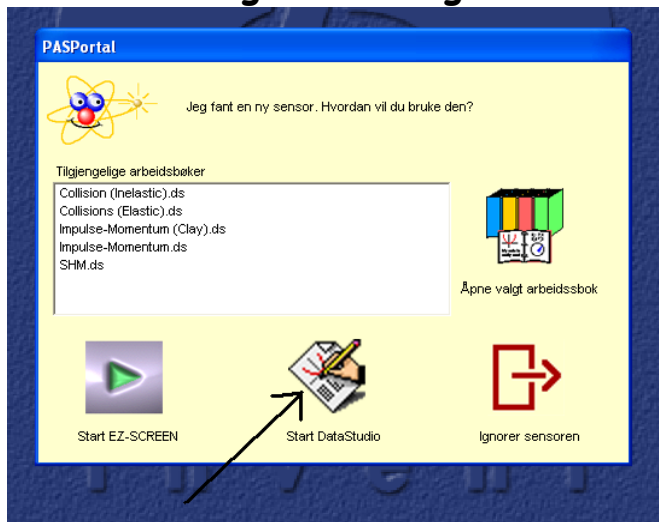


# BRUK AV BLÅ SENSORER

## PasPort (temperatursensorer)

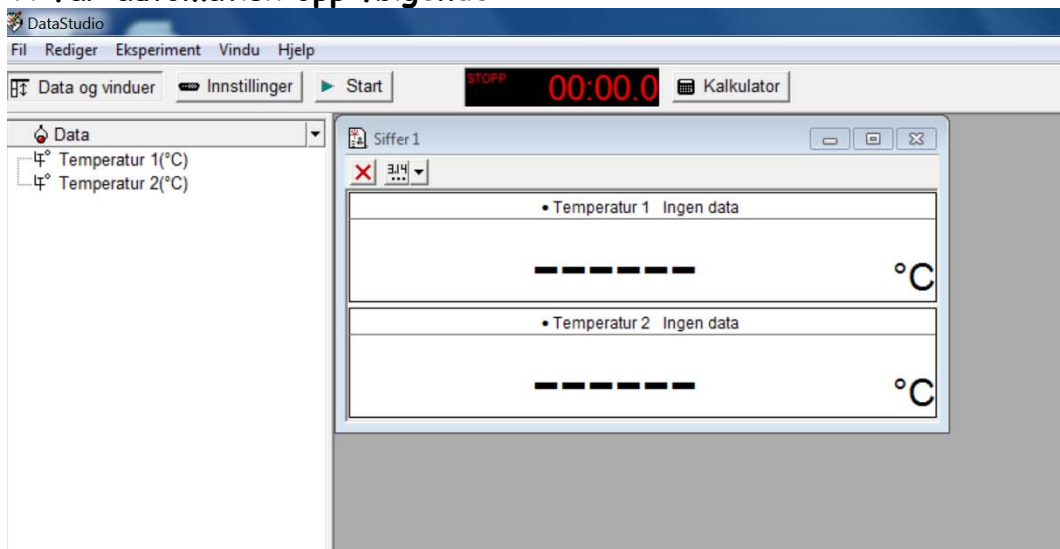
De blå sensorene koples via en USB-link direkte på USB-porten på datamaskina.

Vi får da følgende dialogboks:



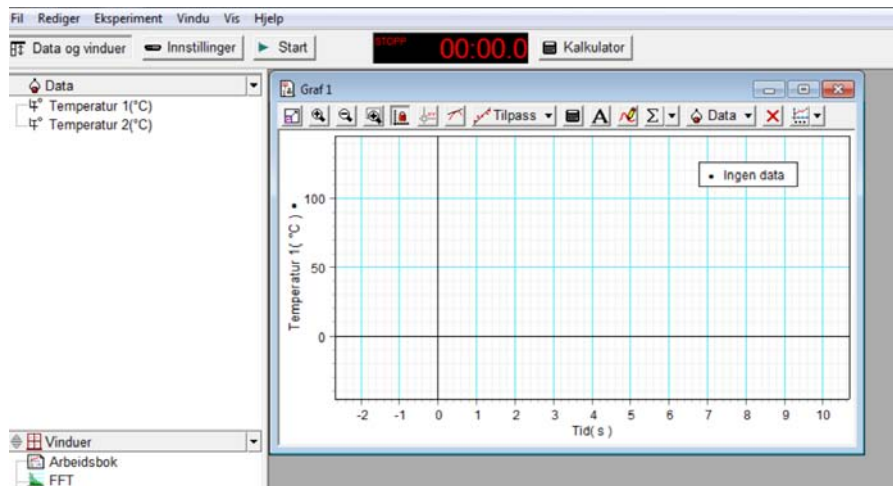
Klikk på Datastudio:

Vi får automatisk opp følgende:



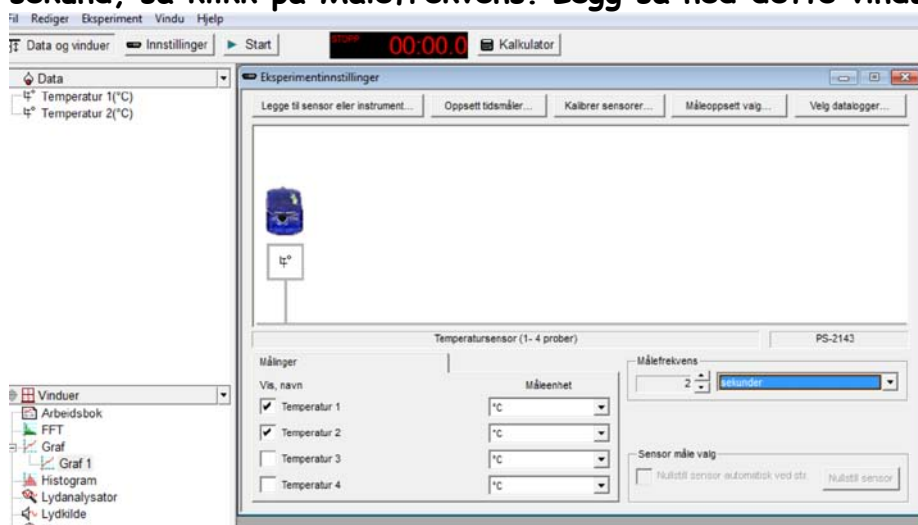
Til venstre har vi "Data og vinduer". Her kommer både opplysninger om data, kjøring osv.

Klikk på Temperatur 1 og dra den ned på Graph. Du får følgende bilde:



Hvis du også vil ha med den andre temperaturmåleren på samme graf, så klikk på temperatur 2 og dra den ned på Graf 1. Hvis du vil ha egen graf for temperatur 2, så dra den ned på Graf.

Klikk på Innstillinger. Hvis du vil at det skal foretas målinger hvert 2. sekund, så klikk på Målefrekvens. Legg så ned dette vinduet.



Klikk på Start for å starte datainnsamling. Klikk stopp når du er ferdig. Hvis du vil slette de dataene du har samla inn, klikk på Eksperiment og Slett alle måleserier.

# STASJON 1. BRUK AV TEMPERATURSENSORER

## Forsøk 1:

I dette forsøket skal du bruke en blikkboks med 0.5 l vann og en blikkboks med 0.5 kg sand/jord. Blikkboksene settes på ei kokeplate og varmes opp. Pass på å sette begge kokeplatene på samme styrke.

Du får en kurve for vann og en for jord. Hva kan vi slutte ut av disse kurvene? Hvilken betydning har dette for vindretning land-vann på dagtid og kveldstid? (Se baksida).

## Forsøk 2:

Ta en blank kopp, svart kopp og en valgfri kopp. Hell like mye varmt vann opp i hver av koppene. Bruk temperatursensor og finn ut hvilken kopp som holder best på varmen. Hvor mye synker temperaturen pr sekund ved ca 70° C?

Bruk en svart og en hvit termokopp. I hvilken kopp synker temperaturen raskest nå? Hvor mye synker temperaturen pr sekund ved ca 70° C?

## Forsøk 3:

Ha ca 3 dl vann i en blikkboks. Mål temperaturen i vannet. Hell litt Nyco opp i vannet. Hva skjer med temperaturen i vannet? Hvordan kan vi forklare dette? Hva slags prosess er dette?

Forsøk 4. Fest en temperatursensor på handbaken. Gni handflata med fingrene på den andre handa. Hva finner du ut?

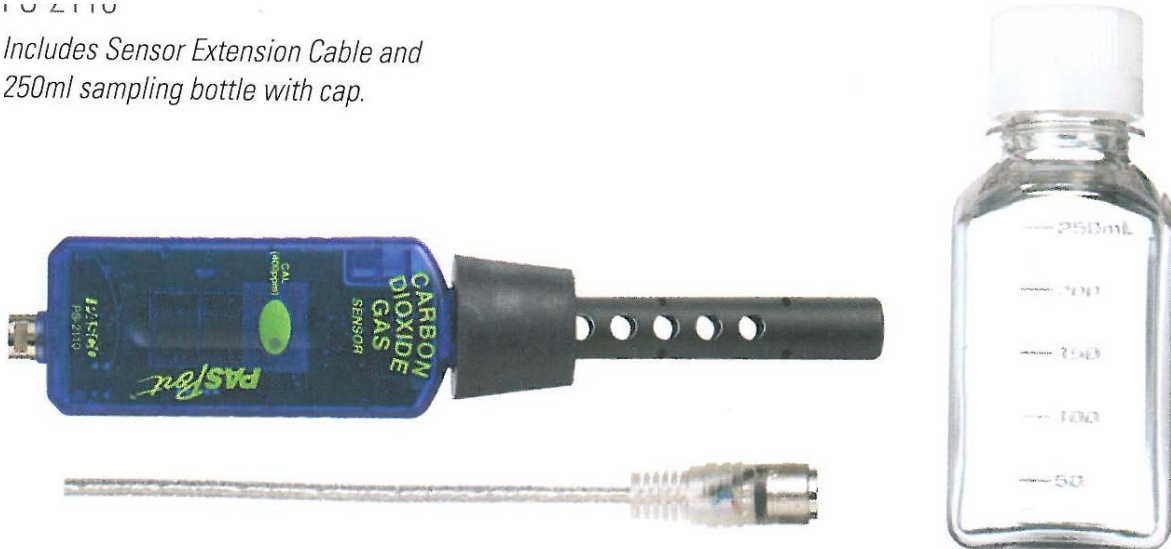
Kan du demonstrere andre forsøk der du kan bruke temperatursensorer for å vise fysikk-fenomener?

# STASJON 2: BIOLOGI/KJEMI.

## BRUK AV CO<sub>2</sub>-sensor og pH-sensor.

**Formål:** Bruke CO<sub>2</sub>-sesnor til å undersøke CO<sub>2</sub>-innhold i luft.

*Includes Sensor Extension Cable and  
250ml sampling bottle with cap.*



1. Mål CO<sub>2</sub> innholdet i flaska (og i lufta). Måles i ppm (parts pr million).  
Pust i flaska og se hvor mye CO<sub>2</sub>-innholdet stiger.  
Legg et friskt blad og litt vann i flaska. La bladet få godt med lys. Da bør det være forhold for god fotosyntese. Hva skjer med CO<sub>2</sub>-innholdet i flaska da?  
Skjerm for alt lys slik at det blir mest mulig mørkt i flaska. Da bør det skje mest mulig celleånding. Hva skjer med CO<sub>2</sub>-innholdet i flaska da?  
Kan dere finne andre gode forsøk med CO<sub>2</sub>-sensor?
2. Bruk pH-sensoren til å måle pH-verdien i en væske, f.eks vann og cola).  
Hva med et enkelt titreringsforsøk?  
  
Kan dere finne andre gode forsøk der vi bruker pH-sensor?

## STASJON 3. FORBRUK AV ENERGI.

### Bruk av temperatursensorer. Enheter for energi og effekt.

1. I dette forsøket skal vi se på hvor mye energi vi bruker for å heve temperaturen fra 20°C til 100°C i 0.5 liter vann.

Vi ser først på oppvarmingskurven for vann. Hvorfor flater kurven ut ved ca 100 ° C?

Hvor lang tid tar det før 0.5 liter vann koker? Det finner vi ut fra førsteaksen på diagrammet.

Anta at det tar 2 minutter å koke opp 0.5 liter vann og at vannkokeren gir 2.0 kW (Se under kokeren). Da blir forbruket

$$2.0 \text{ kW} \cdot \frac{2}{60} \text{ h} = 0.067 \text{ kWh} . \text{ (dette koster altså ca 7 øre).}$$

Nå er 1Ws = 1 Joule. Vi gjør om 0.067 kWh til Joule:

$$0.067 \text{ kWh} = 0.067 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 241200 \text{ Ws} = \underline{\underline{2.41 \cdot 10^5 \text{ J}}}$$

Spesifikk varmekapasitet for vann er ca 4200 J/kg/grad Kelvin.

Hvor mye energi skal til for å heve temperaturen fra 20°C til 100°C i teorien? Dette finner vi av:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T = 4200 \cdot 0.5 \cdot 80 \text{ J} = 168000 \text{ J} = \underline{\underline{1.68 \cdot 10^5 \text{ J}}}$$

Dette betyr at ca 30% av tilført energi forsvinner til omgivelsene.

2. Kok opp 0.5 liter vann i blikkboks. Bruk kokeplate på f.eks 2.0 kW. Rekn ut hvor mye som går tapt ved denne metoden. Forsøket kan gjøres både med og uten lokk på blikkboksen.

## STASJON 4. ELEKTRISITET.

Her ser vi først på en strømkrets bestående av en lang ledning, spenningskilde, bryter og lyspære.

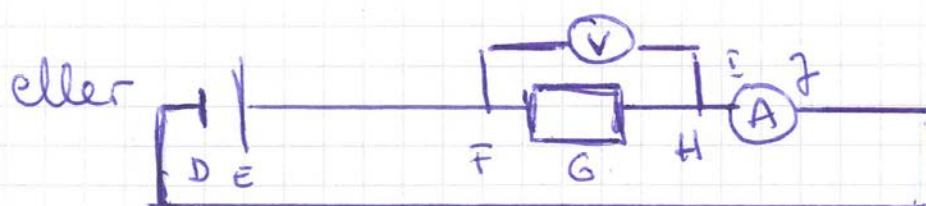
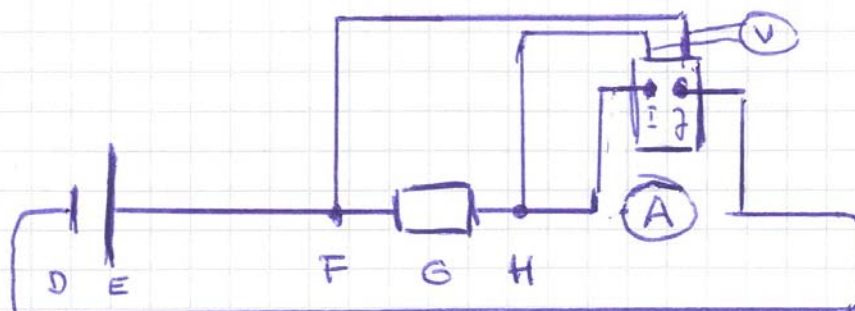
Spørsmål 1: Når vi slutter bryteren, vil det da ta litt tid før lyspæra tenner? Hva forteller dette oss om hvordan strømmen går i en ledning?

Sett inn en spole i kretsen og slutt bryteren. Vil det nå bli forsinkelse?

Spørsmål 2 (Vanskelig): Hvorfor blir det nå forsinkelse?

Erstatt lyspæra med en motstand. Formålet er å finne en sammenheng mellom spenning og strøm i motstanden.

Vi kopleer vi nå et amperemeter i serie med motstanden og et voltmeter i parallell med motstanden.

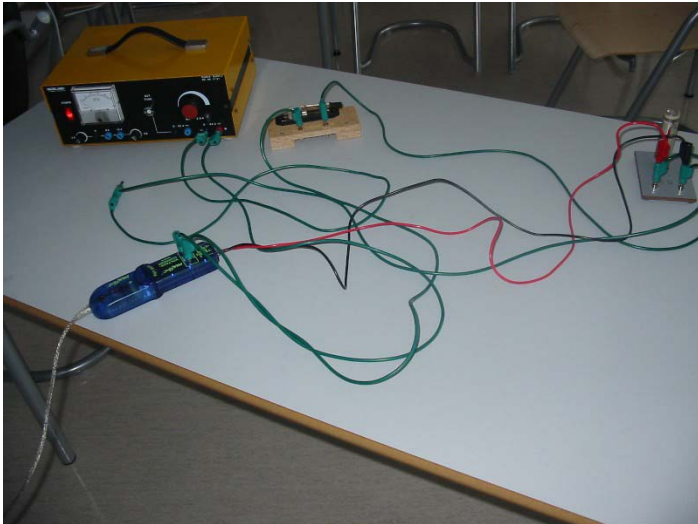


Vi bruker strøm-spenningssensor i dette tilfellet. Denne fungerer som amperemeter ved å kople ledninger i de to åpne hullene og som voltmeter ved å kople de faste ledningene i parallell med motstanden.

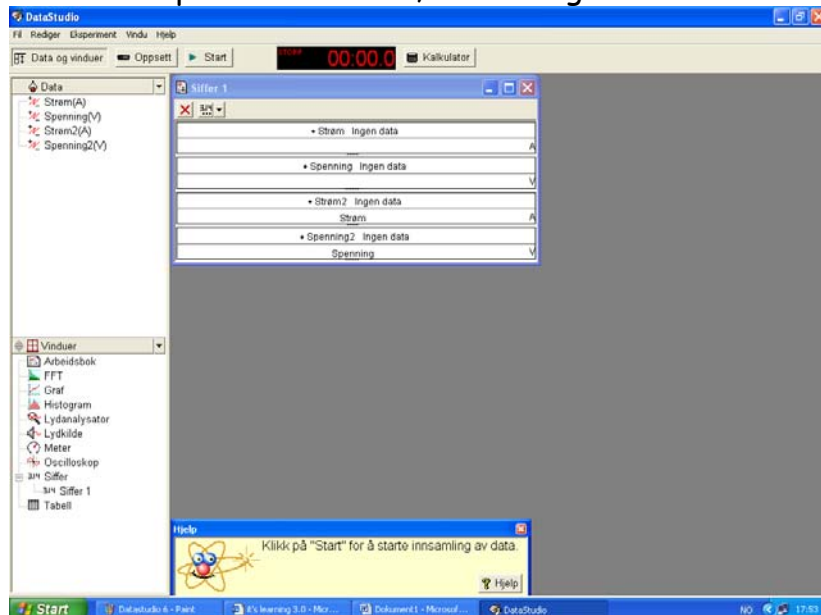
Her må vi bruke en regulerbar spenningskilde. Vi skal nå se på sammenhengen mellom spenning og strøm.

## OHMS LOV, sammenheng mellom STRØM OG SPENNING

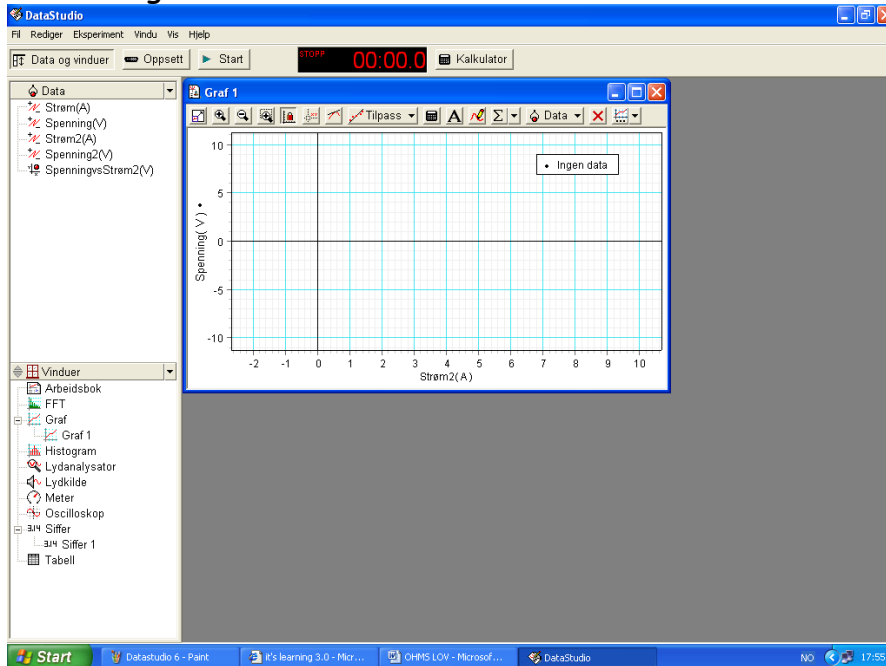
Vi bruker en enkel strømkrets med en ukjent motstand, Spenningsensor og Strømsensor (med blåsensoren er det nok med en sensor), USB-linker og Datastudio.



1. Vi kople til sensorene, spenningsensoren i parallell med motstanden og strømsensoren i serie.
2. Sensorene koples via USB-link til USB-portene på datamaskina.
3. Når vi åpner Datastudio, får vi følgende bilde:

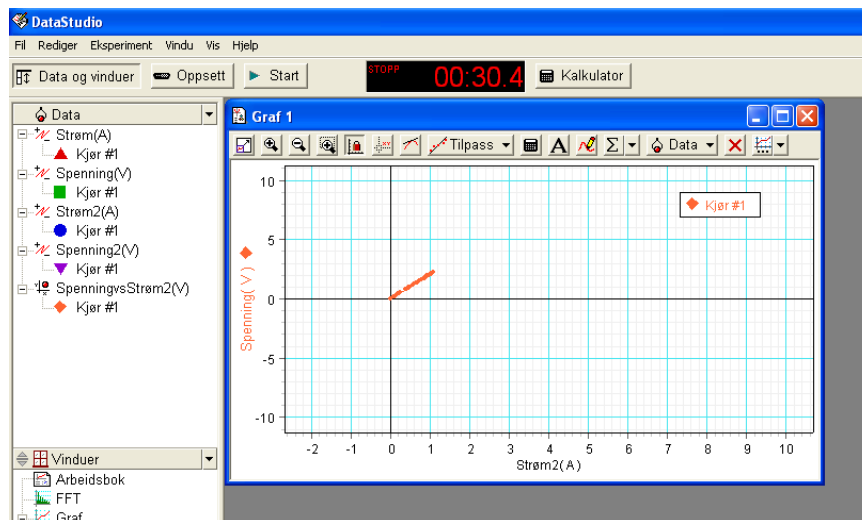


4. Klikk på Spenning 1 og trekk denne ned på Graf. Spenning måles da langs Y-aksen. Klikk på strøm 2 og trekk denne ned på førsteaksen på grafen. Vi får følgende bilde:



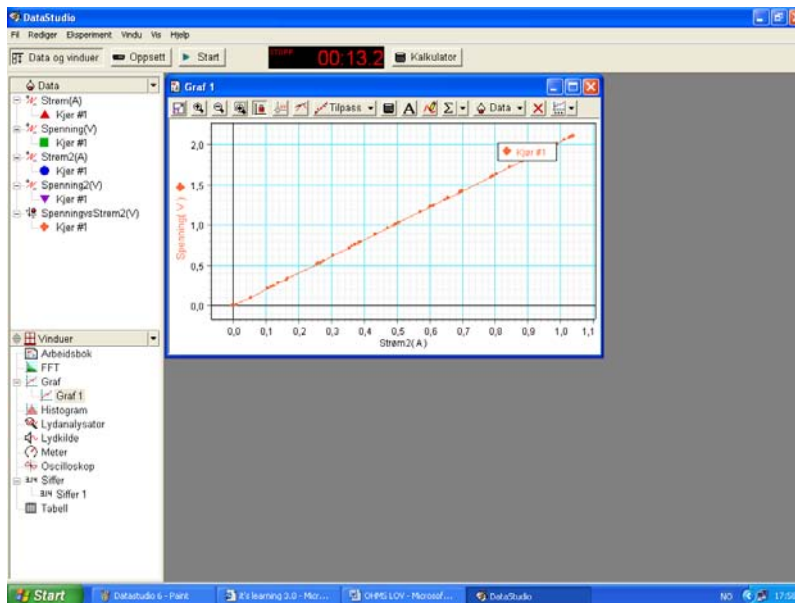
5. Sett på strømmen, klikk Start og øk spenningen sakte oppover helt til strømmen når maks 1 A.

Vi får følgende bilde:

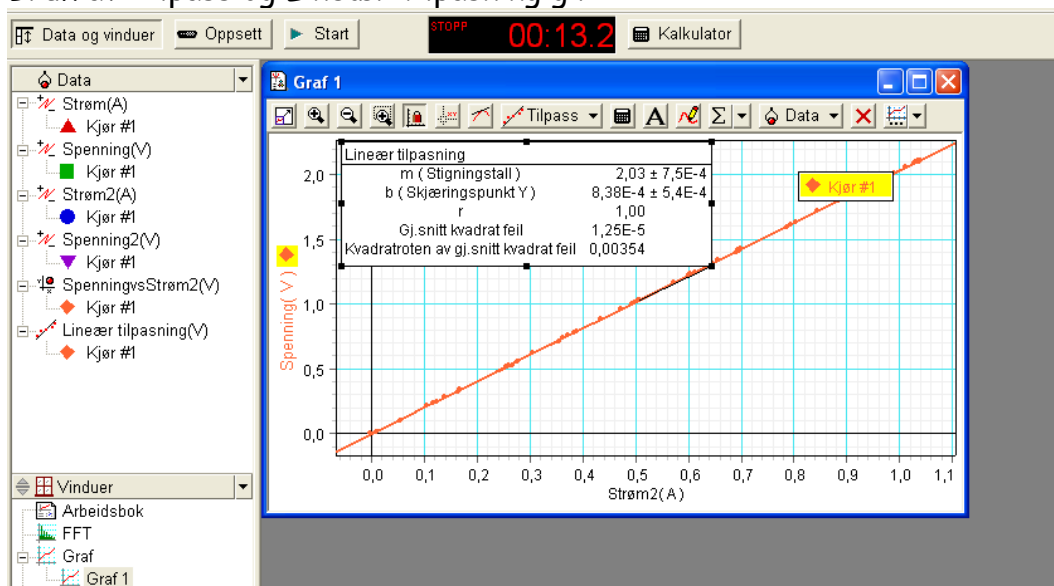


6. Klikk ikonet øverst til venstre (Tilpass grafen til målingene) og vi får følgende bilde:





## 7. Bruk av Tilpass og Lineær tilpasning gir:



Vi får  $U = 2.03 I$ .

(Den kjente motstanden var 2 ohm.)

# STASJON 5.

## DATALOGGING OG FORSKJELLIGE FORMER FOR ENERGI.

### 1. Drivhuseffekt.

To bokser, en med lokk, den andre uten, blir belyst med like sterke lamper. Vi observerer hvilken boks som får størst temperatur. Har det noe betydning hva slags farge Det er på plata?

Bilde:



Temperature within the Solar Trap

2. Vannkraftverk. Registrer hvor stor spenning vi kan få fra et slikt enkelt system.
3. Hjulvisp. Registrer hvor stor spenning vi kan få.
4. Vindkraft. Registrer spenning.
5. Solceller. Hvor stor spenning kan vi få?

