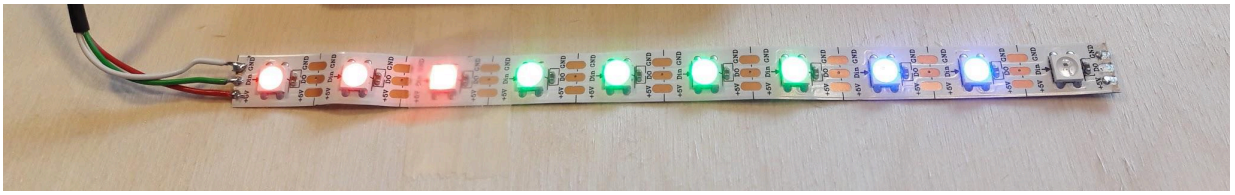
Smarte lysdioder - neopixels

kortlink.dk/qqmx

I forløbene "Styring af lysdioder 1" og "Styre op til 12 lysdioder" er der vist eksempler på, hvordan man kan styre lysdioder. Hver enkelt lysdiode skal tilsluttes en pin på micro:bitten, hvorefter den kan styres.
En smartere løsning på lysdioder er de såkaldte RGB neopixel led (lysdioder), herefter kaldt neopixels.
En neopixel er en gruppe lysdioder, der indeholder sin egen lille microprocessor. RGB står for red / green / blue. Det betyder, at hver enkelt neopixel indeholder lysdioder i tre forskellige farver, der kan blandes. Dermed kan en neopixel lyse i alle regnbuens farver.
Når neopixels forbindes i en kæde, kan man gennem en enkelt ledning kontrollere alle led'er i kæden enkeltvis. Ledningen kan forbindes til f.eks. pin P0 på micro:bitten.
Herunder en kæde og en ring med neopixels.





Målgruppe
Natur/teknologi, matematik og håndværk og design - Mellemtrinnet, fysik/kemi - udskolingen.
Forudsætninger: Eleverne kan lave et program og overføre det til micro:bitten.

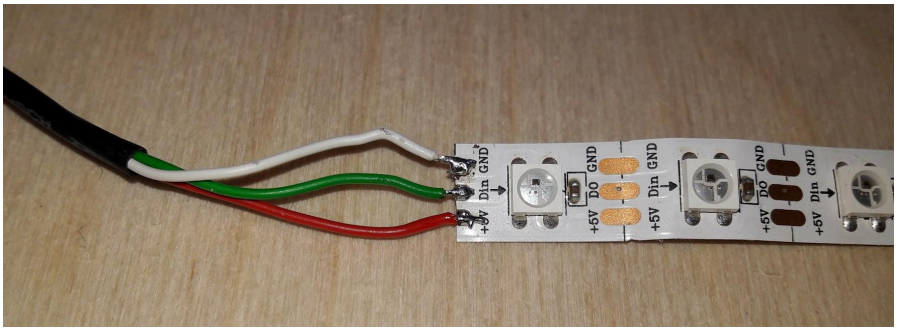
Praktisk info
I forløbet bruges JavaScript Blocks editor.
Materiel: Micro:bit med usb kabel og batteri, computer. "Inventors Kit" fra Kitronik, RGB neopixels 5V (kan købes hos Podconsult), batteriholder til 3 elementer (f.eks. AA).
Evt. ekstra udstyr beskrevet side 13-15.

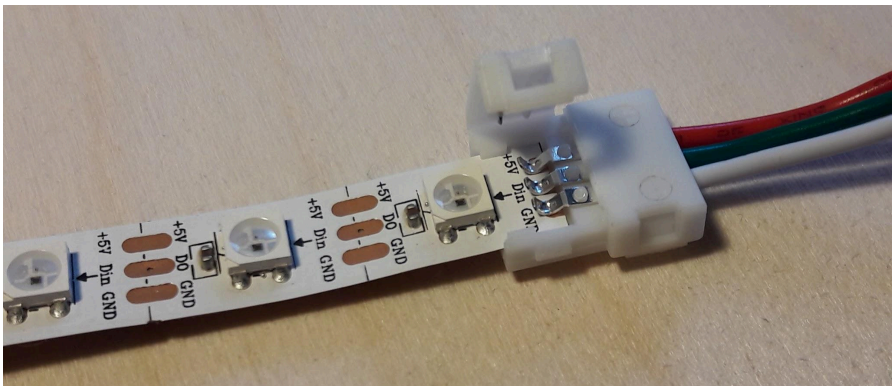
Horsens, juni 2017
Torben Baunsø

CC:BY

Mere information om neopixel strips

Sidst i forløbet (s. 13-15) forklares, hvordan neopixel strips er konstrueret, og hvordan de kan klargøres til at forbinde til micro:bits på forskellige måder med og uden lodning.





Tilføj pakke til programmeringseditoren

Der er udarbejdet en programpakke til PXT editoren med ordrer til styring af neopixels. Pakken er ikke en del af standardinstallationen, så den skal installeres, men det er uhyre nemt:

Gå ind under "Advanced" > "+ Add package" i program editoren.
Søg på "neopixels".
Klik på pakken der dukker frem.
Nu tilføjes menupunktet "Neopixel" i editoren.

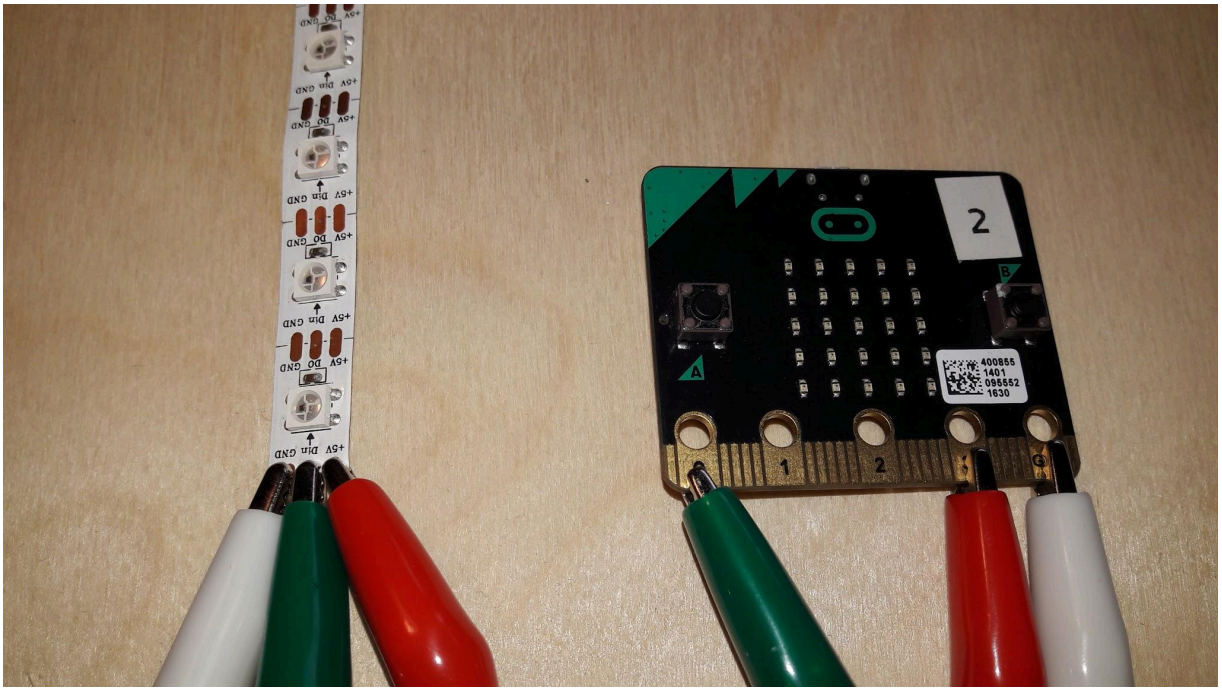
---

1. Tænde og slukke lysdioder i en neopixel strip

I det første eksempel demonstreres, hvordan man kan tænde og slukke lysdioder med forskellige farver.
Der benyttes en strip med 10 lysdioder, og i eksemplet tændes og slukkes 3 af dem.

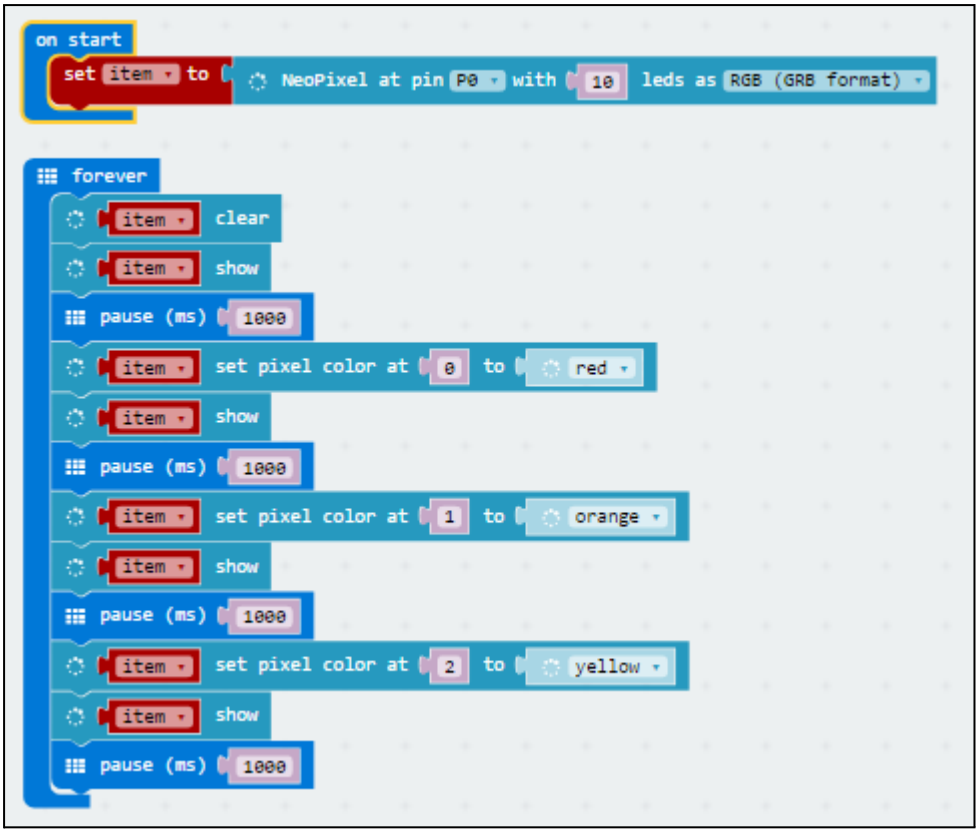
Montering

Micro:bit forbindes nemmest til en neopixel strip med små krokodillenæb.
Neopixels bør arbejde med en spænding på 5V, men hvis man arbejder med strips med et begrænset antal neopixels, kan den strømforsynes fra micro:bitten, der arbejder ved en spænding på 3V.
+5V på strip'en forbindes med 3V på micro:bit.
GND på strip'en forbindes med GND på micro:bit.
Din på strip'en forbindes med 0 på micro:bit.
Læg mærke til pilenes retning



VIGTIGT!
Hvis man ønsker at arbejde med strips med mere end ca. 10 neopixels, er det nødvendigt at tilslutte en batteripakke med 3 stk. AA batterier.
Se mere om dette på side 15.

Programmering



[Videovejledning]

"set item to" i "on start" definerer "item" til at være neopixel strip'en. Den tilsluttes pin P0, den indeholder 10 lysdioder, og vi håndterer den i RGB mode (mere forklaring til RGB senere).
HUSK! Ændring i kædens tilstand vises først, når "item show" udføres.
Den 1. lysdiode i kæden har nummeret 0.

Afprøvning

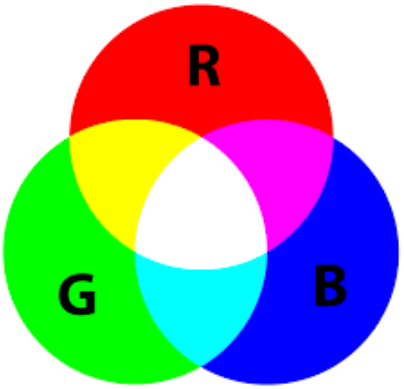
Først kontrolleres at kæde og program fungerer.
Derefter kan I eksperimentere med flere lysdioder, mønstre og pauser.

Prøv funktionerne "item shift pixels by 1" og "item rotate pixels by 1".
"item shift pixels by 1" puffer alle pixelfarver 1 position opad. Den første position slukkes.
"item rotate pixels by 1" puffer alle pxelfarver 1 position opad. Den første positions farve erstattes med farven fra sidste position.
HUSK stadig at for hver gang funktionen kaldes, skal den efterfølges af "item show".

---

2. RGB farver

Hver lysdiode i en neopixel kæde indeholder 3 lysdioder med farverne rød, grøn og blå.
Hver af de 3 farver kan tændes med lysstyrker i området 0-255, hvor 0 betyder "slukket" og 255 betyder "fuldt blus".
Når farverne blandes, er det et eksempel på additiv farveblanding, og der opstår nye farver.
Billedet viser, hvordan blanding af grundfarverne giver nye farver.

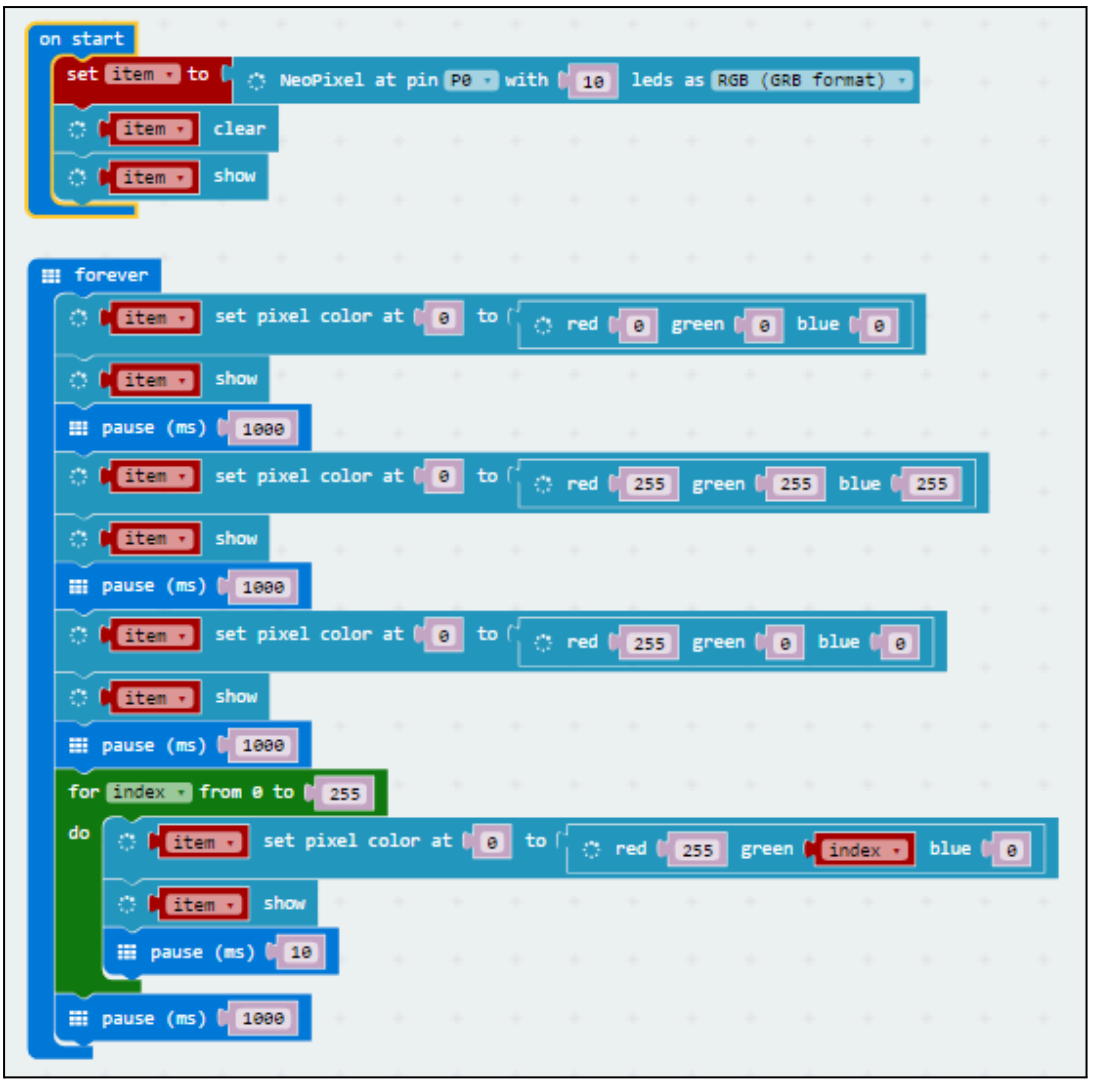


Montering

Som i forrige eksempel.

Program

I programeksemplet tildeles første lysdiode forskellige farver.
Først sættes både rød, grøn og blå til værdierne 0 - slukket.
Derefter sættes både rød, grøn og blå til værdierne 255 - hvidt lys max styrke.
Derefter sættes rød til værdien 255, hvorefter den røde trinvis bliver blandet med grøn.
Denne blanding skal iflg. teorien give gul.



[Videovejledning]

Afprøvning

Kontroller at programmet fungerer og vurder, om den gule farve efter jeres mening er "korrekt".

Prøv at google "rgb color picker". Der findes flere netbaserede "color pickere", hvor man på skærmen kan vælge en farve og derefter se R-G-B værdierne.
Vælg med "color pickeren" nogle farver, indsæt R-G-B værdierne for en lysdiode og kontrollér, om der er overensstemmelse mellem farverne på skærmen og lysdiodens farver.

Prøv at lave farvemønstre med flere lysdioder.

---

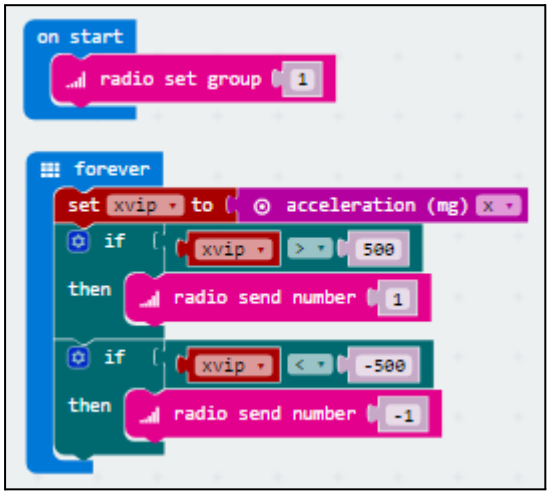
3. Fjernstyre lysstyrken

Via micro:bittens radiofunktion kan man sende talværdier fra én micro:bit til en anden.
I eksemplet registrerer den micro:bit, der fungerer som sender, om den tiltes til enten højre eller venstre. Afhængig af tiltningen afsendes enten værdierne 1 eller -1.
Tallet sendes til den micro:bit, der styrer neopixel kæden, der regulerer lysstyrken op eller ned.

Montering

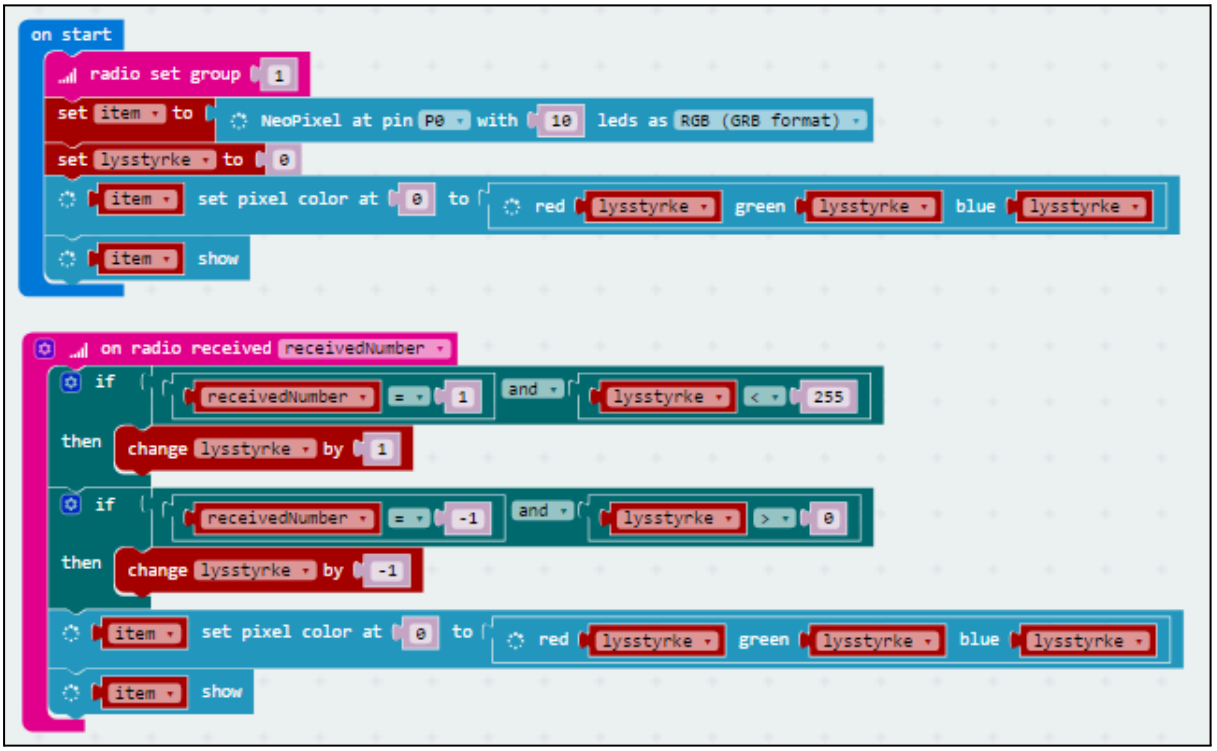
Som i forrige eksempel

Program - Sender



[Videovejledning]

Program - Modtager



[Videovejledning]

Afprøvning
Prøv at regulere lysstyrken på flere af lysdioderne

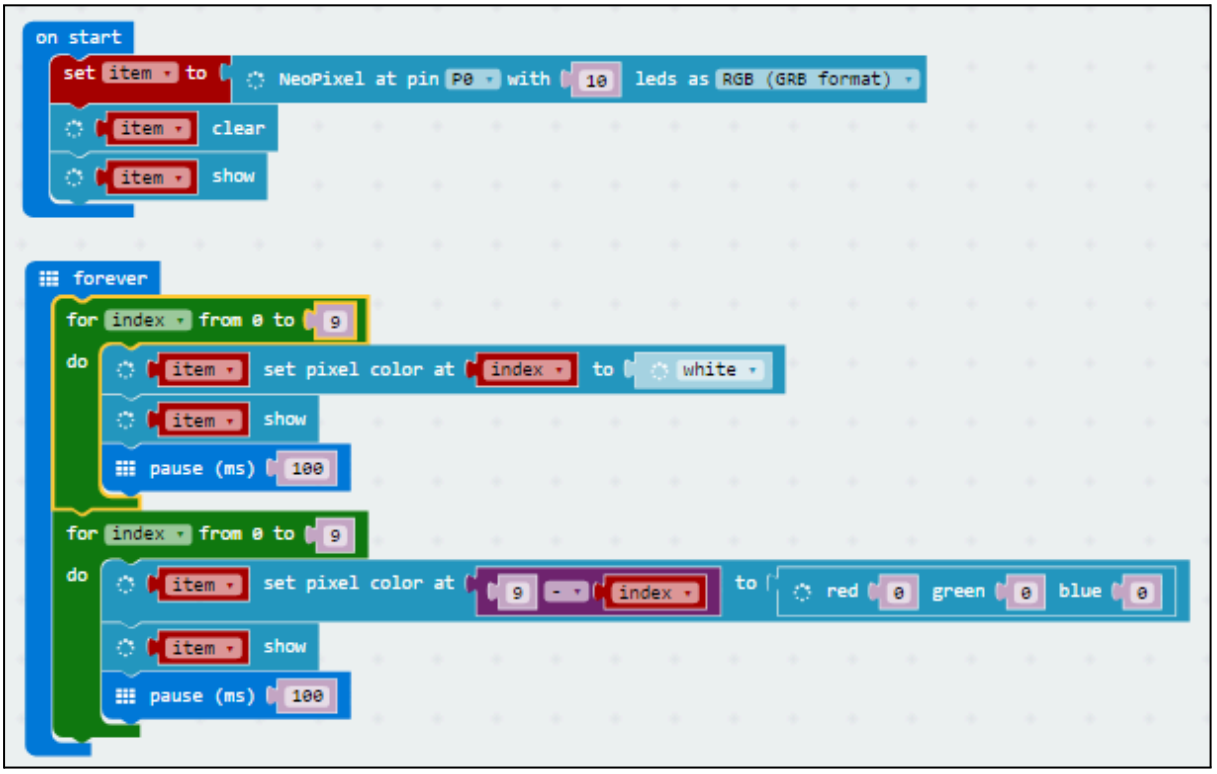
Prøv at eksperimentere med andre farver / farveblandinger.

---

4. Brug løkker og lav løbelysmønstre
Med den rigtige brug af løkkefunktioner i programmet, er det muligt at lave flotte løbelysmønstre.
Gode resultater kan kræve en del eksperimenter evt. med løkker inden i løkker og passende pauser.
Her tre eksempler.

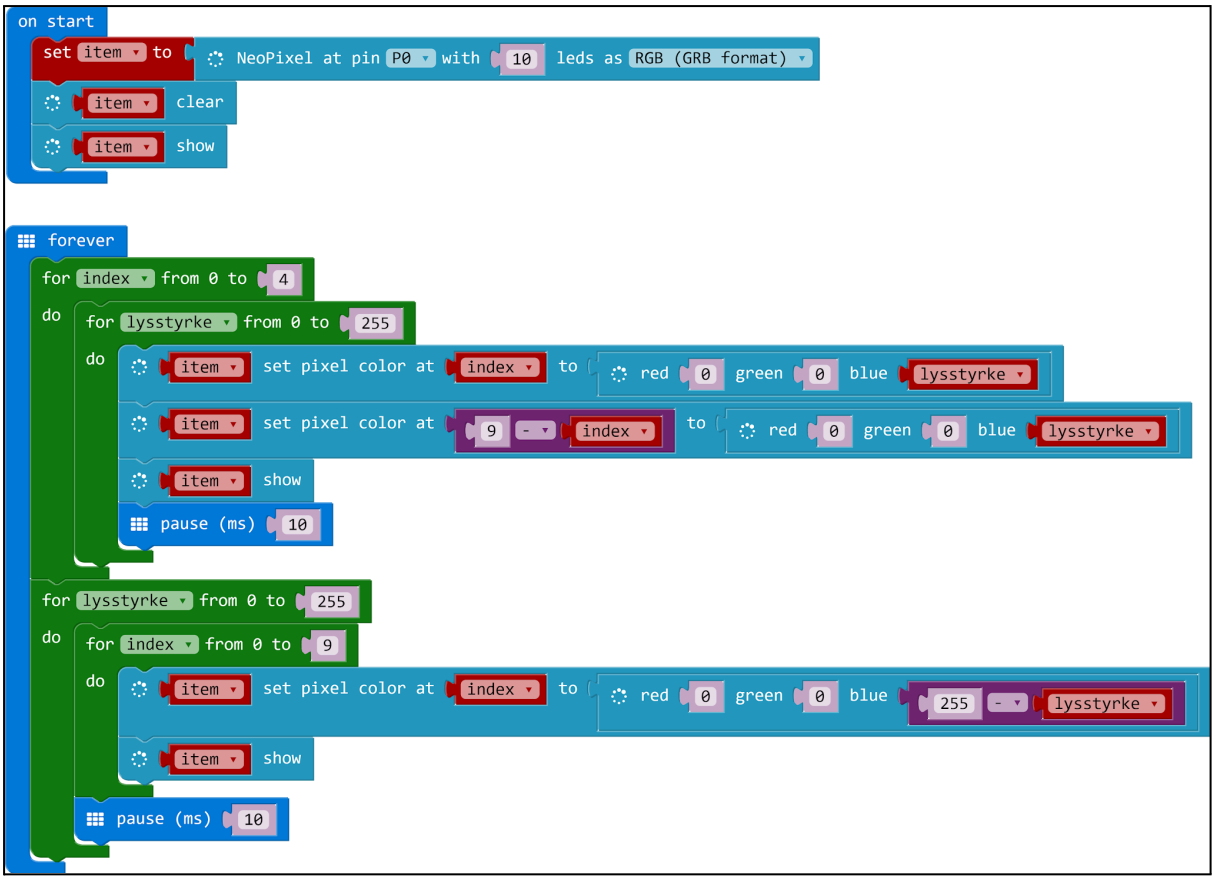
Montering
Som i forrige eksempler.

Program - Løbelysmønster 1



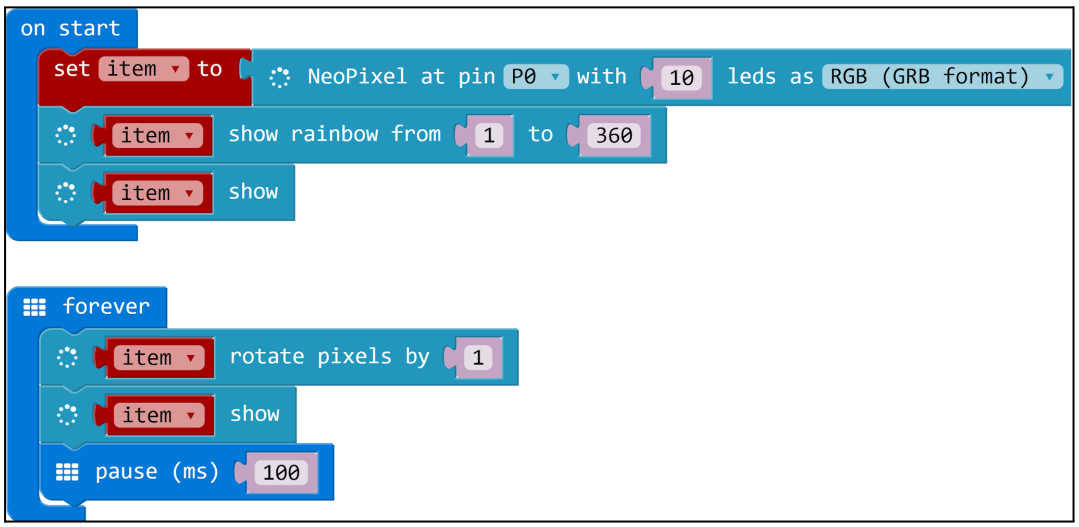
[Videovejledning]

Program - Løbelysmønster 2



[Videovejledning]

Program - Løbelysmønster 3



[Videovejledning]

Sidste mønster benytter "rainbow" funktionen.
I "item show rainbow for 1 to 360" fordeler funktionen regnbuens farver i en 360 grader farvecirkel på det antal lysdioder, der er i kæden.
I "forever" løkken roteres farverne.

Prøv selv at eksperimentere ved at ændre værdien 360 til f.eks. 180 og derefter 90.

---

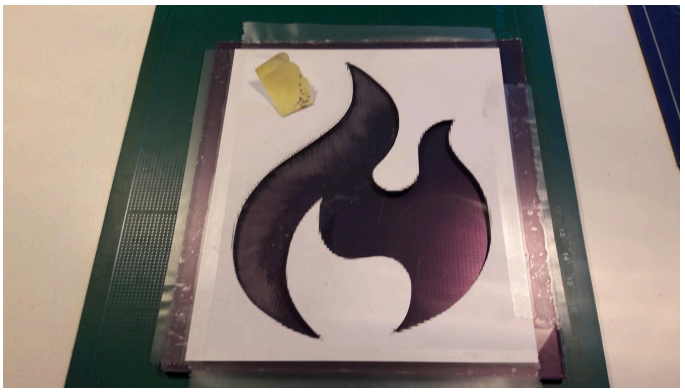
5. En lampe med puls

Et eksempel på, hvordan man med enkle midler kan lave en lampe med pulserende lys.

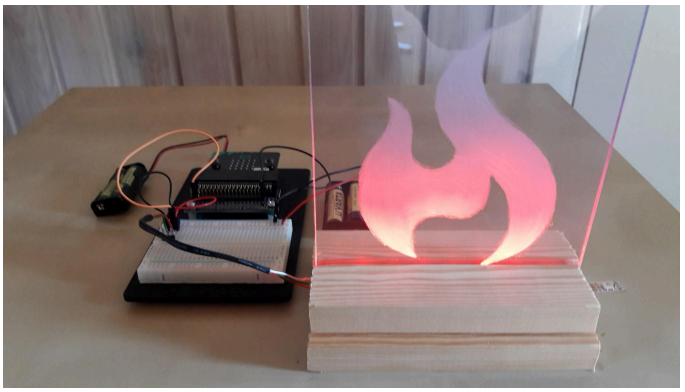
Montering

Elektronisk er micro:bitten forbundet til neopixel strip'en på samme måde som i de øvrige eksempler.
Lampen består af en acrylplade med et matteret mønster, der placeres i en fod med neopixel strip'en lagt nederst.

Flammeikonet er skåret ud i tyndt karton.
Skabelonen klæbes på acrylpladen.
Et lille stykke sandpapir trækkes forsigtigt fra skabelon ind over acryl, så acrylen matteres i det rigtige mønster.



Foden er lavet af 3 stykker træ.
Der er gjort plads, så neopixel strip'en kan lægges i bunden.
Acrylpladen står ovenpå strip'en.
Når lysdioderne tændes, belyses pladen nedefra så det giver den viste virkning.
Herefter kan en puls i lyset programmeres efter eget ønske.



Program

Ingen eksempel.
Prøv selv at lave et program med inspiration i eksemplerne fra forrige afsnit.

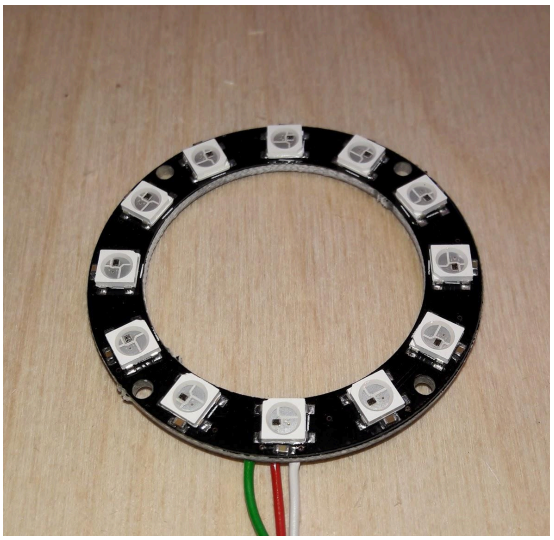
---

6. Countdown

Neopixels kan også købes placeret i ringe med forskellige størrelser.
Ringene kan bruges som flotte dekorationer, men de kan også bruges til grafisk visning.
I eksemplet laves en nedtælling fra 12 sekunder ved tryk på knap A.

Montering

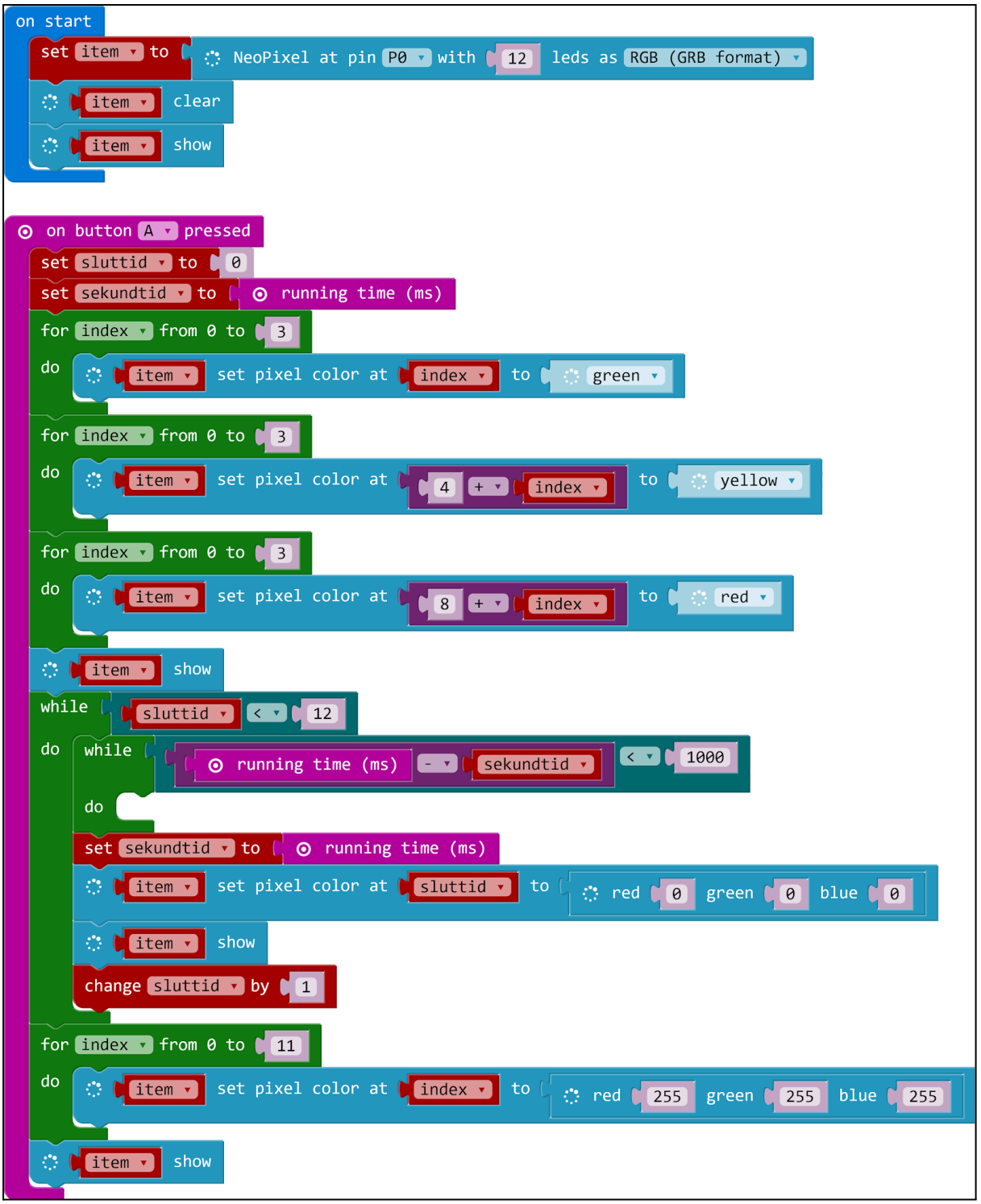
Montering af ledninger og forbindelse til micro:bitten svarer til monteringen af en strip.





Kontaktpunktet D0 benyttes, hvis man ønsker at forbinde ringen til en ekstra ring.

Program

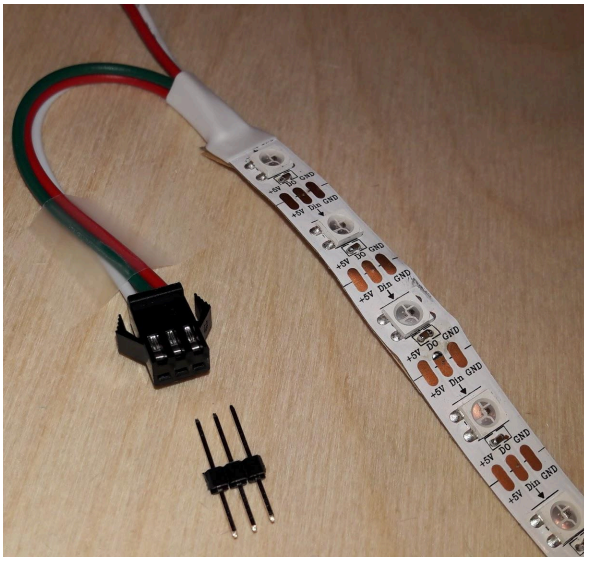


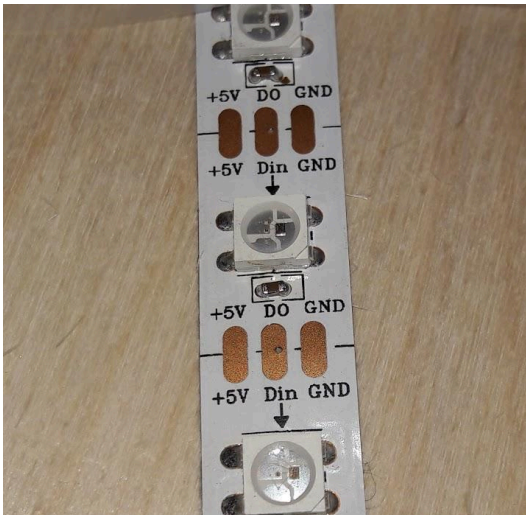
[Videovejledning]

Information om en neopixel strip

Herunder fotos af en neopixel strip.

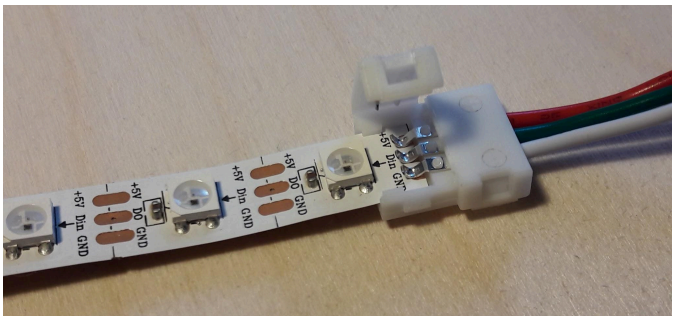
Nyindkøbt neopixel strip. 1 meter - 60 neopixels. Et stik i hver ende henh. indgang og udgang. Udgangsstikket giver mulighed for at tilslutte en ekstra kæde.	

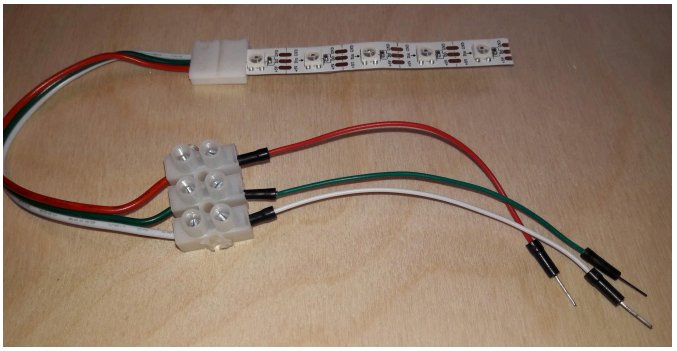
Indgangsstikket med 3 ledninger: Rød + Hvid - (GND) Grøn er signalledningen. De to ekstra ledninger foroven i billedet til + og - bruges ikke. Forrest en såkaldt stiftlister (male pinheader), der kan knækkes af en længere stiftliste og bruges som stik.	

Nærbillede. Båndet kan klippes over, så et bånd kun indeholder et antal neopixels efter eget valg. Ledninger kan forbindes til kobberbanerne med krokodillenæb, de kan loddes på, eller de kan clipses på med specialstik uden lodning.	

Tilslutte ledninger uden lodning

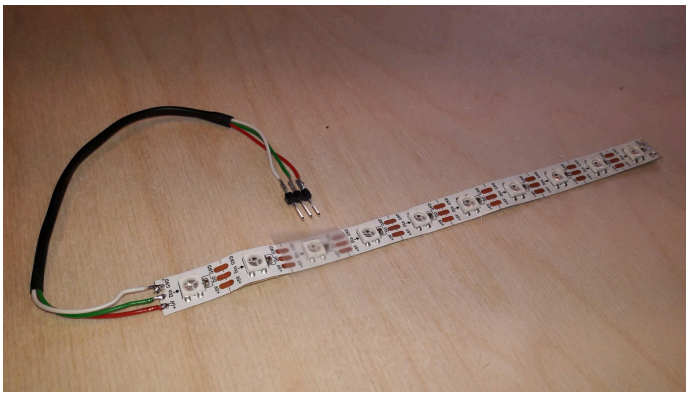
En neopixel strip er forbundet til ledninger v.hj.a. en neopixel strip connector, hvor stikket i den ene ende er klippet af og erstattet med en almindelig kronemuffe. Desuden benyttes 2 m/m jumper wires (materialer forhandles af Podconsult).

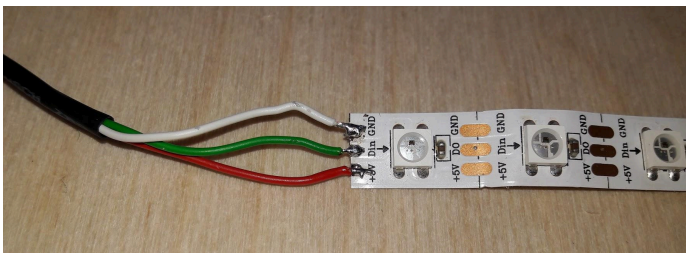




Loddet tilslutning af ledninger

Her en strip med 10 neopixels.
Der er loddet et stik på svarende til stikket på billede 2 på forrige side.
De tre ledninger kan evt. samles med krympeflex som vist.

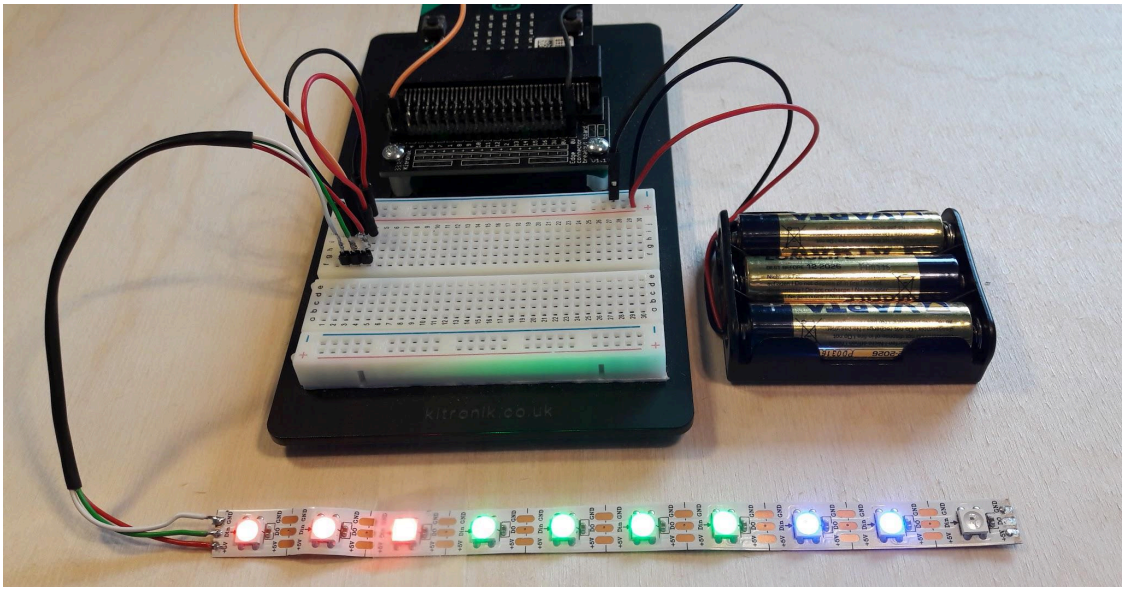




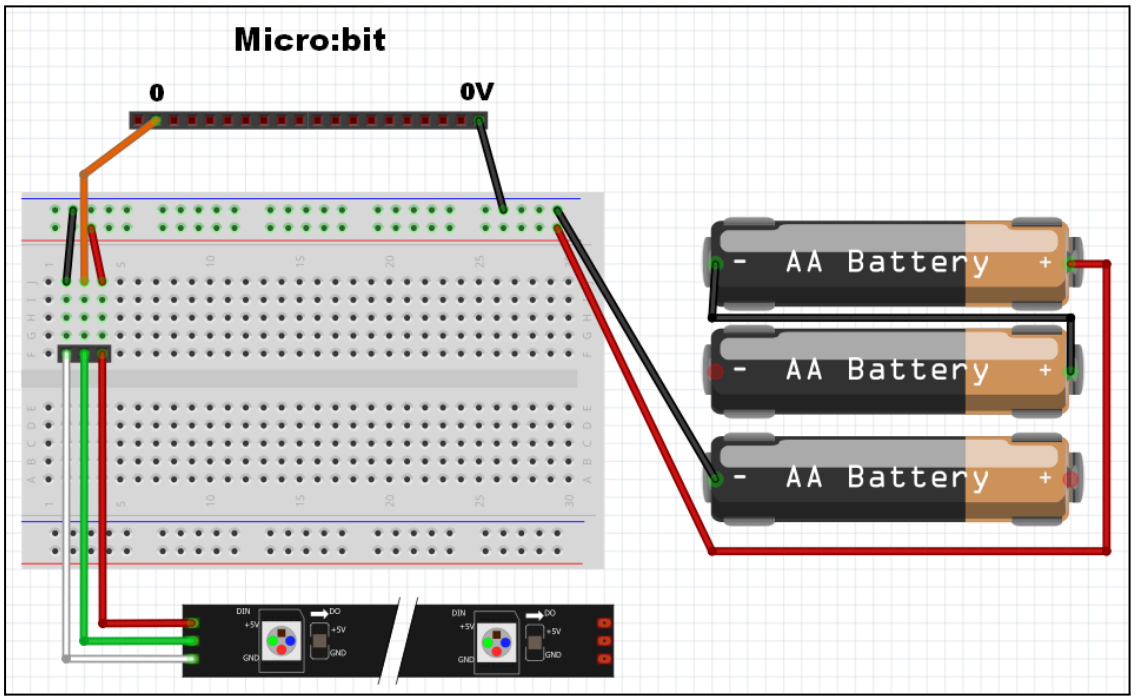
Forbinde neopixel strip med micro:bit og batteripakke

Benyttes neopixel strips med mange neopixels, eller forbindes en micro:bit med flere neopixel strips, kan man opleve, at strip'en ikke fungerer korrekt. Farver vises forkert, eller neopixels tænder ikke. Så bliver det nødvendigt at tilslutte en batteripakke med 3 stk. AA batterier, der tilsammen leverer 4,5 V.
Tests har vist, at der skal tilsluttes batteripakke ved brug af mere end 10 neopixels.

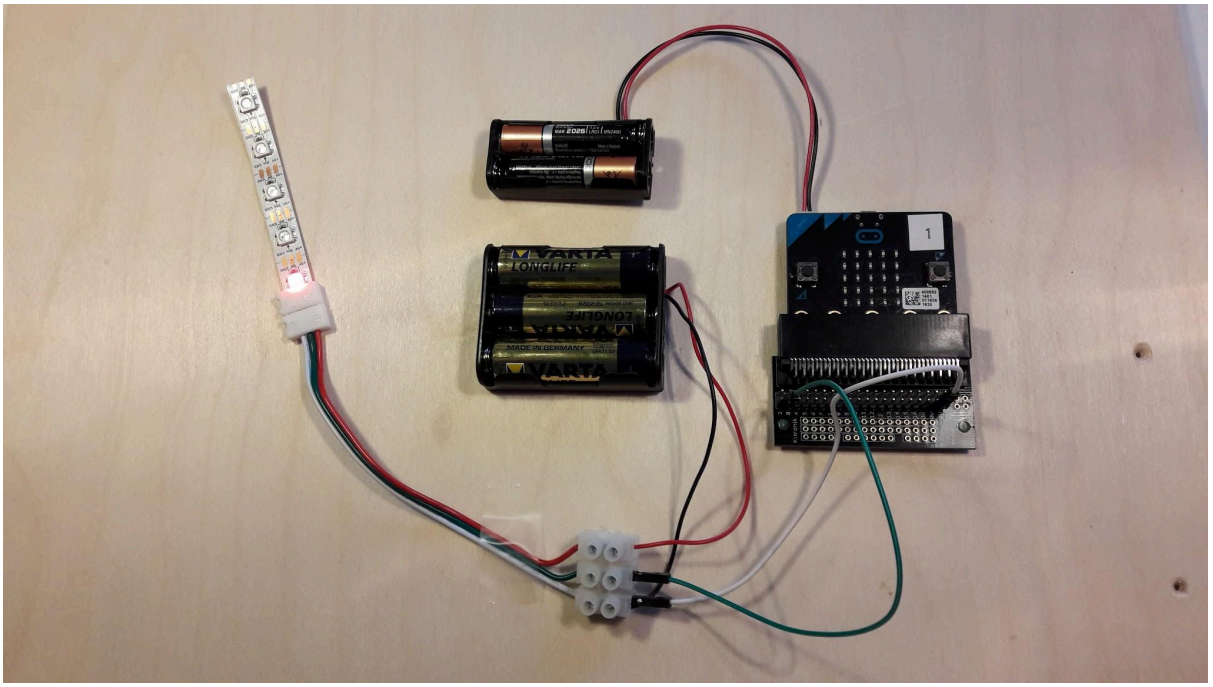
Batteripakkens + (rød ledning) skal forbindes til +5V og - (sort ledning) skal forbindes til GND.
GND skal OGSÅ forbindes til GND / 0V på micro:bitten.



Herunder skematisk tegning af forbindelserne.



Herunder en tilsvarende lodningsfri montering.



+5V er forbundet til + på batteripakken (rød ledning).
Signalledningen Din (den grønne) er forbundet til pin 0.
GND er forbundet til 0V og til - på batteripakken (sort ledning).