Vækstspillet - en anderledes vækst

I vækstspillet så vi, at udviklingen til at begynde med kunne se ud som om den er eksponentiel, fordi det så er nemt for alle bakterier at finde mad, og dermed at få lov til at formere sig.

Modellen for eksponentiel fremskrivning

$$N(t+1) = a \cdot N(t) + N(t)$$

bør være en rimelig måde at beskrive udviklingen når antallet af bakterier er lavt.

I takt med, at der kom flere og flere bakterier, blev det sværere for bakterierne at finde mad. Derfor blev det også sværere for bakterierne at komme til at formere sig.
Vækstraten bliver mindre end a når antallet af bakterier øges.

Når der ikke er mere mad, vil bakterierne i spillet holde helt op med at formere sig. Der vil være det samme antal bakterier fra runde til runde i spillet.
Vækstraten bliver 0 når antallet af bakterier når deres maksimum.

For den undersøgende matematiker, er det fristende at prøve at lave den udmærkede model for eksponentiel fremskrivning

$$N(t+1) = a \cdot N(t) + N(t)$$

om, til en model, der tager hensyn til at a skal ændre sig i takt med at antallet af bakterier øges.

Den nye model bør kunne beskrives som

$$N(t+1) = a_{variabel} \cdot N(t) + N(t)$$

hvor $a_{variabel}$ er en variabel vækstrate, der opfylder

$a_{variabel} = a$ når $N(t) = 0$ - altså i begyndelsen

$a_{variabel}$ aftager i takt med at $N(t)$ bliver større

$a_{variabel} = 0$ når $N(t) = K$ (K betyder maksimum) - altså i slutningen

Det er nu jeres opgave at finde en måde at finde en teoretisk måde at beregne $a_{variabel}$ på.

Prøv, om I kan finde en måde at beregne $a_{variabel}$ på, hvis man kender antallet af bakterier $N(t)$ og det maksimale antal bakterier K.