

# Statistik med TI-Nspire i kurs 2

I ämnesplanerna i matematik betonas att eleverna ska få möjlighet att använda digitala verktyg. Ett exempel från kursen Matematik 2 är

- Statistiska metoder för rapportering av observationer och mätdata från undersökningar inklusive regressionsanalys.
- Metoder för beräkning av olika lägesmått och spridningsmått inklusive standardavvikelse.

## Data från den verkliga världen

Det stora kalkylarket nedan visar valresultatet i 2014 års riksdagsval. Här finns data om antalet röster och andelar i % för partierna i Sveriges 290 kommuner. Det finns även uppgifter om antalet röstberättigade, antalet röstande, giltiga röster och valdeltagande. Uppgifterna kommer från Valmyndigheten ([www.val.se](http://www.val.se)). Här finns totalt 7540 data i kalkylarkets celler. Alla data har kopierats in till kalkylarket i TI-Nspire från en **Excellfil** på Valmyndigheten. Här finns nu data för att göra många olika undersökningar. Vi presenterar i denna artikel några undersökningar man kan göra med detta stora datamaterial.

När man väl har kalkylarket på plats med data och namn på kolumnerna (variablerna) är allting klart att gå vidare med olika statistiska undersökningar. Beräkningar kan utföras i kalkylarkets celler och i andra applikationer i programmet. Nedan visas några beräkningar i applikationen **Anteckningar**.

Anteckningar är en *central del* av i TI-Nspires dokumentmodell. Lärare och elever kan här enkelt skriva kommentarer för att dokumentera arbetet på andra sidor i dokumentet. Applikationen utgör också en plattform för att göra matematiska resonemang publikt.

**Man ska vara försiktig och eftertänksam när man räknar med data som är procenttal.**

Om vi t.ex. vill beräkna resultatet (röstandel i %) för socialdemokraterna och moderaterna för **hela landet** kan man **INTE** göra beräkningen nedan. Den ger visserligen ett medelvärde för resultaten i alla kommuner men då har man inte tagit hänsyn till **antalet** röstande i de olika kommunerna, d.v.s. kommunernas storlek. I Stockholms kommun röstade t.ex. ca 581 000 personer och i den minsta kommunen befolkningsmässigt, Sorsele i Västerbottens län, 1579 personer.

$\text{mean}(s\_proc) \rightarrow 35.0293793103$     $\text{mean}(m\_proc) \rightarrow 20.3014137931$  **FEL**

För att **korrekt** beräkna resultatet för s och m i hela landet så finns det två sätt att utföra beräkningarna:

$\frac{\text{sum}(s\_antail)}{\text{sum}(\text{giltiga\_röster})} \cdot 100 \rightarrow 31.014817607$     $\frac{\text{sum}(m\_antail)}{\text{sum}(\text{giltiga\_röster})} \cdot 100 \rightarrow 23.3250416869$

$\text{mean}(s\_proc, \text{giltiga\_röster}) \rightarrow 31.01495917$     $\text{mean}(m\_proc, \text{giltiga\_röster}) \rightarrow 23.3252177051$

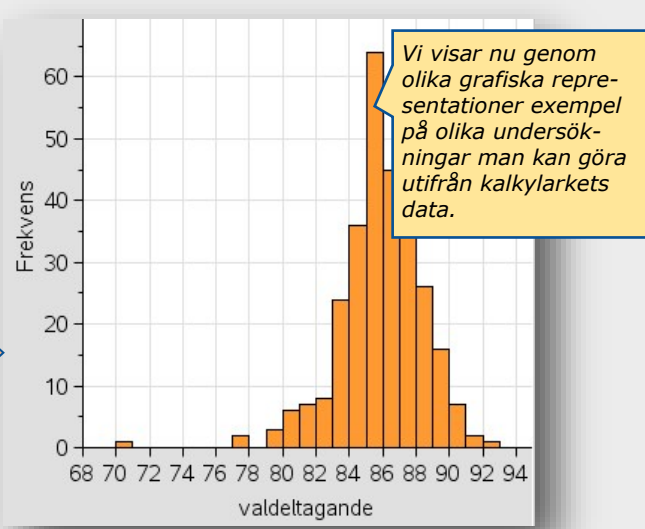
Valdeltagandet för hela Sverige beräknas så här:  $\frac{\text{sum}(\text{antal\_röster})}{\text{sum}(\text{röstberättigade})} \cdot 100 \rightarrow 85.806893782$

Resultaten ovan stämmer med den officiellt redovisade statistiken från Valmyndigheten.

I ett Nspire-dokument kan man infoga s.k. anteckningssidor med bara text. Man kan också lägga till beräkningar med variabler som finns i kalkylarket. Här har vi lagt till några kommentarer om beräkningar på procenttal.

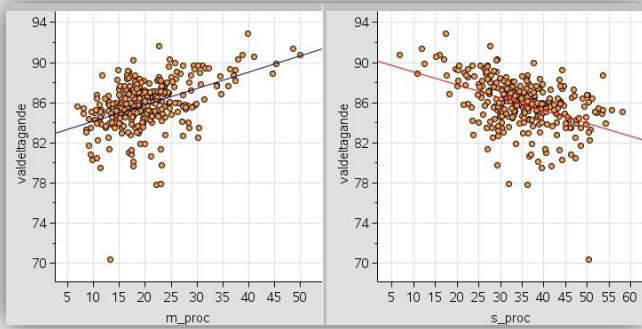
LAN	KOM	LÄN	KOMMUN	M tal	M proc	C tal	C proc	FP tal	FP proc	KD tal	
10	82	Blekinge län	Karlshamn	3923	18,69	1015	4,84	606	2,93	647	
10	80	Blekinge län	Karlskrona	8848	20,71	2493	5,83	2225	5,21	1674	
10	60	Blekinge län	Olofström	1123	13,41	473	5,65	168	2,01	287	
10	81	Blekinge län	Ronneby	3335	17,84	1289	6,89	653	3,49	534	
10	83	Blekinge län	Sölvesborg	2595	22,69	522	4,56	322	2,81	341	
20	84	Dalarnas län	Avesta	2264	15,45	825	5,63	453	3,09	459	
10	20	81	Dalarnas län	Borlänge	5713	18,16	1615	5,09	1181	3,72	1001
11	20	80	Dalarnas län	Falun	8871	23,19	3058	7,99	1711	4,47	1466

län	kommun	m_antal	m_proc	c_antal	c_proc	
1	Blekinge län	Karlshamn	3923.	18.69	1015	4.84
2	Blekinge län	Karlskrona	8848.	20.71	2493	5.83
3	Blekinge län	Olofström	1123.	13.41	473	5.65
4	Blekinge län	Ronneby	3335.	17.84	1289	6.89
5	Blekinge län	Sölvesborg	2595.	22.69	522	4.56
6	Dalarnas län	Avesta	2264.	15.45	825	5.63
7	Dalarnas län	Borlänge	5713.	18.	1615	5.09
8	Dalarnas län	Falun	8871.	23.19	3058	7.99
9	Dalarnas län	Gagnef	1225.	18.09	453	3.09
10	Dalarnas län	Hedemora	1756.	17.7	653	3.49

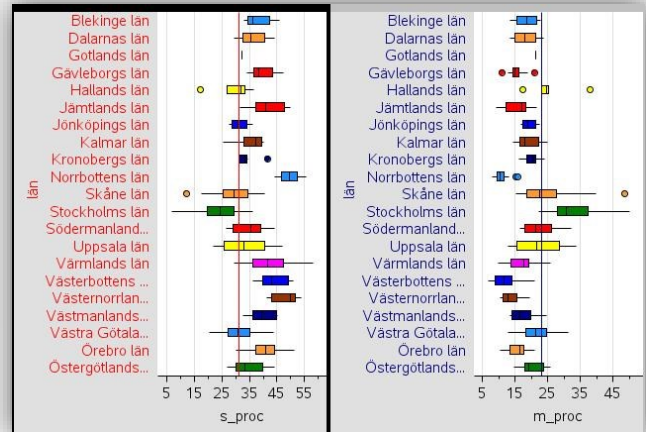


Vi visar här en del av det stora kalkylarket, som innehåller 26 olika kolumner (variabler).

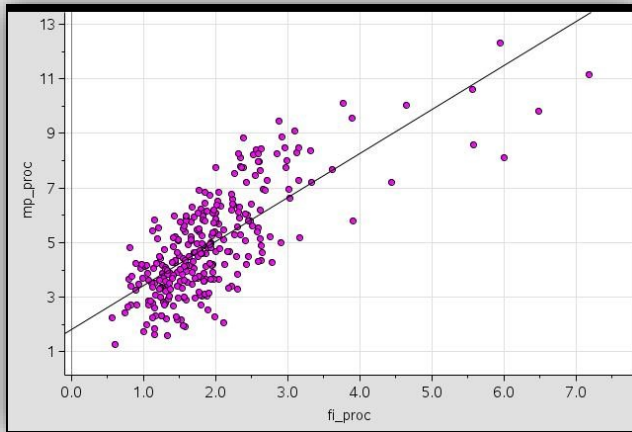
Exempel på grafisk representation av envariabeldata applikationen **Data och statistik**: Histogram över valdeltagandet i % för alla 290 kommunerna. Om man klickar i diagrammet kan man växla till lådagran eller punktdiagram. Hur ser fördelningen ut? Man kan också efter ett klick ändra stapelbredd, färg och skala på axlarna.



Spridningsdiagram med valresultat i kommunerna för m och s på den vågräta axeln och valdeltagande (i %) på den lodräta axeln. Regressionslinjer är beräknade och ritade. Det verkar för båda partierna finnas ett samband mellan resultat och valdeltagande. Kommentera närmare skillnaderna för de två partierna.



Ovan två diagram med väldigt mycket information. Visar valresultatet för m och s i alla län. Man kan klicka på ett lådagram och se värden för kvartilerna, medianen och utliggarna. De lodräta linjerna är resultatet för hela Sverige.

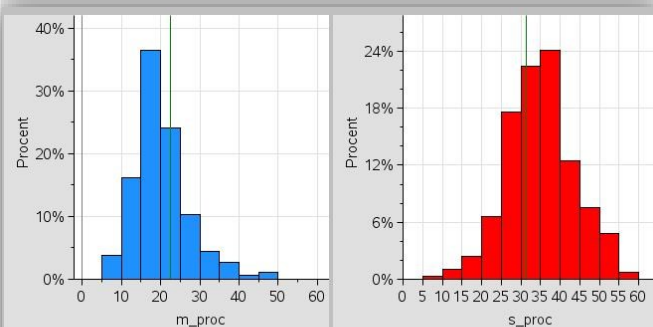


Spridningsdiagram med resultaten för fi i de olika kommunerna på den vågräta axeln och resultaten för mp på den lodräta axeln. Här kan vi se ett klart samband. I kommuner där mp får ett högt resultat får även fi ett högt resultat, och tvärtom. En klar **samvariation**. Studera gärna närmare för vilka kommuner det gick dåligt respektive bra för mp och fi.

## Vilken kommun liknar mest hela Sverige?

Kan man undersöka den svenska politiska opinionen genom att titta närmare på en enda kommun? Ja, kanske kan man det. Vi har nedan gjort en undersökning där vi beräknat differensen mellan partiernas valresultat (i %) i de olika kommunerna och rikresultatet. Vi har sedan summerat dessa differenser för alla partier. Även fi, som inte kom in i riksdagen, är med i denna undersökning.

Nedan har vi gjort beräkningen och sorterat efter den nya variabeln—som vi döpt till *närmaste*. Diagrammet visar fördelningen för denna variabel.



Histogram över fördelningen i valresultat för m och s för alla kommuner. Den lodräta axeln visar *andelen* kommuner (i %) i olika intervall. De gröna lodräta linjerna visar partiernas resultat i hela landet. På vilka sätt skiljer sig fördelningarna?

I diagrammet ovan har vi delat Nspire-sidan i tre delar. Två delar med diagram och en liten del längst ner med beskrivning av diagrammet. Skalan i diagrammen kan med ett klick ändras så att den istället visar **antal** kommuner.

A län	B kommun	C m_proc	D c_proc	E fp_pro
1	Västra Götalands ... Borås	23.3	4.92	5.2
2	Dalarnas län Falun	23.19	7.99	4.4
3	Kalmar län Kalmar	23.47	6.76	4.4
4	Kronobergs län Växjö	24.01	7.65	4.2
5	Östergötlands län Norrköping	23.18	4.47	4.5
6	Södermanlands lä... Nyköping	23.01	5.99	4
7	Stockholms län Södertälje			
8	Västra Götalands ... Skövde			
9	Västmanlands län Västerås			
10	Hallands län Halmstad			
A län				

M närmaste
=abs(m_proc-23.32)
5.1
5.36
5.71
6.29
6.98

