Beregning på betydningen af en stigning i kontakttallet (smittetrykket)

Kilder

Et enkelt regnestykke med den nye virusvariant får det til at løbe koldt ned ad ryggen på myndighederne (Politiken, 4/1-2021):
https://politiken.dk/forbrugogliv/sundhedogmotion/art8052320/Et-enkelt-regnestykke-med-den-nye-virusvariant-f%C3%A5r-det-til-at-l%C3%B8be-koldt-ned-ad-ryggen-p%C3%A5-myndighederne

Britisk epidemiologs formel vækker stor opsigt (Ingeniøren, 5/1-2021):
https://ing.dk/artikel/britisk-epidemiologs-formel-vaekker-stor-opsigt-242253

Ny coronavariant: Derfor er øget smitsomhed værre end øget dødelighed (Videnskab.dk, 5/1-2021):
https://videnskab.dk/krop-sundhed/ny-coronavariant-derfor-er-oeget-smitsomhed-vaerre-end-oeget-doedelighed

Tweets fra Adam Kucharski (Twitter, 28/12-2020):
https://twitter.com/KnowledgeInnit/status/1343586582239051780

Adam Kucharski:
https://www.lshtm.ac.uk/aboutus/people/kucharski.adam
https://kucharski.io/

Smittefarlighed

Den engelske coronavirus variant B.1.1.7 vurderes til at være 50%-74% mere smittefarlig.

Kontakttal (smittetryk) for den almindelige coronavirus kaldes R_{ALM}.
Kontakttal (smittetryk) for den engelske variant B.1.1.7 af coronavirus kaldes R_{B117}.

Nedenfor gennemregnes udviklingen i 4 mulige situationer.

$restart$
$with(plots):$

Antag at $R_{ALM} = 1.1$ og R_{B117} er 50% større

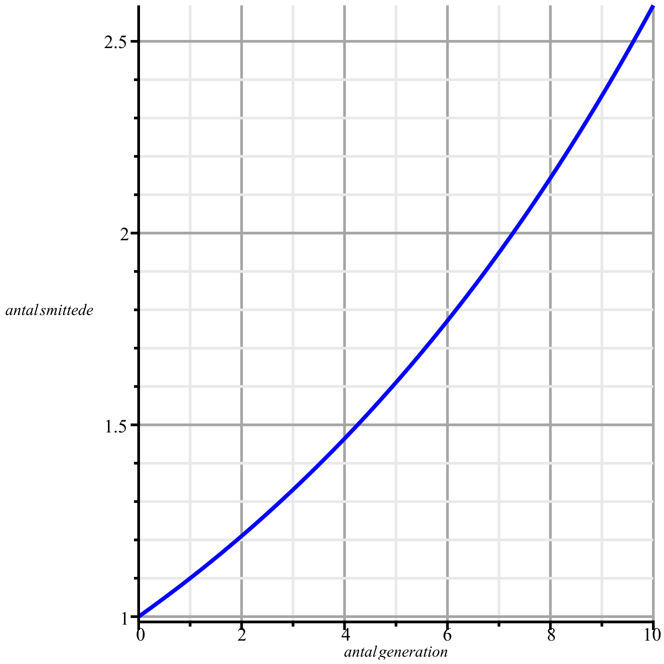
Kontakttal (smittetryk):
$R_{ALM} := 1.1:$

$$R_{B117} := 1.1 \cdot \left(1 + \frac{50}{100}\right) = 1.650000000$$

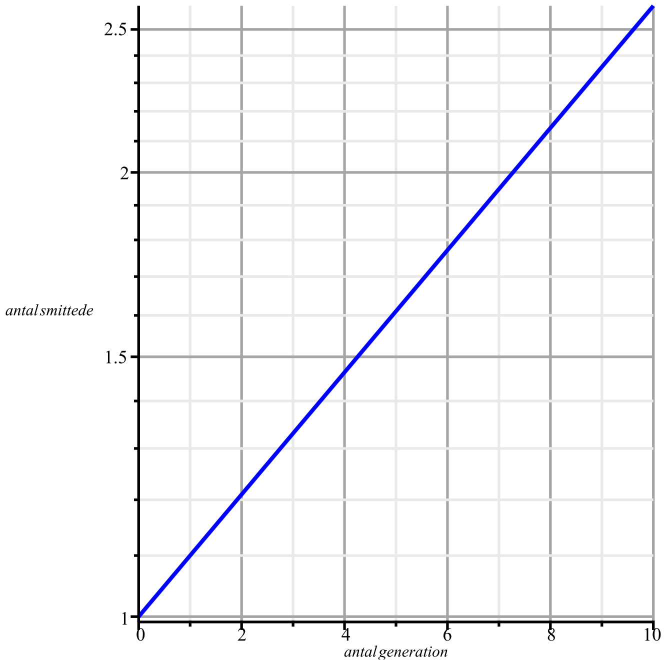
Man kan illustrere tallene ved at tegne grafer over antal smittede som funktion af tiden.
Der er tale om eksponentiel vækst, hvor fremskrivningsfaktoren har stor betydning!

Her angives tidsstep på 1. aksen, kaldet generationer.

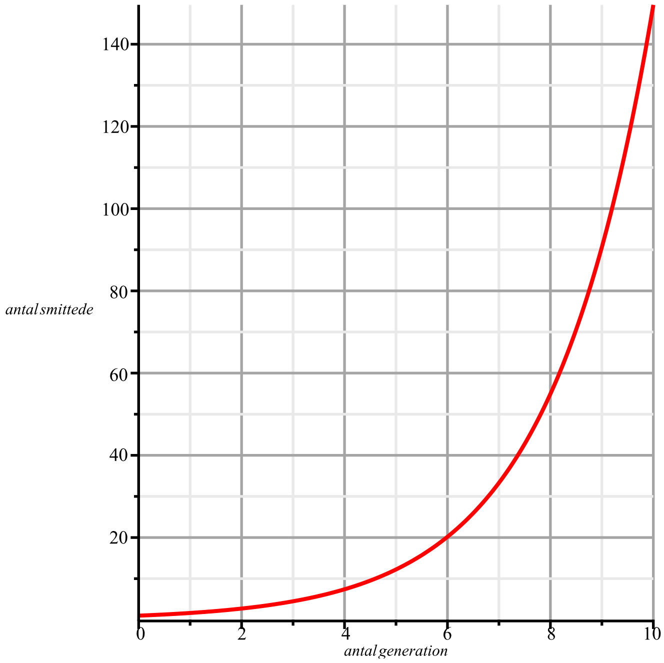
$$ALM := plot\left({R_{ALM}}^{t}, t = 0..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = blue\right)$$



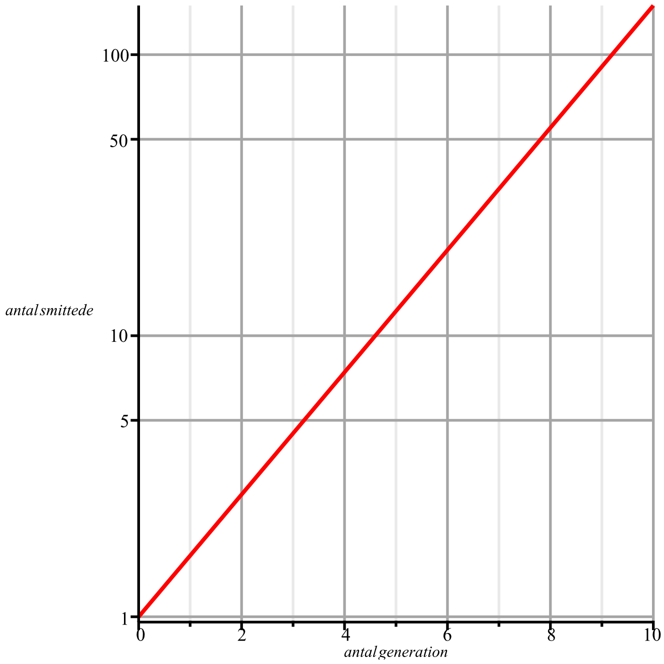
$logALM := logplot\left(R_{ALM}{}^{t}, t = 0\,..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = blue\right)$



$B117 := plot\left(R_{B117}{}^{t}, t = 0\,..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = red\right)$

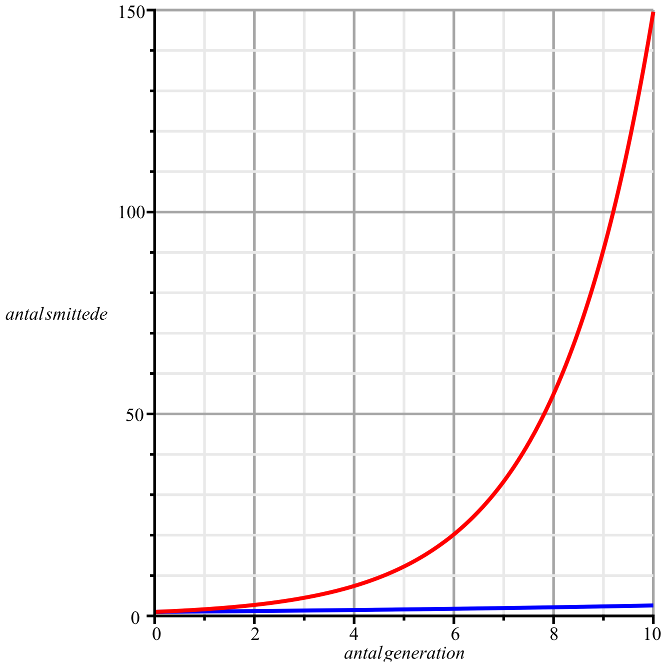


$logB117 := logplot\left(R_{B117}^{\ t}, t = 0..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = red\right)$

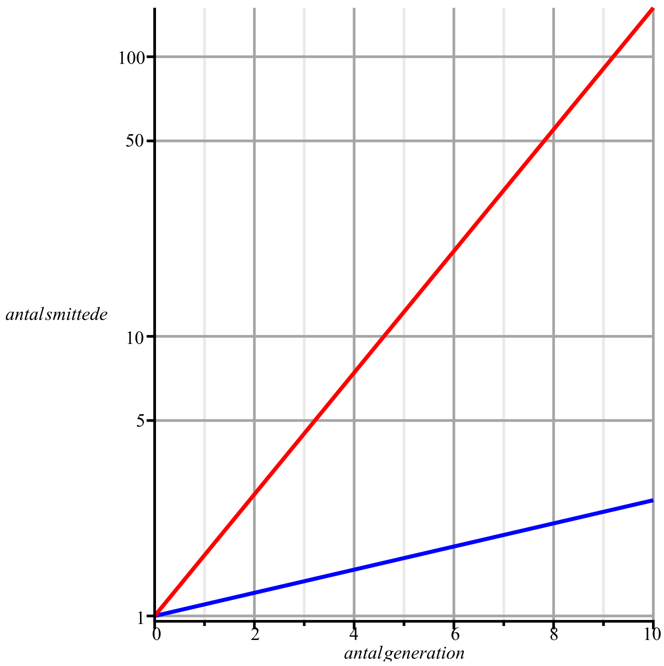


Tegnes graferne i samme koordinatsystem **ser man tydeligt forskellen**:

Almindeligt koordinatsystem:
$display(ALM, B117, view = [0..10, 0..150])$



Semilogaritmisk koordinatsystem:
$display(logALM, logB117)$



$R_{ALM}{}^{10} = 2.593742460$
$R_{B117}{}^{10} = 149.5682603$

$$\frac{R_{B117}{}^{10}}{R_{ALM}{}^{10}} = 57.66503907$$

På 10 generationer (tidsstep) bliver antal smittede altså ca. 58 gange så mange!

Antag at $R_{ALM} = 1.0$ og R_{B117} er 50% større

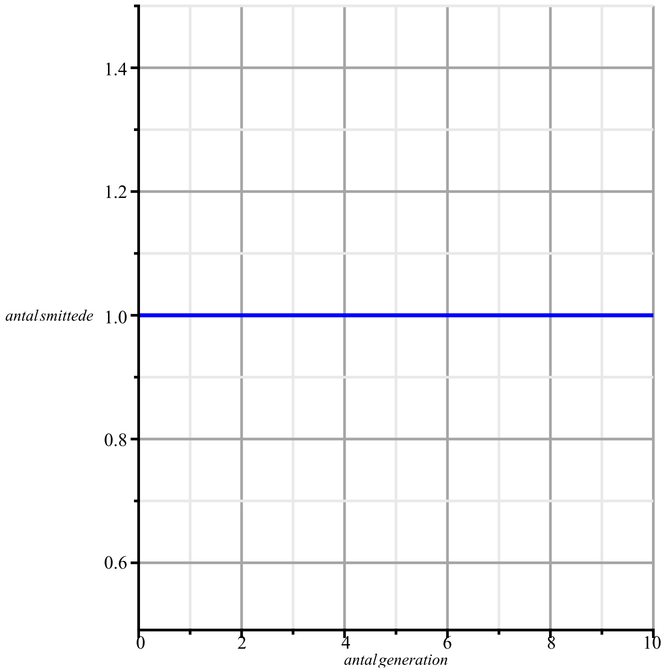
Kontakttal (smittetryk):
$R_{ALM} := 1.0 :$

$R_{B117} := 1.1 \cdot \left(1 + \frac{50}{100}\right) = 1.650000000$

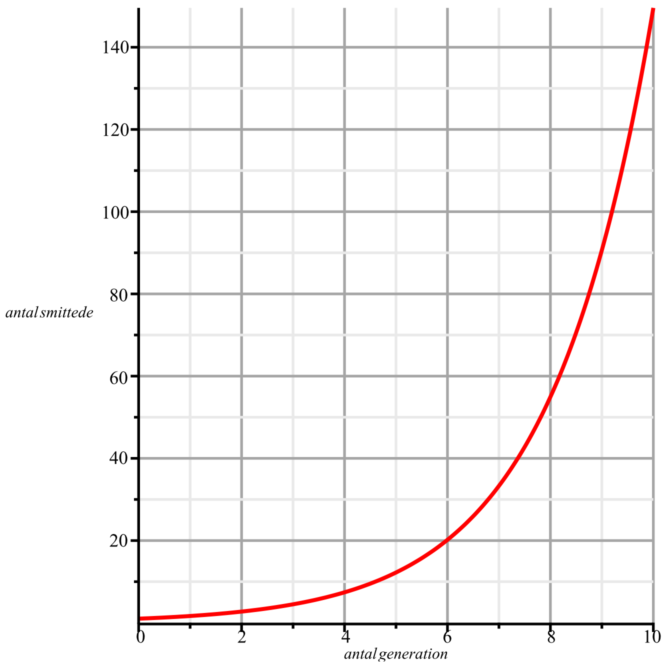
Man kan illustrere tallene ved at tegne grafer over antal smittede som funktion af tiden.
Der er tale om eksponentiel vækst, hvor fremskrivningsfaktoren har stor betydning!

Her angives tidsstep på 1. aksen, kaldet generationer.

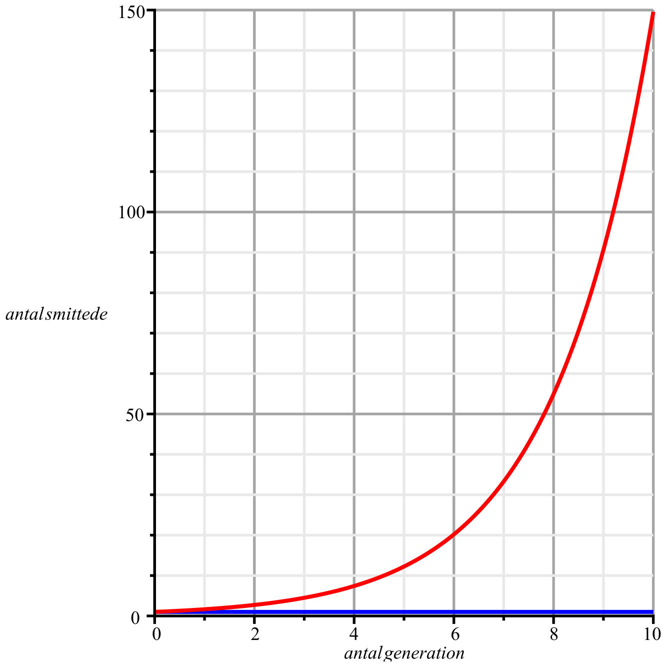
$ALM := plot\left(R_{ALM}{}^{t}, t = 0\,..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = blue\right)$



$B117 := plot\left(R_{B117}{}^{t}, t = 0\,..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = red\right)$



Tegnes graferne i samme koordinatsystem **ser man tydeligt forskellen**:
$display(ALM, B117, view = [0\,..10, 0\,..150])$



$R_{ALM}^{10} = 1.000000000$
$R_{B117}^{10} = 149.5682603$

$\frac{R_{B117}^{10}}{R_{ALM}^{10}} = 149.5682603$

På 10 generationer (tidsstep) bliver antal smittede altså ca. 150 gange så mange!

Antag at $R_{ALM} = 1.1$ og R_{B117} er 74% større

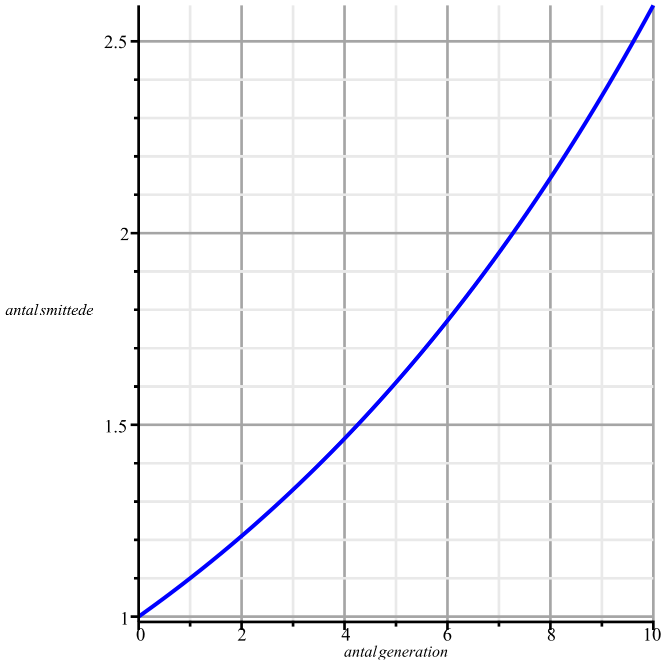
Kontakttal (smittetryk):
$R_{ALM} := 1.1 :$

$R_{B117} := 1.1 \cdot \left(1 + \frac{74}{100}\right) = 1.914000000$

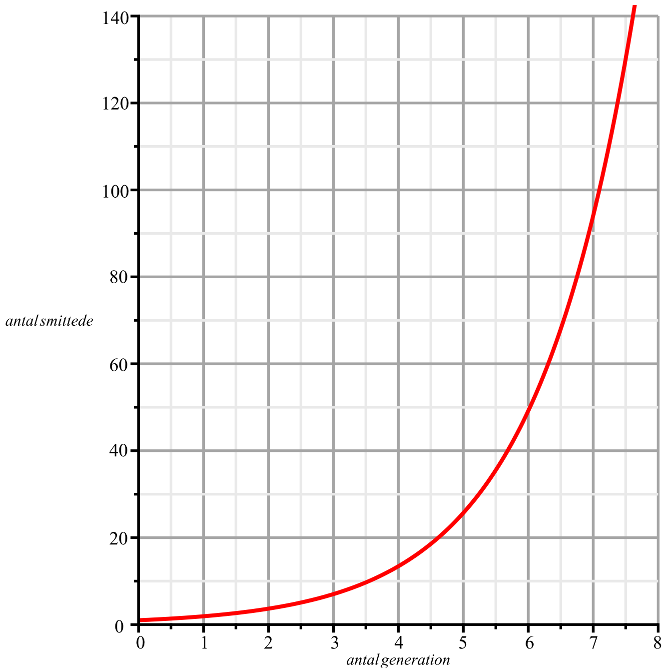
Man kan illustrere tallene ved at tegne grafer over antal smittede som funktion af tiden.
Der er tale om eksponentiel vækst, hvor fremskrivningsfaktoren har stor betydning!

Her angives tidsstep på 1. aksen, kaldet generationer.

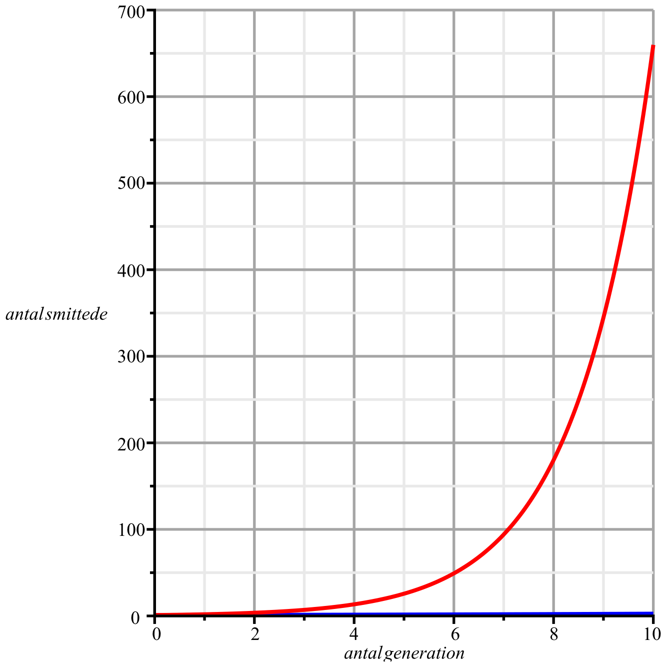
$ALM := plot\left(R_{ALM}^{t}, t = 0..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = blue\right)$



$B117 := plot\left(R_{B117}{}^{t}, t = 0..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = red\right)$



Tegnes graferne i samme koordinatsystem **ser man tydeligt forskellen**:
$display(ALM, B117, view = [0..10, 0..700])$



$R_{ALM}{}^{10} = 2.593742460$

$R_{B117}{}^{10} = 659.8106701$

$$\frac{R_{B117}{}^{10}}{R_{ALM}{}^{10}} = 254.3855762$$

På 10 generationer (tidsstep) bliver antal smittede altså ca. 254 gange så mange!

Antag at $R_{ALM} = 1.0$ og R_{B117} er 74% større

Kontakttal (smittetryk):

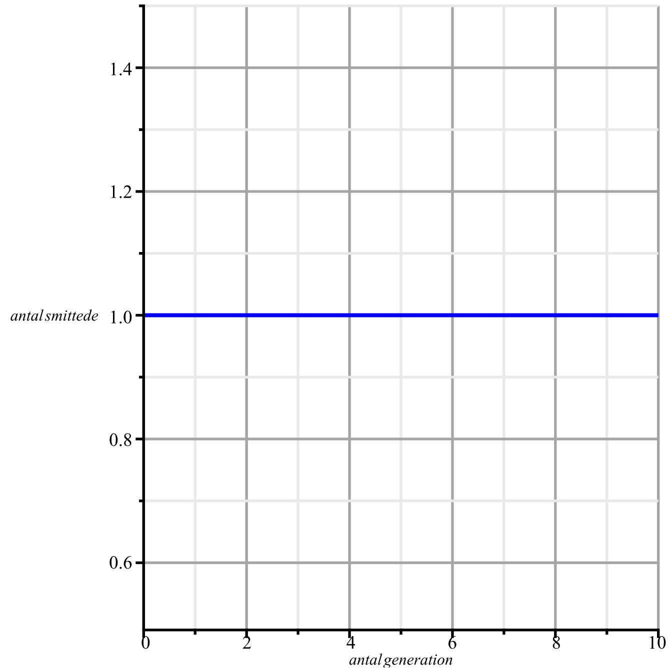
$R_{ALM} := 1.0 :$

$R_{B117} := 1.1 \cdot \left(1 + \frac{74}{100}\right) = 1.914000000$

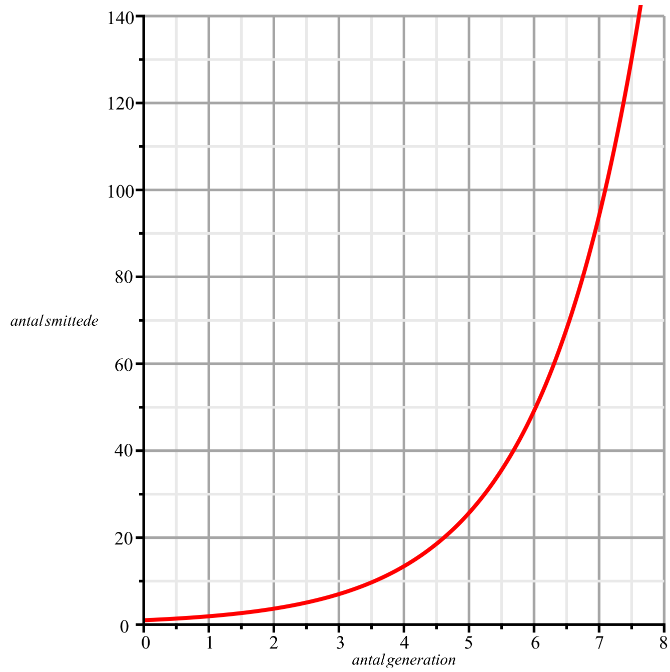
Man kan illustrere tallene ved at tegne grafer over antal smittede som funktion af tiden.
Der er tale om eksponentiel vækst, hvor fremskrivningsfaktoren har stor betydning!

Her angives tidsstep på 1. aksen, kaldet generationer.

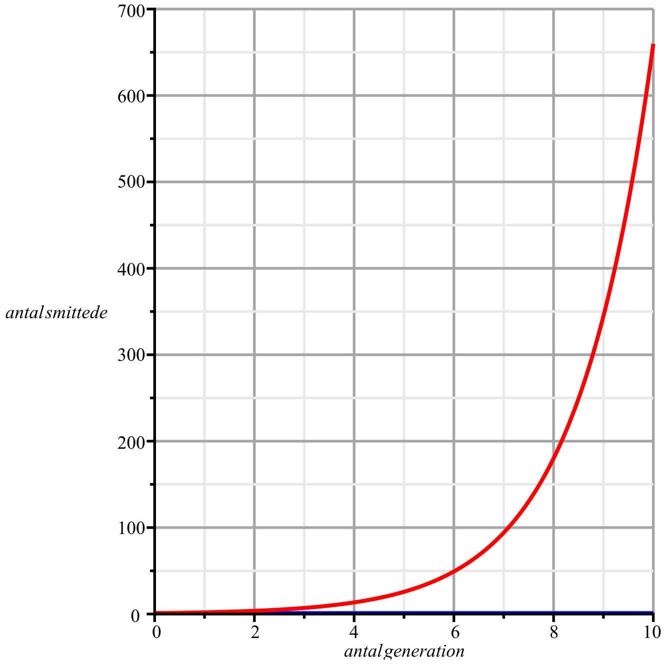
$ALM := plot\left(R_{ALM}{}^{t}, t = 0..10, labels = [antal\,generation, antal\,smittede], gridlines, color = blue\right)$



$B117 := plot\left(R_{B117}^{\ t}, t = 0..10, labels = [antal\ generation, antal\ smittede], gridlines, color = red\right)$



Tegnes graferne i samme koordinatsystem **ser man tydeligt forskellen**:
$display(ALM, B117, view = [0..10, 0..700])$



$R_{ALM}{}^{10}$ = 1.000000000
$R_{B117}{}^{10}$ = 659.8106701

$$\frac{R_{B117}{}^{10}}{R_{ALM}{}^{10}} = 659.8106701$$

På 10 generationer (tidsstep) bliver antal smittede altså ca. 670 gange så mange!