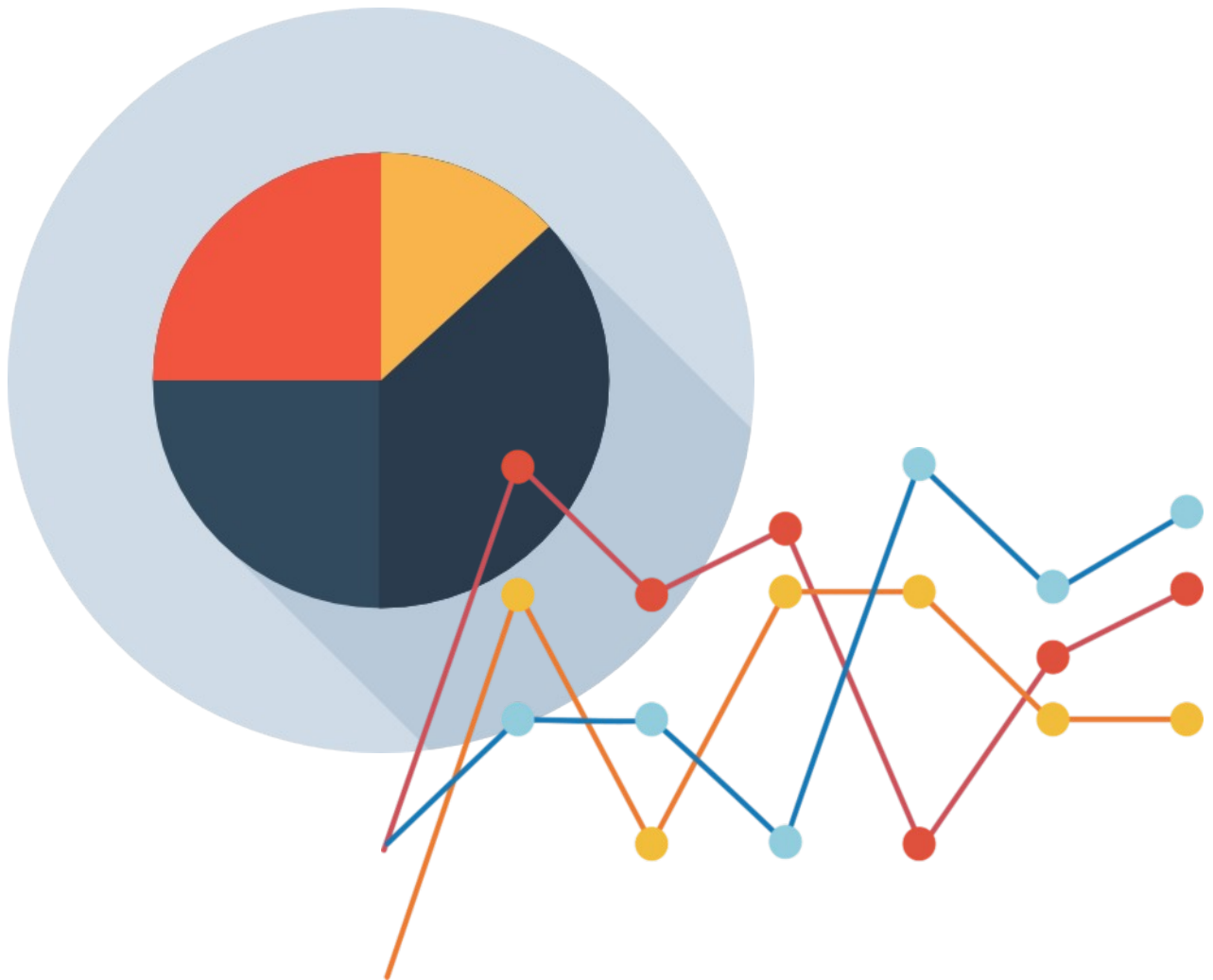


# CalcMe

## Diagrammer i CalcMe



Til læreren!

Før eleverne kan arbejde **med** CAS skal de undervises **i** CAS. CAS-programmer er komplicerede størrelser, som man ikke kan forvente elever finder ud af sig selv - det er ikke en udvidet lommeregner.

Derfor dette hæfte - de første skridt med **CalcMe**. Det giver indledningsvis en oversigt over, nogle af de færdigheder det forventes, at en elev kan mestre i et CAS-program.

Et CAS-program skal ikke opleves som en hindring for eleven! CAS skal falde lige så naturligt at anvende som lommeregneren, linealen og blyanten. **Men der er nogle fælder** man som underviser bør undgå.

Et CAS-program kan løse en ligning, men viser ikke hvordan ligningen løses, og fx regner **CalcMe** i procenter ved hjælp af procenttegnet (%), uden at eleven behøves at vide hvordan og hvorledes.

Med andre ord, det er vigtigt, at forståelsen er tilstede og metoden er gjort begribelig for eleven, før man kaster sig eleverne ud i anvende et CAS-program som **CalcMe** - ellers opstår en **black-box**, hvor eleven stoler på resultatet frembragt af CAS-værktøjet, uden at reflektere nærmere over hvordan eller vide hvorfor.

Når CAS bruges som et **værktøj**, **eller et middel til matematikundervisning og læring**, skal du overveje, hvordan CAS bedst bruges sammen med dine andre undervisningsmidler, og være bevidst om, at når du **medbringer et nyt værktøj**, vil organiseringen af undervisningen nødvendigvis ændres.

Vi håber at du og dine elever får udbytte af hæftet.

Hilsen SciMath!



Hej! Vi er glade for at se dig!

Du har fået dette hæfte, fordi du skal lære at bruge cas-programmet CalcMe til at arbejde med diagrammer.

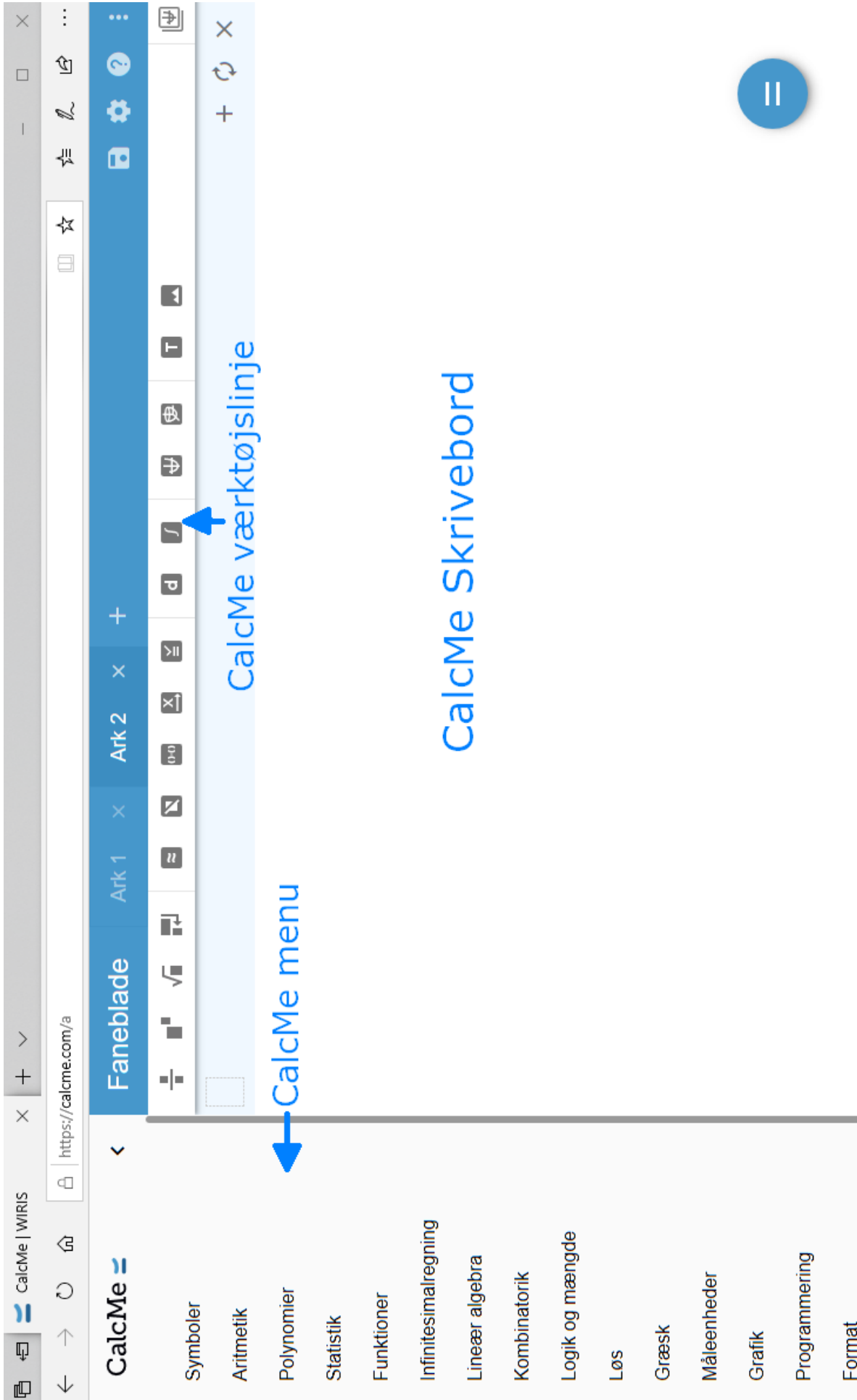
CAS er en forkortelse for **C**omputer-**A**lgebra-**S**ystem.

Et cas-program er et skriveprogram specielt til matematik, lige som Word eller Google Doc som du bruger til dansk.

Før du går i gang med hæftet, vil vi lige minde dig om, at du skal arbejde i dit eget tempo, og huske at læse hvad der står på siden. Det er for at sikre, at du får mest muligt ud af dit selvstudie.

Det er ikke fordi det er svært, at bruge CalcMe, men som alt andet kræver programmet øvelse. Også her gælder; øvelse gør mester.

Tilbage er der bare at ønske god fornøjelse.



Du åbner **CalcMe** ved at åbne en browser, fx Google Chrome eller Microsoft Edge, og i adressefeltet skrive; *calcme.com*



Diagrammer bruger du til på en nem og overskuelig måde, at vise data (en række af tal) eller informationer.

Data kaldes også typisk "**observationer**" (Det betyder; *hvor mange gange noget er sket*).

Et **diagram** kaldes også nogle gange **en graf**.

Der er mange typer af diagrammer. I dette hæfte, vil vi beskæftige os med nogle få af dem, de mest almindelige, som typisk bruges til at **vise data inden for statistik**.

Du kan gennemgå de mest almindelige diagrammer på de næste sider.

## Grafik



Når du skal arbejde med Diagrammer i **CalcMe**, skal du klikke på **Grafik** i menuen i venstre side.

region

vector

histogram

bar\_chart

pie\_chart

boxplot

Når du har klikket på **Grafik**, folder der sig en undermenu ud, med nogle af de grafer og diagrammer du nemt kan tegne ved hjælp af **CalcMe**.

Du skal i dette hæfte lære om **histogram**, **bar\_chart** (søjlediagram), **pie\_chart** (cirkeldiagram) og **boxplot** (boksplot eller kassedigram).

## Søjlediagram

Et søjlediagram bruger man ofte til at sammenligne størrelser.

Eksempelvis kan man sammenligne antallet af solskinstimer fra 2008 og frem til 2017.

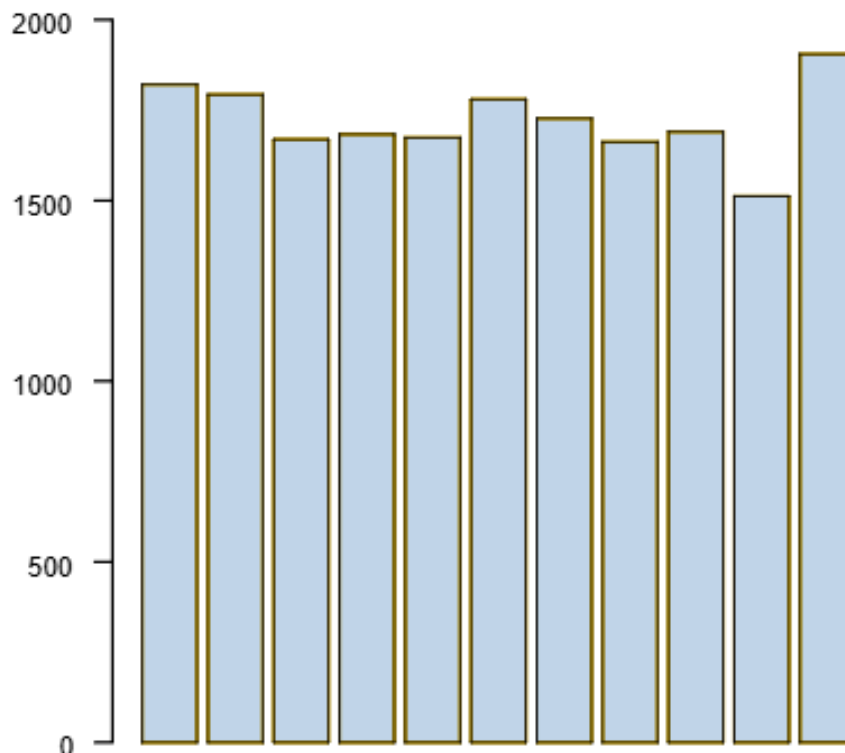
Ar	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
mm	1821	1793	1669	1689	1674	1780	1727	1662	1690	1512	1905

(Kilde DMI)

I **CalcMe** laver du søjlediagrammet ved at skrive:

```
bar_chart({1821,1793,1669,1683,1674,1780,1727,1662,1690,1512,1905})
```

Og du får følgende resultat:



Prøv selv at tegne dette simple diagram i **CalcMe**, ved at klikke på **Grafik** i menuen til venstre, og i undermenuen klikke på **bar\_chart**.

Placer musemarkøren inde i parenteser og tryk på tasten **Alt gr + 7** samtidigt, og de *krøllede parenteser* kommer frem.

Slut af med at skrive værdierne mellem de krøllede paranteser, og afslut med **Tegn**-symbolet i værktøjslinjen. 📏

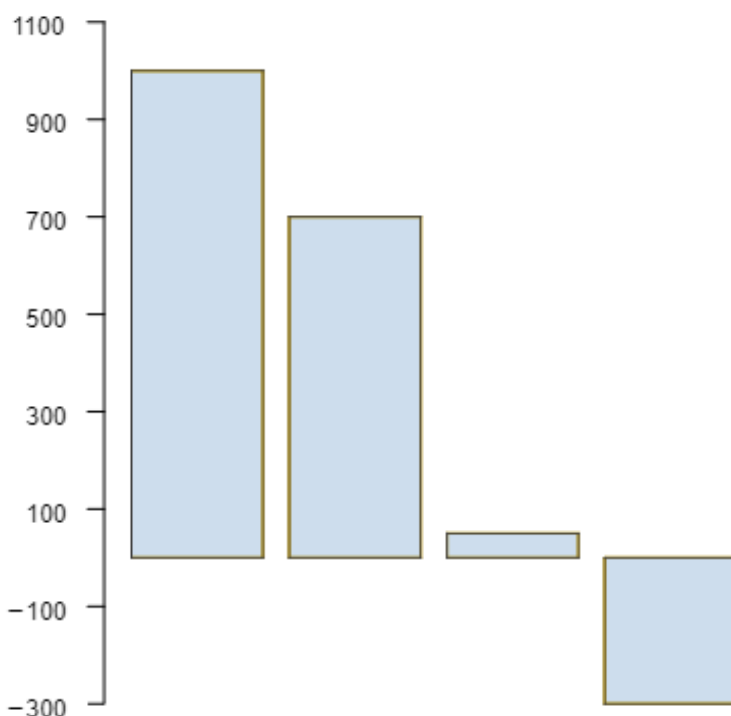


Nu skal du prøve at se, hvad der sker, hvis du bruger negative tal i dit diagram.

Det er Juni måned, og du har fået løn. Du har 1000 kr den første uge, og du har 700 kr tilbage i anden uge og 50 kr i tredje, men i fjerde uge har du lånt penge og skylder, du har derfor **minus** 300 kr.

Du beslutter dig for at lave et diagram over dit forbrug i **CalcMe**.

```
bar_chart({1000,700,50,-300}) = plotter1
```



Du syntes **ikke** diagrammet er godt nok, du mangler nogle betegnelser, så det er mere tydeligt, hvad det er diagrammet viser.

Du overvejer, hvad du kan gøre?

I mellemtiden, kan du jo prøve at lave diagrammet, ved at skrive det af.





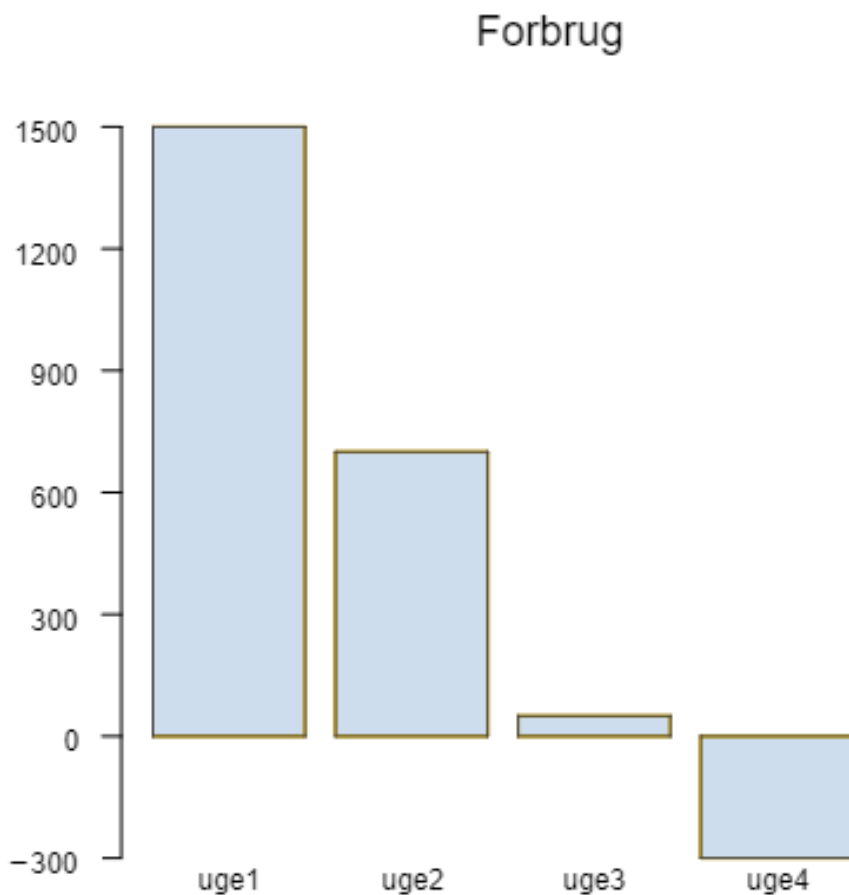
Det er heldigvis ikke svært at tilføje betegnelser (*labels*) og overskrift (*title*) til dit diagram i **CalcMe**.

Det eneste du behøver at gøre, er at tilføje de to kommandoer **labels** og **title** som vist nedenfor ↓

Som du kan se, så har du tilføjet **uge1**, **uge2** osv under de enkelte søjler, og overskriften **Forbrug**.

Nu er det din tur! Prøv at lave diagrammet med *labels* (betegnelser) og *title* (overskrift), ved at skrive af ...

```
bar_chart({1500,700,50,-300},{labels = {"uge1","uge2","uge3","uge4"},title = "Forbrug"})
```







Nu er det din tur til at vise, hvad du kan.

Jeg stiller dig en opgave, og du skal lave et diagram der passer til - du skal lave et søjlediagram (nogle kalder det et stolpediagram).

Søjlediagrammet skal have en overskrift og passende betegnelser.

Hmm .. Jeg tror, at jeg skal passe på, at det ikke bliver for nemt! **Du virker god!**

**Piraten Jack the Hack** sejlede på de syv have i tre år.

Det første år skød han fire skibe i sænk og stjal 400 kg guld.

Det andet år kaprede han seks skibe og stjal 625 kg guld.

Det tredje år tog han et engelsk skib og stjal 300 kg guld.

Det fjerde år trak han sig tilbage og gik på pension, på en lille hemmelig ø i Caribien. Desværre for ham, blev han spist af kanibaler efter to dage, så al den møje og det besvær var til ingen nytte.

**Tegn et søjlediagram**, der viser, hvor meget guld piraten Jack the Hack stjal i de tre år han var på havet. Husk *title* og *labels*.



Af og til, vil du få opgaver, hvor du skal sammenligne to sæt af tal (*data*).

Forestil dig, at du skal sammenligne mellem de to søskende, Ib og Ann's forbrug af penge på en måned.



De har begge tjent 1500 kr på at dele reklamer ud.

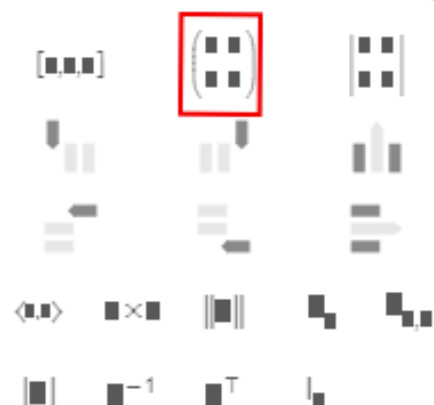
Ann har 1500 kr den første uge, og hun har 700 kr tilbage i anden uge og 50 kr i tredje, og i fjerde har hun brugt alle pengene.



Ib starter også med at have 1500 kr i den første uge, 600 kr i den anden uge, 300 kr i tredje uge og har 200 kr tilbage i fjerde uge.

Lad os lave et søjlediagram der sammenligner deres forbrug.

Lineær algebra

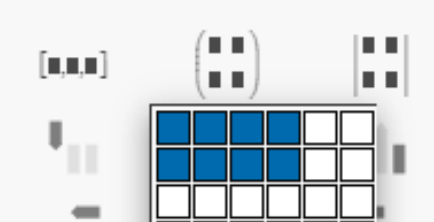


☐ Du starter med at klikke på **Grafik** og vælge **bar\_chart** i undermenuen.

`bar_chart(data)`

← Derefter klikker du på **Lineær algebra** i menuen og vælger ikon 2 (markeret med rødt).

Lineær algebra



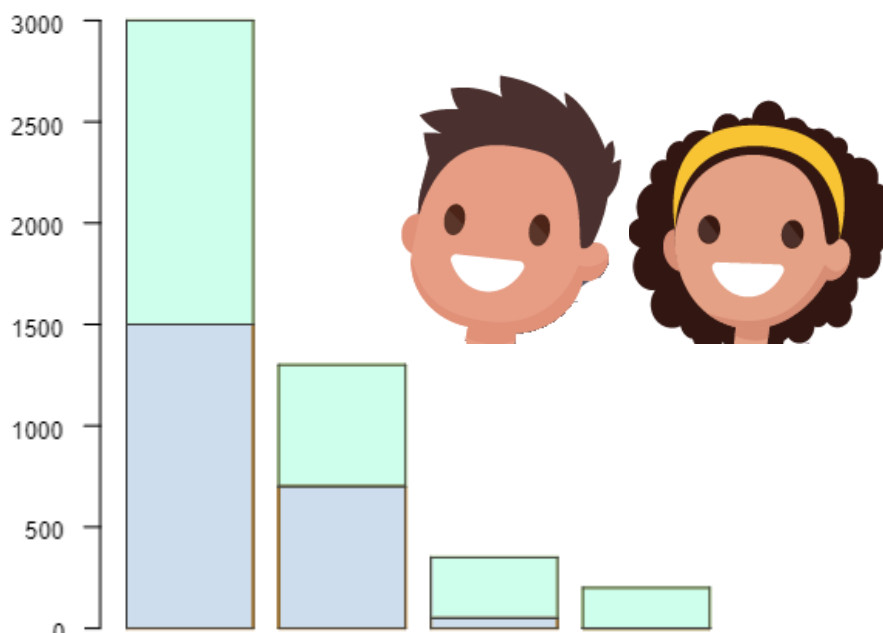
☐ ← Nu spørger programmet dig, hvor mange tal du vil sammenligne? Du vil sammenligne 2 x 4.

Du afslutter med at skrive tallene ind o firkanterne og klikke på tegn.

`bar_chart`  $\left( \begin{pmatrix} \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \end{pmatrix} \right) \rightarrow \text{bar\_chart} \left( \begin{pmatrix} 1500 & 700 & 50 & 0 \\ 1500 & 600 & 300 & 200 \end{pmatrix} \right) + \downarrow$

Næste side →

... og resultatet bliver, et søjlediagram, hvor du kan sammenligne Ib og Annes forbrug.




Nu mangler du bare at tilføje *title* og *labels*. Men denne gang gør vi det på en anden måde.

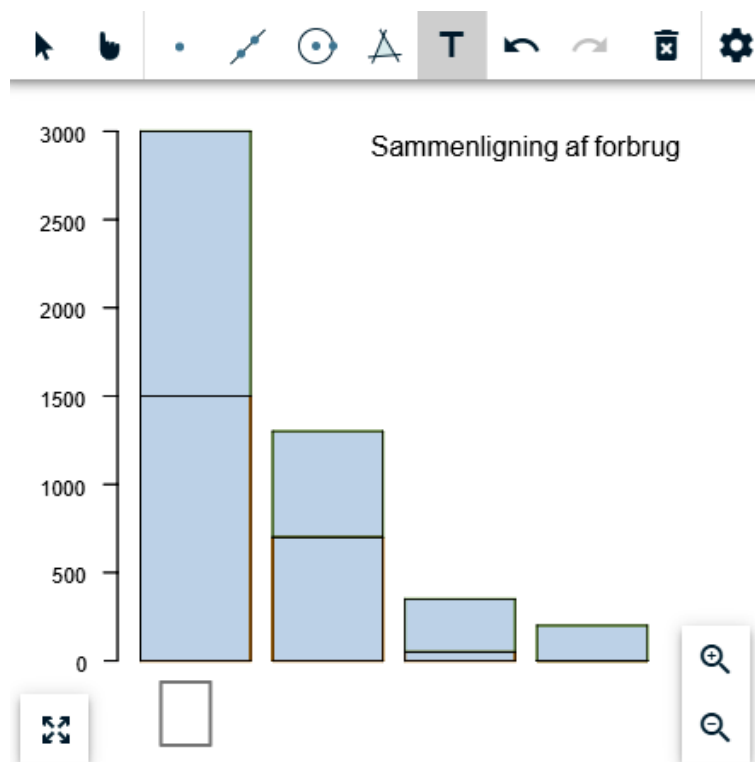
Hold musen over dit diagram. En ny værktøjslinje kommer frem.

Klik på **T** og en firkant dukker op. Klik der, hvor du vil have din Titel. Skriv titlen, fx **Sammenligning af forbrug**.

Klik på **T** igen og skriv *labels*. **Uge 1** under den første søjle, klik på **T igen** og skriv **Uge 2** under søjle to osv.

Vil du skifte farve i søjlen, skal du **først** klikke på  (vinkel) og så der i søjlen, hvor du vil skifte farve.

Prøv selv at lave diagrammet!





Nu er det din tur til at vise, hvad du kan.

Jeg stiller dig en opgave med en sammenligning, og du skal lave et diagram der passer til

Hmm .. Jeg tror, at jeg skal passe på, at det ikke bliver for nemt, når du allerede er kommet så langt! **Du virker god!**

Ib og Anne drikker Cola - meget Cola.

Ib drikker Coca Cola og Anne drikker Pepsi Cola. De ved begge godt, at Coca Cola er det mærke, der sælger mest.



Ib og Anne beslutter sig for, at undersøge, hvor meget Coca Cola og Pepsi der sælges i Danmark.

Du skal hjælpe Ib og Anne med at lave et søjlediagram, der sammenligner salget af de to mærker.

2014: Coca Cola **115** millioner liter, Pepsi **9** millioner liter.

2016: Coca Cola **117** millioner liter, Pepsi **10** millioner liter.

2018. Coca Cola **120** millioner liter. Pepsi **12** millioner liter.

Husk titel og årstal!

Kan du lave nogle labels, der fortæller, hvad der er Coca Cola og hvad der er Pepsi i dit diagram?



Der er 8 drenge og 11 piger i en klasse, og du får til opgave at lave et **cirkeldiagram**, nogle kalder det et *lagkagediagram*, der viser fordelingen af din matematiklærer.

Hvordan gør du?

Du starter med at åbne **CalcMe** i en browser, klikker på **Grafik** og på **pie\_chart** i undermenuen.



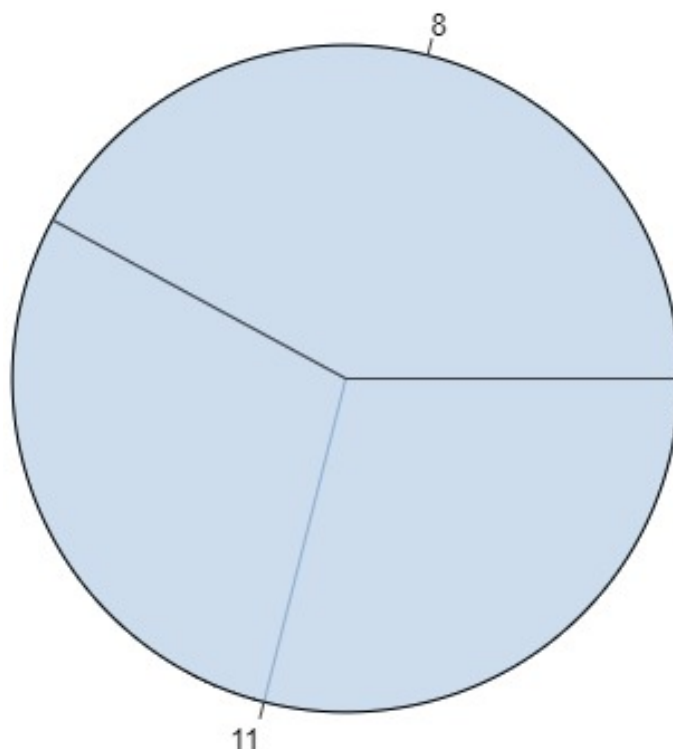
```
pie_chart(data)
```

Derefter holder du tasten **Alt gr** ned, mens du trykker på **7** på tastaturet. Du har nu tilføjet `{□}`.

```
pie_chart({□})
```

Som det næste, skriver du nu dine data 8 og 11 mellem de *krøllede* parenteser og afslutter med **[Enter]**

```
pie_chart({8,11}) = plotter1 Beregn
```



Men din lærer er ikke tilfreds, for som han ganske rigtigt påpeger, så kan man ikke se, hvad der er piger og hvad der er drenge i diagrammet.

Næste side →

Du vil gerne gøre din lærer glad, så du sørger straks for, at han får det som han vil have det.

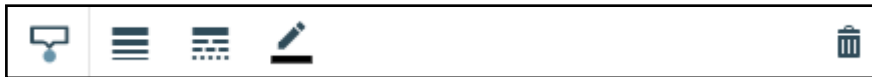
Du tilføjer *labels* (betegnelser) til din kommando, ved at skrive:

```
pie_chart({8,11},{labels = {"Dreng_8","Piger_11"}})
```

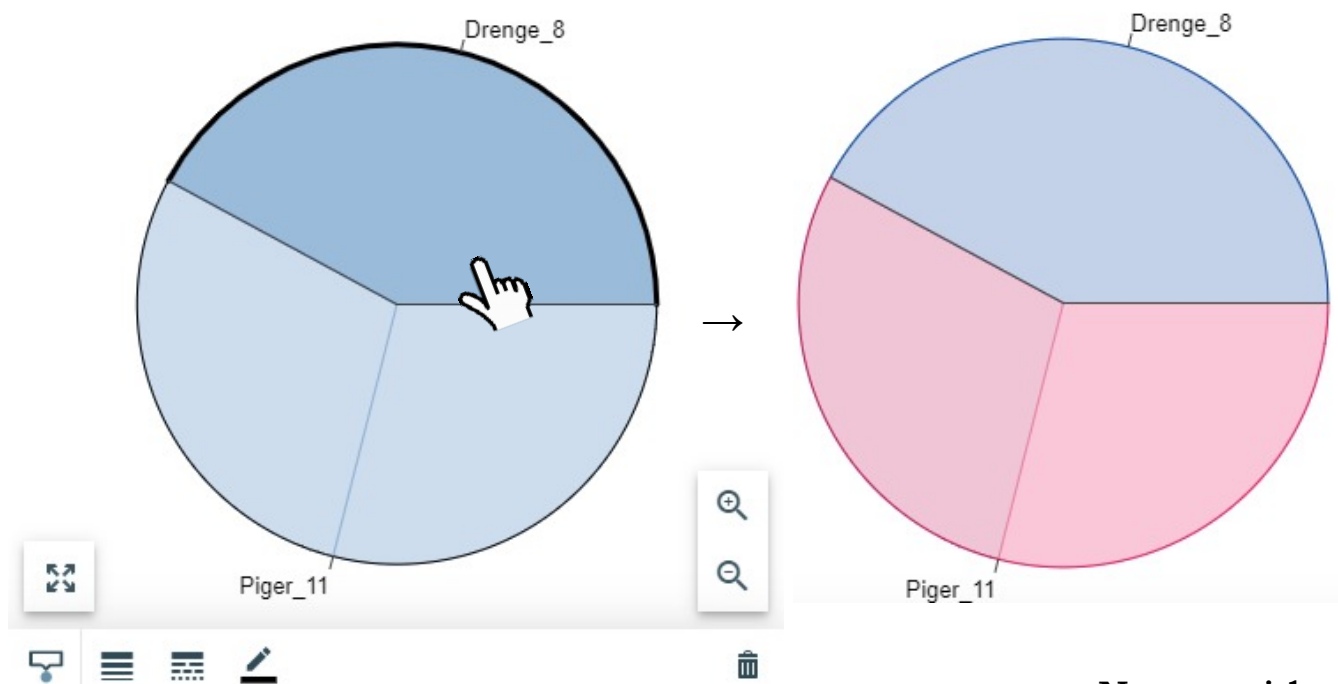
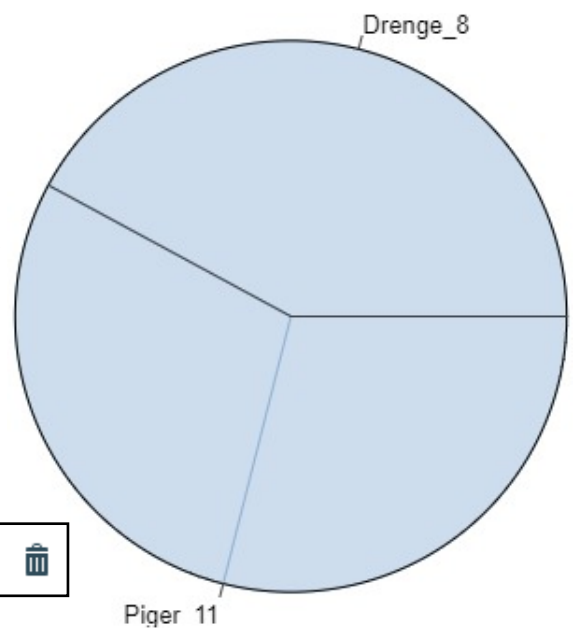
.. og efter du har afsluttet med **Enter** får du følgende resultat →

Du beslutter dig for at farve drengene blå og pigerne røde.

Du starter med at klikke på den del af diagrammet der skal skifte farve, og under cirkeldiagrammet får du en ny værktøjslinje med nogle nye muligheder ↓



Du klikker på  (linje farve) og vælger den farve du vil anvende, og diagrammet skifter farve.





Nu er din lærer meget tilfreds - tommel op!

Men, han er ikke kun din matematiklærer, han er også din fysik- og kemilærer, og nu, hvor han har fundet ud af, hvor god du er, har han selvfølgelig lige en opgave til!

»Kan du ikke lige lave et cirkeldiagram over luftens sammensætning?«, spørger han.

»Du ved, at den luft vi indånder indeholder 78% nitrogen, 21% ilt og 1% argon og vanddamp«, fortsætter han.

»Selvfølgelig, ikke noget problem!«, svarer du, mens du tænker ved dig selv, at du fra kemi-undervisningen ved;

- at nitrogen kendetegnes med sort,
- at oxygen (ilt) kendetegnes med rødt
- og argon kendetegnes med grønt,

så de tre farver beslutter du dig at bruge til cirkeldiagrammet.

Tegn cirkeldiagrammet ud fra de data du her har fået i **CalcMe**.



Altså, jeg er imponeret over, at du er kommet så langt!

Men se, om du kan løse den her opgave.

Tegn et cirkeldiagram din hverdag!

- Hvor mange timer er du i skole?
- Hvor mange timer er du på SoMe?
- Hvor mange timer sover du?
- Hvor mange timer er du sammen med dine venner?
- Hvor mange timer arbejder du?
- Hvor mange timer laver du lektier ...  
etc.

Find selv på nogle farver og husk at *lable* dine data.

Histogram ligner et søjlediagram meget, men der er en forskel. I et søjlediagram er det **højden på søjlerne** der er i fokus, fordi det er denne der bestemmer det antal procent en værdi har.

I et histogram er det derimod **arealet under søjlerne** der er det vigtigste. Det er nemlig arealet som bestemmer antal procent.

Hvis man antager at bredden af søjlen i histogrammet er 1, vil arealet automatisk være lig højden, så hver gang søjlen bliver 1 højere betyder det 1% mere.

Karakteristisk for et histogram i forhold til et søjlediagram er også, at søjlerne er placeret **uden mellemrum** mellem søjlerne.

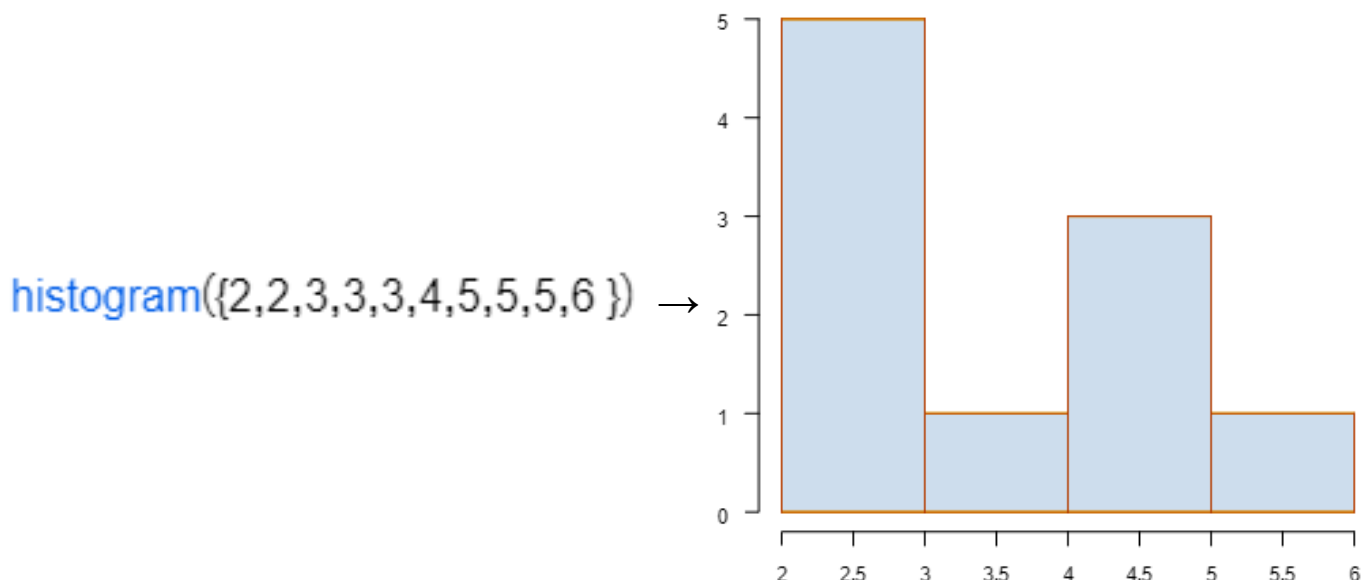


Lad os slå med en terning ti gange og tælle, hvor mange gange du slår en sekser, en femmer, en firer osv. Til slut vil vi tegne et **histogram** ud fra resultatet:

Du slår; 5, 2, 3, 2, 4, 3, 5, 3, 5, 6

Lad os ordne data-sættet. Data = 2, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 6

Sæt dine data ind i **CalcMe**, ved at klikke på **Grafik** i menuen til venstre og vælge **histogram** i undermenuen. Afslut med **Enter**.

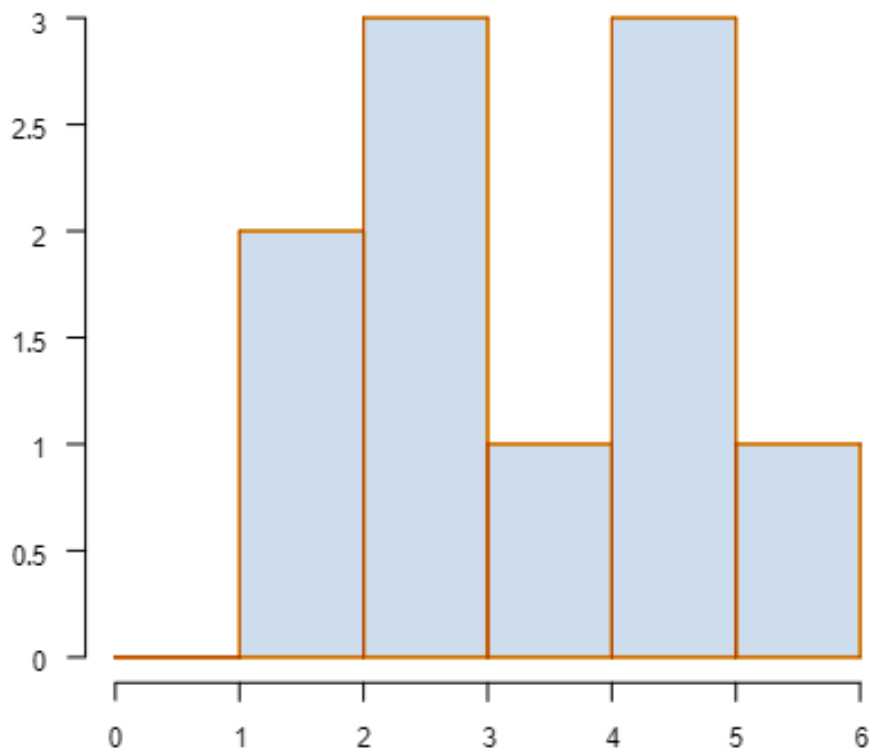




Selvfølgelig kan du også her, tilføje labels og farver til dit histogram, men du kan ikke 'klikke dig frem', men må tilføje *intervaller* og farver (*color*) inde i kommandoen.

Lad os kigge på vore eksempel med terningen igen, og denne gang tilføje intervaller for at gøre diagrammet lidt mere overskueligt.

```
histogram({2,2,3,3,3,4,5,5,5,6},{intervals = {0,1,2,3,4,5,6}})
```



Prøv selv at slå med en terning 20 gange, og lav et histogram der viser hvordan slagene fordeler sig, altså hvor mange ettere, toere osv.



Lad os gøre det svært. Slå 50 gange med to terninger og læg øjnene på terningen sammen.

Skriv ned, hvor mange gange du slår to, tre, fire ... og op til 12?

Lav et søjlediagram, der viser fordelingen.



**Boksplot** bruges i statistik til at give et hurtigt overblik over en række af data i et simpelt diagram.

**Boksplot** bruges i forbindelse med begreberne minimums- og maksimumsværdi, kvartiler, median og middelværdi.

Et boksplot er let at lave i **CalcMe**.

Jeg spurgte mine 12 elever, »hvor mange timer har I spillet computer her i weekenden?«

Mine elever svarede:

8,8,9,10,12,12,12,15,15,15,18,18

Lad os lave et **boksplot** over mine elevers svar i **CalcMe**.

Start med at åbne **CalcMe** og vælg **Grafik** i venstre menu, og i undermenuen klik på **boxplot**.

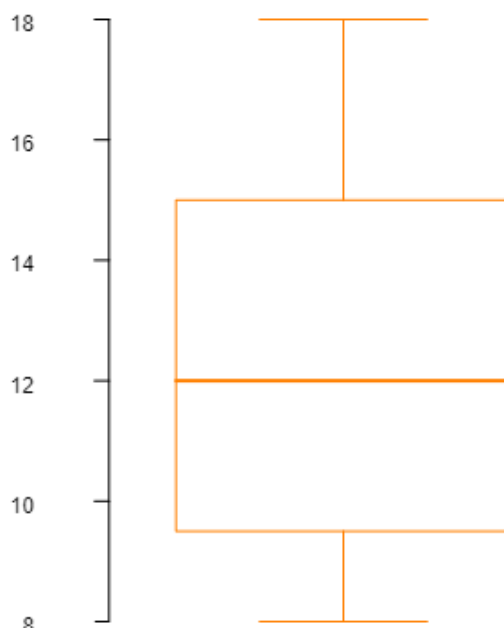
```
boxplot(data)
```

Derefter holder du tasten **Alt gr** ned, mens du trykker på **7** på tastaturet. Du har nu tilføjet {□}.

```
boxplot({□})
```

Slut af med at skrive dine data ind i firkanten og afslut med **Enter** og du får følgende resultat→

```
boxplot({8,8,9,10,12,12,12,15,15,15,18,18})
```



Hvis du vil have fyldt dit boksplot ud, skal du tilføje kommandoerne:

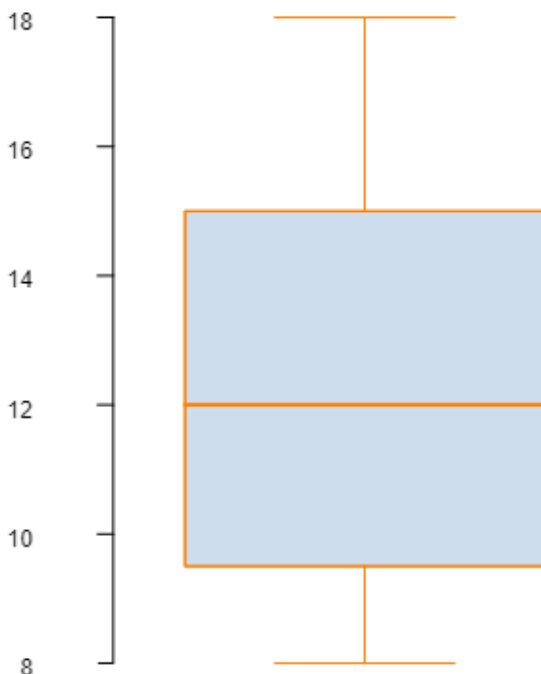
```
fill = true
fill_color=blue
```

Lad os prøve at anvende dem på mine 12 elever.



```
boxplot({8,8,9,10,12,12,12,15,15,15,18,18},{fill = true,fill_color = blue})
```

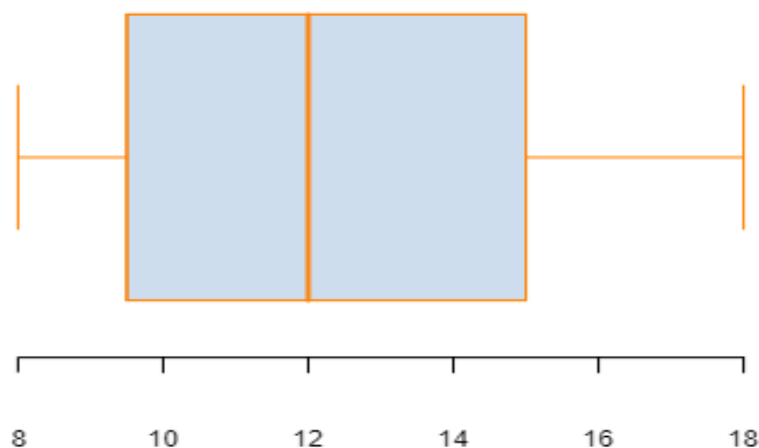
med resultatet ...



Prøv selv at lave dette boksplot, ved at skrive af.

»Men, hvad nu, hvis jeg vil lægge boksplottet ned?«, spørger du. Så tilføjer du bare kommandoen *orientation=horizontal*.

```
boxplot({8,8,9,10,12,12,12,15,15,15,18,18},{fill = true,fill_color = blue,orientation = horizontal})
```





Jeg har også spurgt mine ti elever. Jeg spurgte dem om, hvor mange timer de havde sovet denne nat?

Eleverne svarede;

12,12,8,7,13,12,9,9,10,13

Kan du lave et boksplot over svarene. Boksplottet skal ligge ned og være fyldt ud?

Kan du også give boksplottet en overskrift?

Måske kan du også svare på følgende spørgsmål:

1. Hvad er minimumsværdien?
2. Hvad er maximumsværdien
3. Hvor aflæser jeg min- og maxværdi i et boksplot?



### Opgave:

En klasse har haft en prøve. De 17 elever fik følgende point:

52, 69, 70, 20, 47, 71, 48, 27, 27, 62, 15, 48, 23, 52, 49, 39, 36.

Opret et liggende, udfyldt boksplot ud fra elevernes point.



**Bravo!** Hvor er du god!

Nu har du gennemgået en masse om **diagrammer i CalcMe**.

Lad os slutte af med, at se hvor meget du kan af det du har afprøvet.

For at gøre det lidt svært, skal du selv finde ud af, hvilken type diagram du vil anvende.

### Opgave 1:

Elleve elever blev vejet og følgende vægte blev skrevet ned:

52, 54, 60, 60, 72, 73, 75, 75, 78, 81, 90

Hvilken type diagram vil du tegne her?

### Opgave 2:

Udby Bio er altid et hit, og i januar, februar og marts solgte de mange billetter.

Hvilken type diagram vil du tegne her? Hvad skal diagrammet vise?

Billetter i Udby Bio		
Måned	Børn	Voksne
Januar	312	699
Februar	247	725
Marts	299	716

### Opgave 3:

I en klasse blev de spurgt, hvad deres yndlingsfag var?

- 7% svarede historie
- 13% svarede dansk
- 20 % svarede engelsk
- 27% svarede matematik
- 33% svarede idræt

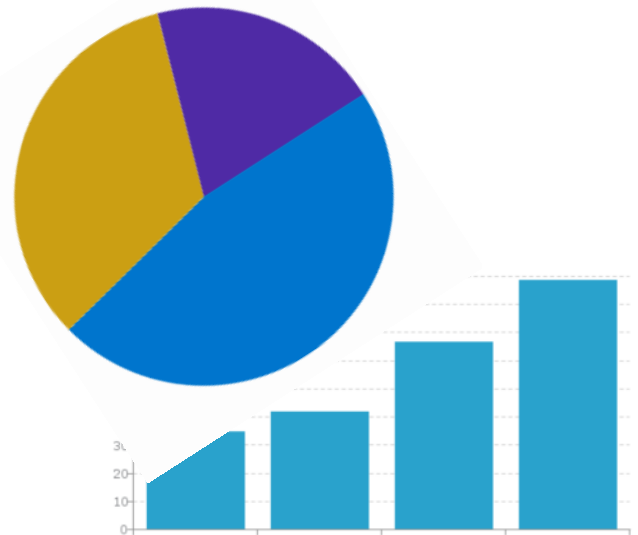
Hvilken type diagram vil du tegne her?



## Opgave 4

Tegn et cirkeldiagram og et søjlediagram, der viser fordelingen over en kommunes indtægter.

Indkomstskat	56 %
Moms	22 %
Andre afgifter	14 %
Andre indtægter	8 %



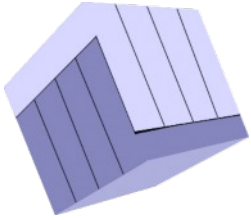
Det var det! Kunne du løse alle opgaverne i CalcMe uden at kigge?

Hvis du kunne, så godt gået! Hvis ikke, så gør det ikke så meget, du kan når du har regnet nogle flere opgaver - som jeg sagde indledningsvis:

*Øvelse gør mester!*



Scimath Consulting



Vestervangen 45  
4300 Holbæk  
Dk

(+45) 4048 33 66  
[scimath.consulting@outlook.com](mailto:scimath.consulting@outlook.com)  
[www.scimath.dk](http://www.scimath.dk)

Billeder fra [pixabay.com](http://pixabay.com) og  
[pngfuel.com](http://pngfuel.com)

