

Grafisk fremstilling i Excel version 2016 eller Office 365 til pc

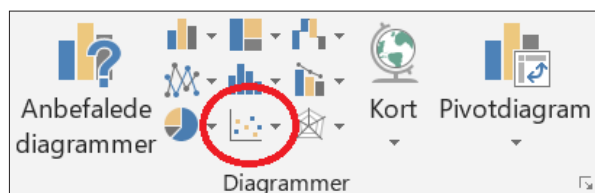
I eksamensopgaven i biologi A om plantehormoner fra 17/8 2010 skal man ud fra data i en tabel afbillede resultaterne grafisk med den gennemsnitlige tilvækst som funktion af tiden. Opgaven handler om at man har kommet stængelstykker af ærteplanter ned i petriskåle med plantehormonerne indoleddikesyre (IAA) (det kaldes også auxin) og gibberellin (GA). Disse plantehormoner kombineres så der i den ene skål ikke er plantehormoner (-IAA -GA), i den anden skål er der kun gibberellin (+GA), i den tredje skål er der kun indoleddikesyre (+IAA), og i den fjerde skål er begge plantehormoner til stede (+GA +IAA). For at løse opgaven begynder man med at indskrive tabellen fra opgaven i Excel som vist i figur 1.

	A	B	C	D	E
1	Gennemsnitlig tilvækst (mm)				
2	Tid (timer)	-IAA - GA	+GA	+IAA	+IAA + GA
3	6	0,24	0,47	1,23	1,23
4	12	0,61	0,79	1,92	2,16
5	18	0,85	1,22	2,54	3,11
6	24	1,12	1,43	3,19	3,84
7	30	1,26	1,61	3,51	4,08
8	48	1,15	1,84	3,66	4,29

Figur 1. Data fra forsøg med plantehormoner. Kilde: Opgavekommissionen i biologi: Studentereksamen 17/8 2010.

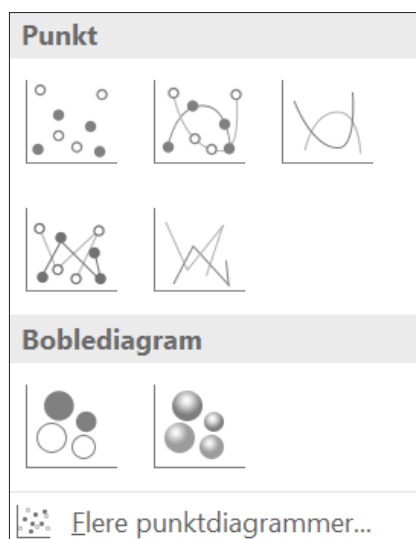
Man skal være opmærksom på, at teksten -IAA -GA ikke umiddelbart kan skrives i en celle. I det hele taget er det et problem at skrive indholdet i cellerne B2, C2, D2 og E2. Det skyldes at Excel opfatter noget, der begynder med en operator (plus, minus og lig med), som formler eller funktioner. Man skal derfor tydeliggøre i Excel at det ikke er formler, men tekst. Til det formål anvender man en apostrof. Hvis man derfor skriver '-IAA -GA i cellen B2, vil det af Excel ikke opfattes som en formel, men en tekst, og apostroffen vises ikke i cellen. Herefter kan man skrive data ind i sit eget regneark som vist i figur 1.

Der skal i Excel fremstilles en graf af data. Klik på fanebladet 'Indsæt'. I sektionen 'Diagrammer' skal man vælge XY-punktdiagram. Det skal altid vælges når der er tal på begge akser. Se rød ring på figur 2.



Figur 2. Diagramtyperne i Excel findes i fanebladet 'Indsæt' i sektionen 'Diagrammer'. Ikonet for punktdiagrammer er markeret med rød ring.

Ved klik på ikonet for punktdiagrammer, som vist i den røde ring på figur 2 bliver det nu muligt at vælge forskellige typer XY-punktdiagrammer, hvilket kan ses på figur 3. Man bør stort set altid vælge punktdiagrammet i øverste venstre hjørne. Kun hvis man har en god grund til at forbinde datapunkterne skal man vælge diagramtypen længst til venstre i anden linje i figur 3. De to grafteryper i øverste linje under punktdiagrammer i figur 3 skal man ikke anvende i forbindelse med videnskabelige figurer. Den ene tegner bløde linjer mellem datapunkter og den sidste tegner bare bløde linjer. Det minder om frihåndstegning og man kan undre sig over at funktionen overhovedet eksisterer. Man bruger heller ikke at tegne lige linjer uden datapunkterne, som vist i anden række til højre.

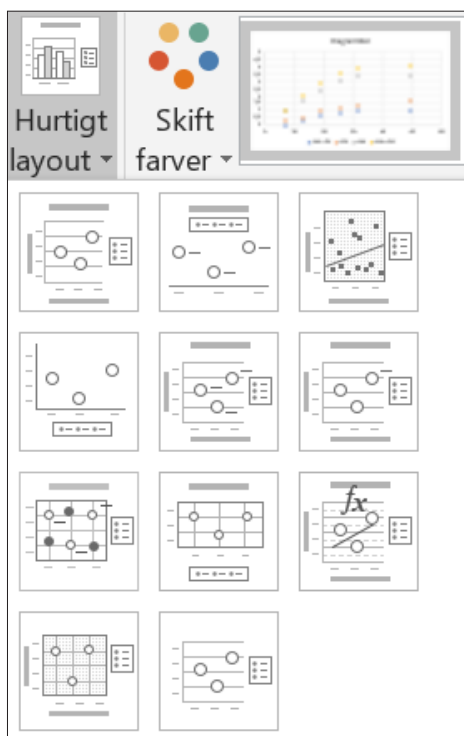


Figur 3. Mulige punktdiagrammer i Excel. Kun grafteryper til venstre i første og anden række bør anvendes. Boblediagrammerne kan ikke anvendes til at plotte data med xy-punkter.

Der er i princippet to måder at fremstille en graf på. En manuel, hvor man selv bestemmer dataserier og akser og en mere automatiseret, hvor man markerer de data man skal bruge og derefter klikker på punktdiagram.

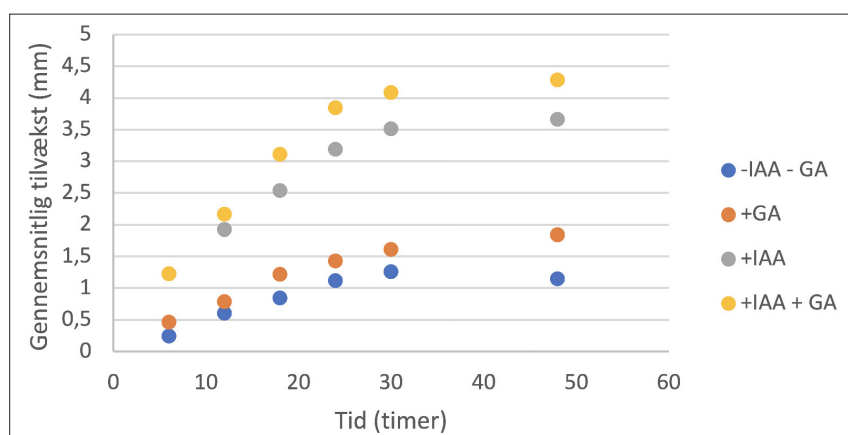
Automatisk metode

I den automatiske metode markers alle celler fra A2 til og med E8. Herefter vælges fanebladet 'Indsæt' → 'Diagrammer' → Punktdiagrammer (diagram uden streger mellem datapunkterne). Man kan allerede nu se diagrammet, men det skal justeres. I fanebladet layout vælges hurtigt layout og muligheden i øverste venstre hjørne (Layout1). Se figur 4.



Figur 4. Hurtiglayout i fanebladet 'Design'. Det faneblad kommer kun frem når man klikker på et grafvindue.

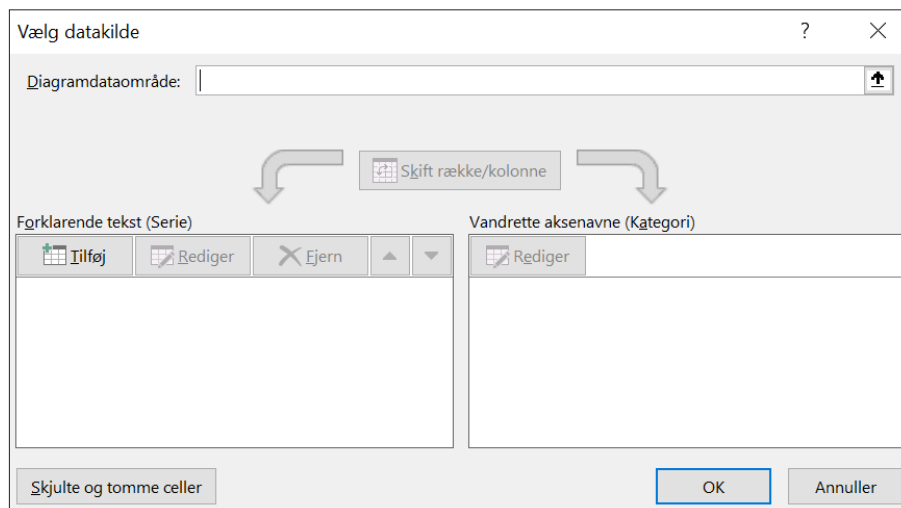
Skabelonen i øverste venstre hjørne i hurtiglayout flytter signaturforklaringen ud til højre for grafen, laver en overskrift på grafen og skriver en aksetitel på både x-aksen og y-aksen. Diagramtitlen (overskriften) kan man lige så godt slette. Den skal man normalt ikke bruge. Klik på overskriften og tryk på 'Delete'. Fordelen ved at flytte signaturforklaringen ud til højre for diagrammet i stedet for at have signaturforklaringen under diagrammet og fjerne overskriften er at y-aksen bliver højere og man derved bedre kan se forskelle mellem datapunkterne. Man skal ikke have en signaturforklaring, hvis der kun er en serie afbilledet i grafen. Aksetitlerne skal beskrive, hvad der er på akserne, og man skal skrive en enhed i en parentes. X-aksens titel er Tid og enheden er timer. Skriv derfor 'Tid (timer)', på x-aksens aksetitel og 'Gennemsnitlig tilvækst (mm)' som y-aksens aksetitel. Dette gøres ved først at klikke og derefter at dobbeltklikke på aksetitlerne i diagrammet. Så er grafen sådan set færdig og kan ses på figur 5.



Figur 5. De færdige grafer i dette eksempel. Der er datapunkter, der er titler og enheder på begge akser og der er en signaturforklaring der fortæller om egenskaberne ved de fire grafer. Ved at have dem samlet i et diagram er det nemt at sammenligne.

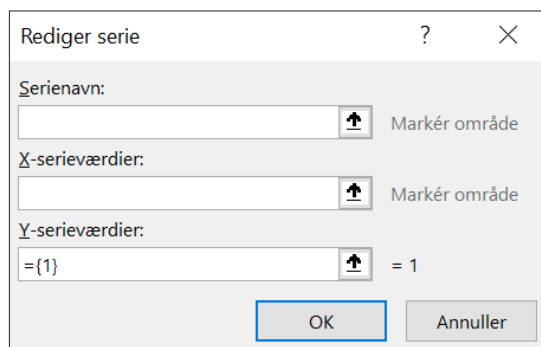
Manuel metode

Den manuelle metode tager lidt længere tid til gengæld er man i kontrol over processen hele vejen igennem, og man er mere sikker på et rigtigt resultat. Begynd med at klikke på en tom celle i regnearket og vælg fanebladet 'Indsæt' → 'Diagrammer' → Punktdiagrammer (diagram uden streger mellem datapunkterne). Der kommer nu et tomt diagramvindue op. Højreklik på diagramområdet og tryk på 'Vælg data'.



Figur 6. Vindue til at tilføje, modificere og fjerne dataserier i en graf.

Tryk herefter på 'Tilføj'. Se figur 6. Der dukker et vindue op som vist i figur 7 med tre felter. Det øverste kaldes 'Serienavn', det næste 'X-serieværdier' og det sidste 'Y-serieværdier'.



Figur 7. Dialogboks til input af data til graffremstilling. Serienavnet er det der vises i signaturforklaringen.

Dialogboksen figur 7 fungerer på den måde at man ved klik på den pil der peger op, kommer ud i regnearket og kan markere de celler der indeholder de relevante data.



Figur 8. Boks der bruges til at udpege de relevante celler.

For første series 'serienavns' vedkommende står det i B2, og man peger derfor på B2 og klikker på 'pil ned' til højre for skrivefeltet. Har man ikke skrevet serienavnet i en celle kan man bare skrive værdien ind i boksen som tekst. X-serieværdierne står i A3 til og med A8 og Y-serieværdierne står B3 til og med B8. Klik herefter OK.

Figur 9. De indsatte værdier for serie 1 (-IAA -GA). Læg mærke til at de aktuelle værdier står i det grå område ved siden af tekstfelterne.

Herefter klikkes igen på tilføj og man indtaster cellereferencerne for anden serie (+GA). Det er serienavn: C2 X-serieværdier: A3-A8 og Y-serieværdier: C3-C8. Klik igen OK. Proceduren gentages for serie 3 (+IAA) og serie 4 (+IAA +GA), og man har nu indtastet data til ønskede graf. Når alle fire serier er indtastet, kommer man tilbage til vinduet figur 6 og kan klikke på OK. I fanebladet layout vælges 'Hurtigt layout' og muligheden i øverste venstre hjørne (Layout1), som vist i figur 4.

Herefter skal der foretages småjusteringer: Begynd med at slette diagramtitlen ved klik på 'Diagramtitel' og tryk på Delete. Aksetitlerne skal beskrive, hvad der er på akserne, og man skal skrive en enhed i en parentes. X-aksens titel er Tid og enheden er timer. Skriv derfor 'Tid (timer)', på x-aksens aksetitel og 'Gennemsnitlig tilvækst (mm)' som y-aksens aksetitel. Dette gøres ved først at klikke og derefter at dobbeltklikke på aksetitlerne i diagrammet. Så er grafen færdig og kan ses på figur 5.

Tjekliste til graf

- 1) Er alle data med i grafen?
- 2) Viser x-aksen den uafhængige variabel og y-aksen den afhængige variabel?
- 3) Er det en XY-graf, hvor afstanden mellem datapunkterne er proportional med de værdier datapunkterne har?
- 4) Er der en titel på begge akser og står der en enhed i parentes?
- 5) Hvis der er flere data afbilledet i samme graf, er der en signaturforklaring til højre for grafen?
- 6) Viser grafen kun datapunkterne, og hvis ikke den gør det, er der så en god grund til, at datapunkterne er forbundet med linjestykker?
- 7) Hvis grafen skal afbillede datapunkter og en regressionsanalyse, står der så R^2 -værdien og ligningen for regressionsanalysen i diagrammet?