

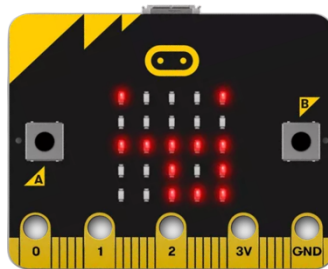


## Prosjekt 2 Flaskerakett

I dette forsøket skal du bygge en rakett og loggføre akselerasjonen når den skytes opp. Det er 2 forhold som er av interesse, når måles høyeste verdi og hva måles når den er i fritt fall. Nordic Semiconductor publiserte tidlig et oppsett der en plasserte en Micro:bit i en flaskerakett. Den brukte en kodeblokk som skrev data fra akselerometeret i microbiten til en fil på microbiten. Deretter måtte dataene hentes ut via et terminalprogram. Litt tungvint, og i tillegg finnes ikke denne blokken lenger. Så om du fremdeles ønsker å gjøre dette, må du programmere et program i Micro Python som gjør jobben. Men det finnes en enklere vei rundt ved å bruke radiofunksjonen i microbiten sammen med logg-konsollet, så det er vår løsning her.

### Utstyr vi trenger

- To MicroBit med batteripakker
- Batterier 4 stk. AAA
- Teip og lim (smelte lim)
- En 1.5 litersflaske
- En 0.5 litersflaske
- Bobleplast, plastpose
- Sykkelpumpe og sykkelventil
- En stødig rampe til utskytning
- En PC/Mac/Chromebook



### Prosessen

- Tilpass korken , gjerne en gummikork, så den kan settes inn i toppen av 1.5 litersflasken, og sjekk at den sitter godt!
- Stikk ventilen gjennom korken, må være tett rundt den.
- Del 0.5 litersflasken i 2 deler og lim bunnen fast på bunnen til 1.5 litersflasken.
- Toppen av 0.5 litersflasken brukes som lasterom for microbiten

**NB! Ikke utfør dette programmet før du er ferdig med kodingen og har testet kommunikasjonen.**

- Legg microbiten inn i bobleplast sammen med batteripakken, må ligge fast, så kan lønne seg å teipe den inn i rommet.
- Teip så toppen av 0.5 litersflasken på bunnen av samme flaske- slik at de danner en «hel» flaske igjen.
- Fyll en halv liter vann i 1.5 litersflasken og sett korken godt inn, pass på at det ikke lekker.

## Testing

På tide å teste at alt fungerer om det skal. Overfør programmene til hver sin MicroBit. Koble MicroBit 1 til en batteripakke, og trykke på **A** tasten på MicroBit 2. MicroBit 1 skal da begynne å registrere data fra akselerometeret og sende det til MicroBit 2.

MicroBit 2 skal ta imot dataene og vise dem i dataloggingskonsollet. Beveg også litt på MicroBit 1, slik at du ser at den sender data som gjenspeiler bevegelsen.



## Fyre av en rakett

På tide å fyre av en skikkelig rakett. Monter MicroBit 1 i toppen av 0,5 liters flasken, beskyttet av litt bobleplast, og fest den på toppen av raketten. Bruk gjerne litt teip, om du er redd for at den skal løsne.

Fyll den store flasken opp med ca. 0,5 liter vann, sett i korken og monter sykkelpumpen og sett alt i stativet, slik at du er klar til å fyre av raketten. Like før den tar av, trykker du inn **A**-knappen på MicroBit 2, slik at av loggingen av data begynner. Når trykket er stort nok letter raketten, og dataene blir registrert.



På grafen som er laget utfra dataene den fikk fra MicroBit 1, så ser vi når den tok av. 2.67 G er den høyeste registrerte kraften på microbiten. Verdiene under 1 er fra den når toppen og kommer tilbake til jorden.

Last ned filen som CSV og en kan behandle den videre i Excel. Og fungerte det? Sjekk selv i videoen under:

Link til vide om utskyting: <https://youtu.be/PErXQMgRXVM>

## Linker

Python editor: <https://python.microbit.org/v/3>

Standard editor: <https://makecode.microbit.org/#editor>

## Lagre fil til etterbruk

Last ned filen som **CSV** og en kan behandle den videre i Excel.

## G kraft- Store Norske Leksikon

Symbolet for tyngdens akselerasjon er g. Enheten blir ofte brukt som målenhet for akselerasjon der enhetsverdien bestemmes av Jordens tyngdeakselerasjon:

- $1 \text{ g} = g_0 = 9,806 \text{ 65 m/s}^2$

der  $g_0$  er standard tyngdeakselerasjon på Jorden. En akselerasjon på 5 g tilsvarer da en akselerasjon på rundt  $49 \text{ m/s}^2$ .

g kan også være symbol for enheten g-kraft, som er kraft per masseenhet. Enheten blir ofte brukt når et legeme utsettes for en kraft som er proporsjonal med massen av legemet, for eksempel for sentripetalakselerasjonen ved en sirkelbevegelse, akselerasjonen ved oppskyting av et romfartøy, eller tyngdeakselerasjonen på andre kloder. g-kraft er et mål på den belastningen et legeme (masse) blir utsatt for når det akselererer, uavhengig av legemets (massens) størrelse.

Denne enheten har sin bakgrunn i at akselerasjon av masse skaper en fornemmelse av tyngde, som er en form for kraft. Et legeme som utsettes for en akselerasjon på 1 g vil få samme tyngdefornemmelse som på Jorden. Økes akselerasjonen til 2 g vil det oppleves som om legemet blir dobbelt så tungt. Kraften som legemet utsettes for øker med legemets masse og akselerasjon, mens g-kraften bare øker med akselerasjonen. Enheten er nyttig for å beskrive den påkjenning en pilot utsettes for når flyet akselererer eller utfører en kraftig U-sving. To personer i samme fly vil oppleve samme akselerasjon og samme belastning angitt i g-kraft, men kraften mot underlaget som akselerasjonen frembringer, vil være avhengig av den enkeltes vekt.

I SI-systemet står symbolet g for gram, mens målenheten for akselerasjon er  $\text{m/s}^2$ . Symbolet g blir likevel brukt for å skille tyngdens akselerasjon fra akselerasjon generelt, det vil si endring av hastighet. Symbolet «g» må heller ikke forveksles med «G», som er symbolet for gravitasjonskonstanten.

### Eksempler på verdier av g:


- |  |            |
|--|------------|
| • Et legeme i fritt fall                                 | 0 g        |
| • Gravitasjon på månens overflate                        | 0,1654 g   |
| • Gravitasjon på jordens overflate                       | 1 g        |
| • Ved oppskyting av bemannede romfartøy                  | maks. 3 g  |
| • Maksimal belastning når en jagerflyger gjør en U-sving | rundt 10 g |
| • Menneskets tålegrense for død eller alvorlig skade     | cirka 25 g |

## Overføre data med WebUSB

Koble sammen enheten for nedlasting med ett klikk ✕


**Oppdater programvare**

Du må ha versjon 0249 eller nyere av interprogramvaren





Kontroller fastvare

**1** Koble micro:bit til datamaskinen med en USB-kabel  
Bruk USB-porten på toppen av micro:bit



**2** Koble micro:bit  
Klikk på "Koble sammen" under og velg BBC Micro:bit CMSIS-DAP eller DAPLink CMSIS-DAP fra tabellen



? **Koble sammen** 

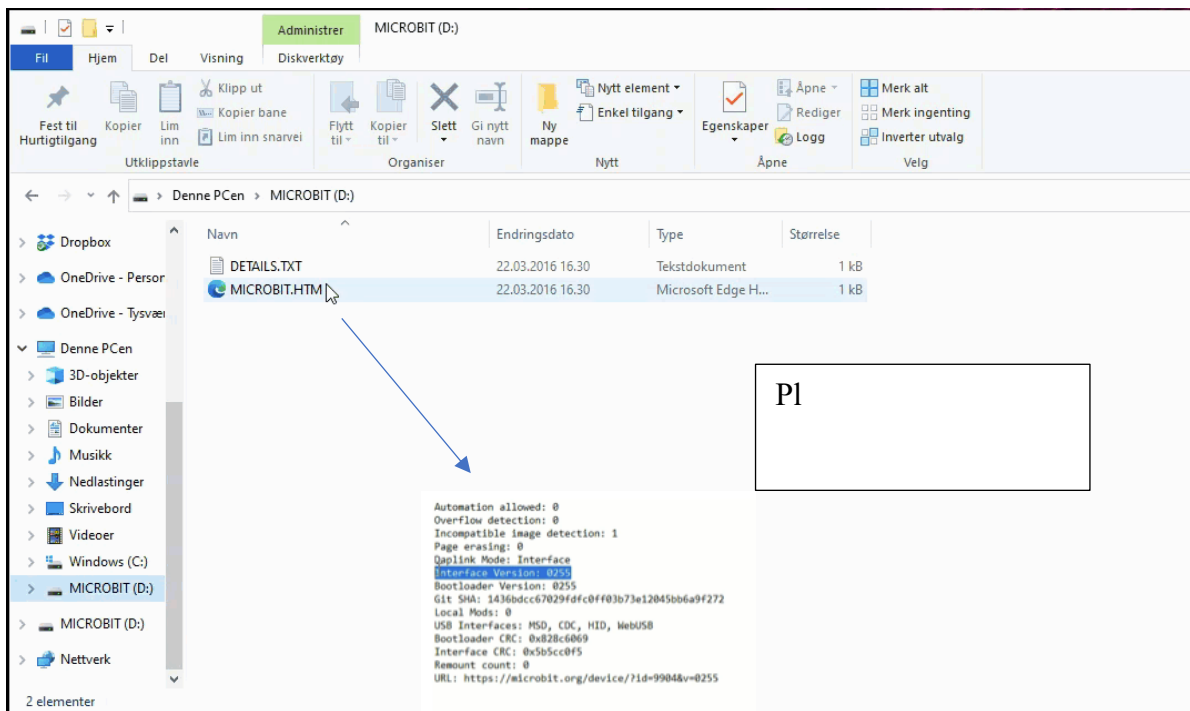
Har du MicroBit og synes det er tungvint å hele tiden måtte laste ned programfilen fra Make Code og deretter overføre filen til microbiten? Løsningen er enklere og nærmere enn du skulle tro. Bruk WebUSB!

WEBUSB er et API som på en sikker måte lar deg koble f.eks en MicroBit til nettleseren og gir deg muligheten til å sende data både til og fra microbiten på en enkel måte. Du kan laste programfilen direkte ned til microbiten og du kan hente tilbake sensor data som microbiten registrerer direkte til loggkonsollet.

Men for at dette skal fungere, er det noen små ting som må være på plass:

1. Microbiten må være koblet til enheten via en USB-kabel
2. Du må bruke en oppdater Chrome eller Edge nettleser
3. MicroBit og nettleser må være sammenkoblet
4. Microbiten må være oppdatert med firmware versjon 0243 eller nyere

La oss begynne på punkt 4 og sjekke microbitens firmware. Gå inn på microbiten og finn filen details.txt. Åpne denne og finn linjen Interface Version. Denne må være versjon 0243 eller nyere.



Om firmwaren er lavere enn 0243 må du oppdatere!

Begynn med å gå inn på denne [nettsiden](#) for å laste ned siste versjon av firmware.

NB! Vær obs på at det er ulike firmware for V1 og V2. Usikker på om du har V1 eller V2? V2 har to lys bak (et rødt og et oransje) med V1 bare har 1 oransje lys når den er tilkoblet.

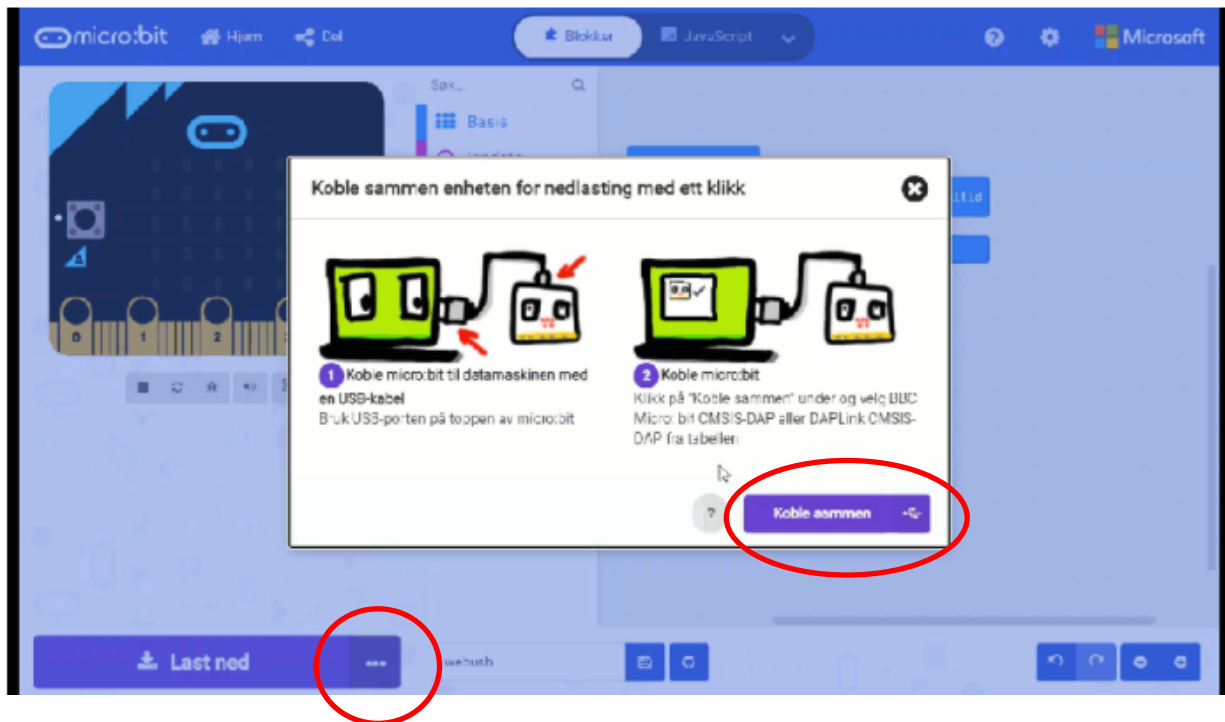
Deretter starter du opp MicroBit i MAINTENANCE modus. Dette gjøres ved å koble til microbiten med USB kabel samtidig som du holder inne Resett-knappen på baksiden.

Kopier så nedlastet firmware over til microbiten. Når den er ferdig kopiert, restarter den microbiten.

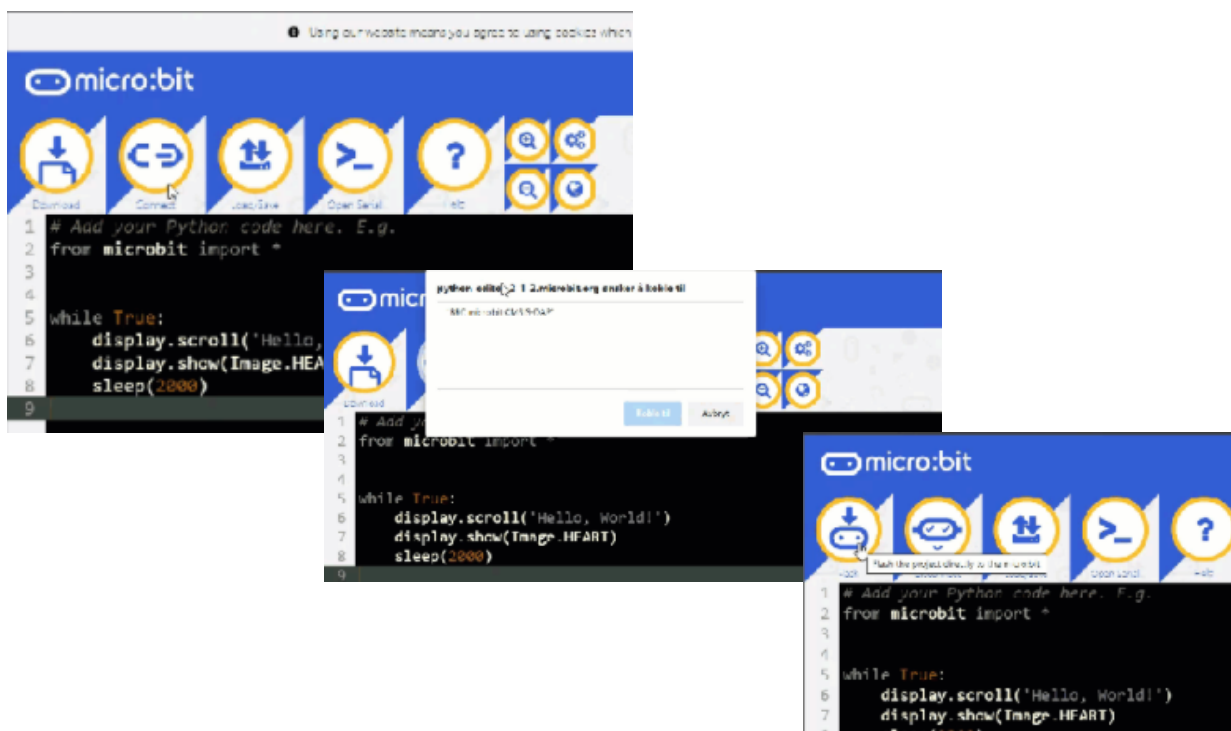
Da er vi klar. Da kan vi koble microbiten sammen med nettleseren. For MakeCode blir det slik:

- Start opp MakeCode i en Chromebasert nettleser (Chrome eller Edge).
- Velg nytt prosjekt eller eksisterende prosjekt i MakeCode
- Velg de tre prikkene på Last ned knappen
- Velg å koble sammen
- Velg å koble sammen en gang til
- Velg deretter microbit i listen som kommer fram fra nettstedsinformasjonen.

Da er du klar til å laste direkte ned på microbiten når du har gjort endringer i koden. Du kan også få koden direkte i MakeCode logg konsoll når du velger å sende dem fra microbiten.



I Python er det mye likt. Velg Connect i menyen og deretter MicroBit i listen som kommer fram fra nettstedsinformasjonen. Deretter kan du flashe koden direkte inn på microbiten.



Ønsker du sende data fra microbiten og til loggkonsollet i MakeCode, kan du f.eks gjøre dette ved å skrive data til serieporten.

