

## Forløbets titel

### Design og byg en solcelle racerbil

#### Intro:

Solcellelamper findes i mange forskellige versioner til haven. Solcellen omdanner solens energi til elektrisk strøm, så man kan bruge den til fx at oplade et batteri.

#### Formål

Formålet med opgaven er at eleverne lærer at kode en BBC micro:bit til at kunne måle spænding og kan bruge den som spændingsmåler. I kodningen indgår brug af variable og indsamling af digitale og analoge data og omregning mellem dem.

Gennem det grundlæggende arbejde med simple elektriske kredsløb skal eleverne kunne bygge videre på deres erfaringer til at kunne måle på kredsløbet i en solcellelampe.



De skal udføre undersøgelser over hvornår en solcelle afgiver mest energi og hvad den afhænger af, samt kunne bruge det til opbygning af en solcelleracerbil som de selv designer.

#### Kompetencemål FFM:

Modellering – teknologi og resurser:

Eleverne arbejder med generelle principper i elektriske kredsløb, og eleverne følger og tegner diagrammer over egne og andres konstruktioner af elektriske kredsløb.

Undersøgelse – teknologi og resurser:

Eleverne skal lære om enkel produktudvikling fra ide til implementering.

#### Læringsmål

- Eleven kan eksperimentere med at kode Micro:bit til at måle elektricitet.
- Eleven kan bruge en Micro:bit til at teste solceller.
- Eleven kan kode en Micro:bit til at indsamle data.
- Eleven kan analysere indsamlede data og bruge dem i andre sammenhænge.
- Eleven kan lave elektriske kredsløb og måle på dem.
- Eleven kan beskrive funktionen i det elektriske kredsløb i en solcellelampe

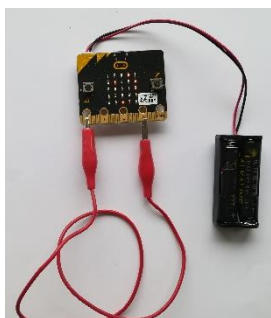
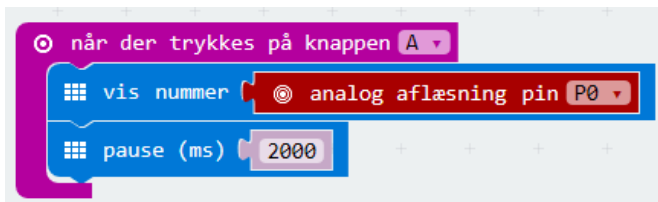
#### Materialer

- 1 Micro:bit med 2 AAA batterier
- Krokodille klips.
- Solcellelamper (den viste er købt hos Harald Nyborg – 6 stk for 59,95)
- Værktøj som vist på billede
- Dele til en solcellebil som vist på billede.

## Vejledning:

1. Brug en skruetrækker til at skille solcellelampen ad. Forbind de to ledninger fra solcellelampen til Micro:bit'en, den røde fra solcellen (+) til pin(0) og den gule (-) til "GND".
2. Den røde ledning fra batteriet i solcellelampen er "+" på batteriet og den blå er "-". De to ledninger skal du senere bruge til din solcellebil. Ledningerne kan have andre farver, undersøg derfor hvilken pol der er "+" og "-" ved at kigge på batteriets poler.
3. Micro:bit måler elektricitet digitalt (binært) og omsætter det til et analogt tal (total systemet), dvs på en skala fra 1-1023, hvor en visning på 1023 er 3 Volt.

Prøv at lave dette lille program og overfør det til Micro:bit:



Forbind derefter pin (3V) med pin (0) og aflæs displayet når du trykker på knap A. Du skulle nu gerne kunne aflæse tallet 1023.

## Oversigt over spænding og Micro:bit måling

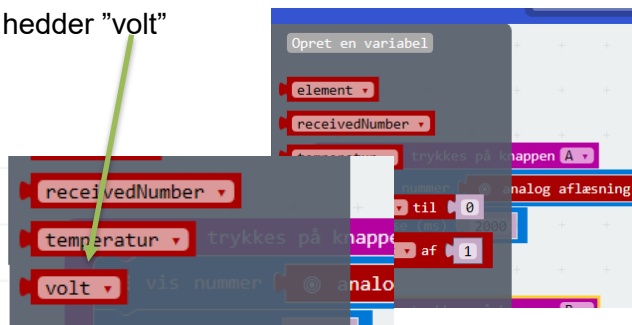
Spænding (Volt)	Micro:bit	Binært tal (digital)	Analogt tal
0	0	0	0
1.00	341	101010101	$2^8+2^6+2^4+2^2+2^0 = 341$
1.5	512	100000000	$2^9 = 512$
3	1023	1111111111	$2^9+2^8+2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0 = 1023$

4. Vi skal nu have Micro:bit til at omregne det digitale output til den rigtige spænding, så når vi trykker på "A" får vi den digitale værdi og når vi trykker på "B" får vi spændingen i millivolt (mV). 1 Volt = 1000 mV. Det betyder at 1 Volt vil blive vist i displayet som 1000.

Først skal vi lave en variabel som fx hedder "volt"

## Variabel

En variabel er en slags skuffe som vi kan lægge tal i. Her laver vi altså en skuffe som hedder "volt". Den kan vi så bruge hver

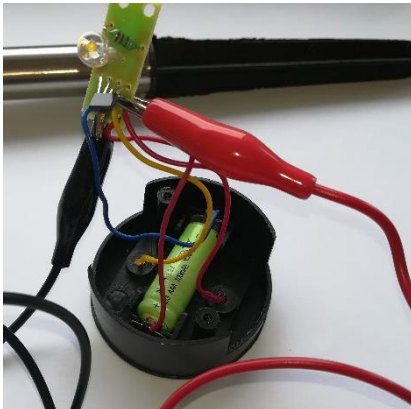


gang vi har behov for det der ligger i skuffen = vores måling.  
Lav derefter følgende kode med den nye variabel:

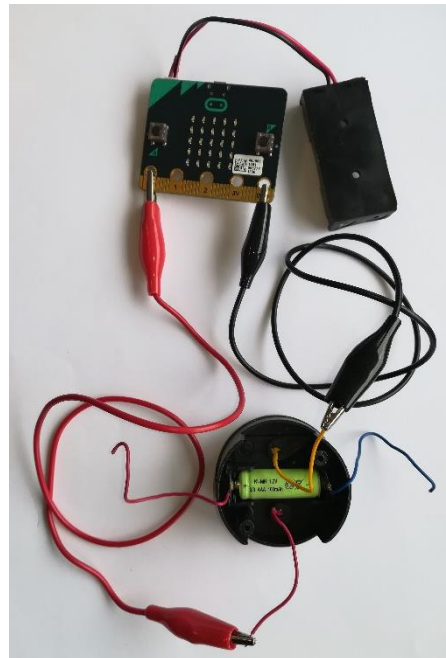
```
⦿ når der trykkes på knappen B
  sæt volt til ( analog aflæsning pin P0
  sæt volt til ( volt x 1000 ÷ 341
  vis nummer volt
  pause (ms) 2000
```

Når man trykker på "B" bliver værdien på pin(0) gemt i variabelen "volt"  
"volt" bliver multipliceret med 1000 og divideret med 341 ( $1V = 341$ ).  
"volt" bliver vist i displayet i 2000 millisekunder (ms) = 2 sekunder.

Når koderne er overført til Micro:bit er du klar til at teste solceller:



Find den optimale vinkel på solcellen så den giver mest spænding og brug dine undersøgelser når du skal konstruere en solcelle racerbil:



Oversigt over dele og værktøj til solcelle racerbilen:



Lav selv dit eget design på din racerbil.



Ledningerne til motoren skal tilsluttes batteriledningerne (rød og blå).

Mål med Micro:bit hvor meget strøm der er på batteriet. Solcellen oplader batteriet som så driver motoren – fuldstændigt ligesom når man oplader en rigtig el-bil.

Hvis batteriet er fuldt opladet kører bilen nu fint når ledningerne bliver tilsluttet motoren. Bruges lampen som forlygte har man pludselig en bil med automatisk lygtetænding 😊.

Prøv med to solcellelamper at få din solcellebil til at køre endnu hurtigere, hvordan skal kredsløbene forbindes?

## Differentiering

- Eksperimenter med andre solceller end dem fra solcellelampen.
- Lav en lysmåler med en anden micro:bit og sammenlign lysindfald med spænding på solcellen.
- Tilslut en ekstra diode til micro:bitten og få den til at lyse når målingen er over 1 V.
- Få solcellebilen til at køre hurtigere ved at eksperimentere med både den mekaniske opbygning (størrelsen af hjul og aksler) og styrken i forskellige solceller.