

Grafisk fremstilling i Excel version 2016 eller Office 365 til MAC

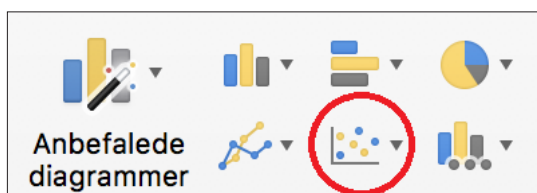
I eksamensopgaven i biologi A om plantehormoner fra 17/8 2010 skal man ud fra data i en tabel afbillede resultaterne grafisk med den gennemsnitlige tilvækst som funktion af tiden. Opgaven handler om at man har kommet stængelstykker af ærteplanter ned i petriskåle med plantehormonerne indoleddikesyre (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.

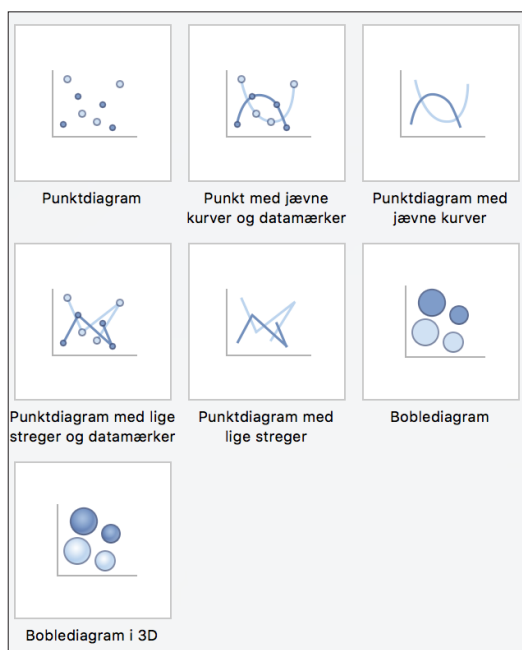
Man skal være opmærksom på, at teksten -IAA -GA ikke umiddelbart kan skrives i en celle. I det hele taget er det et problem at skrive indholdet i cellerne B2, C2, D2 og E2. Det skyldes at Excel opfatter noget, der begynder med en operator (plus, minus og lig med), som formler eller funktioner. Man skal 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 'Diagrammer' og find ikonet for 'XY-punktdiagram'. Den type diagram skal altid vælges når der er tal på begge akser. Se rød ring på figur 2 på næste side.



Figur 2. Diagramtyperne i Excel findes i fanebladet 'Indsæt'. Ikonet for 'XY-punktdiagram' er i figuren her 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 punktdiagramtypen i øverste venstre hjørne. Kun hvis man har en god grund til at forbinde datapunkterne, skal man vælge diagramtypen der ser ud som det længst til venstre i anden linje i figur 3. De to diagramtyper til højre i øverste linje i figur 3 skal man aldrig anvende i forbindelse med videnskabelige figurer. Den ene tegner bløde linjer mellem datapunkter, og den sidste tegner bare bløde linjer. Man bruger heller ikke at tegne lige linjer uden datapunkterne, som vist i anden række i midten eller som punkter med forskellig størrelse (de to sidste ikoner vist i figur 3).



Figur 3. Mulige punktdiagrammer i Excel. Kun grafterne til venstre i første og anden række bør anvendes i naturvidenskab.

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.

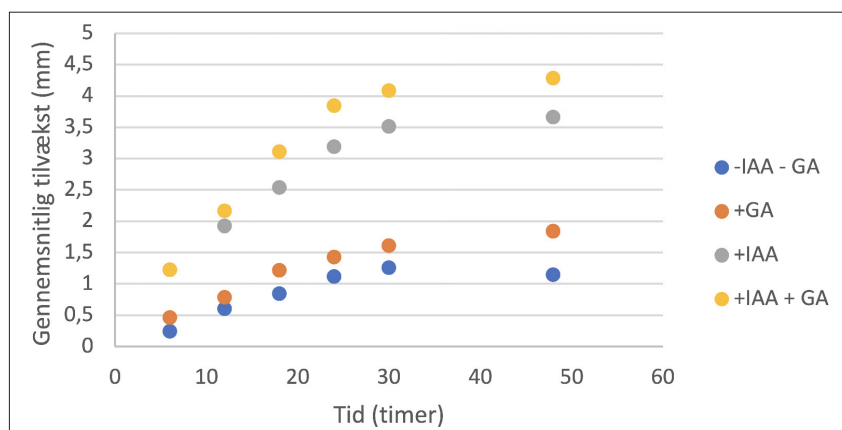
Automatisk metode

I den automatiske måde markeres alle celler fra A2 til og med E8, som er vist i figur 1. Herefter vælges fanebladet 'Indsæt' → 'Diagrammer' → Punktdiagrammer (diagram uden streger mellem datapunkterne). Man kan allerede nu se diagrammet, men det skal justeres. I fanebladet diagramdesign vælges 'Hurtige diagramlayouts' og muligheden øverst længst til venstre illustreret i figur 4 på næste side.



Figur 4. Hurtiglayout i fanebladet 'Design'. Det faneblad kommer kun frem når man har markeret et grafvindue!

Skabelonen i øverste venstre hjørne i hurtiglayout flytter signaturforklaringen ud til højre for grafen og 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 sletknappen med pilen pegende mod venstre. 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 fremgangsmåde

Den manuelle metode tager lidt længere tid; til gengæld er man i kontrol over processen hele vejen igennem, og man er mere sikker på en korrekt graf. Begynd med at klikke på en tom celle i regnearket og vælg fanebladet 'Diagrammer' → Punkt – punktdiagram med mærker (diagram uden streger mellem datapunkterne). Der kommer så et tomt diagramvindue op. Højreklik på diagramområdet og tryk på 'Marker data'. Dialogboksen 'Vælg datakilde' dukker op. Se figur 6.

Figur 6. Vindue til at tilføje, modificere og fjerne dataserier i en graf. 'Tilføj' der her er markeret i den røde ring, klikker man på når man vil tilføje data, og man tilføjer data ved at klikke på de ikoner (den øverste markeret med sort ring) der står til højre for hhv. Navn, X-værdier og Y-værdier.

Tryk herefter på 'Tilføj' lige under det store felt til venstre i dialogboksen (rød ring i figur 6). Automatisk skrives der så 'Serie 1' i feltet ovenover 'Tilføj'. Herefter klikkes på ikonet til højre (sort ring, figur 6), ud for feltet hvor der står 'Navn'. Derved dukker en dialogboks som vist i figur 7, op, og den fungerer på den måde at man markerer de celler, der indeholder de relevante data, og klikker på ikonet længst til højre i dialogboksen 'Vælg datakilde'.

Figur 7. Boks der bruges til at udpege de relevante celler.

Betragter man dialogboksen vist i figur 6 skal de enkelte serier indtastes med navn, som vises i den færdige grafs signaturforklaring. Første series 'Navn' står i cellen B2 (se figur 1), 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 skrive værdien ind i boksen som tekst. X-værdierne står i A3 til og med A8, og Y-serieværdierne står B3 til og med B8. Klik herefter OK.

Herefter klikkes igen på 'Tilføj', og man indtaster cellereferencerne for anden serie (+GA). Det er Navn: C2, X-værdier: A3-A8 og Y-værdier: C3-C8. Klik igen OK. Proceduren gentages for serie 3 (+IAA) og serie 4 (+IAA +GA), og man har så indtastet data til ønskede graf. Hver gang man har indtastet en series data, kan man i vinduet vist i figur 6, tjekke de indtastede data. Når alle

fire dataserier er indtastet, klikkes på 'OK'. I fanebladet 'Diagrammer' vælges derefter hurtige diagramlayouts, og muligheden længst til venstre. Se figur 4.

Herefter skal der foretages småjusteringer: Begynd med at slette diagramtitlen ved klik på 'Diagramtitel' og tryk på sletteknappen med venstrepilen. Aksetitlerne skal beskrive hvad der er på akserne, og man skal skrive en enhed. X-aksens titel er 'Tid' og enheden er timer. Skriv derfor fx '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.

Generel 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 rigtig 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?
- 5) Hvis der er flere data afbilledet i samme graf, er der så 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 så R^2 -værdien og ligningen for regressionsanalysen i diagrammet?