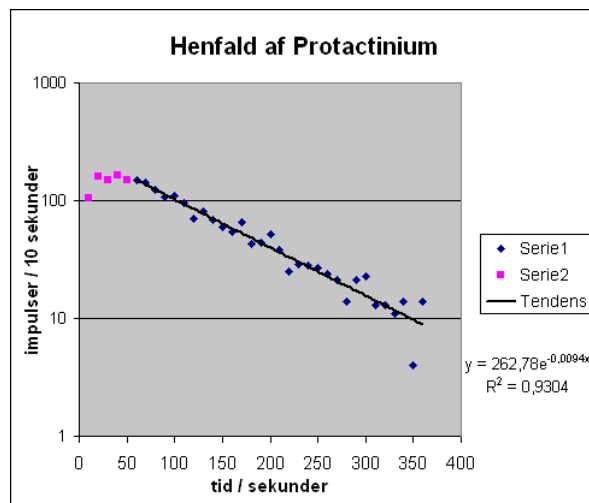
Tilføj en ny serie, og vælg de X- og Y-værdier, der skal indgå i serien. Det er de første 5 værdier i A- og C-kolonnerne. Du kan enten kopiere cellenavnene fra "Serie1" og rette til det rigtige, eller du kan udpege cellerne ved at klikke på udpeg-tegnet  yderst til højre. Klik på OK, når du er færdig med "Serie2".

Tegning af tendenslinje

Klik på et af punkterne i den serie af data, der skal bruges til tegning af tendenslinjen, højreklik, og vælg "Tilføj tendenslinje...". På fanebladet "Type" vælger du "Eksponentiel" (fordi vi forventer, at der er tale om eksponentielt henfald), og på fanebladet "Indstillinger" angiver du tendenslinjenavn ("Brugerdefineret" og fx navnet "Tendenslinje"), og du sætter ud for "Vis ligning i diagram" og "Vis R-kvadreret-værdi i diagram". Klik på OK for at få tegnet tendenslinjen.

Ligningen og R-kvadreret bliver i første omgang vist i en ramme i nærheden af tendenslinjen, men du kan trække rammen med disse oplysninger ud under beskrivelsen af serier og tendenslinje. Peg med markøren på rammens øverste venstre hjørne, og træk rammen hen hvor du ønsker den.

Resultatet skulle gerne blive noget i stil med diagrammet til højre.



Forbedringsmuligheder


En mulig forbedring er at indtegne *Y-fejllinjer*, dvs. lodrette linjer, der viser hvor stor usikkerhed der er på de forskellige målepunkters y-værdier.

I regnearket på side 1 indeholder D-kolonnen beregning af usikkerheden på impulstallet. Usikkerheden er kvadratroden af impulstallet, så celle D9 vil indeholde formelen +KVROD(C9). Denne formel er kopieret til hele D-kolonnen.

D9 $f_x = +KVROD(C9)$

For at få usikkerheden vist, skal du højreklikke på et af punkterne i den serie af data, der skal bruges til tegning af tendenslinjen, højreklik, og vælg "Formater dataserie...". Vælg fanebladet "Y-fejllinjer", og vælg at få vist "Begge" fejllinjer.



Klik dernæst i feltet "Brugerdefineret", så kan du udpege, hvilke celler der skal bruges til visning af Y-fejllinjerne. Klik på udpeg-tegnet  yderst til højre, og udpeg cellerne fra D-kolonnen. De skal angives både ud for + (fejllinjer over punkterne) og - (fejllinjer under punkterne). Klik på OK, når du er færdig med at angive Y-fejllinjerne, så vil Y-fejllinjerne blive svist på samme måde som på figuren til højre.

Du kan bruge Y-fejllinjerne til at vurdere, om nogle af de sidste punkter eventuelt skal udelades fra den serie, du har brugt ved bestemmelsen af tendenslinjen. Hvis du vil udelade nogle af punkterne, skal du fjerne dem fra "Serie1", og i stedet tilføje en ny "Serie3", på samme måde som du fjernede de første punkter (og tilføjede dem i "Serie2").

