

DEMO brikkerne til  
regning & matematik

Køb hele hæftet og

**vækst**

**trin 2**

Hjælp på [www.bernitt-matematik.dk](http://www.bernitt-matematik.dk) eller låne gratis på [www.eReolen.dk](http://www.eReolen.dk)

preben bernitt

DEMO

**brikkerne**

til  
regning & matematik  
**vækst, trin 2**

ISBN: 978-87-92488-05-3

1. Udgave som E-bog

© 2003 by bernitt-matematik.dk

Kopiering er kun tilladt efter aftale med bernitt-matematik.dk.

Læs nærmere om dette på

[www.bernitt-matematik.dk](http://www.bernitt-matematik.dk)

eller kontakt nedenstående adresse.

**bernitt-matematik.dk**

[mail@bernitt-matematik.dk](mailto:mail@bernitt-matematik.dk)

Fjordvej 6

4300 Holbæk

DEMO Køb brikkerne og få Hjælp på [www.bernitt-matematik.dk](http://www.bernitt-matematik.dk) eller låne gratis på [www.eReolen.dk](http://www.eReolen.dk) DEMO

## Til den, der skal bruge hæftet

Når noget vokser, kan det foregå mere eller mindre regelmæssigt. Dette hæfte handler om hvordan man kan bruge matematik til at beskrive regelmæssig vækst, og hvordan man med sådan en beskrivelse kan lave prognoser for den fremtidige udvikling. Ved arbejde med hæftet vil man også lære at se forskel på regelmæssig og uregelmæssig vækst.

Hæftet er lavet til den, der kender til procentregning og simpel regning med potensstal. Det kan man have fået kendskab ved at arbejde med hæftet: Tal og regning, Basis: De fire regningsarter. Det vil være en fordel, hvis man også kender til brug af formler og koordinatsystemer. Det kan man komme til, ved at have arbejdet med hæfterne: Formler og ligninger, Basis og Koordinatsystem og grafer, Basis.

Ved eksempler vises det, hvorledes man beskriver vækst i forskellige situationer og fagudtryk forklares. Derefter er der opgaver man skal løse. Til en del af opgaverne skal man bruge en lommeregner med en tast, der kan bruges til at udregne potensstal. Ved tasten står enten  $y^x$  eller  $x^y$ . Har man ikke denne tast på sin lommeregner, kan man bruge den tabel, der starter på side 27.

Det er også en fordel hvis lommeregneren har en tast med %. På side 25 kan man læse, hvordan man bruger lommeregneren til vækstregning.

Man behøver ikke løse alle opgaverne: Hvis man har forstået eksemplerne og kan se, at man uden problemer kan løse opgaverne, kan man springe dem over.

Hvis man er specielt interesseret i de vækstfænomener, der har med opsparing af penge at gøre, kan man læse mere om dette i hæftet: Penge, rente og valuta 2. Vil man gerne vide mere om grafisk afbildning af vækstfænomener, kan man læse om dette i hæftet: Koordinatsystem, grafer og funktioner 2.

På side 20 er en facitliste. Der kan man se om man løser opgaverne rigtigt.

På side 22 og 23 er samlet de regneregler og fagudtryk, som arbejdet med dette hæfte indlærer. Siderne kan også bruges som en indholdsfortegnelse til hæftet fordi der ved hver regel er en henvisning til, hvor i hæftet man kan læse mere.

# Lineær vækst

## Eksempel 1:

Du ved at prisen for dit elforbrug beregnes sådan:

Abonnementafgift: 750,00 kr. pr. år.

Forbrugsafgift: 1,04 kr. pr. kilowatttime (Kwt).

Du vil beregne prisen for et forbrug på 4.200 Kwt.

$$\text{Pris: } 1,04 \cdot 4.200 + 750 = 5.118,00 \text{ kr.}$$

## Forklaring:

Lineær vækst er den form for vækst, der kan kendes ved at væksten forløber med én bestemt størrelse hele tiden. I eksemplet er der tale om lineær vækst, fordi prisen på elforbruget vokser med 1,04 for hver kilowatttime man bruger. Hvis prisen varierede, ville der ikke være tale om lineær vækst.

Man kalder denne type vækst lineær, fordi den giver en ret linie, hvis man viser den i et koordinatsystem. Mere om dette på side 6.

1 Du skal på rejse til London og køber engelske pund i banken. Af notaen fremgår, at du skal betale 10,025 kr pr. pund og et vekselgebyr på 25 kr.

- Lav en tabel, der viser prisen for 10, 20, 30, 40, 50 og 100 pund.

2 Vurderingen af en grunds værdi udregnes sådan:

Fast beløb for retten til at bygge et hus: 125.000 kr.

Værdi pr. m<sup>2</sup>: 250 kr.

- Lav en tabel, der viser vurderingen for grunde med størrelser 600, 800, 1.000 og 1.200 m<sup>2</sup>

3 Du ved at en cirkels areal beregnes ved at gange dens radius med sig selv og med tallet 3,14.

- Vokser en cirkels areal lineært når man lader radius vokse?

### **Eksempel 2:**

Du vil lave en formel, der beskriver forholdet mellem dit elforbrug og prisen. Den kunne se sådan ud:

Prisen i kr: P

Elforbrug i kilowatt-timer: E

$$P = 1,04E + 750$$

### **Forklaring:**

Al lineær vækst kan beskrives med en formel, der ser ud som denne:

Størrelse inden vækst:  $S_0$

Størrelsen efter n gange vækst:  $S_n$

Vækst pr. gang: a

Antallet af vækst-gange: n

$$S_n = a \cdot n + S_0$$

Prisen for den benzin du køber, kan udregnes ved at gange prisen for 1 liter, der er 6,35 kr. med antallet af liter.

Lav en formel der beskriver sammenhængen.

- 2 Man kan beregne prisen for at bringe 1 liter vand i kog og holde det kogende på denne måde:

At bringe 1 liter vand i kog koster 1,20 kr. At holde det kogende koster 10 ører pr. minut

- Lav en formel der beskriver sammenhængen mellem den tid vandet skal holdes i kog og den samlede pris.

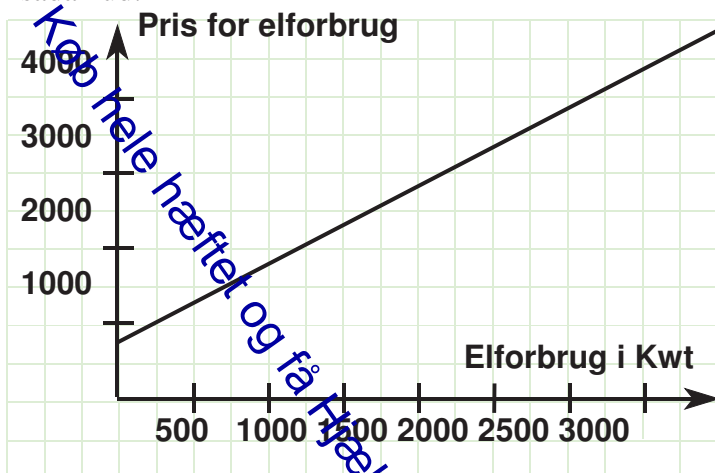
- 3 Når man skal på Internettet skal man betale et abonnement til et computerfirma og derudover telefontakst, mens man har adgang.

Et computerfirma tilbyder et abonnement på 120 kr. pr. måned og telefontaksten er 25,4 øre pr. minut.

- Lav en formel, der viser sammenhængen mellem den samlede pris for en måneds adgang og det antal minutter, man bruger sin adgang til Internettet.

### Eksempel 3:

Du vil lave en tegning, der viser hvorledes prisen på dit elforbrug afhænger af forbruget. Tegningen kunne se sådan ud:



### Forklaring:

Al lineær vækst har en ret linie som graf i et koordinatsystem. Grafen starter på den lodrette akse (2. akse) i startværdien og grafen strækker herfra med en hældning, der svarer til taksten.

En lineær vækst med formlen:

$$S_n = a \cdot n + S_0$$

hvor  $n$  vises på 1. akse og  $S_n$  på 2. akse har en graf, der starter på 2. akse i tallet  $S_0$  og har en hældning, der svarer til tallet  $a$ .

1 Betalingen for dit vandforbrug beregnes sådan:

Målerafgift: 755,00 kr.

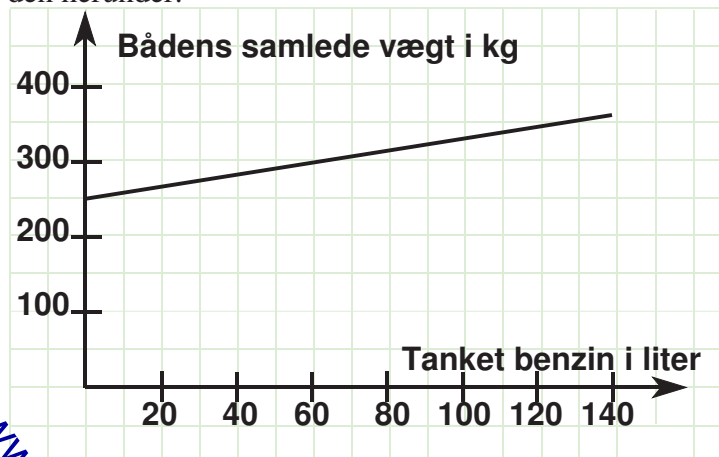
Forbrugsafgift: 18,50 kr. pr.  $m^3$ .

- Lav en formel, der viser sammenhængen mellem dit forbrug og den samlede pris.
- Tegn et koordinatsystem, hvor forbrug op til 200  $m^3$  afsættes på den vandrette akse (1. akse). Prisen afsættes på den lodrette akse (2. akse).
- Tegn grafen for prisen på dit vandforbrug.

- 2 Udgiften til at have bil kan anslås på følgende måde:  
 Vægtafgift og forsikringer: ca. 6.000 kr.  
 Udgifter i øvrigt: 2,25 kr. pr. kørt km.

- Lav en formel, og vis sammenhængen i et koordinatsystem.

- 3 I instruktionsbogen til en motorbåd har du set en tegning som den herunder.



- Hvad vejer båden, når der er tanket 100 liter benzin?
- Hvor meget benzin kan man tanke, hvis båden højst må veje 300 kr?
- Hvad er grafens startværdi og hvad er dens hældning?
- Lav en formel, der beskriver sammenhængen.

- 4 Skemaet viser resultatet af en række laboratorie-forsøg med dyrkning af korn.

Tilsat kvælstofgødning pr. m <sup>2</sup> i gram				
0 g	1 g	2 g	3 g	4 g
Høstudbytte pr. m <sup>2</sup> i gram:				
10 g	15 g	20 g	25 g	30 g

- Vis forsøgsresultaterne i et koordinatsystem.
- Hvad er startværdien og hvad er hældningen?
- Skriv en formel, der viser forsøgsresultaterne.

Om lineær vækst på side 24

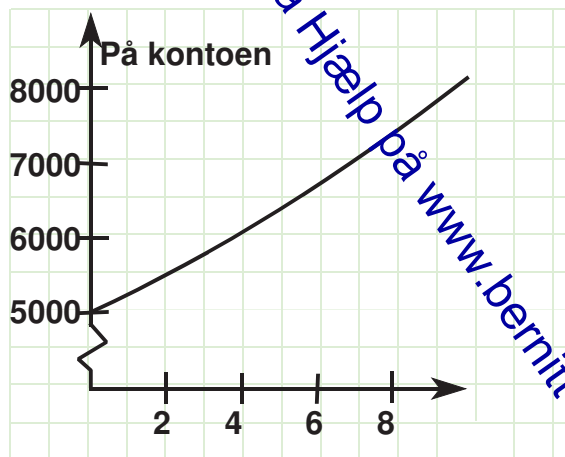
# Procentvis vækst

## Eksempel 1:

Du har tænkt dig at sætte 5.000 kr. på en bankkonto og lade dem stå urørt i 10 år. Banken lader dine penge vokse med 5% pr. år.

Du vil regne ud, hvad der vil stå på kontoen gennem de næste 10 år og vil vise væksten i et koordinatsystem.

Indsat:	= 5.000,00 kr.
Rente 1. år: $5.000 \cdot 5\%$	= 250,00 kr.
Efter 1. år:	= 5.250,00 kr.
Rente 2. år: $5.250 \cdot 5\%$	= 262,50 kr.
osv....	



## Forklaring:

Ved procentvis vækst bliver tilvæksten større og større.

Den nye størrelse kan beregnes sådan:

- udregn tilvæksten ved at gange med vækstprocenten og læg så tilvæksten til den oprindelige størrelse.

- 1 Efter overenskomst-forhandlinger blev det aftalt, at timelønnen i et lønområde skulle stige med 2% pr. år igennem tre år. Timelønnen var inden den skulle stige på 85,10 kr.

- Beregn timelønnen hvert af de tre år.
- Vis udviklingen i et koordinatsystem.



- 2 Folketallet i Kina steg i 1980-erne med 1,5% pr. år.  
I 1980 var der 1.038 mio. indbyggere.
- Vis udviklingen frem til i dag i et koordinatsystem.
- 3 Priserne på varer og tjenester stiger i disse år med ca. 2% pr. år.  
På almindelige opsparingskonti i banken kan man få ca. 4% i rente pr. år, og af renterne skal man betale op til 60% i skat.
- Hvad vil en vare, der i år koster 100 kr. koste om 5 år?
  - Hvad vil 100 kr. indsat på en bankkonto blive til efter fem år?
- 4 I en havn havde man erfaring for, at når vinden kom fra en bestemt retning og blæste med en styrke på 10 m/sek, så steg vandstanden i havnen med 10% for hver time det blæste.  
Normalvandstanden ved en af kajerne var 5 m.
- Hvor mange timer kan det blæse, før vandstanden overstiger 7 meter?
- 5 Bøgetræ, der vokser under ensartede vejrforhold, har en årlig tilvækst af vægten af stammen på 35% om året i træets 10 første leveår.  
Et nyplantede bøgetræ regnes for at have en stamme, der vejer 5 kg.
- Hvornår vil stammen veje 50 kg?
  - Hvad vil den veje efter 10 år?
- 6 I en byplan for en større provinsby kunne man læse, at hvis byens forretningsliv skulle kunne bevares, så skulle befolkningen stige fra 8.000 indbyggere til 10.000 indbyggere indenfor de næste 5 år.  
Byen havde i årene op til dette tidspunkt haft en vækst på 5% pr. år.
- Vil man nå de 10.000 indbyggere om fem år?

### Eksempel 2:

Du vil på én gang udregne, hvor meget 5.000 kr. bliver til, hvis banken giver 5% i rente pr. år og pengene står på kontoen i 10 år. Du bruger formlen:

Den nye størrelse:  $S_n$

Den oprindelige størrelse:  $S_0$

Vækstprocenten:  $a$

Antallet af vækster:  $n$

$$S_n = S_0(1 + a)^n$$

$$\text{Ny størrelse: } 5000 \cdot (1 + 5\%)^{10} = 8.144,47 \text{ kr.}$$

### Forklaring:

Formlen herover kaldes for vækst-formlen og kan bruges i alle de situationer, hvor væksten foregår med en fast procentsats.

Udtrykket  $(1 + a)^n$  kan enten udregnes med lommeregner. Det kræver at den har en tast til dette (se side 25 om brug af lommeregner i vækstregning).

Man kan også bruge tabellen, der står i dette hæfte fra side 27.

- 1 Du opretter en bankkonto til dit nyfødte barn og indsætter 2.000 kr. Banken giver 5% i rente pr. år og indsætter renterne på kontoen.

- Brug formlen for vækst og din lommeregner til at finde ud af, hvor meget, der vil stå på kontoen når dit barn fylder 18 år.

- 2 I årene fra 1750 til 1800 voksede Danmarks befolkning med 1,5% pr. år. I 1750 var der 713.000 indbyggere.

- Find i tabellen der står fra side 27 værdien af  $(1 + 1,5\%)^{50}$ .
- Hvad var befolkningstallet i 1800?