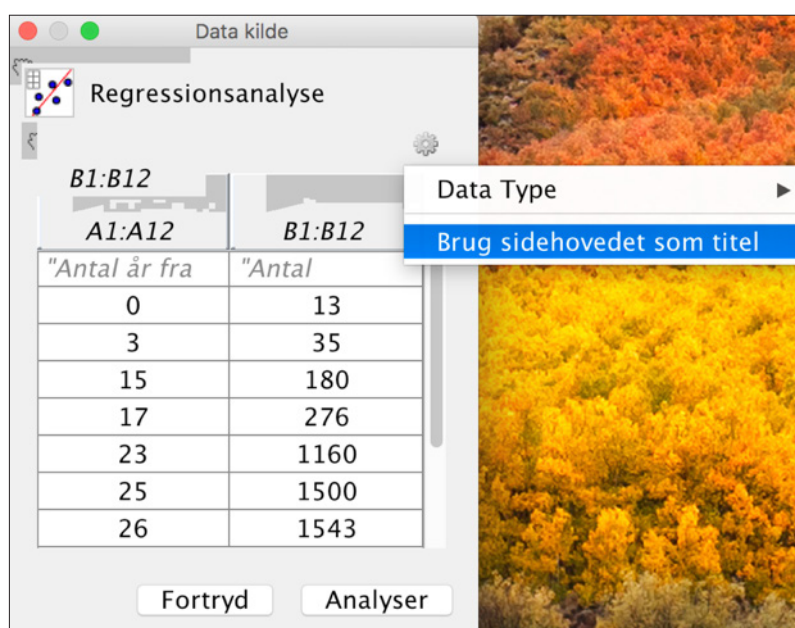


En logistisk model i GeoGebra

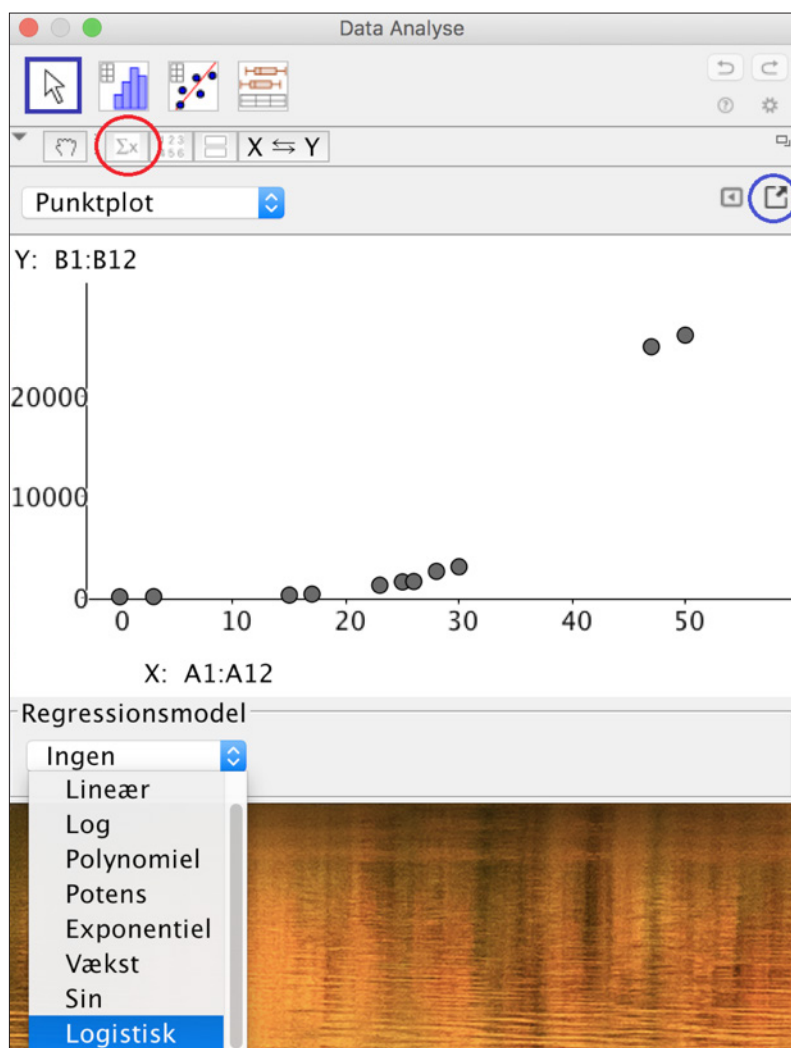
Dette supplerende materiale viser hvordan man vha. programmet GeoGebra kan opstille en logistisk model.

Begynd med at åbne GeoGebra 5. Vælg 'Vis' → 'Regneark'. I A1 skrives 'Antal år fra udsætning', og i B1 skrives 'Antal moskusokser'. Indtast herefter data fra bogen 'Regn med biologi' figur 4 hvor antal år fra udsætning skrives i A-kolonnen begyndende med A2, og antallet af moskusokser (korrigeret antal) skrives i B-kolonnen ud for de relevante værdier i A-kolonnen. Markér de celler der skrevet i, i dette tilfælde fra A1 til B11, og klik på den lille pil der peger nedad i 2. ikon fra venstre, og vælg 'Regressionsanalyse'. Den dialogboks der kommer frem, er vist i figur 1. Her skal man først klikke på tandhjulet øverst til højre for dataudsnittet og derefter klikke på 'Brug sidehovedet som titel'.



Figur 1. Navngivning af serier foregår ved at angive at overskriften på kolonnerne skal hentes i første linje i regnearket.

Derved kommer det der er skrevet i A1 og B1, til at navngive serierne. Klik derefter på 'Analyser'. Der kommer så et punkplot frem der viser datapunkter for antal moskusokser som funktion af tiden. Der skal herefter fremstilles en logistisk regressionsmodel. Under grafen er der som vist i figur 2, en boks hvor man kan vælge regressionsmodel. Vælg 'Logistisk'. Når man klikker, er den ikke umiddelbart synlig, men trækker man i Scroll-baren ude til højre, er den logistiske tilpasning lige under de regressionsmodeller der først kommer til syne.

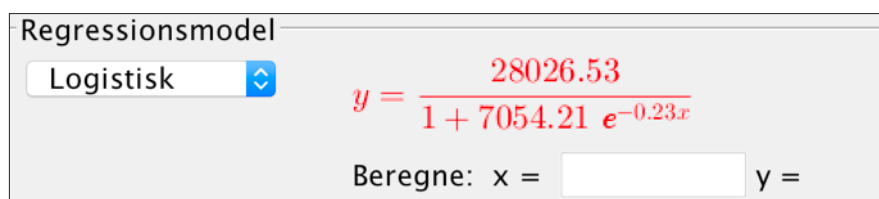


Figur 2. Fremstilling af forskellige regressionsmodeller i GeoGebra. Rød ring viser ikonet for 'Statistik'. Blå ring viser ikonet for 'Kopier til tegneblok'.

I vinduet vist i figur 2, er der mange muligheder: Man kan klikke på 'Σx' (vist med rød ring på figur 2) og se på statistik vedrørende de indtastede data. Nogle af de statistiske værdier er ikke særligt anvendelige, men man kan se en R^2 -værdi næstnederst som fortæller, hvor godt modellen passer til data, og den er altid god at anvende i en diskussion af modellens validitet.

Desuden har man mulighed for at indtaste en x-værdi (år fra udsætning) og få beregnet en y-værdi (antal moskusokser) – man bør afrunde til et helt antal moskusokser.

Man kan også se på formelen for den logistiske model og finde bærekapaciteten der står som tælleren i den formel, der er skrevet med rødt i GeoGebra-visningen, som fremgår af figur 3.



Figur 3. Den matematiske forskrift for den logistiske model som den vises i GeoGebra. Man kan beregne bestanden i et hvilket som helst år ved at indtaste et tal i den hvide boks ud for 'x ='. Tallene skal i eksemplet med moskusokser være antal år fra udsætning.

Præsentation af den logistiske model

Når man skal præsentere grafen med den logistiske model, skal den, som alle andre kurver, have titler og enheder på akserne. Det gøres ved at klikke på ikonet over grafen længst til højre og derefter klikke på ‘Kopier til tegneblok’ – vist med en blå ring i figur 2. Luk herefter vinduet ‘Data Analyse’. Det er vigtigt at vide at man får et billede med grafen til sidst, der ser præcis ud som på skærmen. Figuren skal have det ønskede udtryk, før man kan gemme grafen som en billedfil.

Hvor x-aksen og y-aksen krydser hinanden, står der et lille ‘g’ som er navnet på den logistiske regressionsmodel. Højreklik på det lille ‘g’ og vælg ‘Vis navn’. Der er et flueben i forvejen, og derfor vises navnet ikke længere hvis man klikker på ‘Vis navn’, idet man så fjerner fluebenet. Når man arbejder i tegneblokken (klik på den), vises ikoner som vist på figur 4. Det sidste ikon på figur 4 vælges, og man kan nu trække i grafen så den får de ønskede indstillinger.

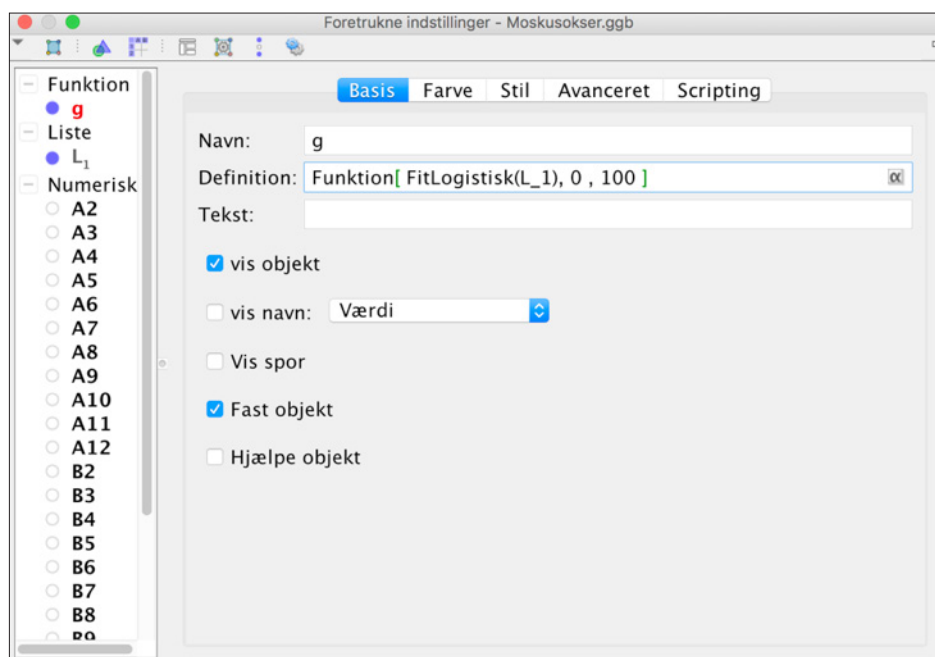


Figur 4. Værktøjer vist som ikoner, man kan arbejde med på tegneblokken.

Højreklik et tilfældigt sted inde på tegneblokken og klik på ‘Gitter’. Dermed fjernes gitteret, og grafen får et mere rent udseende. Højreklik igen og vælg ‘Tegneblok’. Der kommer så et vindue op med fire faneblade. Klik på ‘xAkse’. Sæt flueben i ‘Kun positiv retning’ da det ikke giver mening at have negative tal på x-aksen. Under ‘Navn:’ skriv ‘Tid (Antal år fra udsættelse)’. Vælg herefter fanebladet ‘yAkse’ og sæt flueben i ‘Kun positiv retning’ og under ‘Navn:’ skriv ‘Antal moskuskoser’. Der findes også en mulighed for at skrive enheder, men lad være med at bruge den – de placeres på akserne ved siden af tallet. Det er bedre hvis man skal bruge enheder, at skrive dem i parentes efter teksten skrevet i feltet ‘Navn:’.

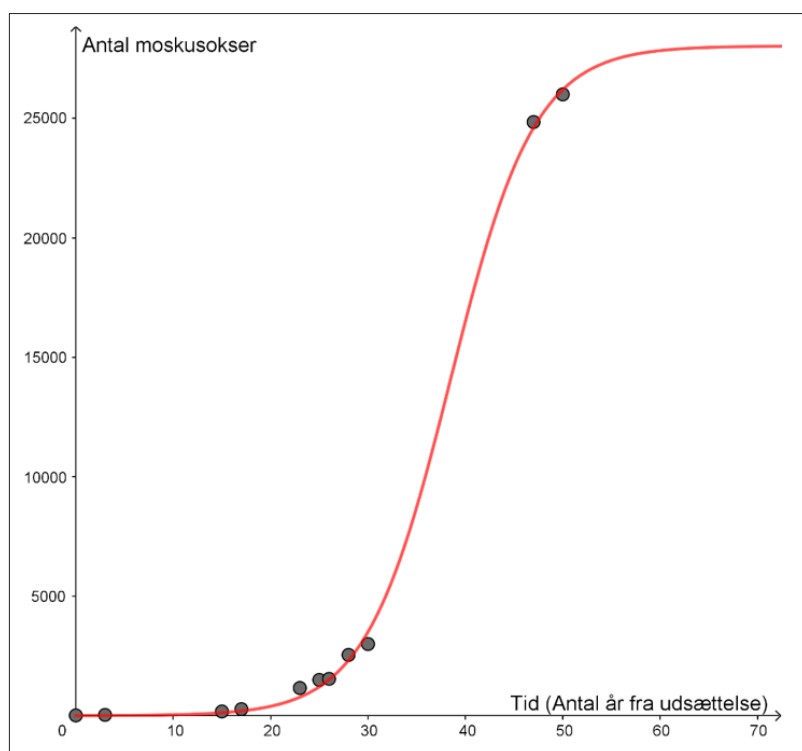
Hermed har man den ønskede graf, men regressionskurven går stadigvæk fra $-\infty$ til $+\infty$. Man skal derfor klikke på funktionsforskriften i algebravinduet, højreklikke og vælge ‘Egenskaber’. I fanebladet ‘Basis’, hvis placering fremgår af figur 5, skrives så en definitions­mængde som bestemmer, hvorfra og hvortil regressionskurven skal vises. Et rimeligt interval vil være fra 0 til 100 i dette tilfælde, men det er altid op til en konkret vurdering. Navnet er i dette tilfælde ‘g’ og står som det ses i figur 5, i øverste felt. Under feltet ‘Navn:’ står ‘Definition:’, og ud for ‘Definition:’ står der ‘FitLogistisk(L_1)’. Det svarer til den logistiske tilpasning der kommer ud af de tal, der er tastet ind i regnearket. GeoGebra kalder det L_1, som vises i algebravinduet. Det vil med andre ord sige at det er den logistiske funktionstilpasning, som GeoGebra har foretaget. Hvis man retter lidt i definitionen og skriver: ‘Funktion[FitLogistisk(L_1),0,100]’, opfattes det som at lave et logistisk fit af data fra 0 til 100.

Det er også muligt at skrive ‘Hvis($0 \leq x \leq 100$, FitLogistisk(L_1))’. Dette giver samme resultat. Specialtegnene findes når man begynder at skrive i feltet, ved at klikke på det lille ‘a’ der kommer frem i højre side af skrivefeltet.



Figur 5. Ændring i den viste kurve for det logistiske fit.

Klik til sidst på tegneblokken og vælg 'Fil → Tegning som billede (png, esp)...'. I den dialogboks der kommer frem, kan det betale sig at ændre opløsning til 600 dpi og evt. størrelse ved at taste et større tal ind i feltet med enheden cm. Billedet kan gemmes, sættes ind Word, eller man kan klikke på knappen udklipsholder og vælge 'Sæt ind' i Word. Det svarer til copy-paste. Man bør derudover skrive regressionsmodellen og R^2 ind i sin aflevering sammen med grafen. Den endelige graf vil se ud som den vist i figur 6.



Figur 6. Den færdige afbildning af den logistiske regressionsmodel for moskusokser i Kangerlussuaq-området.