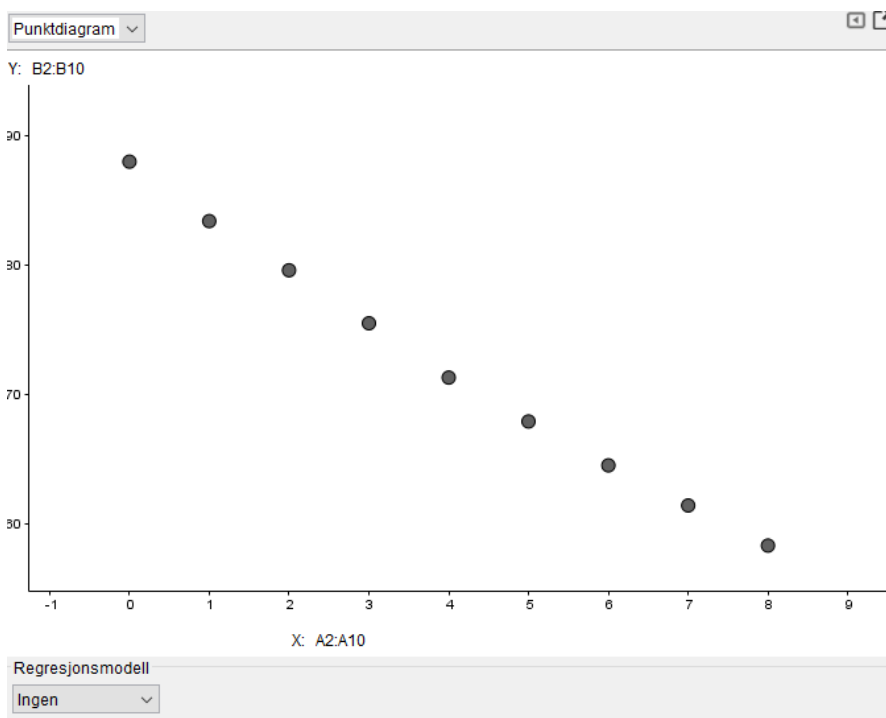


# Ikke-lineær modellering

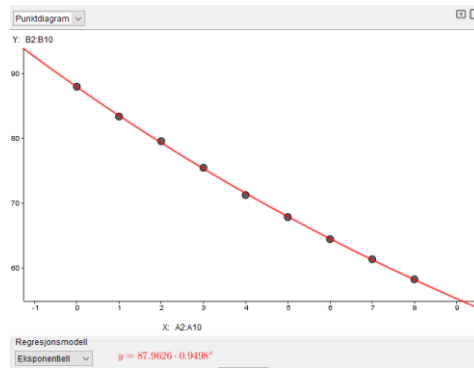
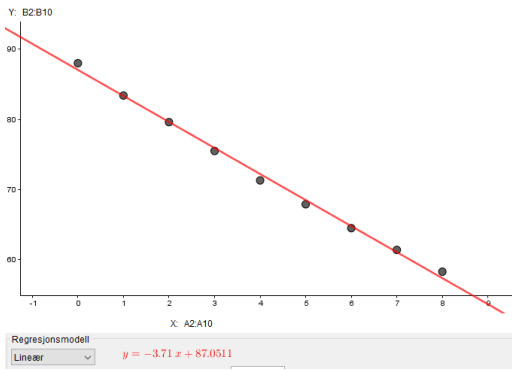
Vi skal nå se hvordan vi kan bruke Geogebra til å lage grafer når punktene ikke ligger på en rett linje.

Markus liker å ha med kakao på tur og han har fått en ny termos som han håper skal holde godt på varmen. Han har lyst til å teste den ut hjemme, og fyller den med varmt vann en morgen. Så måler han temperaturen en gang i timen. Han legger inn punktene på samme måte som Line (se eksempelet ovenfor).

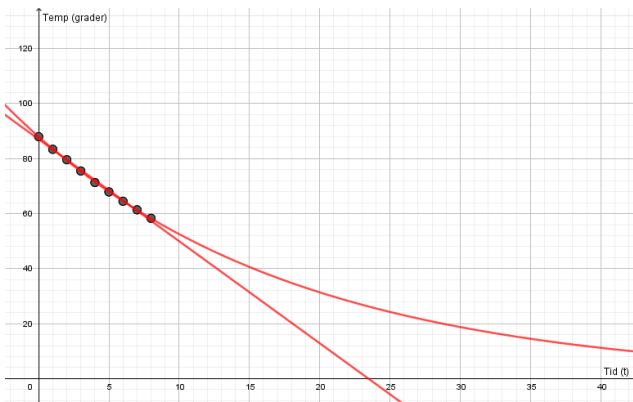
Timer	Temp
0	88
1	83.4
2	79.6
3	75.5
4	71.3
5	67.9
6	64.5
7	61.4
8	58.3



Vi ser at punktene til Markus kanskje ikke ligger helt langs en rett linje slik punktene til Line gjorde. Markus prøver ut forskjellige regresjonsmodeller. Da får han følgende bilder.



Disse grafene ser kanskje litt like ut, men vi ser klart forskjell hvis vi zoomer litt ut.



Hvordan kan vi finne ut av hvilken av disse som passer best med tallene til Markus? For å finne ut av det, må vi se på et tall som kalles korrelasjonskoeffisient. Det finner vi ved å trykke på «vis statistikk»-knappen.



Da får vi tabeller som disse.  
Det er det nest nederste tallet ( $R^2$ ) vi er interessert i.

For den rette linja får vi 0.996.  
For den krumme linja får vi 0.9998.

Jo nærmere dette tallet er 1, jo bedre passer grafen. Dette betyr at det er den krumme grafen (den eksponentielle) som passer best.

Nå har Markus fått en fin graf som viser temperaturendringen i termosens over tid.

### Lineær graf

Statistikk	
GjennomsnittX	4
GjennomsnittY	72.2111
Sx	2.7386
Sy	10.1807
r	-0.998
ρ	-1
Sxx	60
Syy	829.1689
Sxy	-222.6
<b><math>R^2</math></b>	<b>0.996</b>
SSE	3.3229

### Krum graf (eksponentiell)

Statistikk	
GjennomsnittX	4
GjennomsnittY	72.2111
Sx	2.7386
Sy	10.1807
r	-0.998
ρ	-1
Sxx	60
Syy	829.1689
Sxy	-222.6
<b><math>R^2</math></b>	<b>0.9998</b>
SSE	0.2014