



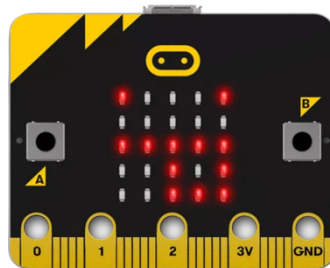
# Naturfag

## Prosjekt 9 Solfanger

Forsøket går ut på å lage 2 enkle solfangerer og loggføre temperaturendringer i solfangerne gjennom en dag. Den ene solfangeren skal ha en hvit bakgrunn og den andre en svart bakgrunn.

### Utstyr vi trenger

- To MicroBit med batteripakker
- Batterier 4 stk. AAA
- To 1.5 litersflasker
- Plastfolie
- Svart papp og hvit papp
- Teip og vann til flaskene
- En PC/Mac/Chromebook

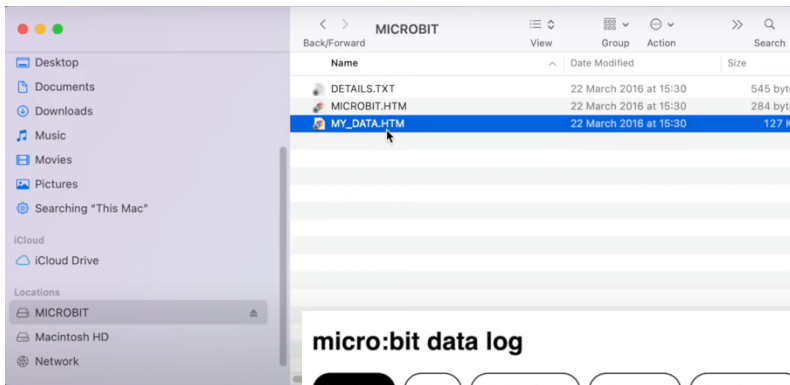


### Prosessen

- Fjern toppen av de to flaskene og fest den svarte bakgrunnen på den ene flasken og den hvite på den andre flasken. Bruk teipen til dette.
- Last ned koden til Micro: Biten, bruk datalogging for dette, slik at vi kan hente ut temperaturendringene gjennom dagen.
- Forsegl Micro: biten i plastfolie og teip, fest den til flasken for å måle temperaturen i flasken.
- Sett flaskene utendørs i sollys og la dem stå gjennom dagen
- Hent temperaturmålingene og plott dem opp mot hverandre i en graf, slik at du ser forskjellene og utvikling gjennom dagen.

### Spørsmål

- a) Hvor mye var temperaturen ved oppstart
- b) Hvor mye steg den hver 30 min og 1 time
- c) Hva var slutt-temperatur når forsøket ble stoppet
- d) Hvor mange timer gikk forsøket
- e) Hvor mye energi skal til for å øke vannets temperatur til sluttverdien
- f) Hvis forsøket utføres på overskyede dager, hva skjer da med temperaturforskjellene?



Når du kople Micro:Bit til maskinene og klikker på den vil du se en fil som heter My\_Data.HTM, denne inneholder de dataene som er loggført.

Time, er tidslinjen fra Micro: biten ble aktivert.

### micro:bit data log

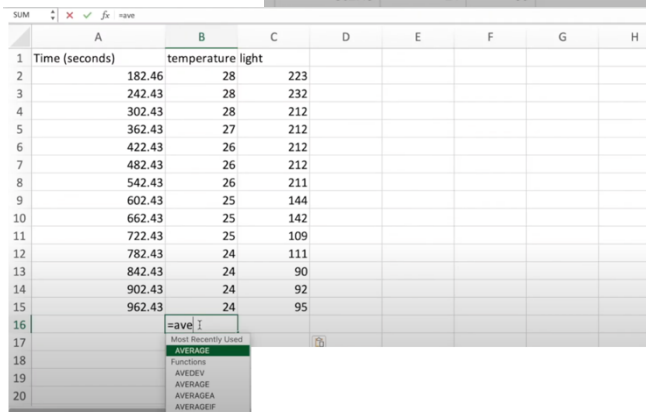
Download Copy Update data... Clear log... Visual preview

This is the data on your micro:bit. To analyse it and create your own graphs, transfer it to your computer. You can copy and paste your data, or download it as a CSV file which you can import into a spreadsheet or graphing tool. [Learn more about micro:bit data logging.](#)

Time (seconds)	temperature	light
182.46	28	223
242.43	28	232
302.43	28	212
362.43	27	212
422.43	26	212
482.43	26	212
542.43	26	211
602.43	25	144
662.43	25	142
722.43	25	109
782.43	24	111
842.43	24	90
902.43	24	92
962.43	24	95

Time (seconds), temperature, light

182.46,28,223  
 242.43,28,232  
 302.43,28,212  
 362.43,27,212  
 422.43,26,212  
 482.43,26,212  
 542.43,26,211  
 602.43,25,144  
 662.43,25,142  
 722.43,25,109  
 782.43,24,111  
 842.43,24,90  
 902.43,24,92  
 962.43,24,95



## DATA

Ved å klikke på Visual Preview får du frem en graf, og du kan også laste data ned til maskinen din og lagre dem for senere multiple undersøkelser slik som kvalitet på frø, vekstforhold sommer, vår, vinter høst og liknende. Nedlastningen er en CSV fil (Komma separert fil), som kan benyttes i stort sett alle typer programmering og presentasjoner.

Du kan også isolere hvilke filer du ønsker opp i grafene ved å velge dem på høyre siden av tabellene.

Klikker du på Copy, kan du kopiere data til alle typer data ark slik som eks. Excel. Når man har importert dataene i Excel, kan du bruke alle typer statistikk og analyseverktøy på dataene. Vi skal forsøke å finne temperaturendringene gjennom en dag eller et gitt antall timer.

## Linker

Python editor:	<a href="https://python.microbit.org/v/3">https://python.microbit.org/v/3</a>
Standard editor:	<a href="https://makecode.microbit.org/#editor">https://makecode.microbit.org/#editor</a>
Datalogg:	<a href="#">Datalogging med Micro:Bit</a>
Micro:bit enheten:	<a href="#">Oversikt</a>

## Lagre fil til etterbruk

Lagre filen til senere bruk ved å kopiere den direkte ut fra Micro:bit og lagre den i en mappe som gir mer informasjon ved å sammenligne flere forsøk over en periode.

## Solenergi- Solfanger

### Slik høstes varme fra sola

Den vanligste metoden for å utnytte solvarme aktivt, er med solfangere som overfører varmen til et lukket væskesystem. Solfangerne plasseres på tak eller vegger, og har absorbatører (kollektorer) som ofte er laget av kobberrør. Inni disse rørene sirkulerer væske som blir varmet opp når sola har varmet opp metallet.

Energien i den oppvarmede væsken kan brukes til å forsyne et vannbårent varmeanlegg på flere måter: Til romoppvarming, til varmt tappevann eller både til romoppvarming og varmt tappevann. For å utnytte energien fra solfangere trenger du en akkumulatortank som kan lagre varmtvann i løpet av døgnet. Slik sikrer du deg varme når du trenger det – ikke bare når sola skinner.

### Hvordan regne ut oppvarming av vann?

1 liter vann veier 1 kilogram når vannet er ca. 4<sup>o</sup> grader. Hvis for eksempel 10 liter vann skal varmes opp fra 20<sup>o</sup> til 30<sup>o</sup> grader celsius blir utregningen som følger:

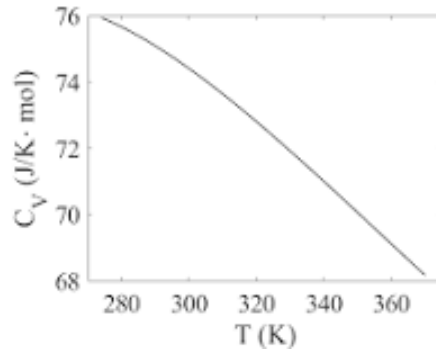
10 kilogram (m) \* 4,183 kJ/kg (c) \* 10<sup>o</sup> grader celsius (30<sup>o</sup>-20<sup>o</sup>) (ΔT) = 418,6 kJ (Q).

418,6 kJ tilsvarer ca. 0.116 Kwt.

Luft har også en vekt selv om vi kanskje ikke tenker over det.

Hva er den spesifikke varmekapasiteten til vann?

Vannet har spesifikk varmekapasitet  $C_m=4184$  J/(K·kg). Temperaturforskjellen mellom kaldt og varmt vann er den samme i grader celsius og grader kelvin, altså  $\Delta T=60$  K. 7. aug. 2023



- [Vannkalkulator](#)
- [Solfangere](#)
- [Energikalkulator](#)

### Eksempel på utregning ved oppvarming av vann?

Hvor lang tid tar det å varme opp 1 liter vann fra 5 til 100 grader på en 1200W kilde?  
Hvordan er formelen om kokeplata er på 1500W?

#### Varmekapasitet for vann:

$C_v = 4187$  J/kg oC (I tabeller oftest oppgitt med grader Kelvin; gjerne kJ/kg K - der 1K = 1oC)

Omregning fra Joule til Watt-timer:

- $1\text{J} = 1\text{Ws}$ ;  
 $3600\text{J} = 3600\text{Ws} = 1\text{W} * 3600\text{s} = 1\text{Wh}$   
 $4189\text{J} = (4189/3600)\text{Wh} = 1,163\text{Wh}$   
1liter vann veier ca. 1,0 kg

Dermed får vi at:

$$C_v = 1,163055556 \text{ Wh/kg oC}$$

#### Oppvarming av vann fra 5-100 grader C. :

$$C_v = 1,163 * 1 \text{ liter} * (100-5)\text{grader C} = 110,49 \text{ Wh} = 0,11049 \text{ kWh}$$

#### Tid ved 1200W:

$$0,11049\text{kWh}/1,2\text{kW} = 0,092 \text{ h} = 0,092 \text{ h} * 60\text{min}/\text{h} = 5,52 \text{ min}$$

#### Tid ved 1500W:

$$0,11049 \text{ kWh}/1,5\text{kW} = 0,07366 \text{ h} = 0,07366 \text{ h} * 60 \text{ min}/\text{h} = 4,42 \text{ min}$$

**NB! Varmetap fra forholdene rundt og til omgivelsene er ikke med i beregningen. Derfor vil sannsynligvis den reelle tiden noe lengere.**