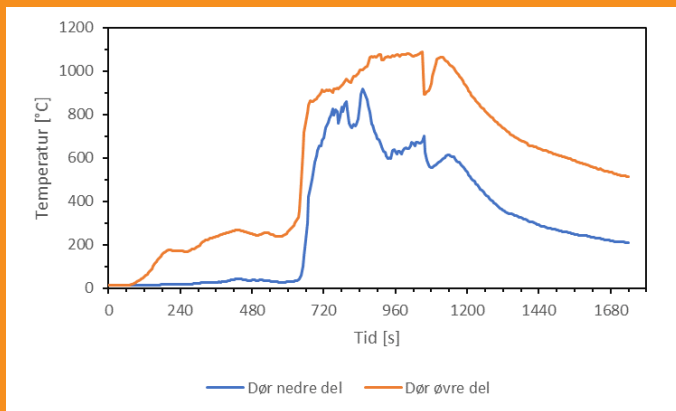


Hvordan lage et flott plott av eksperimentelle data i Excel?



One point lesson

Bjarne Christian Hagen

Hvordan lage et flott plott av
eksperimentelle data i Excel?
One point lesson

Bjarne Christian Hagen

Copyright © Bjarne Christian Hagen, 2022

Forside: Bjarne CHR. Hagen

Forsidefoto: Bjarne CHR. Hagen

ISBN: 978-82-996645-5-4 (Trykt, heftet)

ISBN: 978-82-996645-6-1 (PDF)

Det må ikke kopieres fra denne boken i strid med åndsverkloven, fotografiloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Spørsmål:

Hvordan plottes data fra et brannforsøk i Excel, slik at det ser pent ut?

Forslag til løsning:

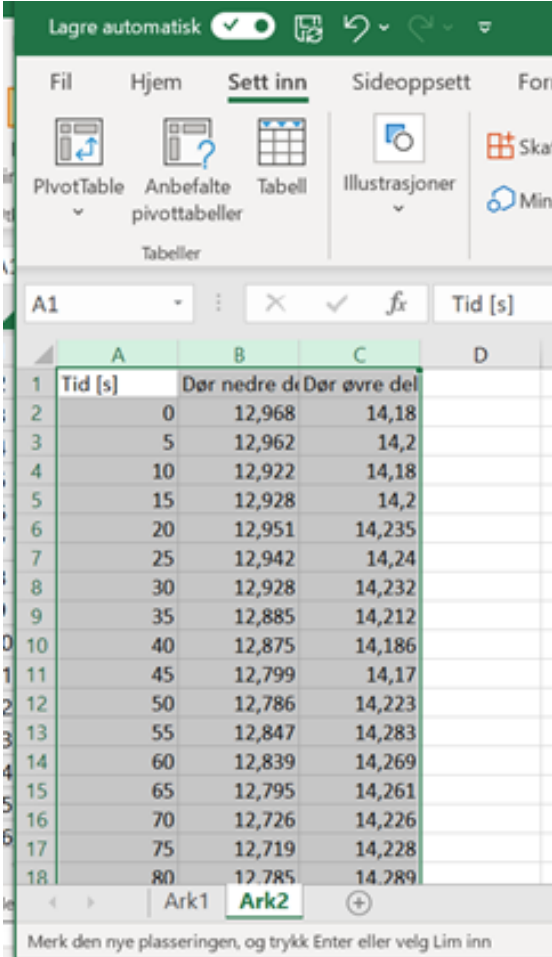
I dette forslaget vil data fra et brannforsøk bli plottet i et punktdiagram¹. Dataene er gitt i en tabell med tre kolonner: Tid, Temperatur i nedre del av en dør, og Temperatur i øvre del av en dør. Et kort utdrag av tabellen er gitt i tabell 1. Vanligvis må dataene importeres inn i Excel, hvor dataene hentes fra en tekst fil (*.txt) eller data fil (*.dat). Hele Excel-filen kan bli tilsendt ved henvendelse til forfatteren². I samme fil er det ferdige plottet også vist etter at alle stegene i dette dokumentet er gjennomgått.

Når dataene er importert inn i Excel, se ARK 1 i Excel-filen, kan de plottes i et punktdiagram, som vist nedenfor.

1. Marker dataene som skal plottes: I Excel-filen kan du klikke på A-kolonnen med pekeren din, og dra den bortover mens du holder inne venstre mus-tast og markere kolonnene du ønsker å plotte (A, B, og C i dette eksemplet). Så slipper du mus-tasten. Excel-filen skal da se ut som vist i figur 1.
2. Så klikker du på «Sett inn» og på punktdiagram (se figur 2),
3. og velger punktdiagram med rette linjer (se figur 3).

¹NB: Ikke i et Linjediagram, her er det mange som gjør feil!

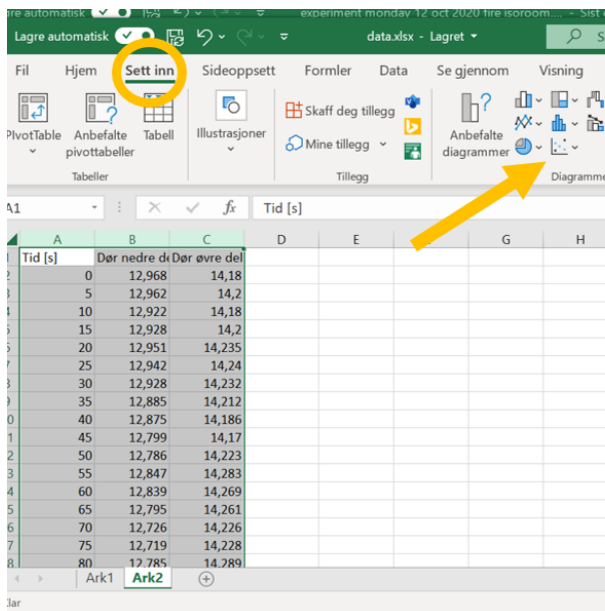
²e-mail: bch@hvl.no



The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon is set to 'Sett inn' (Layout). The active sheet is 'Ark2'. The data table is as follows:

	A	B	C	D
1	Tid [s]	Dør nedre del	Dør øvre del	
2	0	12,968	14,18	
3	5	12,962	14,2	
4	10	12,922	14,18	
5	15	12,928	14,2	
6	20	12,951	14,235	
7	25	12,942	14,24	
8	30	12,928	14,232	
9	35	12,885	14,212	
10	40	12,875	14,186	
11	45	12,799	14,17	
12	50	12,786	14,223	
13	55	12,847	14,283	
14	60	12,839	14,269	
15	65	12,795	14,261	
16	70	12,726	14,226	
17	75	12,719	14,228	
18	80	12,785	14,289	

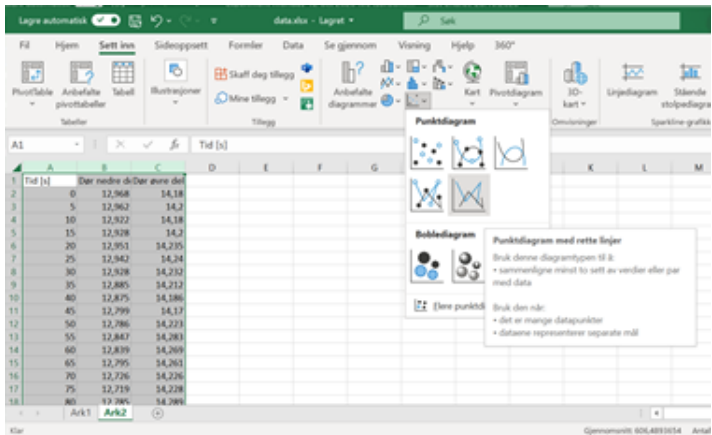
Figur 1: Marker de tre kolonnene med data.



Figur 2: Klikk «Sett inn» og velg punktdiagram.

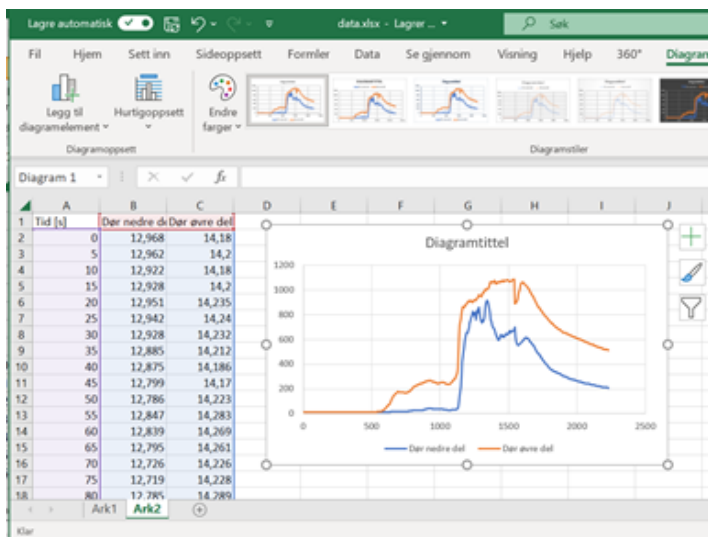
Tabell 1: Tabulerte data: Første kolonne er tid i sekunder, andre kolonne er temperatur i nedre del av en dør i $^{\circ}\text{C}$, og tredje kolonne er temperatur i øvre del av en dør i $^{\circ}\text{C}$

	Tid [s]	Dør nedre del	Dør øvre del
	0	12,968	14,18
	5	12,962	14,20
	10	12,922	14,18
	15	12,928	14,20
..	20	12,951	14,23
	25	12,942	14,24
	30	12,928	14,23
	35	12,885	14,21
	40	12,875	14,18
	45	12,799	14,17
	50	12,786	14,22



Figur 3: Velger punktdiagram med rette linjer.

4. Da får du et plott som vist i figur 4 (Stå i toppen av kolonnene for å få plottet i toppen av Excel-filen).

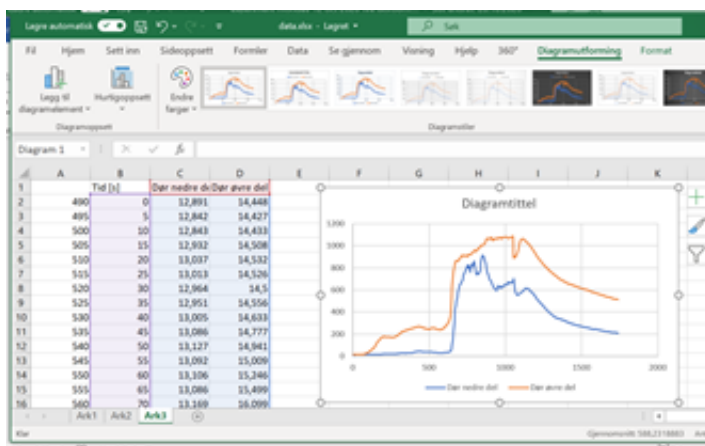


Figur 4: Plott av data fra datafil, før endringer er implementert.

Når dataene er importert og plottet som vist i figur 4, kan figuren utbedres slik at det både er lettere å forstå og bedre tilrettelagt for tekniske rapporter, lab-oppgaver og bachelor og masteroppgaver. I dette eksemplet vil plottet bli endret i Excel og så kopiert og limt inn i et dokument.

Endring 1: Ved starten av brannen settes tiden lik null.

I forsøket hvor dataene er hentet fra, ble brannen antent ved 490 s. Dvs. at dataene før 490 s ikke er spesielt interessante og kan strykes fra plottet. Dette kan gjøres på forskjellige måter, i dette tilfellet er alle dataene fra ARK 1 fra 490 s og nedover kopiert over til ARK 2. For å sette inn en ekstra rad og flytte alle kolonnene en rad ned, står en i rad 1, klikker på høyre mus-tast, så kan det legges til («sett inn») en ny rad i rad 1. Videre er titler på de tilsvarende kolonnene fra ARK 1 kopiert inn i raden. Så er det lagt til en ny kolonne B, hvor tiden i kolonne A blir subtrahert 490 s. Ved å plote kolonne B, C og D, får en et plott som starter med null (se figur 5).



Figur 5: Dataene i x-aksen er justert slik at nullpunktet angir starttiden for brannen.

Endring 2: Diagramtittel og aksetitler.

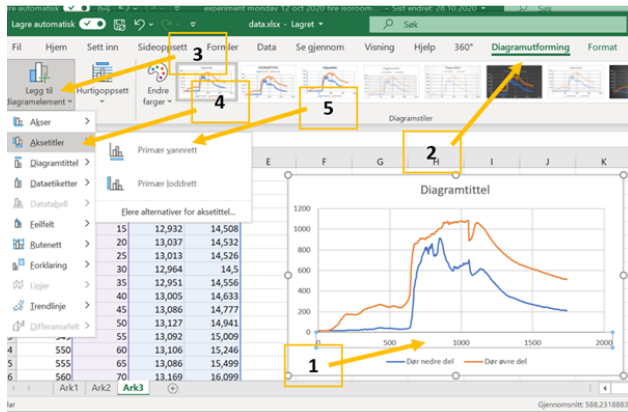
Plot som skal importeres inn i andre dokument skal ikke ha «Diagramtittel» over plottet, se figur 5 og figur 6, så denne må slettes. Høyreklikk mus-tasten over «Diagramtittel», og velg slett i menyen som vises.

Videre må det settes inn aksetitler både på x og y-aksene:

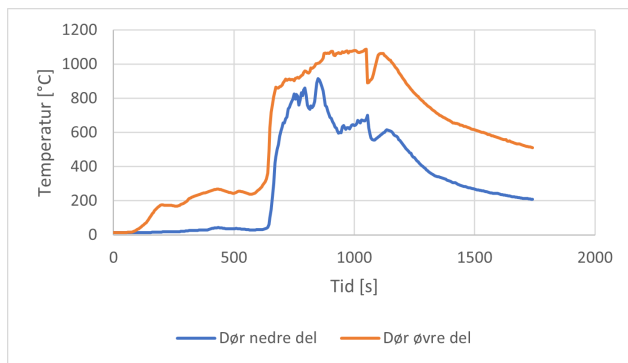
1. Velg x-aksen med pekeren (se figur 6).
2. Trykk på «Diagramutforming».
3. Trykk på knappen «Legg til diagraelement».
4. Velg «Aksetitler».
5. Velg «Primær vannrett».
6. Skriv inn «Tid [s]» i aksetittel-boksen.
7. Gjenta steg 1-4 .
8. Velg «Primær loddrett»
9. Skriv inn «Temperatur [°C]» i aksetittel-boksen (se figur 7).

Endring 3: Inndeling av aksene.

Tidsaksen (x-aksen i dette plottet) bør deles inn i akseverdier (eller sprang mellom akseverdier) delelig på 60 s. Dvs. 60 - 120 - 240 - 480 eller tilsvarende. Ved svært lange tidsserier, kan

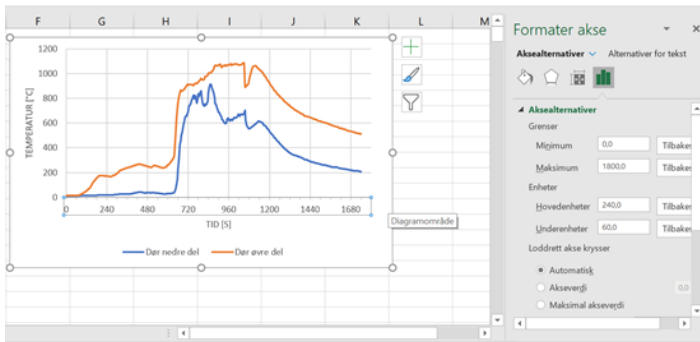


Figur 6: Marker x-aksen osv..



Figur 7: Tekstendring på x- og y-aksen.

det være fordelaktig å ha tidssprang på ett eller flere minutter eller evt. timer. Temperaturaksen kan deles inn med sprang 100 - 200 - 500 - 1000 °C, avhengig av temperaturvariasjonene. I plottet figur 8 endres verdiene i x-aksen med hovedinndeling på 240 s, og underenheter på 60 s.



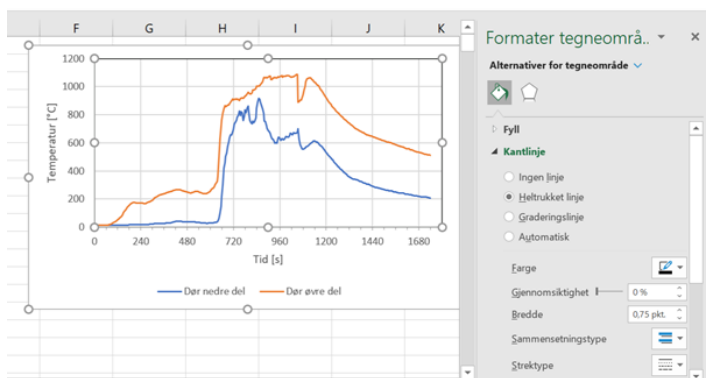
Figur 8: Endring av inndelinger på x-aksen.

1. Høyreklikk på x-aksen og velg «Formater akse ...».
2. Endre «Maksimum» til 1800, siden vi har data fra null til 1740 s.
3. Hovedenheter settes til 240.
4. Underenheter settes til 120.
5. Aksemerkene viser hvor inndelingene er. Vi velger at:
 - a. Hovedtype ligger utvendig på plottet.
 - b. Underordnet type ligger utvendig på plottet.

Endring 4: Ta vekk grid og marker tegneområdet.

Markering av tegneområdet:

1. Høyreklikk på tegneområdet og velg «formater tegneområdet».
2. I menyen på høyreside velg heltrukket linje, farge og tykkelse (se figur 9).

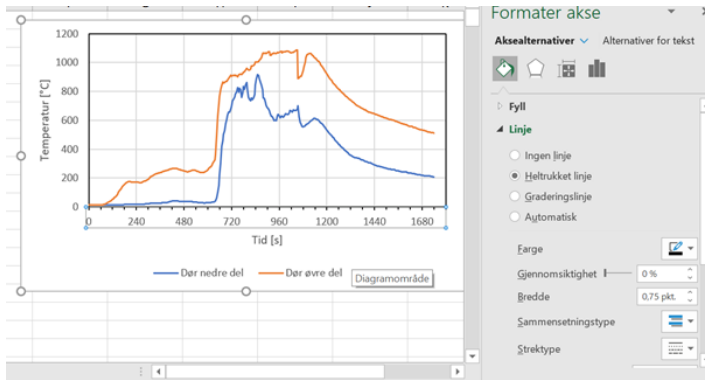


Figur 9: Marker linje rundt tegneområdet.

3. Høyreklikk på x-aksen, og velg formater akse
4. Velg heltrukket linje, farge og tykkelse (se figur 10).
5. Gjenta for y-aksen.

Ta bort støttelinjer:

1. Høyreklikk på en av de vertikale støttelinjene.



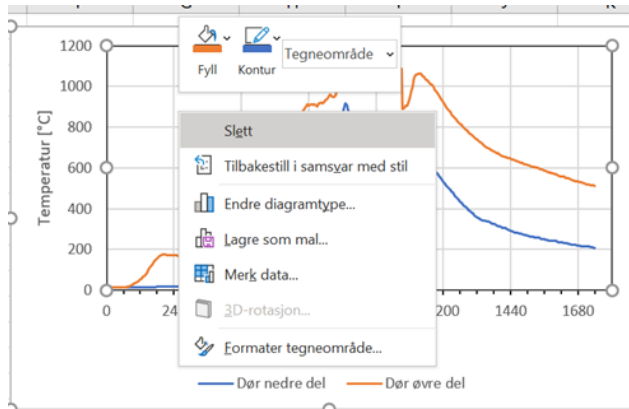
Figur 10: Marker x-akse linjen.

2. Trykk «Slett» i menyen som dukker opp (se figur 11).
3. Gjenta for horisontale støttelinjer.

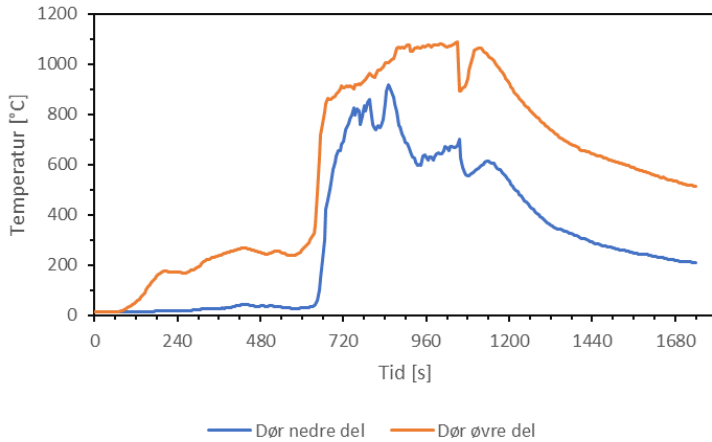
Ferdig plott:

Det ferdige plottet er vist i figur 12. Avhengig av hva plottet skal brukes til, kan det utvides f.eks. med piler og tekster som viser hvor overtenningen skje, og kanskje peke på og forklare hva som skjer ved det sterke temperaturfallet ved 1080 s.

Plottet i figur 12 kan kopieres fra Excel og inn i f.eks Word. Det kan også eksporteres til andre figurformat, og importeres inn i andre program f.eks $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.



Figur 11: Slette støttelinjer.



Figur 12: Ferdig plott.

Bjarne Christian Hagen har tatt mastergraden sin ved Universitetet i Maryland og doktorgraden ved Universitetet i Bergen. Han har arbeidet ved Høgskulen på Vestlandet siden 1995, og ved Gassco og Rogaland Brann og Sikkerhet (RBS).

Hagen er i dag Førsteamanuensis ved Institutt for sikkerhet, kjemi- og bioingeniørfag ved Høgskulen på Vestlandet.

Denne boken inngår i en liten skriftserie hvor forfatteren tar opp enkle punkter som studenter har vist at de har problemer med. Dette kan være basert på spørsmål fra studentene selv, eller observert av forelesere.