

Statistisk översikt kurs - Föreläsning 2

Anders Fredriksson

Statistiska Institutionen
Stockholms Universitet

24 mars 2025



Stockholm
University

- Variabeltyper och variabelegenskaper
- Deskriptiv statistik: Olika typer av tabeller, diagram och grafer
- Sammanfattande mått (lägesmått och spridningsmått)

- En variabel är, som ordet antyder, något som kan variera
- En egenskap som kan variera mellan olika element i populationen
- Delas in i kategoriska variabler och numeriska variabler
- I ett välstrukturerat dataset representerar varje kolumn en variabel

Kategoriska variabler (alternativt: Kvalitativa, Icke-numeriska)

- Kan delas in i kategorier, grupper

Exempel

- kön
- civilstånd
- bilmärken
- studieprogram
- partitillhörighet

Numeriska variabler (alternativt: Kvantitativa)

- Representerar mängder

Exempel

- antal bilar på en parkering
- mängd flingor i ett paket (i gram)
- en individs längd (i cm)
- andel som röstar på ett visst parti (i procent)

Numeriska variabler kan vidare delas in i

Diskreta numeriska variabler

- kan endast anta vissa värden (oftast 0, 1, 2, osv.)
- ex: antal paket flingor

Kontinuerliga numeriska variabler

- kan anta alla värden
- ex: mängd flingor i ett paket (i gram)

Exempel på variabler och *variabeltyp*

- **Färgpreferens**

Kategorisk

- **Antal hemmavarande barn**

Kvantitativ och diskret

- **Tid att springa 100 meter**

Kvantitativ och kontinuerlig

- **Attityd till återinförande av fastighetsskatt**

Kategorisk

- **Poäng på tenta**

Kvantitativ och i praktiken diskret

- **Partisynpati**

Kategorisk

- **Ålder**

Kvantitativ och om "antal fyllda år" diskret

Utöver indelningen i kategorisk/numerisk delar man också in variabler efter s.k. skalnivå (ungefärligen: informationsinnehåll)

- **Nominalskala** - klassificerar men går inte att rangordna
ex: färg - gul/grön/blå
- **Ordinalskala** - går att rangordna
ex: gillar du regeringen? - lite/mellan/mycket
- **Intervallskala** - samma avstånd på skalan ("skalsteg")
ex: temperatur i Celsius
(skillnaden mellan 3 och 2 Celsius är lika med skillnaden mellan 15 och 14 Celsius)
- **Kvotskala** - absolut nollpunkt
ex: temperatur i Kelvin, antal barn, avstånd till olika turistmål

Skalnivåer, tabell

	Rangordning	Lika skalsteg	Absolut 0-punkt
Nominal	Nej	Nej	Nej
Ordinal	Ja	Nej	Nej
Intervall	Ja	Ja	Nej
Kvot	Ja	Ja	Ja

Tre saker att hålla reda på

- En kategorisk variabel är antingen på nominal- eller ordinalskala
- Även om vi kodar en kategorisk variabel med siffror innebär det inte att vi får en numerisk variabel

Ex: civilstånd enligt 1=ogift, 2=gift, 3=..., osv.
Siffrorna i sig har ingen kvantitativ innebörd

Ex: Gillar du regeringen? (1=lite, 2=mellan, 3=mycket)
Skillnad mellan 2 & 1, och mellan 3 & 2, måste inte vara samma

- En numerisk variabel kan göras om till en kategorisk variabel

Ex: dela in ålder i ålderskategorier, exv. 18-30, 31-40, osv.
(vi får en kategorisk variabel på ordinalskala)



Deskription - Att sammanfatta, beskriva och redovisa data.

Vi börjar med: Kategoriska variabler - frekvenstabell

En kategorisk variabel

- Ex: Titanic, överlevande
- Ex: Titanic, klass



Status_överlevnad	Antal_individer	Andel_individer	Procentandel_ind
Överlevde	712	0.322	32.2
Överlevde inte	1496	0.678	67.8
Totalt	2208	1.000	100.0

Klass	Antal_individer	Andel_individer	Procentandel_ind
Första	324	0.147	14.7
Andra	285	0.129	12.9
Tredje	710	0.322	32.2
Besättning	889	0.403	40.3
Totalt	2208	1.000	100.0

Två kategoriska variabler

- Ex: Titanic, överlevande och klass
- Begreppen **simultan fördelning** och **marginell fördelning** (återkommer på datorlaboration 2)

Klass	Överlevde (%)	Överlevde inte (%)	Totalt (%)
Första	9.1	5.6	14.7
Andra	5.4	7.5	12.9
Tredje	8.2	24.0	32.2
Besättning	9.6	30.7	40.3
Totalt	32.2	67.8	100.0

Kategoriska variabler - korstabell med betingad fördelning

- Två kategoriska variabler
- Ex: Titanic, överlevande per klass ("betingat på klass")
- Begreppet **betingad fördelning** (återkommer på datorlaboration 2)



Status_överlevnad	Första kl.	Andra kl.	Tredje kl.	Besättning
Överlevde (%)	62	41.8	25.4	23.8
Överlevde inte (%)	38	58.2	74.6	76.2
Totalt (%)	100	100.0	100.0	100.0

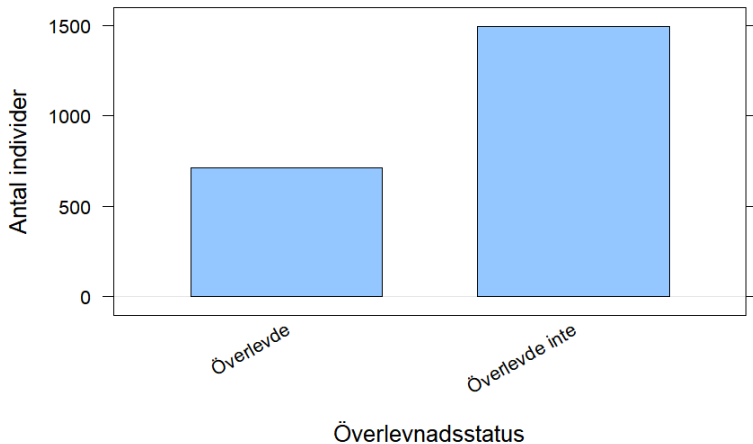
Kategoriska data - stapeldiagram (bar chart)

En kategorisk variabel

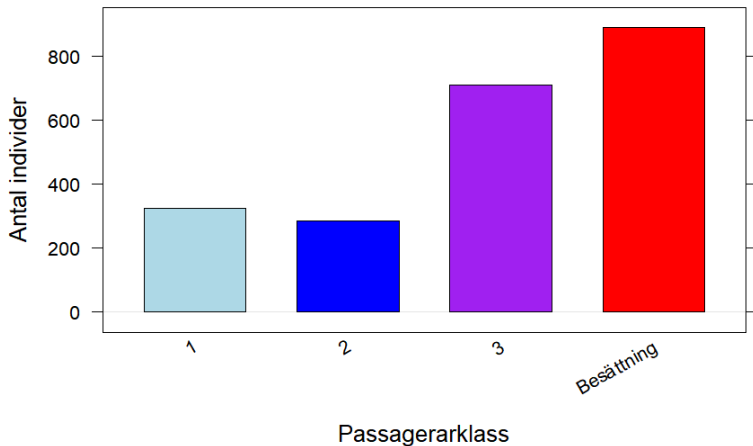
- Ex: Titanic, överlevande
- Ex: Titanic, klass



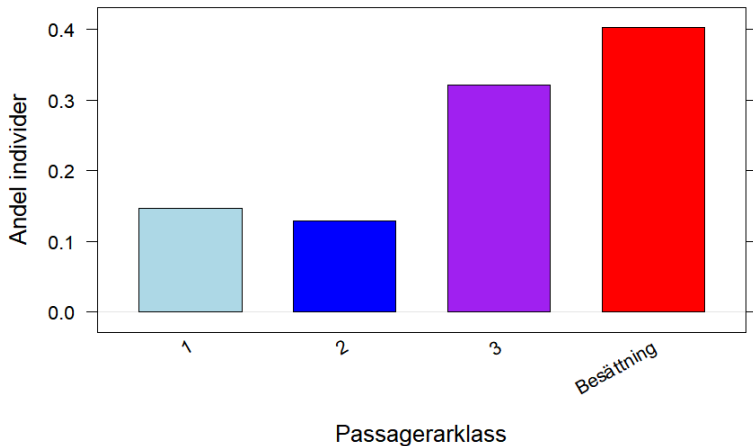
Antal individer som överlevde/inte överlevde Titanic



Antal individer i varje passagerarklass



Andel individer i varje passagerarklass



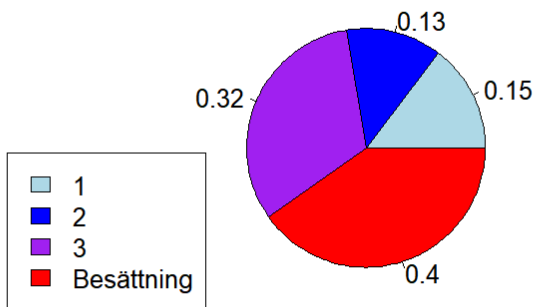
Kategoriska data - cirkeldiagram (pie chart)

En kategorisk variabel

- Ex: Titanic, klass



Andel individer i varje passagerarklass

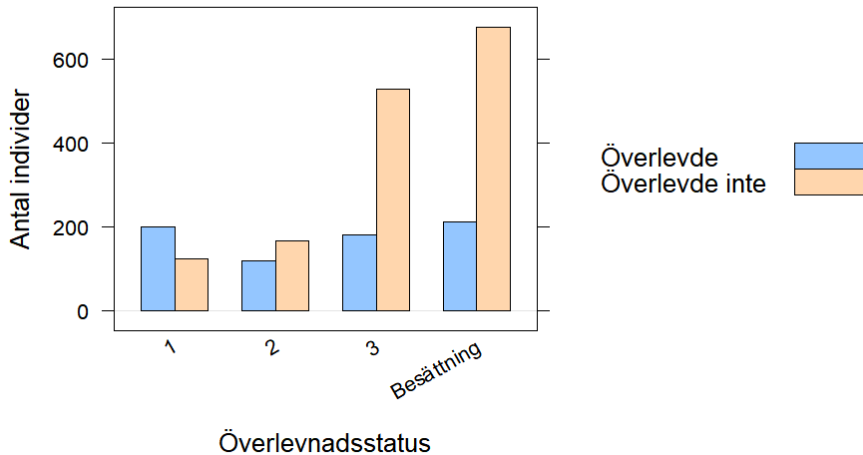


Kategoriska data - grupperade och staplade stapeldiagram (grouped / stacked bar charts)

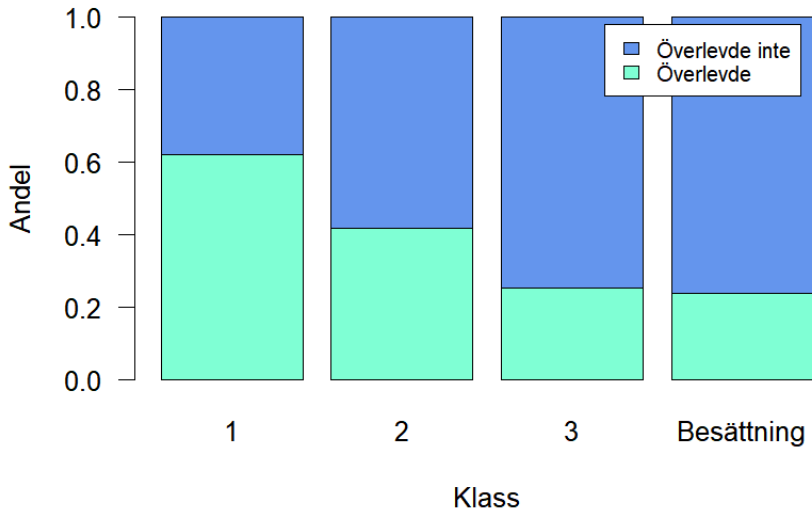
Två kategoriska variabler

- Ex: Titanic, överlevande per klass

Antal överlevande/icke överlevande i varje passagerarklass



Andel överlevande/icke överlevande i varje passagerarklass

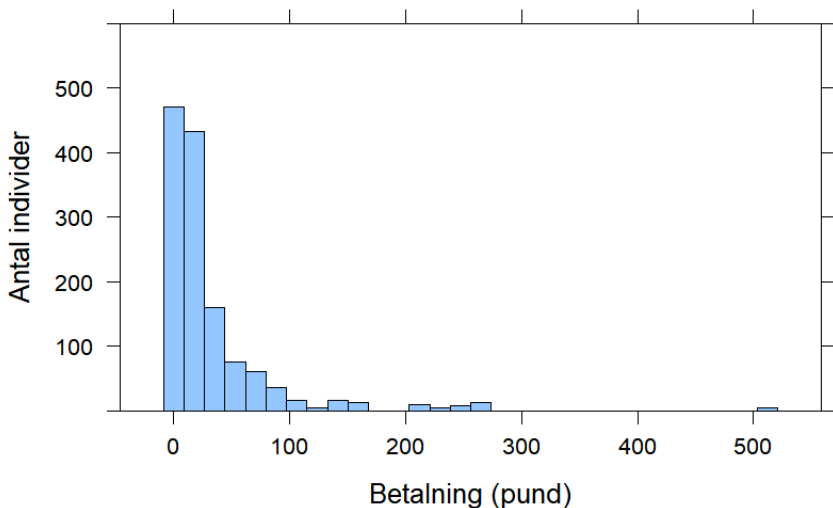


Numeriska data - histogram (histogram)

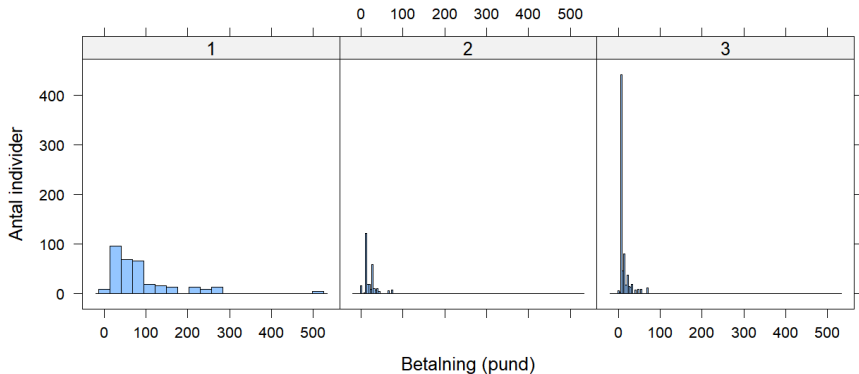
En numerisk variabel

- Ex: Titanic, biljettpris
- Skilj på histogram och stapeldiagram (som används för kategoriska variabler)
- I ett histogram kommer bredden på staplarna (hur många staplar vi har) spela roll för exakt vilken information vi får från figuren
- Mer om detta på datorövningarna

Fördelning av kostnaden för Titanicresan (för 1318 av 2208 passagerare)



Fördelning av kostnaden för Titanicresan per klass (för 1318 av 2208 passagerare)



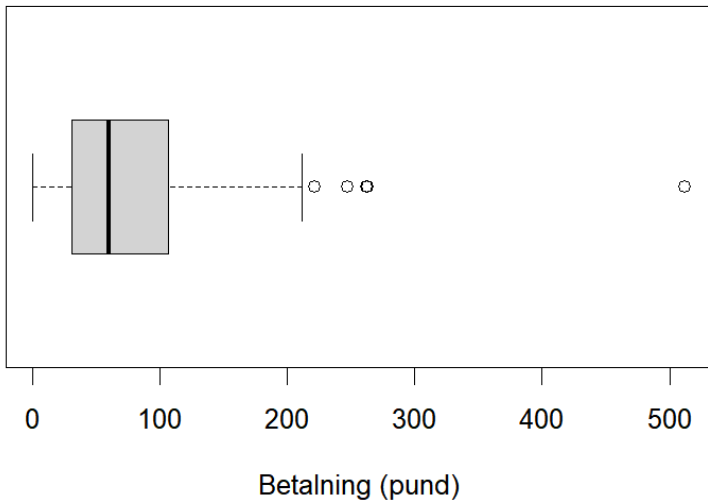
Numeriska data - lådagram/låddiagram (boxplot)

En numerisk variabel

- Ex: Titanic, biljettpris
- Mer detaljer kommer på laboration 2



Fördelning av kostnaden för Titanicresan, i klass 1



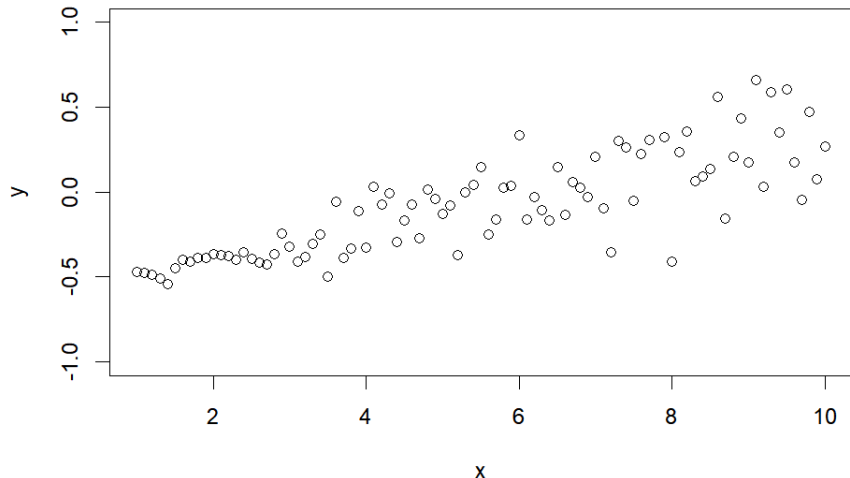
Numeriska data - spridningsdiagram (scatter plot)

Två numeriska variabler

- Färg, storlek, etc., kan användas för att åskådliggöra ytterligare variabler (typiskt kategoriska)
- Exempel med påhittade data
- Exempel från The Economist
- Exempel från Gapminder (Hans Roslings presentationer)

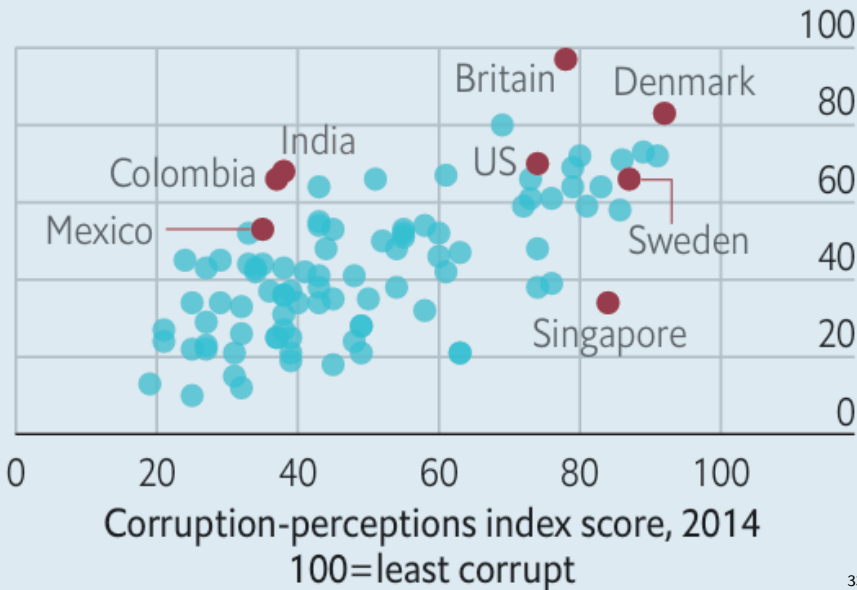
Exempel på spridningsdiagram - påhittade data

**y och x, där y är en linjär funktion av x (med positiv lutning),
plus en slumpkomponent som ökar i x**

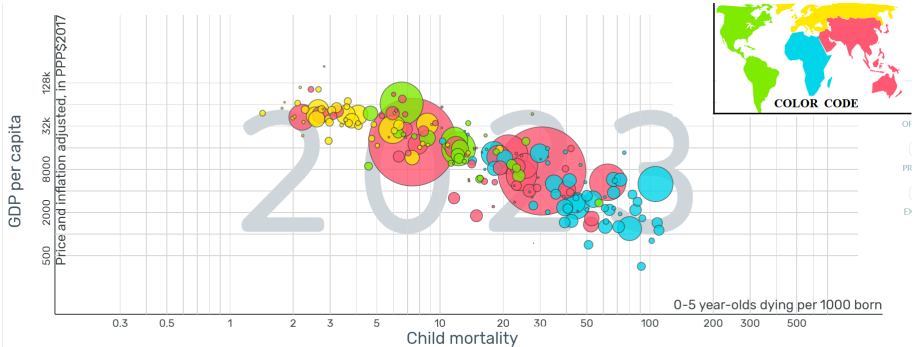


Corruption and open data

Open-data
index score, latest
100=most open



BNP per capita och barnadödlighet (storlek på cirkel - (relativ) folkmängd)



Källa: Gapminder

Numeriska data - tidsseriediagram (time series diagram)

En eller flera variabler som har en tidsdimension

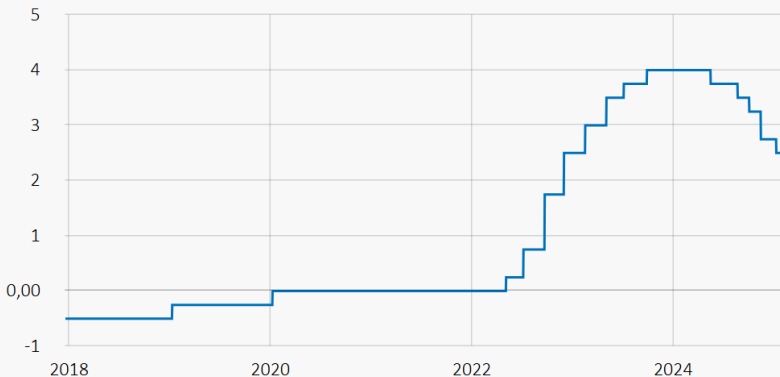
- Exempel från Riksbanken



Styrräntan

Diagrammet visar styrräntan 2018–2024

Procent



Källa Riksbanken.

När ni gör figurer

- I alla grafer - ange vad som finns på axlarna, inklusive enhet
- Ha en informativ rubrik som kortfattat förklarar vad som visas
- Ha lämpliga intervall på axlarna, som inte vilseleder läsaren
- För akademiska artiklar - ha tabellrubrik ovanför tabellen och figurrubrik under figuren. I materialet här har vi alla rubriker ovanför.

Lägesmått: Typvärde, median och medelvärde

- Antag att vi har data på antalet barn i 9 familjer
- Kalla variabeln "antal barn" för X (stora X)
- Kalla storleken på vårt dataset för n (9 i detta exempel)
- Indexera varje observation (varje familj) med bokstaven i
- $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$ (lilla x) är värden på olika observationer av X , i vårt dataset, för i mellan 1 och n
- Exempeldata på antal barn i 9 familjer
- $x_1, \dots, x_9 = \{0, 3, 1, 8, 1, 2, 2, 0, 1\}$



Typvärde, median och medelvärde

Data igen: $x_1, \dots, x_9 = \{0, 3, 1, 8, 1, 2, 2, 0, 1\}$

- **Typvärdet** ("mode") är det vanligaste värdet

Typvärde = 1

- **Medianen** ("median") - rangordna värdena från minst till störst och ta fram det mittersta värdet

$\{0, 0, 1, 1, \mathbf{1}, 2, 2, 3, 8\}$

Median = 1

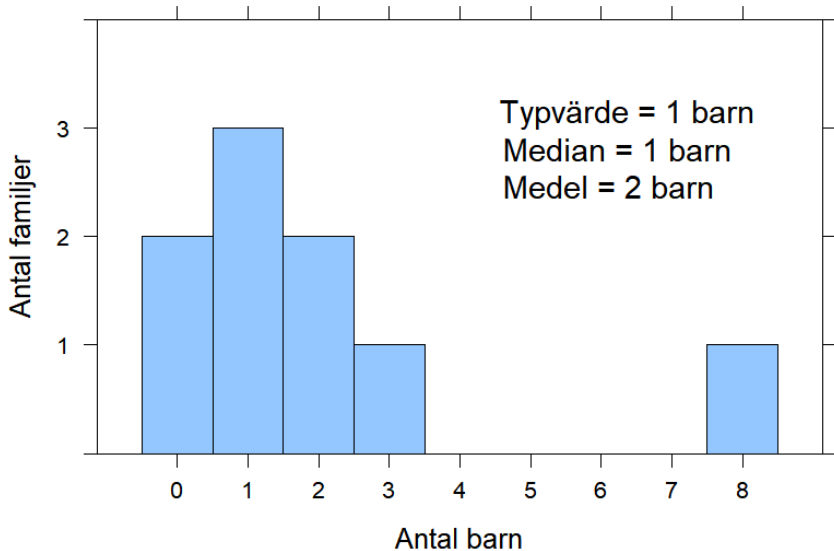
- **Medelvärde** ("mean") - summera alla värden och dividera med n

$\frac{1}{9}\{0 + 3 + 1 + 8 + 1 + 2 + 2 + 0 + 1\}$

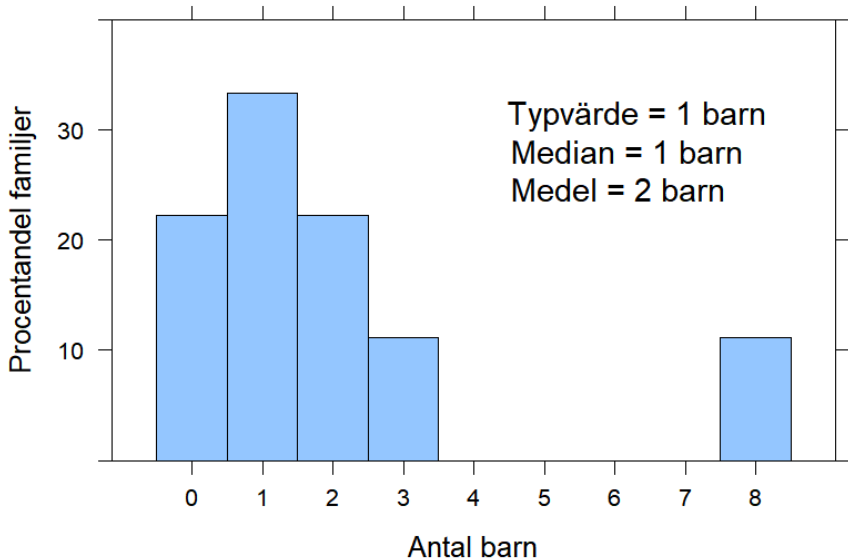
Medel = $\frac{18}{9} = 2$



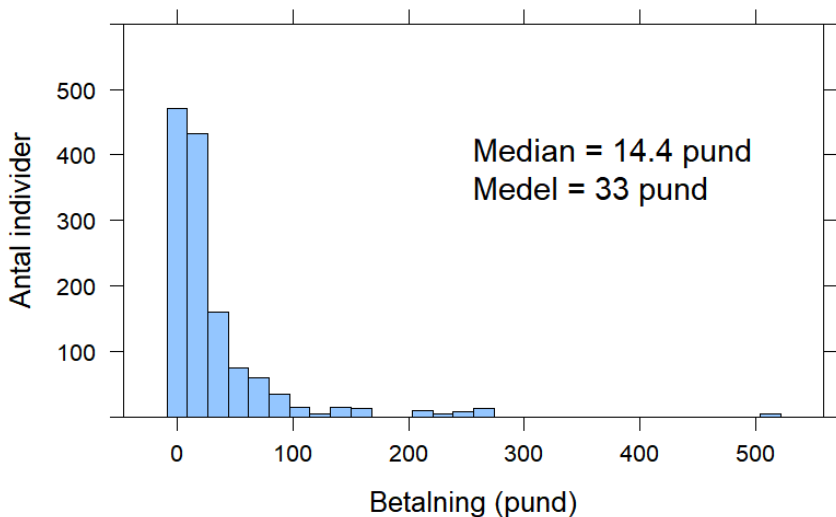
Fördelningen av antal barn i nio familjer



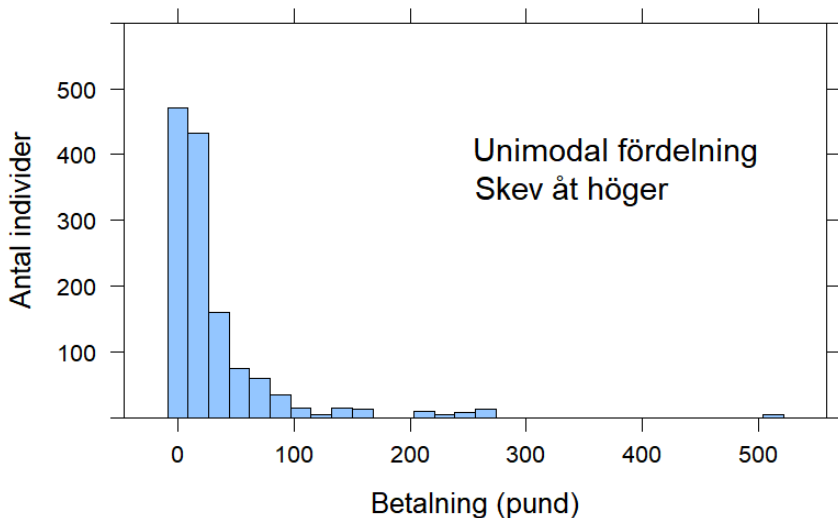
Fördelningen av antal barn i nio familjer



Fördelning av kostnaden för Titanicresan (för 1318 av 2208 passagerare)



Fördelning av kostnaden för Titanicresan (för 1318 av 2208 passagerare)



Median och medelvärde - fortsättning

- **Medianen** - mittersta värdet, efter att observationerna har sorterats
- Om vi har ett jämnt antal observationer, ta medelvärdet av de två värdena i mitten
- **Ex:** Antag att vi nu har data på $n = 8$ familjer
- Medianen av talen $\{0, 0, 1, \mathbf{1}, \mathbf{2}, 2, 3, 8\}$ är 1.5
- **Medelvärdet** av n värden x_1, x_2, \dots, x_n skrivs som \bar{x} och ges av:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

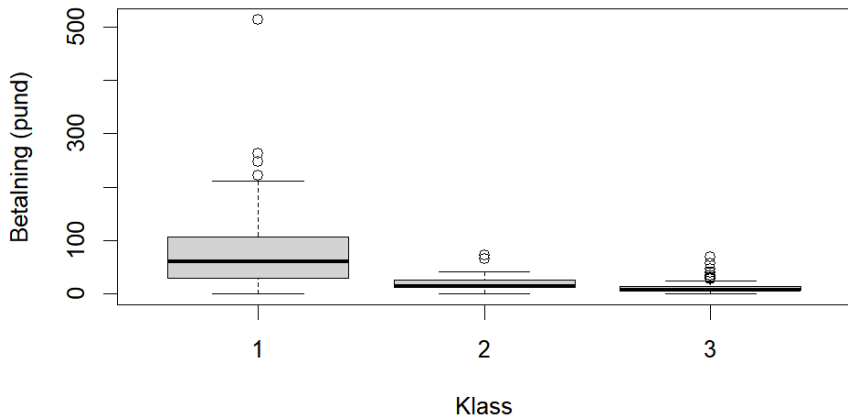
- Vilket/vilka centralmått vi använder beror på syfte (labbuppgift)
- Om du vill repetera algebra, summasymbolen, typvärde / median / medel, etc., se länk på kursens GitHub-sida



Variationsbredd och kvartiler

- Antal barn i åtta familjer: $\{0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 8\}$
- **Variationsbredd** ("Range") - största minus minsta värde ($= 8-0 = 8$)
- **Kvartiler** ("Quartiles") - dela upp data i fyra lika stora grupper
 - Kvartil 1 - 25% av värdena är mindre, 75% större (0.5)
 - Kvartil 2 - 50% av värdena är mindre, 50% större (1.5) (=median)
 - Kvartil 3 - 75% av värdena är mindre, 25% större (2.5)
- **Interkvartilavstånd** ("Interquartile range, IQR) Tredje minus första kvartilen ($2.5-0.5=2$)
- Lite olika regler kan användas för exakt hur kvartiler räknas ut
- **Percentiler (fraktiler)** - finare uppdelning
- **Lådagram** (boxplot) - återkommer i labb 2

Fördelning av kostnaden för Titanicresan, per klass



- **Variansen** av n värden x_1, x_2, \dots, x_n skrivs som s^2 och ges av:

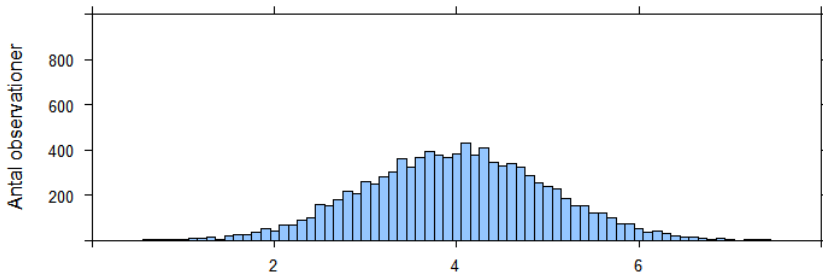
$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

- **Standardavvikelsen**, kallad s (roten ur variansen), ges av:

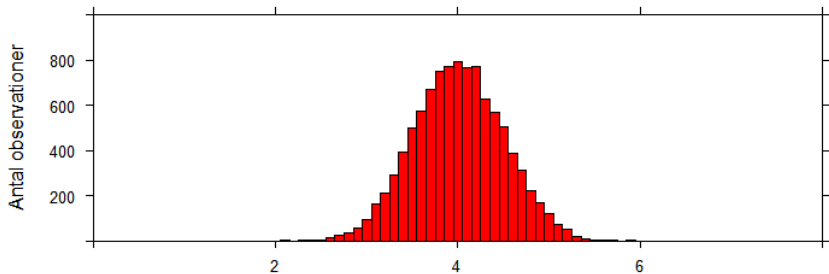
$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

- Standardavvikelsen är ett mått på hur spridda observationerna är i förhållande till medelvärdet \bar{x} .

Fördelning med (relativt) hög varians



Fördelning med (relativt) låg varians



- Ovanstående figur visade två exempel på **normalfördelningen**
- Viktig fördelning som vi återkommer till i föreläsning 4
- Materialet från idag återkommer på datorövningarna 1 och 2
- **Torsdag:** Föreläsning 3 + Datorövning 1 (övningen obligatorisk)
- **Till torsdag:** Testa att installera R (se labb 1)

Denna version av dokumentet: 2025-03-24

Materialet i Statistisk översikt kurs har tagits fram av Ulf Högnäs och Anders Fredriksson, med inspiration och ibland direkt användande av material från andra kurser och personer, bland annat kurserna Statistik och dataanalys 1-3, med material av Michael Carlson, Ellinor Fackle Fornius, Jessica Franzén, Oskar Gustafsson, Oscar Oelrich, Mona Sfaxi, Karl Sigfrid, Mattias Villani, med flera.

