

Til dette afsnit skal du benytte Stats-List Editoren (SL-editoren). Har du ikke denne applikation installeret, så hent den på TI's hjemmeside.

## ***Nøgletal***

Boxplot bygger på en undersøgelse af kvartiler for et datasæt, men der er ikke nogen international standard for fastlæggelse af kvartiler. Ti-89/Voyage 200 bygger på den amerikanske konvention, der adskiller sig fra den danske (og den engelske).

### **OBS:**

Medianen behøver altså ikke selv at være en observation!

*Medianen Med* defineres som den midterste observation, hvis der er et ulige antal observationer. Er antallet af observationer lige, så defineres medianen som gennemsnittet af de to midterste observationer.

Medianen skiller datasætter i to halvdele: Dem der går forud for medianen og dem, der følger efter medianen.

Første kvartil (Q1) og tredje kvartil (Q3) er medianerne for hver af de to halvdele.

## ***Eksempel 1***

---

Datasættet

$$\{2, 5, \underline{5}, \underline{7}, 8, 9\}$$

indeholder et lige antal observationer. De to midterste bestemmes (vist med understregning ovenfor). Medianen bestemmes som gennemsnittet af disse:  $\text{Med} = (5+7)/2 = 6$ .

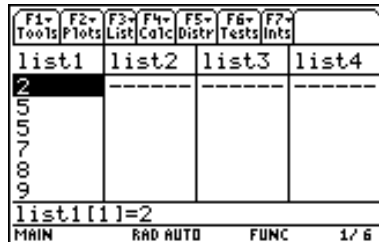
Datasættet deles i to:

$$\{2, \underline{5}, 5\} \quad \{7, \underline{8}, 9\}$$

Medianen bestemmes i hver af de to dele, men her er et ulige antal observationer, så medianen er blot den midterste observation (understreget). Dvs., at første kvartil er  $Q1 = 5$  og tredje kvartil er  $Q3 = 8$ .

Du skal lige checke, at TI-89 Titanium/Voyage 200 kommer til det samme resultat:

Åbn SL-editoren og indtast datasættet i list1. Tast  $\boxed{F4}$  Calc, vælg 1-Var Stats og indtast list1 i List-feltet i 1-Var Stats... dialogen.



Et stykke nede i listen finder du de fem statistiske nøgletal:

<i>mindste observation:</i>	minX
<i>første kvartil:</i>	Q1X
<i>medianen:</i>	MedX
<i>trede kvartil:</i>	Q3X
<i>største observation:</i>	maxX

## Eksempel 2

Datasættet

$\{2, 5, 7, 8, \underline{8}, 9, 10, 11, 13\}$

indeholder et ulige antal observationer. Den midterste observation bestemmes (vist med understregning), altså Med = 8.

Datasættet deles i to:

$\{2, 5, \underline{7}, 8\}$   $\{9, \underline{10}, \underline{11}, 13\}$

og Q1 og Q3 udregnes:  $Q1 = (5+7)/2 = 6$  og  $Q3 = (10+11)/2 = 10.5$ .

Resultaterne checkes på TI-89 Titanium/Voyage 200:



## Det almindelige boxplot

Indtast datasættet fra Eksempel 2 i list1 i SL-editoren (hvis de ikke er der i forvejen). Du skal nu lave de nødvendige indstillinger for at få tegnet et boxplot:

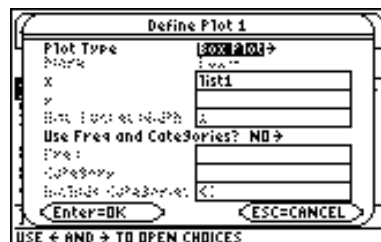
Tast **[F2]** Plots og vælg **1:Plot Setup...** i menuen. I skærmbilledet nedenfor til højre skal du taste **[F1]** Define for at åbne for plot dialogen — her virker **[ENTER]** ikke.

### Husk:

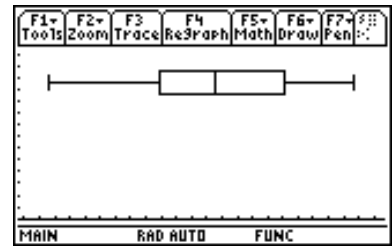
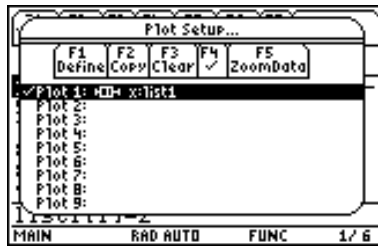
Hvis du har funktioner liggende i **[Y=]**-editoren, skal du deaktivere dem ved at vælge **4:FnoFF**



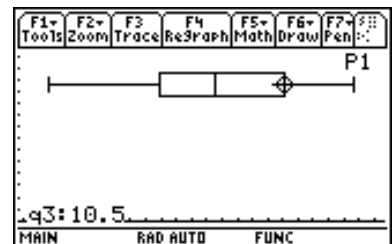
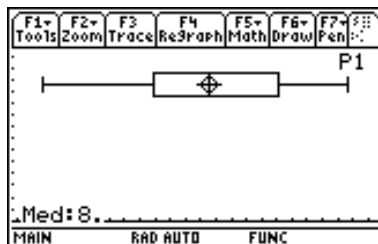
I **Plot Type** skal du vælge **3:Box Plot** (det almindelige boxplot). Indstillingerne i **Define Plot1** dialogen udfyldes som vist nedenfor til højre:



Tast **[ENTER]**, og din plotindstilling vises. Tilbage er blot at få tegnet boxplottet — det klarer du med et tryk på **[F5]** ZoomData:



Boxplottet kan traces: I grafvinduet taster du **[F3]** Trace:



Ovenfor er blot vist to af de 5 trace-vinduer du kan få frem, når du med piletasterne **⬅** **➡** hopper mellem de statistiske nøgletal.

Ved skriftlig eksamen i naturfag blev der i 1999 givet følgende karakterer

Karakter	00	03	5	6	7	8	9	10	11	13
Antal elever	1	50	70	89	104	114	172	173	94	1

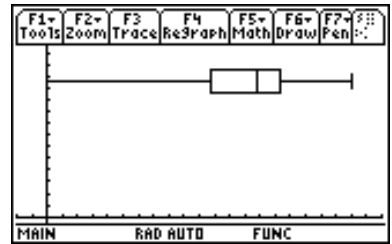
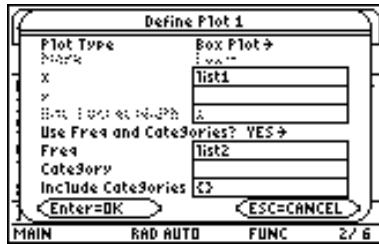
Lav et boxplot for dette observationssæt.

Start SL-editoren. Tast karaktererne ind i **list1** og hyppighederne ind i **list2**.

list1	list2	list3	list4
0	1		
3	50		
5	70		
6	89		
7	104		
8	114		
list1[1]=0			

Tast **[F2]** Plots og vælg **1:Plot Setup...** i menuen. I skærbilledet nedenfor til venstre skal du taste **[F1]** Define for at åbne for plot dialogen — husk, at **[ENTER]** ikke virker her. Vælg **3:Box Plot** og udfyld som vist:

**TI-89 Titanium:**  
 Det nemmeste er nok at placere liste-navnene list1 og list2 vha. [VAR-LINK].



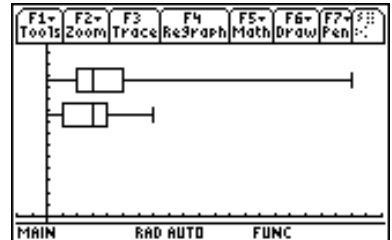
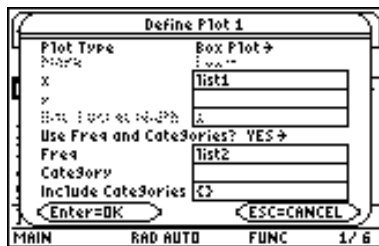
Hyppeghedslisten (list2) placeres i Freq-feltet. Det ser måske lidt mærkeligt ud, idet kunne forventes, at der her skal stå en frekvensliste. Men frequency på engelsk betyder hyppighed på dansk!

I to klasser er fraværet for et kvartal opgjort til

<i>Antal dage</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	18	20
<i>Antal elever 1a</i>	1	5	4	5	3	4	2	2	1	1
<i>Antal elever 1b</i>	3	6	2	8	2	3	1	1	0	0

Sammenlign fraværet i de to klasser ved at tegne boxplot for begge.

Data indtastes i list1, list2 og list3, og de to plots indtastes som vist nedenfor.



**Husk:**  
 Du kan trace boxplottene og aflæse nøgletallene. Du skifter mellem boxplottene med **[←]** **[→]**

Af boxplottene kan følgende nøgletal aflæses:

	min	Q1	Med	Q3	max
<i>1a</i>	0	2	3	5	20
<i>1b</i>	0	1	3	4	7

## Det udvidede boxplot

I ovenstående eksempel blev halen på det første boxplot betænkelig lang som følge af, at to af observationerne adskiller sig markant fra de øvrige. Sådanne observationer kaldes *atypiske*.

Til at afgøre, om en observation er atypisk, benyttes Tukeys regel, der siger, at atypiske observationer ligger uden for intervallet

$$[Q1 - 1.5 \cdot \text{kvartilbredde}, Q3 + 1.5 \cdot \text{kvartilbredde}]$$

hvor kvartilbredden er  $Q3 - Q1$ .

For 1a's vedkommende er observationer der er større end  $5 + 1.5 \cdot (5 - 2) = 9.5$  således atypiske. Det betyder, at observationerne 18 og 20 er atypiske. Tilsvarende vil observationer større end 7.5 være atypiske for 1b, men dem er der ikke nogen af.

I det udvidede boxplot (Mod Box Plot) afsættes atypiske observationer som isolerede punkter.

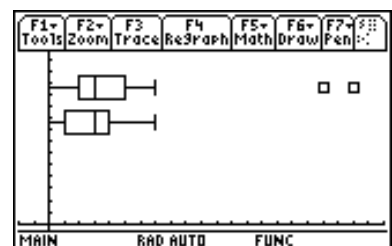
Indstil begge plots til at vise Mod Box Plot og lav plottet.

### Tip:

Du behøver ikke at starte SL-editor for at lave disse indstillinger: Åbn [Y=]-editoren og pil op på plotindstillingerne

### Tip:

De atypiske punkter vil også indgå i et trace af boxplottet.



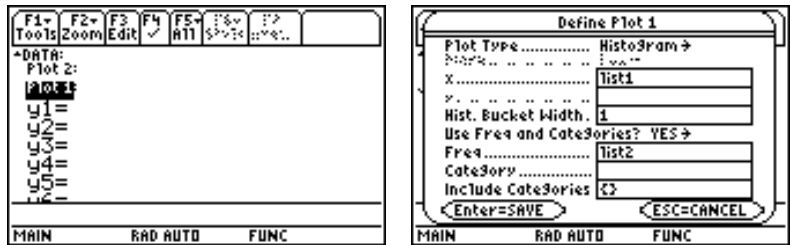
# Histogram

Hvis du ikke allerede har fraværstallene for 1a liggende i list1 og list2, så skal du indtaste dem nu (se side 111). Du skal her se, hvordan al indstilling klares fra [Y=]-editoren.

Tast [Y=], pil op på plot1 og tast [ENTER]. Så åbnes Define Plot1 dialogen.

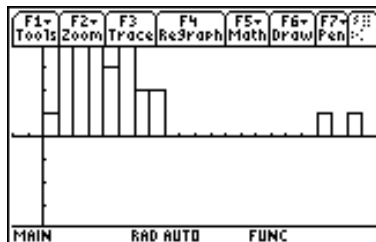
**Obs:**

Hvis du laver indstillingerne i SL-Editoren (som på p. 111), kan listnavnene indsættes vha. [VAR-LINK]. Hvis du laver indstillingerne via [Y=]-editoren, så må du selv taste listnavnene ind.

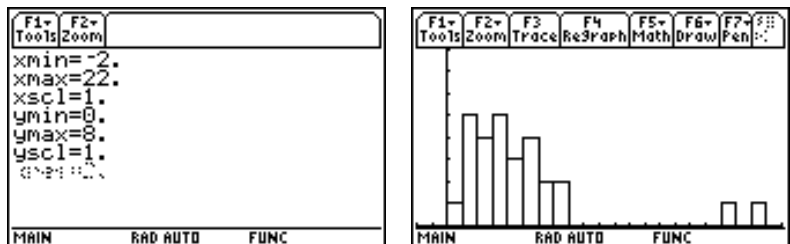


Sørg for at gemme indstillingerne med 2 gange [ENTER]. Når du returnerer til [Y=]-editoren, vil du se indstillingen som et piktogram.

Nu burde alt være klar til at tegne histogrammet med [F2] 9:ZoomData, men ZoomData regulerer ikke y-intervallet i tegnevinduet — du risikerer, at dit histogram ser sådan ud (afhængig af, din seneste indstilling):



Du må altså selv indtaste passende grænser for y-intervallet i [WINDOW]. Indstil således, og tegn grafen med [GRAPH]:

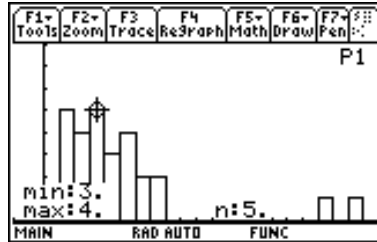


**Tip**

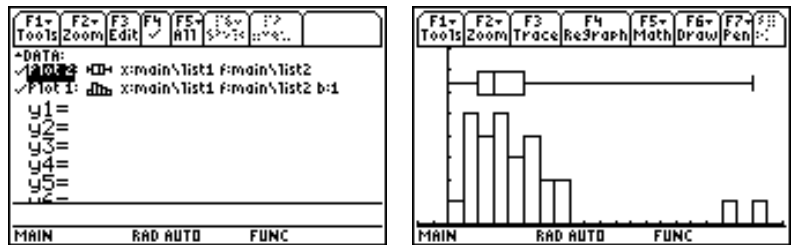
Pindediagrammet kan efterlignes ved at anvende indstillingen Hist. Bucket Width til 0.2

Det rimelige i at afbilde dette datasæt i et histogram, kan naturligvis diskuteres. Mere korrekt ville det være at afbilde datasættet i et pindediagram eller et stolpediagram, men dette er ikke umiddelbart muligt med TI-89 Titanium/Voyage 200.

Prøv at trace histogrammet, så du kan se, hvordan histogrammet er lavet:



Du kan naturligvis placere et boxplot sammen med histogrammet:

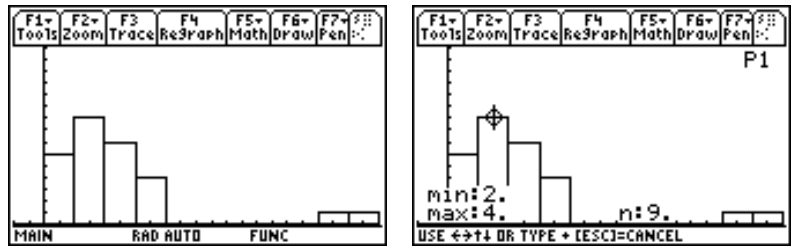


Bredden af de enkelte søjler styres af Hist. Bucket Width (indstilles i Define Plot 1). Denne er sat til 1 som standard. Sæt denne til 2



Efter passende justering af y-aksen får du dette histogram (skærmbilledet til venstre:





Histogrammet traces på skærbilledet til højre. Dette viser, at 9 elever har været fraværende mellem mellem 2 og 4 dage, hvor 2 dage regnes med, men ikke 4 dage.