

Den store Inspirevejledning



Matematik B

Version august 2025

Om vejledningen

Vejledningen er en samling af kommandoer og guides inden for forskellige emner i matematik B. Der er ofte flere måder at bruge Nspire på, så derfor kan din lærer have andre måder at anvende Nspire på inden for nogle emner, end det som denne vejledning foreslår. Hvis du synes, der mangler noget i vejledningen i forhold til din matematikundervisning på B-niveau, kan du skrive på Lectio til Britt Møldrup (MO) 😊

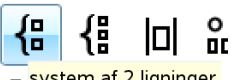
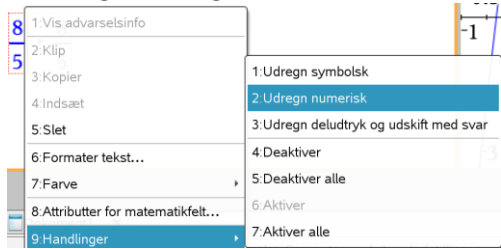
Indholdsfortegnelse

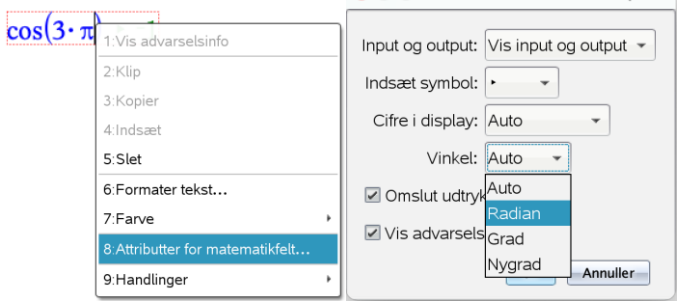
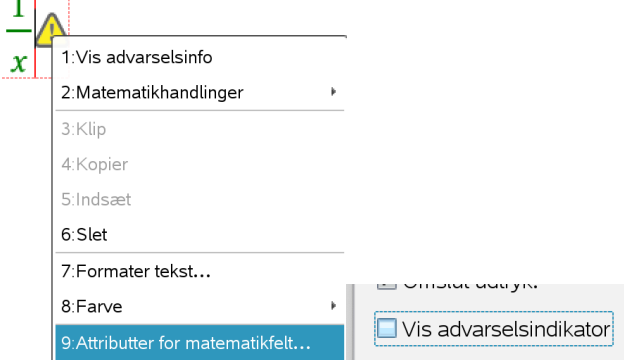
Basiskommandoer	5
Løse en ligning	5
Slette en variabel	5
Løse ligningssystem	5
Vis decimaltal	5
Ændre grader/radianer for et enkelt matematikfelt	6
Fjerne advarselstrekant	6
Gange parenteser ud/udregner udtryk	6
Faktorisering	6
Kvadratkomplettering	6
Grafer	7
Graf for funktion med x som variabel	7
Få indtastningslinje frem	7
Graf for funktion med t som variabel	7
Stykkevis funktion	8
Begrænsninger på graf	8
Justér grafvindue/ændre akser	8
Zoom	8
Zoom til bestemt vindue	9
Skæringspunkter mellem grafer	9
Tegn linjer	10
Lodret linje $x = c$	11
Linje ved ligning	12
Tegn cirkel	12
Cirkel ved ligning på normalform	13
Cirkel ved ligning på udvidet form	14
Ud fra centrum og radius – uden ligning	14
Regression	15

3A. Regression grafisk	16
Regressionsresultater ved grafisk regression	17
3B. Regression i regnearket	19
<i>Deskriptiv statistik - ugrupperede observationer</i>	20
Datasæt i regneark.....	20
Søjlediagram og boksplot.....	22
Flere boksplots i samme diagram	23
<i>Deskriptiv statistik - grupperede observationer</i>	24
Datasæt i regneark (intervaller)	24
<i>Geometri og trigonometri</i>	26
Konstruere en trekant.....	26
Trekant i bestemt punkt.....	26
Hældningsvinkel	26
Retvinklede trekanter	27
Sinusrelationerne	27
Arealformlen	27
Cosinusrelationerne	27
<i>Differentialregning</i>	28
Differentialkvotient $f'(x)$	28
Tangent i x_0	28
<i>Kombinatorik</i>	29
Kombinationer $K(n,r)$	29
Permutationer $P(n,r)$	29
<i>Binomialfordeling</i>	29
Binomialkoefficient $K(n,r)$	29
Binomialsandsynligheder	29
Acceptmængde $A = \{a, \dots, b\}$	29
Søjlediagram for binomialfordelte data.....	30
<i>Andre kommandoer</i>	31
Tælle antal tal i en liste	31
Om at tælle bestemte værdier i en liste	31
<i>Fejlmeddelelser og uønsket output</i>	31
Dimensionsuoverensstemmelse	31
False	31

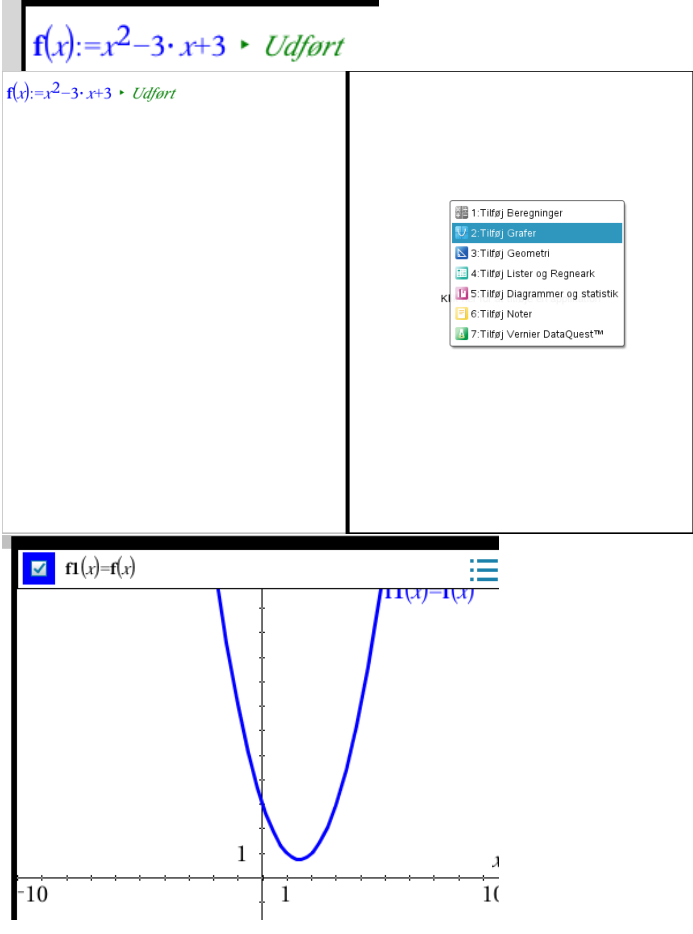
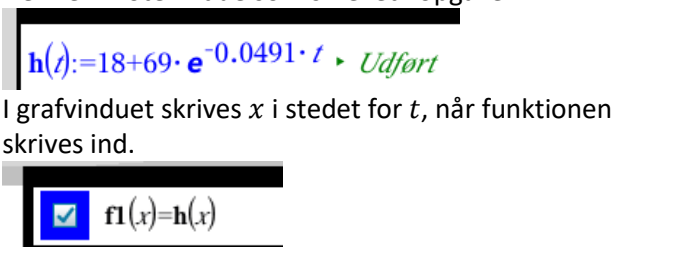
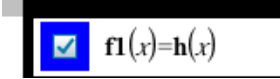
For få argumenter	32
Syntaks	32
n1 i ligninger med cos og sin	32
Ugyldig implicit multiplikation	32
Advarselstrekant	33
Navnet er ikke en funktion.....	33

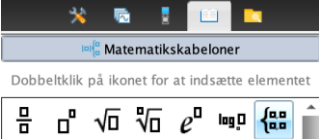
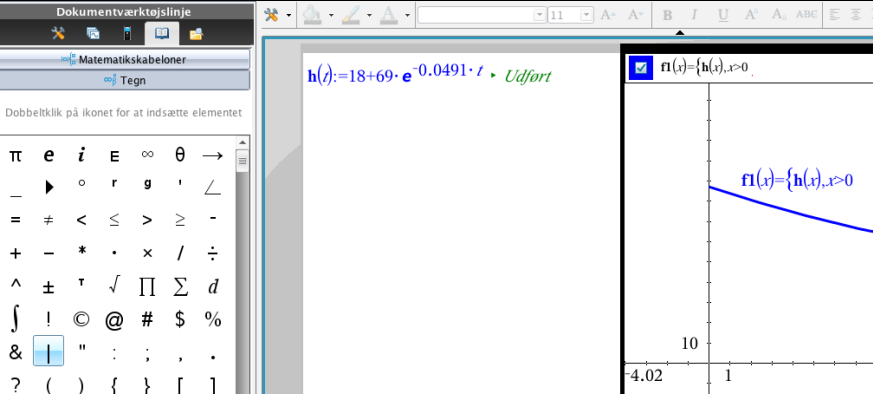
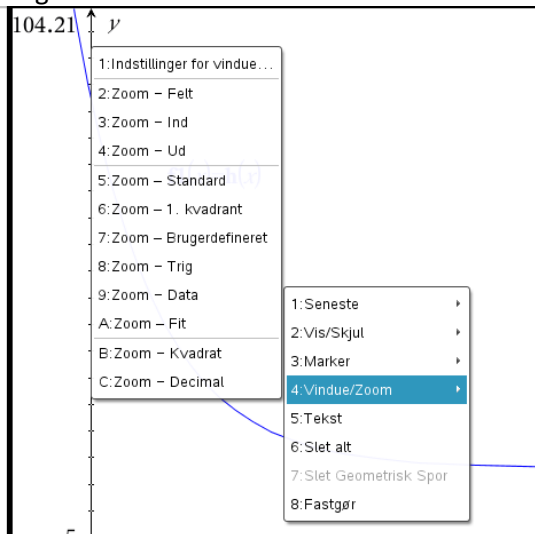
Basiskommandoer

Løse en ligning <i>solve(ligning, variabel)</i>	Ligningen $x^2 - 3x + 2 = 0$ løses <i>solve($x^2-3 \cdot x+2=0,x$)</i> ▶ $x=1$ or $x=2$
Slette en variabel	Hvis man vil slette en størrelse man har defineret. Her slettes x <i>delvar x</i>
Løse ligningssystem	<i>solve($6 \cdot x+y=8$ and $5 \cdot x-3 \cdot y=-1,x,y$)</i> ▶ $x=1$ and $y=2$ Med skabelonen  system af 2 ligninger <i>solve($\begin{cases} 6 \cdot x+y=8 \\ 5 \cdot x-3 \cdot y=-1 \end{cases},x,y$)</i> ▶ $x=1$ and $y=2$ Ved flere ligninger vælges skabelonen til højre hvor der kan vælges, hvor mange ligninger man har.
Vis decimaltal	Nspire regner som udgangspunkt eksakt dvs. den vil ikke afrunde, hvis man regner med hele tal. $\frac{8}{5}$ ▶ $\frac{8}{5}$ Hvis du vil have resultatet som decimaltal, kan du: - Skrive tal som decimaltal i udregningen (her er skrevet $\frac{8.}{5}$ ▶ 1.6 som 8.) eller - Holde Ctrl (PC)/cmd (Mac) tasten nede mens du taster Enter eller - Højreklikke på matematikfeltet og vælge <i>Handlinger>Udregn Numerisk</i> 

Ændre grader/radianer for et enkelt matematikfelt 1. Højreklik på matematikfeltet. 2. Vælg Attributter for matematikfelt. 3. Nu kan du ændre vinkel til grad eller radian.	
Fjerne advarselstrekant 1. Højreklik på matematikfeltet. 2. Vælg Attributter for matematikfelt. 3. Fjern fluebenet ved "Vis advarselsindikator". Trekanten forsvinder først, når du klikker væk fra matematikfeltet.	
Gange parenteser ud/udregner udtryk	Nspire udregner ikke automatisk dette: $2 \cdot (x+5) \cdot (x-3) \rightarrow 2 \cdot (x-3) \cdot (x+5)$ Brug kommandoen expand: $\text{expand}(2 \cdot (x+5) \cdot (x-3)) \rightarrow 2 \cdot x^2 + 4 \cdot x - 30$
Faktorisering	$\text{factor}(x^2 + x - 6) \rightarrow (x-2) \cdot (x+3)$
Kvadratkomplettering	$\text{completeSquare}(x^2 + 4 \cdot x + y^2 - 6 \cdot y - 12 = 0, x, y)$ $\rightarrow (x+2)^2 + (y-3)^2 = 25$

Grafer

Graf for funktion med x som variabel 1. Definer funktion i et notevindue 2. Split vinduet i to og vælg grafvinduet (Tilføj Grafer). 3. Indtast forskriften for funktionen og tryk Enter.	 The screenshot shows a software interface with a top bar containing the function $f(x) := x^2 - 3 \cdot x + 3$ and a green 'Udført' (Done) button. Below this, the interface is split into two panes. The left pane shows the same function definition. The right pane shows a menu with options: 1. Tilføj Beregninger, 2. Tilføj Grafer (selected), 3. Tilføj Geometri, 4. Tilføj Lister og Regneark, 5. Tilføj Diagrammer og statistik, 6. Tilføj Noter, and 7. Tilføj Vernier DataQuest™. Below the menu, a graph of the function $f(x) = x^2 - 3x + 3$ is displayed on a coordinate plane. The x-axis ranges from -10 to 10, and the y-axis ranges from -1 to 1. The graph is a blue parabola opening upwards, with its vertex at (1.5, 1.75).
Få indtastningslinje frem	Dobbelklikke i grafvinduet eller ved at trykke cmd+G (Mac)/ctrl+G (PC). Piletasterne op og ned skifter mellem de forskellige funktioner, hvis man har skrevet flere ind.
Graf for funktion med t som variabel	Definér i notevindue som skrevet i opgaven.  The screenshot shows a software interface with a top bar containing the function $h(t) := 18 + 69 \cdot e^{-0.0491 \cdot t}$ and a green 'Udført' (Done) button. Below this, the interface is split into two panes. The left pane shows the same function definition. The right pane shows a menu with options: 1. Tilføj Beregninger, 2. Tilføj Grafer (selected), 3. Tilføj Geometri, 4. Tilføj Lister og Regneark, 5. Tilføj Diagrammer og statistik, 6. Tilføj Noter, and 7. Tilføj Vernier DataQuest™. Below the menu, a graph of the function $h(t) = 18 + 69 \cdot e^{-0.0491 \cdot t}$ is displayed on a coordinate plane. The x-axis ranges from -10 to 10, and the y-axis ranges from -1 to 1. The graph is a blue curve that starts at a high value for negative t and decreases towards a horizontal asymptote as t increases. I grafvinduet skrives x i stedet for t, når funktionen skrives ind.  The screenshot shows a software interface with a top bar containing the function $f1(x) = h(x)$ and a green 'Udført' (Done) button.

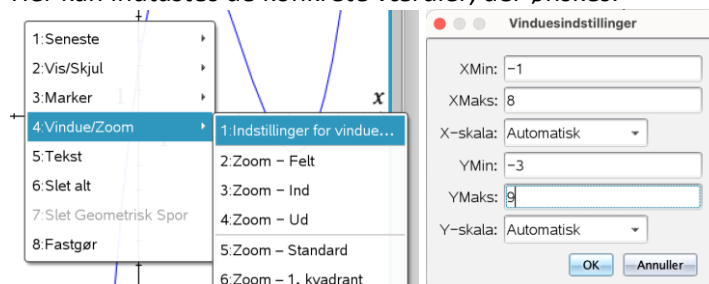
Stykkevis funktion	 Med to stykker vælges denne skabelon i notevindue. $f(x) := \begin{cases} 0.25 \cdot x + 5, & x < 4 \\ -3 \cdot x + 18, & x \geq 4 \end{cases} \quad \text{Udført}$ Når $f(x)$ er defineret kan grafen tegnes (følg evt. vejledning øverst på siden).
Begrænsninger på graf Eks: $h(x) x > 0$ eller $f(x) 1 \leq x \leq 10$ Der bruges altid x i grafvinduet. Den lodrette streg findes på tastaturet på PC eller under Tegn i Dokumentværktøjslinjen (alt+l (Mac) ved den nye version af Nspire).	 $h(x) := 18 + 69 \cdot e^{-0.0491 \cdot x} \quad \text{Udført}$ $f(x) = \{h(x), x > 0\}$
Justér grafvindue/ændre akser	Man kan ændre én akse ad gangen ved at holde shift nede+tryk og træk i en akse.
Zoom	Højreklik et sted i grafvinduet og vælg Vindue/Zoom. Der er forskellige valg herfra. 

Zoom til bestemt vindue

Eksempel: Graf i vinduet $[-1; 8] \times [-3; 9]$

Højreklik et sted i grafvinduet og vælg Vindue/Zoom>Indstillinger for vindue...

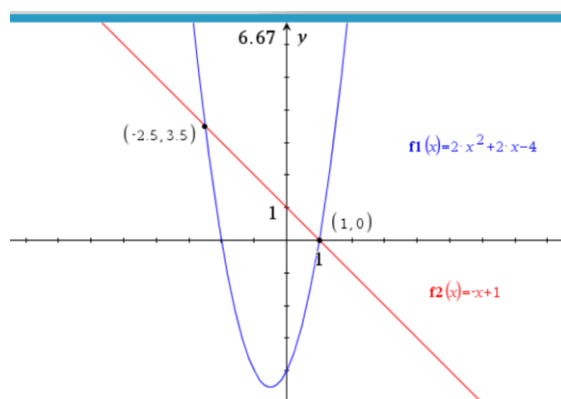
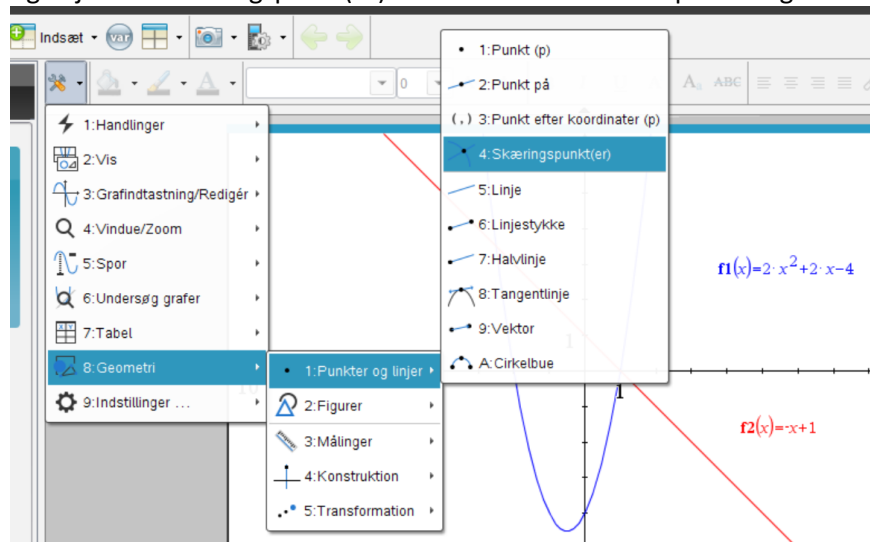
Her kan indtastes de konkrete værdier, der ønskes.



Eller du kan dobbeltklikke på tallene på akserne og når feltet ændres, kan du skrive de ønskede værdier

Skæringspunkter mellem grafer

Eksempel: $f(x) = 2x^2 + 2x - 4$ og $g(x) = -x + 1$ indtastes i grafvinduet som f1 og f2. Vælg derefter under 8:Geometri -> 1:Punkter og linjer -> 4:Skæringspunkt(er). Herefter klikke du blot på de to grafer



Koordinaterne kan herefter flyttes, så de står pænere ved blot at holde "hånden" over dem og flytte dem rundt som tekst.

Tegn linjer

Lodret linje $x = c$

I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen.

Vælg

Grafindtastning/Redigér>

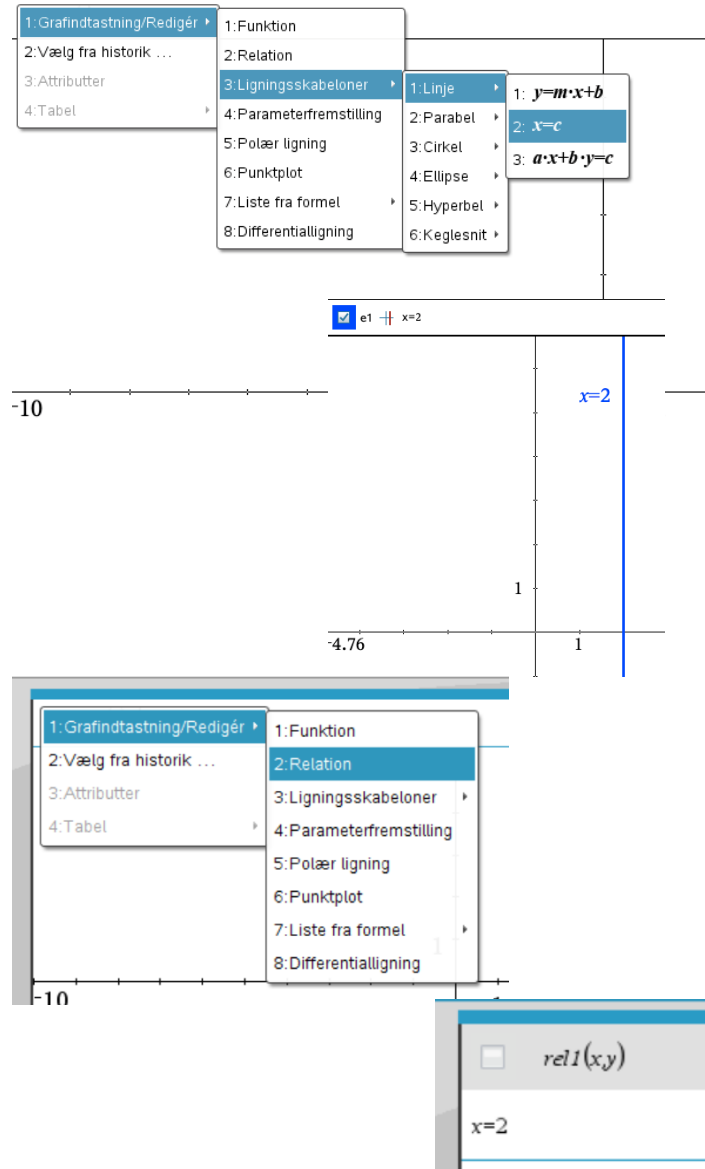
3: Ligningsskabeloner>

Linje>2: $x = c$

Eller vælg

Grafindtastning/Redigér> 2:Relation

Og skriv $x = 2$ i indtastningsfeltet



Linje ved ligning

på formen $ax + by = c$

I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen.

Vælg Grafindtastning/Redigér>
Ligningsskabeloner>
Linje>3: $ax + by = c$

The screenshot shows a software interface for graphing. At the top, a menu is open with the following options: 1:Grafindtastning/Redigér, 2:Vælg fra historik..., 3:Attributter, 4:Tabel. The '3:Attributter' option is selected, opening a sub-menu with: 1:Funktion, 2:Relation, 3:Ligningsskabeloner, 4:Parameterfremstilling, 5:Polær ligning, 6:Punktplot, 7:Liste fra formel, 8:Differentialligning. The '3:Ligningsskabeloner' option is selected, opening another sub-menu with: 1:Linje, 2:Parabel, 3:Cirkel, 4:Ellipse, 5:Hyperbel, 6:Keglesnit. The '1:Linje' option is selected, opening a final sub-menu with: 1: $y=m \cdot x+b$, 2: $x=c$, 3: $a \cdot x+b \cdot y=c$. The '3: $a \cdot x+b \cdot y=c$ ' option is selected. Below the menu, a graph window is shown with a blue line plotted. The line is labeled with the equation $2 \cdot x + 5 \cdot y = (-7)$. The x-axis has a tick mark at -8.83, and the y-axis has a tick mark at 1.

Tegn cirkel

Cirkel ved ligning på normalform

I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen.

Vælg

Grafindtastning/Redigér>
2:Relation

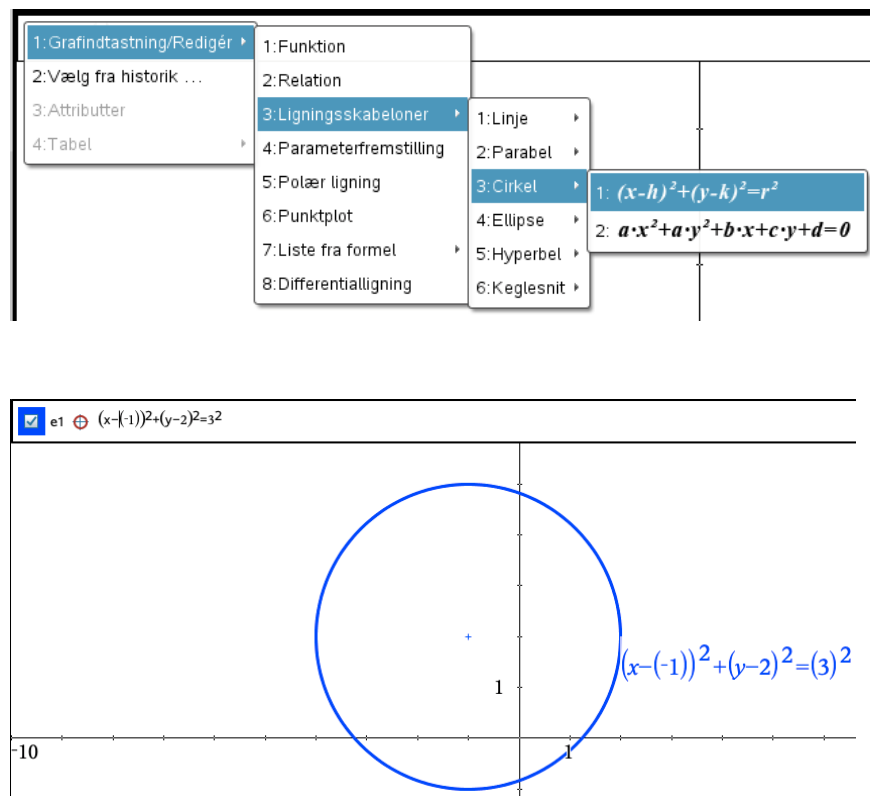
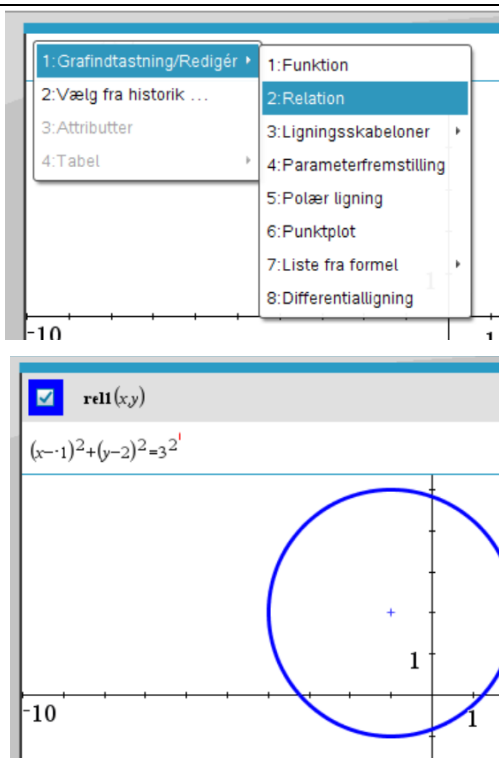
og skriv cirkels ligning i indtastningsfeltet

Eller vælg

Grafindtastning/Redigér>
Ligningsskabeloner>
Cirkel>

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

Hvor (h, k) er cirkels centrum og r er cirkels radius.



Cirkel ved ligning på udvidet form

I grafvinduet højreklikkes i indtastningslinjen.

Vælg

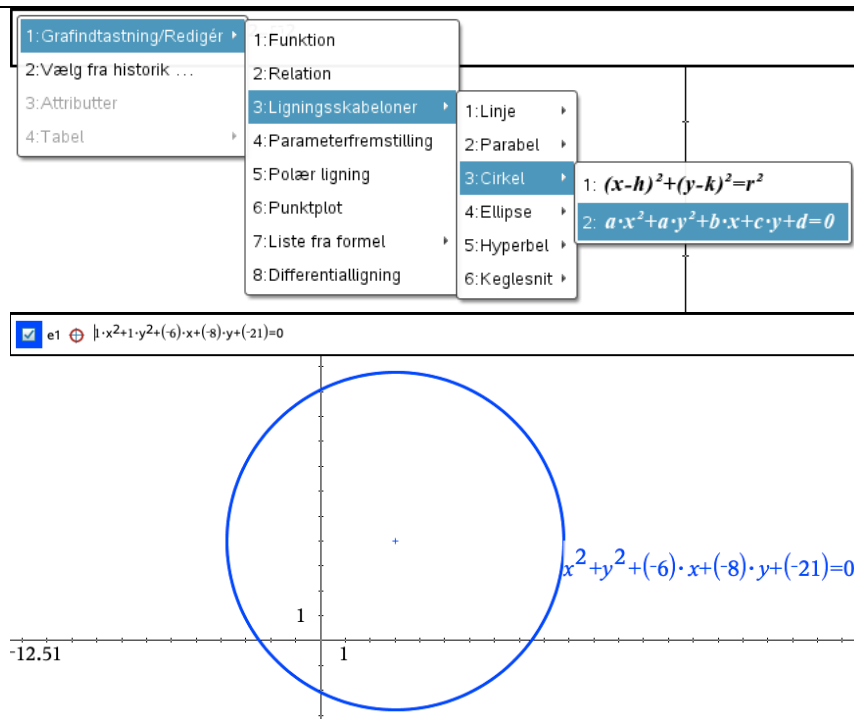
Grafindtastning/Redigér
2:Relation

og skriv cirkels ligning i indtastningsfeltet som vist ovenfor

Eller

Vælg

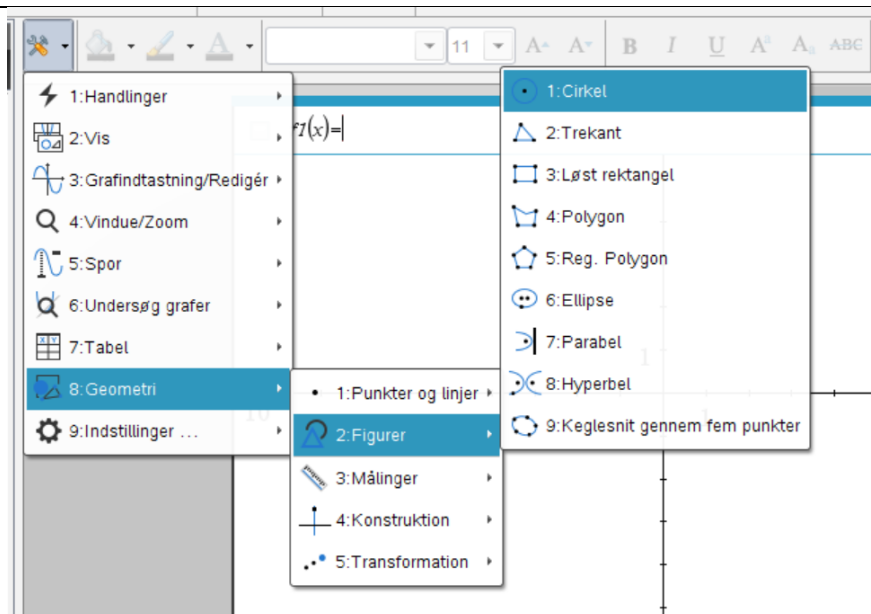
Grafindtastning/Redigér
Ligningsskabeloner
Cirkel
 $ax^2 + ay^2 + bx + cy + d = 0$



Ud fra centrum og radius – uden ligning

Vælg

Geometri>Figurer>Cirkel
UDEN at klikke noget sted kan du nu blot skrive førstekoordinaten til centrum, taste enter, skrive andenkoordinaten, taste enter, skrive radius og taste enter, og cirklen er tegnet. Herefter kan du flytte på grafen, så hele cirklen ses. For at få cirkels ligning frem højreklikker du på cirkelperiferien og vælger Koordinater og ligninger



Regression

1. Start med at inddele vinduet med et felt med noter og et felt med lister og regneark

A screenshot of a blank Microsoft Excel spreadsheet. The grid shows columns A, B, C, and D, and rows 1 through 10. The formula bar at the top is empty, and the status bar at the bottom shows 'A1'.

2. Skriv dine data ind, overskrifter/enheder skal stå øverst i cellerne med bogstaverne. Husk du skal bruge punktum som decimalkomma.

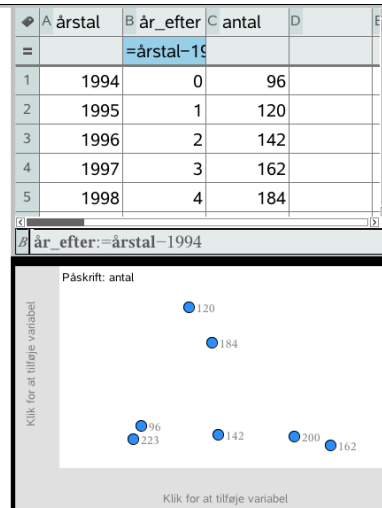
Hvis den ene variabel angives som *antal år efter...* kan du indtaste årstal i en kolonne og de omregnede tal i næste kolonne.

	A årstal	B år_efter	C antal	D
=		=årstal-1994		
1	1994	0	96	
2	1995	1	120	
3	1996	2	142	
4	1997	3	162	
5	1998	4	184	
6	1999	5	200	
7	2000	6	223	
8				
9				
10				

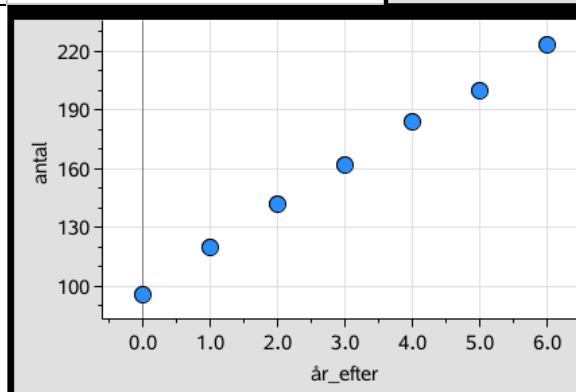
B år_efter:=årstal-1994

3A. Regression grafisk

Vælg nu sidelayout og indsæt plads til endnu en applikation. Vælg Diagrammer og statistik



4. Klik på "Klik for at tilføje variabel" for neden og til venstre og vælg x-variablen på x-aksen (her år_efter) og y-variablen på y-aksen (her antal).

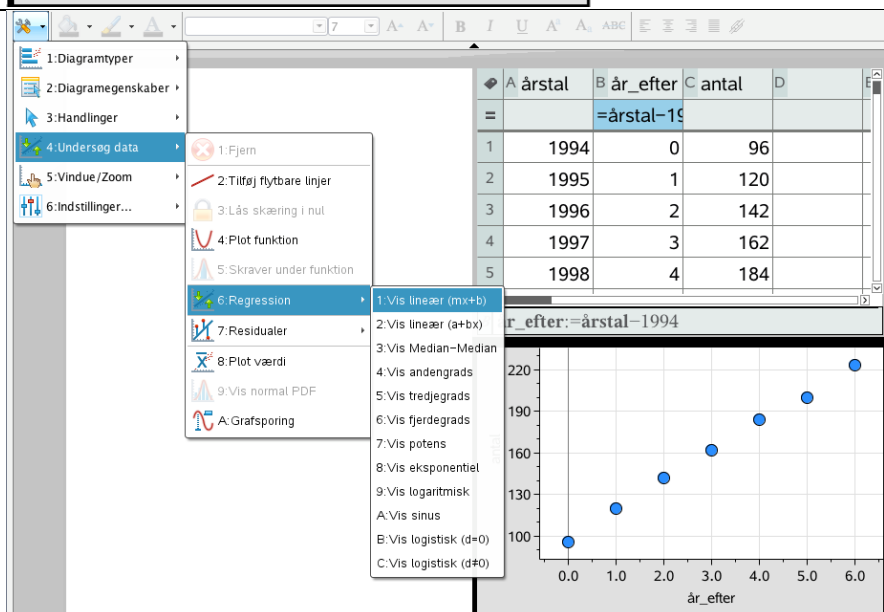


5. Vælg nu:

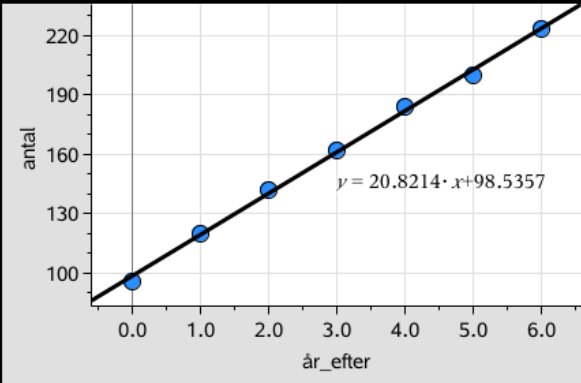
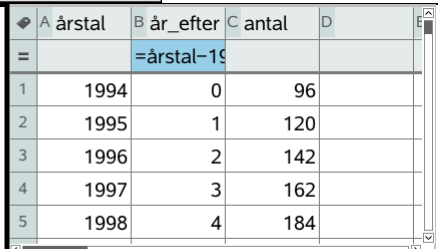
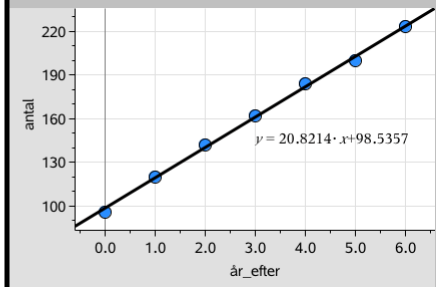
Undersøg data og regression.

Vælg den type regression, der passer med funktionstypen angivet i opgaven.

Du har nu den "bedste model" for datasættet.



Det ser sådan ud, når regressionslinjen er tegnet

															
Regressionsresultater ved grafisk regression Når regressionen er lavet kan regressionsresultaterne hentes ved at skrive "stat.results" i et matematikfelt.	I tabellen til højre indtastes de oplyste tal. Årstallene er lavet om til antal år efter 1994. Da der antages at være en lineær sammenhæng $f(x)=ax+b$, hvor x er tid målt i antal år efter 1994, og $f(x)$ er antal, laves lineær regression på data. Regressionsresultaterne hentes: stat. 1: b 2: freq 3: m 4: r 5: r² 6: regeqn 7: resid 8: results 9: stat - A: values - B: xreg  Giver dette resultat: Regressionsresultaterne hentes: stat.results <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">"Titel"</td> <td>"Lineær regression (mx+b)"</td> </tr> <tr> <td>"RegEqn"</td> <td>"m · x+b"</td> </tr> <tr> <td>"m"</td> <td>20.8214</td> </tr> <tr> <td>"b"</td> <td>98.5357</td> </tr> <tr> <td>"r²"</td> <td>0.9981</td> </tr> <tr> <td>"r"</td> <td>0.99905</td> </tr> <tr> <td>"Resid"</td> <td>"{...}"</td> </tr> </table> 	"Titel"	"Lineær regression (mx+b)"	"RegEqn"	"m · x+b"	"m"	20.8214	"b"	98.5357	"r²"	0.9981	"r"	0.99905	"Resid"	"{...}"
"Titel"	"Lineær regression (mx+b)"														
"RegEqn"	"m · x+b"														
"m"	20.8214														
"b"	98.5357														
"r²"	0.9981														
"r"	0.99905														
"Resid"	"{...}"														
Definere regressionskonstanter a og b	For lineære funktioner hvor Vis lineær (mx+b) er valgt: a:=stat.m ▶ 20.8214 b:=stat.b ▶ 98.5357 For eksponentialfunktioner hvor Vis eksponentiel er valgt byttes om på a og b sådan: b:=stat.a ▶ 2.23607 a:=stat.b ▶ 1.4573														

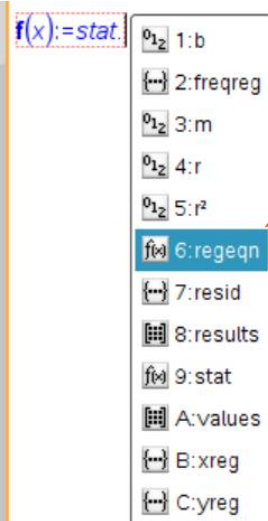
Definere funktion efter regression

$f(x) := a \cdot x + b$ ▶ Udført

$a := \text{stat.m}$ ▶ 20.8214

$b := \text{stat.b}$ ▶ 98.5357

Eller hent funktionen frem fra listen med regressionsresultater:



og skriv x ind i parentesen

$f(x) := \text{stat.regeqn}(x)$

Herefter kan
forskriften hentes frem ved blot at skrive $f(x)$
i et nyt matematikfelt og taste enter

3B. Regression i regnearket

Vælg under Værktøjer – 4: Statistik – 1: Statistiske beregninger den regressionstype, du skal bruge (her vælges lineær)

I rullemenuen vælger du, hvad din x- og y-variabel er og under *Gem RegEqn* kan du se, hvordan Nspire gemmer din funktionsforskrift (her f1)

Efterfølgende hentes forskriften frem i et matematikfelt i note-arket og forskriften kan så anvendes til efterfølgende beregninger

The screenshot shows the Nspire software interface. The 'Statistik' menu is open, and the 'Lineær regression (mx+b)' dialog box is displayed. The dialog box has the following fields:

- X-liste: 'år_efter_1972'
- Y-liste: 'km_motorveje'
- Gem RegEqn i: 'f1' (indicated by an orange arrow)
- Frekvensliste: '1'
- Kategoriliste: (empty)
- Medtag kategorier: (empty)
- 1. resultat kolonne: 'd[]'

Below the dialog box, the function $f1(x)$ is shown in a mathematical field, with the equation $f1(x) = 21.1023 \cdot x + 273.894$ displayed next to it.

Deskriptiv statistik - ugrupperede observationer

Datasæt i regneark

Åbn ny opgave/nyt dokument i Nspire og vælg applikationen Lister og regneark.

Indtast **observationer** og **hyppigheder** i hver sin kolonne.

	A obs	B hyp	C
=			
1	60	2	
2	61	8	
3	62	4	
4	63	10	
5	64	3	
6			

Frekvens

I cellen under kolonnenavnet indtastes formelen for frekvens ved at skrive:

$hyp/sum(hyp) \cdot 100.$

Ved at skrive gange med 100.0 (skrevet 100.) tvinges Nspire til at skrive frekvensen som decimaltal frem for en brøk.

	A obs	B hyp	C frekvens	D
=			$=hyp/(sum(hyp) \cdot 100.)$	
1	60	2	7.40741	
2	61	8	29.6296	
3	62	4	14.8148	
4	63	10	37.037	
5	64	3	11.1111	
6				
7				
8				
9				
10				

Middelværdi (enkeltkommando)

$mean(liste, frekvensliste)$

Obs svarer til listen med observationerne
Hyp svarer til listen med hyppigheder

$mean(obs, hyp) \blacktriangleright 62.1481$

Spredning (enkeltkommando)

Obs svarer til listen med observationerne

Hyp svarer til listen med hyppigheder (vigtigt at der vælges hyppigheder og IKKE frekvenslisten, hvor der kan forekomme decimaltal. I så fald giver Nspire en domænefejl).

Spredning for population:

$stDevPop(obs, hyp) \blacktriangleright 1.17706$

Spredning for stikprøve:

$stDevSamp(obs, hyp) \blacktriangleright 1.19948$

Varsians (enkeltkommando)

Obs svarer til listen med observationerne

Hyp svarer til listen med hyppigheder

Varsians for population:

$varPop(obs, hyp) \blacktriangleright 1.38546$

Varsians for stikprøve:

$varSamp(obs, hyp) \blacktriangleright 1.43875$

Middelværdi, kvartilsæt og spredning for datasættet (én indbygget kommando)

- a. Vælg:
Dokumentværktøjer>Statistik>Statistiske beregninger>Statistik med én variabel

- b. I boksen med Antal lister trykkes ok ved 1.

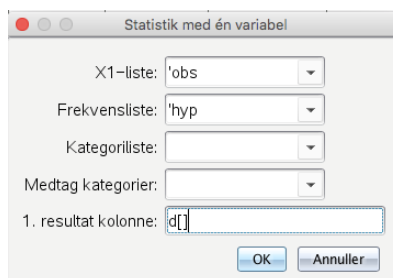
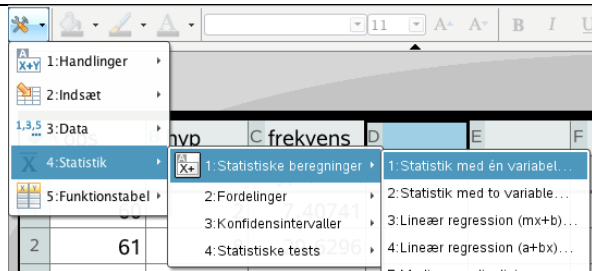
- c. I næste boks vælges observationer som X1-liste.
I frekvensliste vælges hyppighed.
I 1. resultat kolonne indtastes navnet på den kolonne i regnearket, hvor man vil have resultaterne til at stå.

- d. Resultaterne er forklaret her til højre. Spredningen der er markeret her, er spredningen for en stikprøve som beregnes ved formlen:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$

- e. Hvis man har hele populationen, er spredningen givet ved:

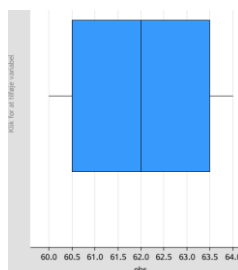
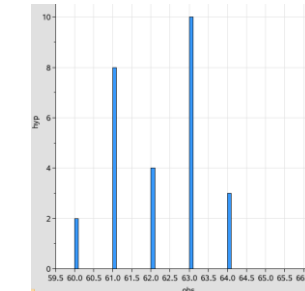
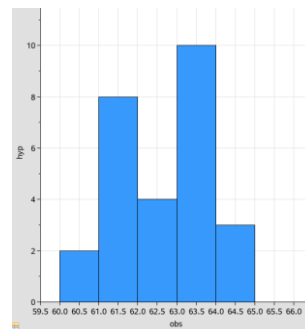
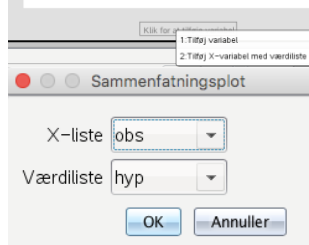
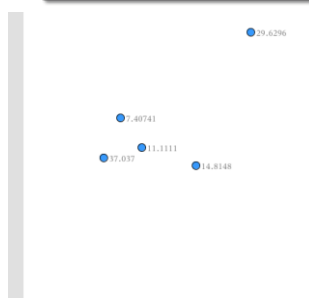
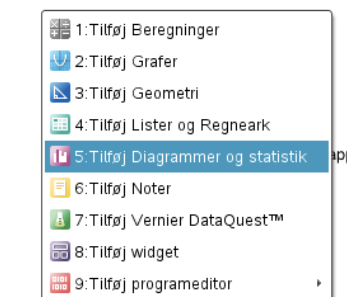
$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}$$



$\bar{x}$	62.1481	← Middeltal
Σx	1678.	
Σx^2	104322.	
$s_x := s_{n-1}$	1.19948	← Spredning for stikprøve
$\sigma_x := \sigma_{n-1}$	1.17706	← Spredning for population
n	27.	← Observationssættets størrelse
MinX	60.	← Mindste observation
Q_1X	61.	← Nedre kvartil
MedianX...	62.	← Median
Q_3X	63.	← Øvre kvartil
MaxX	64.	← Største observation

Søjlediagram og boksplot

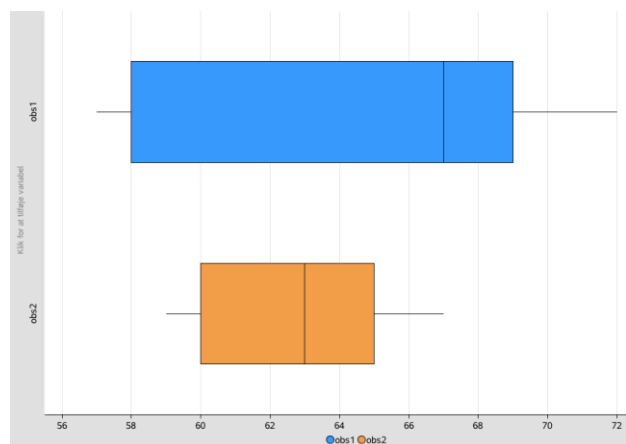
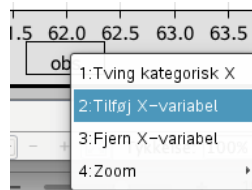
- Opdel side (evt. ny side) og vælg applikationen *Diagrammer og statistik*.
- Højreklik i boksen under x-aksen og vælg *Tilføj X-variabel med værdiliste*.
- I boksen vælges observationer som X-liste og hyppighed som værdiliste (med mindre man skal afbilde et søjlediagram med frekvenser op ad y-aksen).
- Hvis Nspire laver brede søjler, der hænger sammen, højreklikkes på søjlerne og der vælges en smallere søjlebredde fx 0.1, hvor man får søjlediagrammet nedenfor.
- Boksplot tegnes ved at højreklikke på søjler og vælge boksplot.



Flere boksplots i samme diagram

- Begge kvartilsæt, samt mindste og største observation, indtastes i hver sin kolonne, hvor medianen skrives 2 gange (her eksempel obs2-listen med kvartilsæt 60, 63 og 65, samt mindste og største værdier på 59 og 67)
- I diagrammer og statistik klikkes på boksen under x-aksen, og der vælges et observationssæt.
- Højreklik på diagrammet og vælg boksplot.
- For at tilføje et nyt observationssæt højreklikkes på boksen under x-aksen, og der vælges *Tilføj X-variabel*. Vælg det andet observationssæt.

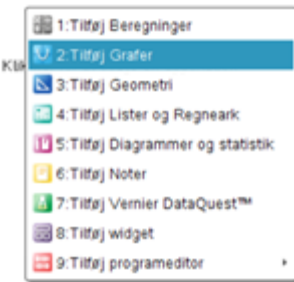
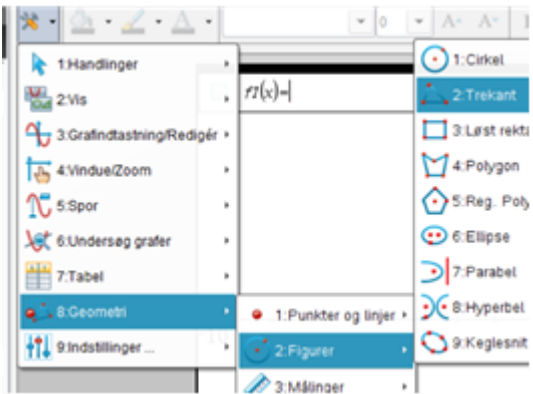
D obs1	E obs2
57	59
58	60
67	63
67	63
69	65
72	67



Deskriptiv statistik - grupperede observationer

Datasæt i regneark (intervaller) Indtast intervallerne som tekst ved at skrive dem i " ". Undlade at skrive noget i første række. Indtast hyppigheder	<table><tr><th>A obs</th><th>B hyp</th></tr><tr><td>=</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>— 0</td></tr><tr><td>2</td><td>0–10 40.</td></tr><tr><td>3</td><td>10–15 30.</td></tr><tr><td>4</td><td>"15–25" 30.</td></tr></table>	A obs	B hyp	=		1	— 0	2	0–10 40.	3	10–15 30.	4	"15–25" 30.																		
A obs	B hyp																														
=																															
1	— 0																														
2	0–10 40.																														
3	10–15 30.																														
4	"15–25" 30.																														
Frekvens Beregning af frekvens for grupperede observationer er samme som ugrupperede observationer. I cellen under kolonnenavnet indtastes formelen for frekvens ved at skrive: $hyp/sum(hyp) \cdot 100.$ Ved at skrive gange med 100.0 (skrevet 100.) tvinges Nspire til at skrive frekvensen som decimaltal frem for en brøk.	<table><tr><th>A obs</th><th>B hyp</th><th>C frekvens</th></tr><tr><td></td><td></td><td>=hyp/(sum(hyp))*100</td></tr><tr><td>—</td><td>0</td><td>0.</td></tr><tr><td>0–10</td><td>40.</td><td>40.</td></tr><tr><td>10–15</td><td>30.</td><td>30.</td></tr><tr><td>15–25</td><td>30.</td><td>30.</td></tr></table>	A obs	B hyp	C frekvens			=hyp/(sum(hyp))*100	—	0	0.	0–10	40.	40.	10–15	30.	30.	15–25	30.	30.												
A obs	B hyp	C frekvens																													
		=hyp/(sum(hyp))*100																													
—	0	0.																													
0–10	40.	40.																													
10–15	30.	30.																													
15–25	30.	30.																													
Kumuleret frekvens I cellen under kolonnenavnet indtastes kommandoen for kumuleret frekvens: $Cumulative\sum(frekvens)$	<table><tr><th>A interval</th><th>B hyp</th><th>C frekvens</th><th>D kumfrek</th></tr><tr><td>=</td><td></td><td>=hyp/(sum(hyp))*100</td><td>=cumulative\sum(frekvens)</td></tr><tr><td>1</td><td>—</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>0–10</td><td>40</td><td>40</td></tr><tr><td>3</td><td>10–15</td><td>30</td><td>70</td></tr><tr><td>4</td><td>15–25</td><td>30</td><td>100</td></tr></table>	A interval	B hyp	C frekvens	D kumfrek	=		=hyp/(sum(hyp))*100	=cumulative\sum(frekvens)	1	—	0	0	2	0–10	40	40	3	10–15	30	70	4	15–25	30	100						
A interval	B hyp	C frekvens	D kumfrek																												
=		=hyp/(sum(hyp))*100	=cumulative\sum(frekvens)																												
1	—	0	0																												
2	0–10	40	40																												
3	10–15	30	70																												
4	15–25	30	100																												
Middelværdi og spredning a. Tilføj en kolonne med intervallernes midtpunkter b. Middeltal (middelværdi/gennemsnit) enten med formlen $\bar{x} = \frac{midt_1 \cdot hyp_1 + midt_2 \cdot hyp_2 + \dots}{observationssættets\ størrelse}$ Eller $\bar{x} = \frac{frekvens_1}{100} \cdot midt_1 + \frac{frekvens_2}{100} \cdot midt_2 + \dots$ Varians og spredning bestemmes med samme kommandoer som ved ugrupperede data men hvor man anvender intervalmidtpunkterne	<table><tr><th>A interval</th><th>B hyp</th><th>C frekvens</th><th>D kumfrek</th><th>E midt</th></tr><tr><td>=</td><td></td><td>=hyp/(sum(hyp))*100</td><td>=cumulative\sum(frekvens)</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>—</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>0–10</td><td>40</td><td>40</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>10–15</td><td>30</td><td>70</td><td>12.5</td></tr><tr><td>4</td><td>15–25</td><td>30</td><td>100</td><td>20</td></tr></table> $mean(midt, hyp) \rightarrow 11.75$ $mean(midt, frekvens) \rightarrow 11.75$ $varPop(midt, hyp) \rightarrow 38.8125$ $varSamp(midt, hyp) \rightarrow 39.2045$ $stDevPop(midt, hyp) \rightarrow 6.22997$ $stDevSamp(midt, hyp) \rightarrow 6.26135$	A interval	B hyp	C frekvens	D kumfrek	E midt	=		=hyp/(sum(hyp))*100	=cumulative\sum(frekvens)		1	—	0	0	0	2	0–10	40	40	5	3	10–15	30	70	12.5	4	15–25	30	100	20
A interval	B hyp	C frekvens	D kumfrek	E midt																											
=		=hyp/(sum(hyp))*100	=cumulative\sum(frekvens)																												
1	—	0	0	0																											
2	0–10	40	40	5																											
3	10–15	30	70	12.5																											
4	15–25	30	100	20																											

Geometri og trigonometri

Konstruere en trekant	Vælg applikationen <i>grafer</i>  I dokumentværktøjslinjen vælger du 8:geometri 2: figurer og 2: trekant  Herefter kan trekanten konstrueres ved at klikke på skærmen i tre punkter.
Trekant i bestemt punkt	Højreklik på et af trekantens punkter og vælg 7: koordinater og ligninger. Koordinatet kan herefter ændres ved at dobbeltklikke på det ønskede koordinat og skrive de faktiske koordinater.
Hældningsvinkel $a = \tan(v)$ Husk, hældningsvinklen regnes fra x-aksen med fortegn, så vinklen er altid mellem -90 og 90	For $a = 3$: $\text{solve}(\tan(v)=3, v) -90 < v < 90 \rightarrow v = 71.5651$ Eller brug kommandoen <i>arctan</i>: $\arctan(3) \quad \tan^{-1}(3) \rightarrow 71.5651$ Det er vigtigt, at du regner i grader!

Retvinklede trekanter $\sin(v) = \frac{\text{mod}}{\text{hyp}}$ $\cos(v) = \frac{\text{hos}}{\text{hyp}}$ $\tan(v) = \frac{\text{mod}}{\text{hos}}$ $\sin$, $\cos$ og $\tan$ anvendes på samme måde. Her er vist med $\cos$	Bestemme en vinkel i en retvinklet trekant givet to sider: $\text{solve}\left(\cos(v) = \frac{7}{15}, v\right) 0 \leq v \leq 90 \rightarrow v = 62.1819$ Eller med kommandoen $\arccos$: $\arccos\left(\frac{7}{15}\right) 0 \leq v \leq 90 \quad \cos^{-1}\left(\frac{7}{15}\right) 0 \leq v \leq 90 \rightarrow 62.1819$ Det er vigtigt, at du regner i grader!
Sinusrelationerne $\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} = \frac{c}{\sin(C)}$ $\frac{\sin(A)}{a} = \frac{\sin(B)}{b} = \frac{\sin(C)}{c}$	Beregning af ukendt side: $\text{solve}\left(\frac{26}{\sin(58)} = \frac{b}{\sin(47)}, b\right) \rightarrow b = 22.4223$ Beregning af ukendt vinkel $\text{solve}\left(\frac{\sin(b)}{8.3} = \frac{\sin(105)}{19.1}, b\right) 0 < b < 90 \rightarrow b = 24.8187$ Det er vigtigt, at du regner i grader!
Arealformlen $T = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin(C)$	$t = \frac{1}{2} \cdot 4.1 \cdot 3.8 \cdot \sin(72) \rightarrow t = 7.40873$ Det er vigtigt, at du regner i grader!
Cosinusrelationerne $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos(A)$	Beregning af ukendt side: $\text{solve}(a^2 = 20^2 + 16^2 - 2 \cdot 20 \cdot 16 \cdot \cos(36), a) a > 0 \rightarrow a = 11.7571$ Beregning af ukendt vinkel: $\text{solve}(12^2 = 20^2 + 16^2 - 2 \cdot 20 \cdot 16 \cdot \cos(a), a) 0 \leq a \leq 180 \rightarrow a = 36.8699$ Det er vigtigt, at du regner i grader!

Differentialregning

Differentialkvotient $f'(x)$ Med kommando	$fm(x) := \text{derivative}(f(x), x)$
$f'(x_0)$ med skabelon Find skabelonen i <i>Dokumentværktøjslinje</i> under <i>Matematikskabeloner</i>	 Dokumentværktøjslinje Matematikskabeloner Dobbeltklik på ikonet for at indsætte elementet $fm(x) := \frac{d}{dx}(f(x))$ ▶ Udført
Tangent i x_0 $y = f'(x_0) \cdot (x - x_0) + f(x_0)$	I eksemplet er $x_0 = 1$ $y = \text{tangentLine}(f(x), x=1) \quad \text{▶} \quad y = 6 \cdot x - 4$

Kombinatorik

Kombinationer $K(n,r)$	$nCr(n,r) \blacktriangleright 15504$
Permutationer $P(n,r)$	$nPr(n,r) \blacktriangleright 2730$

Binomialfordeling

Binomialkoefficient $K(n,r)$	$nCr(n,r) \blacktriangleright 15504$
------------------------------	--------------------------------------

Binomialsandsynligheder

Sandsynligheden for netop r $P(X = r) = binompdf(n, p, r)$	$binomPdf(n, p, 6) \blacktriangleright 0.160108$ (obs! n og p er defineret ellers tastes tallene ind)
Sandsynligheden for mindst r $P(X \geq r) = binomcdf(n, p, r, n)$	$binomCdf(n, p, 65, n) \blacktriangleright 0.034783$ (obs! Her er n og p er defineret ellers tastes tallene ind)
Sandsynligheden for højst r $P(X \leq r) = binomcdf(n, p, r)$	$binomCdf(n, p, 83) \blacktriangleright 0.087443$ (obs! Her er n og p er defineret ellers tastes tallene ind)
Sandsynligheden for mindst a og højst b $P(a \leq X \leq b) = binomcdf(n, p, a, b)$	$binomCdf(n, p, 200, 250)$
Mindste tal a , så der gælder $P(X \leq a) > q$ $invbinom(q, n, p)$	$invBinom(30\%, n, p) \blacktriangleright 96$
Største tal b , så der gælder $P(X \geq b) > q$ $invbinom(1 - q, n, p)$	$invBinom(1 - 90\%, n, p) \blacktriangleright 91$
Flere enkeltsandsynligheder på én gang $P(X = \{r, s\}) = binompdf(n, p, \{r, s\})$ (Her kan man indtaste så mange sandsynligheder man vil i de krøllede parenteser)	$binomPdf(n, p, \{6, 7\}) \blacktriangleright \{0.160108, 0.14181\}$

Acceptmængde $A = \{a, \dots, b\}$ For tosidet binomialtest på α signifikansniveau, antalsparameter n og sandsynlighedsparameter p $a = invbinom\left(\frac{\alpha}{2}, n, p\right)$ $b = invbinom\left(1 - \frac{\alpha}{2}, n, p\right)$	$a = invBinom\left(\frac{5\%}{2}, n, p\right) \blacktriangleright a = 86$ $b = invBinom\left(1 - \frac{5\%}{2}, n, p\right) \blacktriangleright b = 114$
---	--

Søjlediagram for binomialfordelte data

1. I lister og regneark indtastes to lister:
 Én liste med alle tallene fra 0 til n (for at undgå at skrive alle tallene selv, kan du skrive: $\text{seq}(x, x, 0, n)$ i formelfeltet), hvor n er antalsparameteren i binomialfordelingen.

Én liste med alle de tilhørende sandsynligheder (skriv $\text{binompdf}(n, p)$)

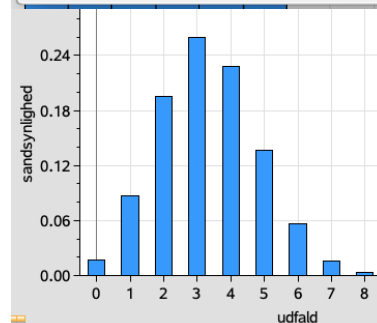
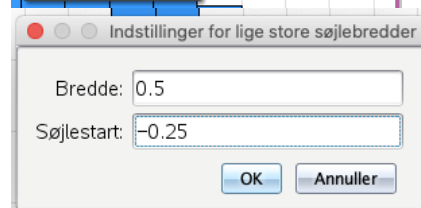
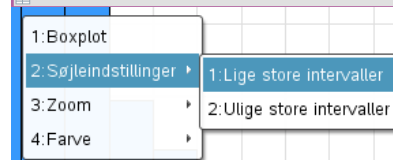
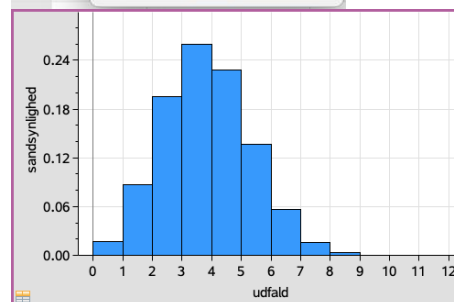
2. Højreklik og vælg data>kombinationsdiagram, hvor udfald vælges som **x-liste** og sandsynlighed vælges til **værdiliste**.

Alternativt kan man indsætte et vindue med diagrammer og statistik. Der højreklikkes på feltet "**Klik for at tilføje variabel**" i bunden. Her vælges **Tilføj x-variabel med værdiliste**. Her vælges Udfald som x-variabel og Sandsynlighed som værdiliste.

3. Nu skal søjlernes bredde justeres. Højreklik på histogrammet og vælg Søjleindstillinger>Lige store intervaller.
4. Indtast den ønskede søjlebredde og forskyd søjlerne til $0 - \frac{1}{2} \cdot \text{søjlebredde}$, så søjlerne centrereres med start omkring 0.

	A succes	B sandsynlighed
=	=seq(x,x,0,10)	=binompdf(10,1/3)
1	0	0.017342
2	1	0.086708
3	2	0.195092
4	3	0.260123
5	4	0.227608
6	5	0.136565
7	6	0.056902
8	7	0.016258
9	8	0.003048
10	9	0.000339
11	10	0.000017

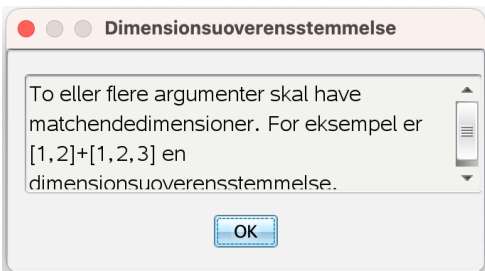
	A succes	B sandsynlighed	C
=	=seq(x,x,0,10)	=binompdf(10,1/3)	
1	0	0.017342	
2	1	0.086708	
3	2	0.195092	
4	3	0.260123	
5	4	0.227608	
6	5	0.136565	
7	6	0.056902	
8	7	0.016258	
9	8	0.003048	
10	9	0.000339	
11	10	0.000017	

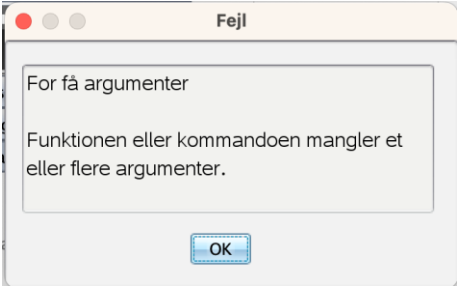
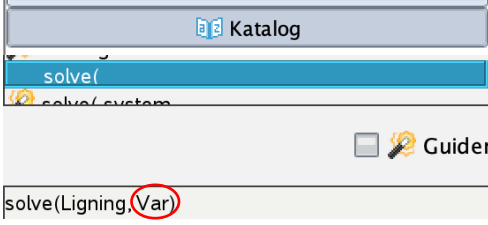
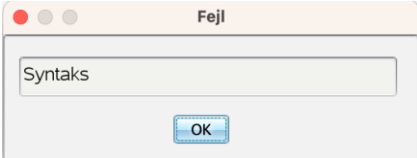


Andre kommandoer

Tælle antal tal i en liste	<code>count(liste)</code> ▶ 7 Man skal selvfølgelig have defineret listen først – enten i et regneark eller i notefeltet.
Om at tælle bestemte værdier i en liste	Kommandoen "Countif" (=tæl hvis) tæller hvor mange tal i liste der er over eller under eller lig med det, som man angiver i kommandoen. Her er en kommando, der tæller i en defineret liste (der er kaldt <i>liste</i>). Der skal altid være et "?" i kommandoen, som svarer til de tal, man vil undersøge i listen. Her undersøges hvor mange tal i listen, der er større end 0. <code>countIf(liste,?>0)</code> ▶ 95

Fejlmeddelelser og uønsket output

Output og eksempler	Mulig løsning
Dimensionsuoverensstemmelse  Opstår når du fx skal lave en regression med to lister, hvis der ikke er lige mange tal i hver liste.	- Tjek om du har lige mange tal i hver liste - Tjek om du har trykket enter efter det sidste tal, du skrev i listen.
False <code>solve(y=5·x+1 and y=5·x+9,x)</code> ▶ false Dette er ikke en fejlmeddelelse men en besked om, at noget er falsk. Her er det en ligning, der ikke har en løsning. Man kan også få "false" som output, hvis man spørger Nspire om to udtryk er ens: $x \cdot \frac{5 \cdot x - 7}{x - 1} = \frac{-2}{x - 1} + 5 \cdot x - 3$ ▶ false	

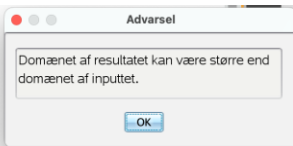
For få argumenter  Argumenter er input i en kommando, som i dette tilfælde mangler. Man kan se denne fejlmeddelelse, hvis man fx har glemt at skrive , x i en solve-kommando, som her: $\text{solve}(7x-x^2+8=0)$	Tjek din indtastning og tilføj det kommandoen mangler. Du kan evt. få hjælp i Kataloget, hvor der under hver kommando står, hvilke tal og variable, Nspire skal bruge i de enkelte kommandoer.  I eksemplet mangler variabelen, som Nspire skal isolere. Korrekt indtastning i eksemplet vil være: $\text{solve}(7x-x^2+8=0, x)$
Syntaks  Fejlen opstår hvis du bruger et forkert tegn. Fx hvis du kommer til at skrive , (komma) i stedet for . (punktum) i et decimaltal. $7,4$	Cursoren stiller sig ved siden af stedet, hvor der er en fejl, så tjek efter om du mangler et tegn, bruger et forkert tegn eller har et tegn for meget.
$n1$ i ligninger med cos og sin $\text{solve}(\sin(x)=0.5, x)$ ► $x=6.28319 \cdot n1 + 0.523599$ or $x=6.28319 \cdot n1 + 2.61799$ Når svaret indeholder $n1$, $n2$, $n3$ osv. er det fordi der er uendeligt mange løsninger (det handler om enhedscirklen), og hver løsning kan udregnes, når $n1$ er et helt tal.	Begræns din x-værdi til det løsningsinterval, der er relevant. For eksempel: $\text{solve}(\sin(x)=0.5, x) 0 \leq x \leq 2 \cdot \pi$ ► $x=0.523599$ or $x=2.61799$ Her svarer det til at $n1=0$ i forhold til den oprindelige løsning.
Ugyldig implicit multiplikation $x(2+x)$  Gangetegnet mellem en variabel og en parentes kan ikke udelades. I eksemplet ovenfor opfattes x af Nspire som en funktion af udtrykket $2 + x$.	Skriv et gangetegn mellem bogstavet og parentesens.

Advarselstrekant

Klik på trekanten så du får beskrevet, hvad du skal være opmærksom på. Der er forskellige årsager til at advarselstrekanten kommer:

Eksempel 1:

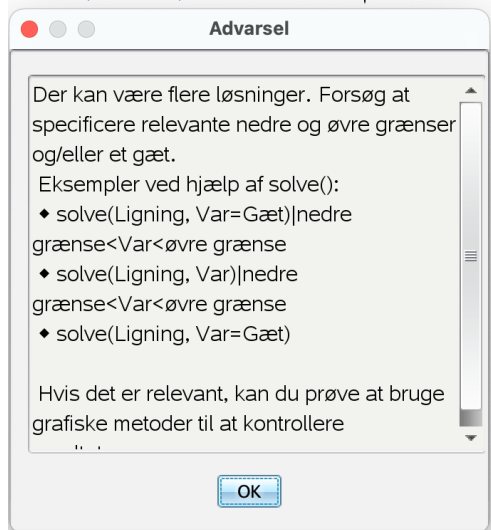
$$f(x) := \ln(x) \rightarrow \text{Udført}$$
$$\frac{d}{dx}(f(x)) \rightarrow \frac{1}{x}$$



Domænet betyder definitionsområdet. I eksemplet ovenfor er definitionsområdet for $f(x)$ ikke den samme som definitionsområdet for $f'(x)$.

Eksempel 2:

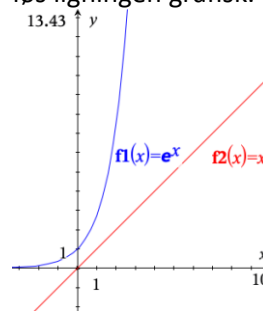
$$\text{solve}(e^x = x, x) \rightarrow e^x - x = 0$$



Tjek om ændringen af definitionsområdet betyder noget for din løsning af opgaven.

Der er flere muligheder for at løse problemet:

1. Tegn graferne for $f(x) = e^x$ og $g(x) = x$ og løs ligningen grafisk.



Her ses tydeligt, at der ikke er nogen løsning til ligningen.

2. Begræns x til et bestemt interval.

Navnet er ikke en funktion

$$f(x) := 3 \cdot x^2 - 5 \rightarrow \text{Udført}$$

$$fm := \frac{d}{dx}(f(x)) \rightarrow 6 \cdot x$$

fm(8)



En funktion SKAL defineres med en parentes efter funktionsnavnet. Her er fm ikke defineret som en funktion, og derfor kan Nspire ikke indsætte et tal.

Husk parentesen efter funktionsnavnet.

Her skal der stå $fm(x) :=$