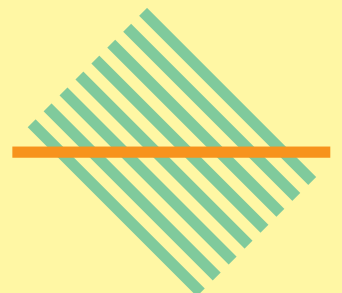
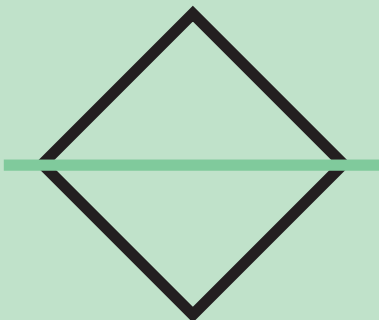
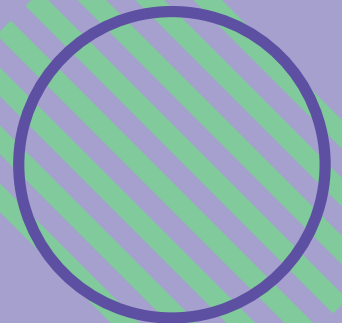
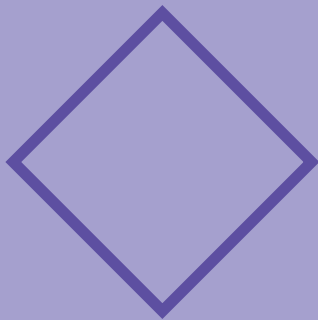


# Spelen met code



**Creativiteit als startpunt voor  
de verbinding van artistiek  
vermogen en technologie**

# Colofon

Deze activiteit is ontwikkeld in het kader van het project *Creativiteit als startpunt voor de verbinding van artistiek vermogen en technologie*. Het uitgangspunt van dit project is het samenbrengen en verbinden van kunst & cultuur en wetenschap & technologie. De ontwikkelde activiteiten dragen bij aan het artistiek vermogen, de creatieve vaardigheden, het vermogen om te reflecteren en kritisch te kijken van leerlingen op de basisschool. De activiteiten zijn ontwikkeld in samenwerking met het onderwijs en met experts op het gebied van kunst, wetenschap en technologie.

Initiatiefnemers van dit project zijn het Landelijk Kennisinstituut Cultuureducatie en Amateurkunst (LKCA), Oyfo Techniekmuseum, kunstenaar Casper de Jong en NEMO Science Museum. Dit project is (mede) mogelijk gemaakt door het Fonds voor Cultuurparticipatie. Het Fonds voor Cultuurparticipatie ondersteunt initiatieven die meedoen aan cultuur stimuleren.

FONDS VOOR  
CULTUUR  
PARTICIPATIE

## Partners

Oyfo Techniekmuseum  
Landelijk Kennisinstituut Cultuurparticipatie en Amateurkunst  
Casper de Jong  
NEMO Science Museum

## Partnerscholen

OBS De Bogen  
ExpeditieWijz  
LEF Montessori Kind Centrum

## Illustraties

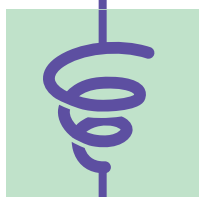
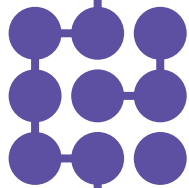
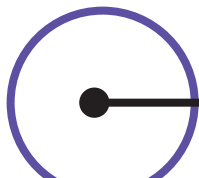
Henk Stolker

oyfo

L  
K C  
A

CASPER  
DE JONG

NE  
MO



# Spelen met code

## Samenvatting

Deze les bestaat uit een reeks activiteiten om boodschappen over te brengen met de hulp van een micro:bit. Een micro:bit is een klein computertje met een display van 5 x 5 ledlampjes, waarop je teksten en icoontjes kunt programmeren. Sommige componenten van de micro:bit kunnen interactie hebben met de omgeving en je kunt er ook losse onderdelen op aansluiten, zoals een ledlampje of een minispeaker. Om de micro:bit te programmeren bestaan er laagdrempelige online programma's, zoals Scratch en MakeCode. In deze reeks activiteiten maken de leerlingen eerst kennis met de micro:bit. Daarna gebruiken ze die om een kunstwerk te maken. Met dit kunstwerk brengen ze een boodschap of emotie over op een medeleerling.

## Doelgroep

Leerlingen in groep 7 en 8

## Tijd

De les bestaat uit twee delen die samen 2 uur en 45 minuten duren:

1. kennismaken met de micro:bit: 90 minuten;
2. een boodschap overbrengen met de micro:bit: 75 minuten.

## Leerdoelen

De leerlingen:

- maken kennis met de micro:bit;
- leren de verschillende functionaliteiten van de micro:bit gebruiken;
- leren een code te maken voor de micro:bit met behulp van MakeCode;
- maken een kunstwerk met de micro:bit;
- maken kennis met verschillende soorten codes die gebruikt worden in het dagelijks leven.

## Opdracht

Maak een creatie waar de micro:bit in zit, die laat zien hoe jij je voelt en waarom. Dit is dan jouw kunstwerk.

## Materialen (per tweetal)

Voor deel 1:

- Laptop met USB-poort
- 1 micro:bit
- Onderdelen om aan te sluiten op de micro:bit:
  - 2 stroomdraden met krokodillenbek, één zwarte en één rode
  - 2 ledlampjes
  - Minispeaker
- Toegang tot de website MakeCode (<https://makecode.microbit.org/>)
- Prints van werkblad 1 t/m 5

Voor deel 2:

- Laptop met USB-poort
- 1 micro:bit
  - Micro-USB-kabel (bijgeleverd)
  - Batterijhouder met twee AAA-batterijen (bijgeleverd)

- Toegang tot de website MakeCode (<https://makecode.microbit.org/>)
- Onderdelen om aan te sluiten op de micro:bit:
  - Minstens 2 stroomdraden met krokodillenbek
  - Minstens 1 ledlampje
  - Minispeaker
- Materialen voor het kunstwerk (andere materialen zijn ook mogelijk):
  - Karton en/of (gekleurd) papier (denk hierbij ook aan oud papier of karton)
  - Plastic bakjes, zoals lege yoghurtbakjes
  - Eierdozen
  - Kleurpotloden
  - Garen
  - Plakband, schilderstape en/of lijm
  - IJslollystokjes of satéstokjes
  - Splitpennen
  - Paperclips
  - Rietjes
  - Chenille
  - Elastiekjes
  - Schaar
  - Post-its
- Prints van werkblad 1 t/m 5

## Indeling van de activiteiten

1. Kennismaken met de micro:bit: de leerlingen oefenen met de verschillende functionaliteiten van de micro:bit.
2. Een boodschap overbrengen met de micro:bit: de leerlingen gebruiken de micro:bit om een boodschap over te brengen.

## Vorbereiding

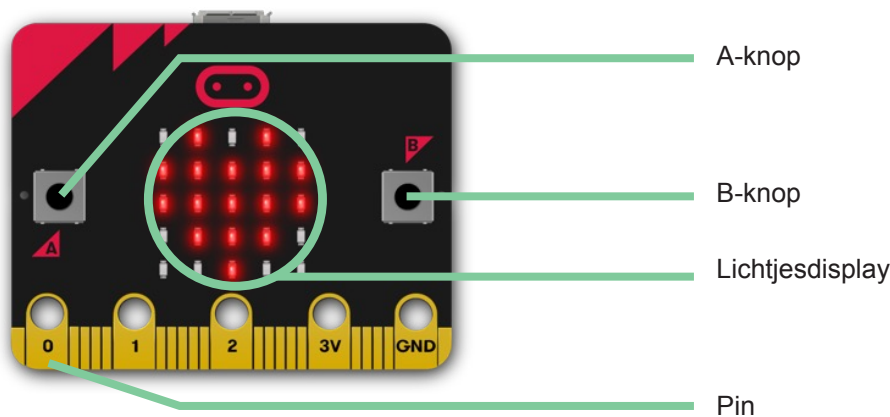
- Verdeel de leerlingen in tweetallen, zodat iedereen genoeg tijd krijgt met de micro:bit, en leerlingen van elkaar kunnen leren.
- Sluit micro:bits aan op de laptops (zie hierna).
- Leg voor elk tweetal de genoemde materialen klaar.
- Print de werkbladen of zorg ervoor dat de leerlingen die digitaal kunnen bekijken.



## Achtergrondinformatie

### De micro:bit

Een micro:bit is een klein computertje met een display van 5 x 5 ledlampjes, waarop je boodschappen en icoontjes kunt programmeren (zie de afbeelding). Met knopjes en een bewegingssensor kan de micro:bit interactie hebben met de omgeving. Bijvoorbeeld: na het indrukken van de A-knop laat de micro:bit een icoon zien op het lichtjesdisplay. Daarnaast kun je er onderdelen op aansluiten die worden aangestuurd door de micro:bit, zoals een ledlampje of een minispeaker. Om de micro:bit te programmeren, bestaan er laagdrempelige online programma's, zoals Scratch en MakeCode.



### Toelichting per onderdeel

- **Lichtjesdisplay**: 25 ledlampjes vormen samen een display dat je kunt gebruiken om letters, cijfers en iconen weer te geven.
- **A- en B-knop**: twee knoppen die je apart of tegelijkertijd kunt indrukken. De micro:bit reageert hierop, bijvoorbeeld door iets te laten zien op het lichtjesdisplay.
- **Pins**: de pins 0, 1, 2 en GND kun je onder andere gebruiken om onderdelen op aan te sluiten, zoals een los ledlampje of een speaker. De 3V-pin is bedoeld om een extra spanningsbron aan te sluiten, maar dat is bij deze activiteiten niet nodig.
- **Bewegingssensor** (niet zichtbaar op afbeelding): dankzij de bewegingssensor kan de micro:bit reageren op schudden en andere bewegingen.

De micro:bit heeft spanning nodig om te kunnen werken. Zolang die is aangesloten op de laptop, ontvangt de micro:bit spanning van de computer. Als je de micro:bit los van de laptop wil gebruiken, kun je twee AAA-batterijen met de bijgeleverde batterijhouder aansluiten op de spanningspoort van de micro:bit.

### De micro:bit aansluiten

- Sluit de micro:bit met het bijgeleverde kabeltje aan op de USB-poort van de laptop. Het oranje lampje op de achterkant van de micro:bit gaat knipperen als deze goed is aangesloten.
- Ga naar <https://makecode.microbit.org/>.
- Verander zo nodig de schermtaal in Nederlands: klik in de rechterbovenhoek op het icoon voor instellingen en kies in het menu bij Taal (Language) voor Nederlands.
- Klik op **Nieuw project**, geef het project een naam en klik op **Aanmaken**.
- Je komt in een nieuw scherm terecht. Klik linksonder op de drie puntjes naast de knop **Downloaden**.
- Kies in het menu voor **Connect device**, en daarna tweemaal op **Volgende**.
- Klik in de pop-up op **BBC micro:bit CMSIS-DAP** of **DAPLink CMSIS-DAP** en kies **Verbinding maken**.
- De micro:bit is nu goed aangesloten! Zo lang de micro:bit met het kabeltje verbonden blijft aan de laptop, kun je met één klik op de knop **Downloaden** nieuwe informatie op de micro:bit zetten.

### Onderdelen aansluiten op de micro:bit

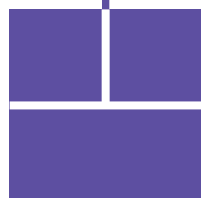
Om een ledlampje en minispeaker aan te sluiten, gebruik je stroomdraden met een krokodillenbek. De kleur van de stroomdraden maakt op zich niet uit, maar in de werkbladen worden een rode en een zwarte stroomdraad genoemd. Dit is gedaan om de instructie voor de leerlingen duidelijker te maken. Om verwarring te voorkomen kun je ervoor kiezen om tijdens de lessen ook alleen gebruik te maken van zwarte en rode stroomdraden.

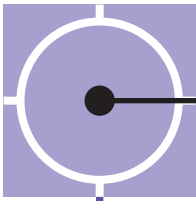
Let er bij het vastmaken van de krokodillenbek aan de draden van de minispeaker op dat die alleen het metaal van de draden aanraakt en niet het plastic. Zorg er bovendien voor dat de bek niet over het gat in de pins van de micro:bit uitsteekt. Als er drie willekeurige lichtjes op het display van de micro:bit oplichten, is de krokodillenbek niet goed aangesloten.

### **Andere materialen**

#### Ledlampje

Een ledlampje laat de stroom maar in één richting door. Als het ledlampje niet brandt, draai het dan om. Doe voorzichtig met de pootjes van de ledlampjes, want die kunnen afbreken als ze vaak worden gebogen.





# Deel 1: Kennismaken met de micro:bit

## Introductie [15 min.]

Vertel kort dat de leerlingen aan de slag gaan met micro:bits en introduceer de les.

Bijvoorbeeld zo:

‘Vandaag gaan we werken met de micro:bit. Een micro:bit is een klein computertje dat je zelf kunt besturen door het opdrachten te geven. Dat noem je programmeren. Jullie gaan de micro:bits later gebruiken om een kunstwerk mee te maken. Maar nu eerst maak je kennis met de micro:bit en vertel ik wat hij allemaal kan. Daarvoor moeten jullie eerst wat meer weten over programmeren.’

### De tekencomputer

Begin in de klas met De tekencomputer: leerlingen ‘programmeren’ andere leerlingen met specifieke commando’s om zo een tekening te maken. Ze werken in tweetallen. Geef deze instructies voor [De tekencomputer](#):

‘Computers volgen instructies op. Een precieze instructie geven is moeilijker dan je misschien denkt. In deze opdracht ga je proberen iemand een tekening na te laten tekenen zonder dat die persoon die tekening ziet. Dat doen jullie in tweetallen.

- Stap 1: Bepaal wie de tekencomputer is en wie de programmeur. Als je de tekencomputer bent, kun je niet zelf nadenken, maar alleen maar doen wat de ander zegt. Als je de programmeur bent, laat je een tekening namaken door opdrachten te geven aan de tekencomputer.
- Stap 2: De programmeur maakt een simpele tekening die alleen uit lijnen bestaat. Bijvoorbeeld een huis, een berg, een boom of een stokpoppetje. Houd de tekening geheim!
- Stap 3: De programmeur geeft de tekencomputer instructies over de tekening. Zorg ervoor dat de tekencomputer jouw tekening zo precies mogelijk natekent. Maar doe dat alleen door instructies te geven, je mag dus niets laten zien. Zeg bijvoorbeeld: “Teken een rondje.” De tekencomputer mag alleen tekenen wat jij zegt en niet zelf dingen verzinnen.
- Stap 4: Vergelijk de tekeningen met elkaar. Lijken ze op elkaar? Is het gelukt om heel duidelijke instructies te geven?’

De leerlingen doen de activiteit 10 minuten, waarbij beide leerlingen een keer de computer zijn en een keer de programmeur. Bespreek daarna in 5 minuten wat de leerlingen opviel tijdens het doen van deze oefening.

### Introductie micro:bit

Laat een micro:bit zien en bespreek de vraag ‘Wat heeft deze oefening te maken met de micro:bit?’ Een mogelijk antwoord op deze vraag is: ‘Omdat de micro:bit een klein computertje is, heeft het net als de “tekencomputer” heel specifieke opdrachten nodig om hem te laten doen wat jij wilt. Vandaag gaan jullie leren hoe je de micro:bit opdrachten geeft en daarmee bepaalde dingen kunt laten doen.’

Geef een korte uitleg over de micro:bit: benoem de onderdelen en waar die voor dienen. Geef daarna een korte uitleg over MakeCode, hoe dat programma werkt en hoe je het kunt gebruiken om de micro:bit te besturen. Laat de MakeCode-website zien op het digibord, met een micro:bit aangesloten op de computer. Leg uit wat het werkgebied is en laat zien waar de leerlingen de verschillende blokken om mee te programmeren kunnen vinden, hoe zij die weer weghalen en hoe zij die in elkaar kunnen slepen. De rest van de mogelijkheden wordt in de werkbladen uitgelegd.

## Tip

Dit zijn vragen die je kunt stellen als je [De tekencomputer](#) bespreekt:

- Deed de ‘computer’ altijd precies wat jij in gedachten had?
- Waarom wel of waarom niet?
- Deed de ‘computer’ iets wat je niet had verwacht? Hoe kwam dit?
- Wat was er nodig om de ‘computer’ precies te laten doen wat jij wilde?
- Was het als computer makkelijk of moeilijk om de opdrachten op te volgen?

### Kennismaken met de micro:bit [60 min.]

De leerlingen werken in tweetallen aan een aantal werkbladen om basiskennis op te doen van het programmeren van de micro:bit. De werkbladen staan na deze beschrijving.

#### **Werkblad 1: het display op de micro:bit besturen**

De leerlingen leren hoe zij met de micro:bit een figuurtje en een tekst op het schermje laten zien.

#### **Werkblad 2: input gebruiken voor een reactie van de micro:bit**

De leerlingen leren hoe zij de micro:bit laten reageren op het indrukken van de knoppen en op schudden.

#### **Werkblad 3: een ledlampje aan- en uitzetten en laten knipperen**

De leerlingen leren hoe zij een los ledlampje op de pins aansluiten, hoe ze dat met de A- en B-knoppen aan- en uitzetten en hoe ze het lampje laten knipperen.

#### **Werkblad 4: geluiden afspelen op een minispeaker**

De leerlingen leren hoe zij een minispeaker op de pins aansluiten en hoe ze daarover een melodie afspelen.

#### **Werkblad 5: zelf iets maken**

De leerlingen krijgen de opdracht om twee functies van de micro:bit te combineren, bijvoorbeeld het lichtjesdisplay en een minispeaker. Dit kan meer zelfsturend gebeuren: laat de leerlingen het zelf proberen en bij elkaar afkijken.

### Tip

- Koppel een leerling die al eerder gewerkt heeft met de micro:bit, of waarvan je verwacht dat die het snel oppikt, aan een leerling die hier meer hulp bij nodig heeft.
- Doe de eerste opdracht klassikaal, zodat leerlingen bij elkaar kunnen zien wat ze moeten doen.

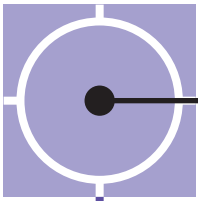
### Afronden [15 min.]

Rond klassikaal af en bespreek de les met de klas: hoe vonden de leerlingen de opdrachten? Wat ging er goed en waar liepen zij tegenaan? Benadruk dat het niet erg is als ze nog niet alles hebben kunnen doen of als ze het moeilijk vonden. In deel 2 krijgen ze meer tijd om te werken met de micro:bit.

Vraag een paar groepjes te laten zien wat ze gemaakt hebben, in ieder geval per opdracht één groepje. Laat de leerlingen uitleggen hoe ze iets voor elkaar hebben gekregen, bijvoorbeeld als ze iets extra's hebben gedaan.

### Tip

- Hoewel de werkbladen genummerd zijn, is het niet nodig om de eerste vier op volgorde te doen. Laat leerlingen zelf kiezen waar ze mee willen beginnen.
- Gebruik werkblad 5 als verdieping of differentiatie voor leerlingen die goed met de micro:bit overweg kunnen.



## Deel 2: Breng een boodschap over met de micro:bit

### Introductie [10 min.]

Schets de context voor deze activiteit, bijvoorbeeld zo:

*‘Stel je voor: de klas is heel rustig en stil aan het werk. Jij bedenkt opeens dat je heel belangrijk nieuws hebt dat je wilt delen met een klasgenoot, maar die zit aan de andere kant van het lokaal. Je mag niet door de klas lopen en je telefoon is leeg. Maar je kunt echt niet wachten om het nieuws te vertellen! Hoe los je dit op? Gelukkig heb je net leren werken met de micro:bit, misschien kun je daar wat mee doen?’*

Geef de leerlingen daarna deze opdracht:

*‘Maak een creatie waar de micro:bit in zit, die laat zien hoe jij je voelt en waarom. Dit is dan jouw kunstwerk.’*

Laat de leerlingen vervolgens even nadenken over de boodschap die ze willen overbrengen en hoe ze dat doen.

### Tip

Als het een tijd geleden is dat leerlingen met de micro:bit hebben gewerkt, kun je de verschillende functies waarmee ze geoefend hebben nog een keer kort herhalen.

### Activiteit [45 min.]

De leerlingen gaan aan de slag. Begeleid ze tijdens het maken.

### Tips voor het begeleiden van de activiteit

- Observeer waar de leerlingen mee bezig zijn en of ze gefrustreerd zijn of vastzitten.
- Stel vragen om de leerlingen aan het denken te zetten over mogelijke oplossingen of om hen te helpen hun doelen of problemen te verwoorden. Stel vervolgens vragen om ze te laten inzien waar het mogelijk misgaat of om hen te stimuleren met oplossingen te komen.
- Stimuleer creativiteit, daag de leerlingen uit om out of the box te denken, bijvoorbeeld door iets aan te reiken dat ze niet verwachten.
- Stimuleer leerlingen om bij anderen te kijken voor inspiratie.
- Houd de tijd in de gaten en zeg zo nu en dan hoeveel tijd er nog resteert.
- Houd bij wat je opvalt als de leerlingen bezig zijn. Denk hierbij aan leuke, bijzondere en grappige dingen die er gebeuren, maar ook aan creatieve of slimme oplossingen van problemen. Deze observaties kun je gebruiken in de nabespreking van deze opdracht.

### Afronden [10 min.]

Laat de leerlingen afronden en dan stoppen, en laat hen de materialen opruimen die ze niet hebben gebruikt. Rond daarna klassikaal af, en bespreek met hen wat zij van deze opdracht vonden. Wat ging er goed, wat ging er fout en waar liepen ze tegenaan? Benadruk dat deze activiteit vooral om de ervaring en het proces van maken gaat, en niet alleen om het eindresultaat.

### Tip

De volgende punten kun je ook nog bespreken:

- Wat ging er makkelijker dan verwacht?
- Waar was je lang mee bezig?
- Waar ben je trots op?

Ga elk groepje leerlingen langs en laat elk groepje aan de rest van de klas zien wat ze gemaakt hebben. Wat is de boodschap en hoe brengen ze die over? Herkent de rest van de klas die boodschap? Benadruk dat ook als het niet gelukt is om de boodschap over te brengen, de leerlingen wel andere dingen hebben geleerd, zoals samenwerken, doorzetten, nieuw materiaal of een nieuw stuk gereedschap gebruiken, plezier hebben enzovoort. Benoem deze punten voor elk groepje.



## Deel 2: Breng een boodschap over met de micro:bit

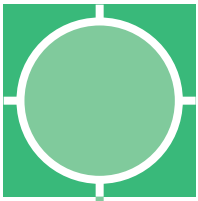
### Verdieping

Het woord code is tot nu toe alleen gebruikt in de context van het programmeren van een computer, de micro:bit. Maar codes kom je ook op een andere manier tegen in het dagelijks leven, bijvoorbeeld het gebruik van emoticons of emoji, geluidsignalen zoals alarmen, vlaggencodes op het strand, verkeersborden, lichaamstaal en gebarentaal. Bespreek dit met de leerlingen. Welke voorbeelden van codes kunnen zij noemen? Wat is het nut van dit soort codes? Wat voegen die toe en is dat voor iedereen gelijk (denk bijvoorbeeld aan doven of blinden tegenover mensen die kunnen horen en zien)? Wat zou er gebeuren als deze codes er niet zouden zijn? Je kunt ook nog bespreken waarom je de micro:bit zou gebruiken voor het overbrengen van een boodschap. Wat is de toegevoegde waarde ervan ten opzichte van het overbrengen van een boodschap op een traditionele manier?

### Voorbeelden van mediakunst

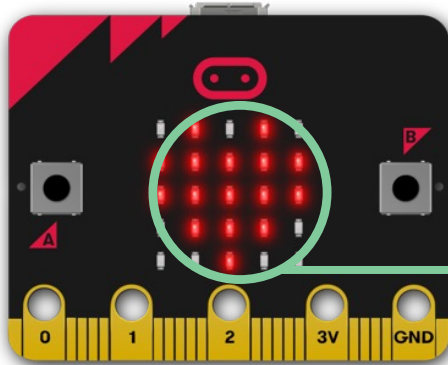
Computers zoals de micro:bit kunnen op veel verschillende manieren gebruikt worden om kunst te maken. Voorbeelden van mediakunstenaars die dit doen zijn:

- Moritz Geist ([www.moritzsimongeist.com](http://www.moritzsimongeist.com))
- Zimoun ([www.zimoun.net](http://www.zimoun.net))
- Dries Depoorter ([www.driesdepoorter.be](http://www.driesdepoorter.be))



# Werkblad 1: Het lichtjesdisplay op de micro:bit besturen

Dit is het belangrijkste onderdeel dat je bij deze opdracht gebruikt:

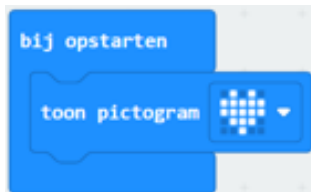


Lichtjesdisplay

## Opdracht 1: Een pictogram laten zien

1. Staan er nog blokken in het werkgebied? Klik dan met je rechtermuisknop ergens in een leeg deel van het werkgebied en kies Alle blokken verwijderen.
2. Klik op **Basis** in het menu.
3. Kies het **bij opstarten**-blok en sleep dat naar het werkgebied.
4. Kies het **toon pictogram**-blok en sleep dat in het **bij opstarten**-blok.

Het zou er nu zo uit moeten zien:



### Tip

Als je op het pijltje naast het hartpictogram klikt, kun je een ander pictogram kiezen.

5. Klik op **Downloaden** om je code op de micro:bit te zetten.  
Zie je het pictogram op de micro:bit verschijnen?

## Opdracht 2: Zelf een pictogram maken

1. Sleep het **toon pictogram**-blok uit het **bij opstarten**-blok.
2. Klik op **Basis** in het menu, kies het **de hele tijd**-blok en sleep dat naar het werkgebied.
3. Kies bij **Basis** het **toon lichtjes**-blok en sleep dat in het **de hele tijd**-blok.

## Werkblad 1: Het lichtjesdisplay op de micro:bit besturen

Het zou er nu zo uit moeten zien:



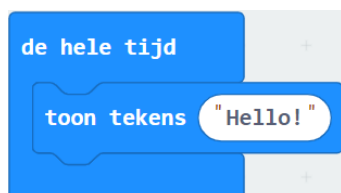
In het **toon lichtjes**-blok kun je zelf een pictogram maken door lichtjes aan te zetten of uit te laten. Een lichtje staat aan als het blokje wit is en uit als het blokje donkerblauw is. Door op het blokje te klikken, kun je het lichtje aan- of uitzetten.

4. Maak zelf een pictogram en **download** je code op de micro:bit. Zie je je zelfgemaakte pictogram verschijnen?

### Opdracht 3: Een tekst laten zien op de micro:bit

1. Sleep het **toon lichtjes**-blok uit het **de hele tijd**-blok.
2. Kies bij **Basis** het blok **toon tekens** en sleep dat in het **de hele tijd**-blok.

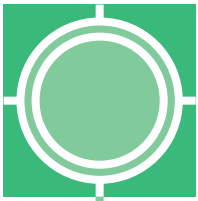
Het zou er nu zo uit moeten zien:



3. Klik op "Hello!" en typ hier je eigen tekst.
4. **Download** je code op de micro:bit. Zie je jouw tekst verschijnen?

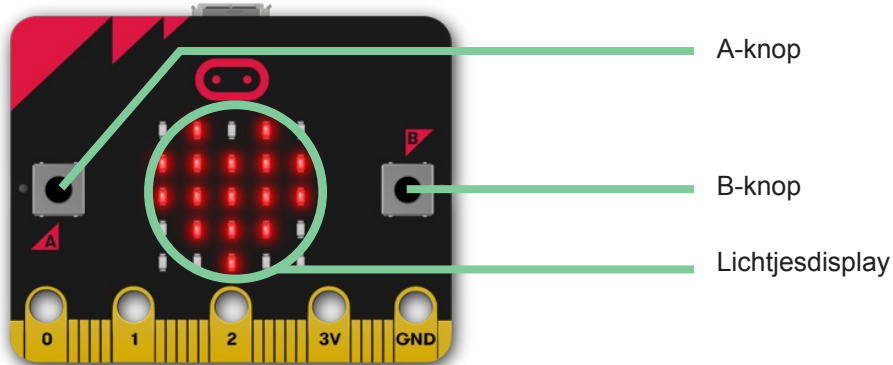
### Opdracht 4: Een tekst en pictogram tegelijk laten zien

Je kunt ook meerdere blokken in het **bij opstarten**- of **de hele tijd**-blok zetten. Probeer bijvoorbeeld wat er gebeurt als je er tegelijk een **toon lichtjes**-blok en een **toon tekens**-blok in zet. Vergeet niet steeds je nieuwe code op de micro:bit te **downloaden**!



## Werkblad 2: De micro:bit op je laten reageren

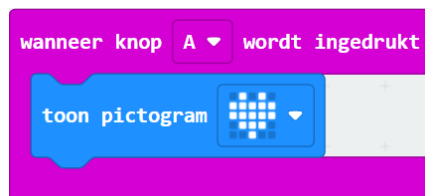
Dit zijn de belangrijkste onderdelen die je bij deze opdracht gebruikt:



### Opdracht 1: iets doen als je de A-knop, B-knop of beide tegelijk indrukt

1. Staan er nog blokken in het werkgebied? Klik dan met je rechtermuisknop ergens in een leeg deel van het werkgebied en kies Alle blokken verwijderen.
2. Klik op **Invoer** in het menu.
3. Kies het blok **wanneer knop A wordt ingedrukt** en sleep het naar het werkgebied.
4. Klik op **Basis** in het menu en kies een blok uit, bijvoorbeeld **toon lichtjes**, **toon pictogram** of **toon tekens**. Sleep het blok van jouw keuze in het blok **wanneer knop A wordt ingedrukt**.

Het zou er nu zo uit kunnen zien:



### Tip

Als je klikt op het pijltje naast A in het **wanneer knop A wordt ingedrukt**-blok, kun je B of A + B kiezen.

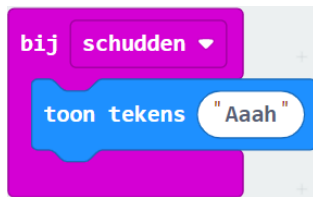
5. Klik op **Downloaden** om je code op de micro:bit te zetten.
6. Druk op de A-knop. Wat zie je gebeuren?
7. Programmeer de micro:bit nu zelf, zodat er iets gebeurt als je de B-knop indrukt of als je de A- en B-knoppen tegelijk indrukt.



### Opdracht 2: iets doen wanneer de micro:bit door elkaar wordt geschud

1. Klik met je rechtermuisknop ergens in een leeg deel van het werkgebied en kies Alle blokken verwijderen.
2. Klik op **Invoer** in het menu.
3. Kies het blok **bij schudden** en sleep het naar het werkgebied.
4. Klik op **Basis** in het menu en kies een blok uit, bijvoorbeeld een **toon lichtjes**, **toon pictogram** of **toon tekens**-blok. Sleep het blok van jouw keuze in het **bij schudden**-blok.

Het zou er nu zo uit kunnen zien:



#### Tip

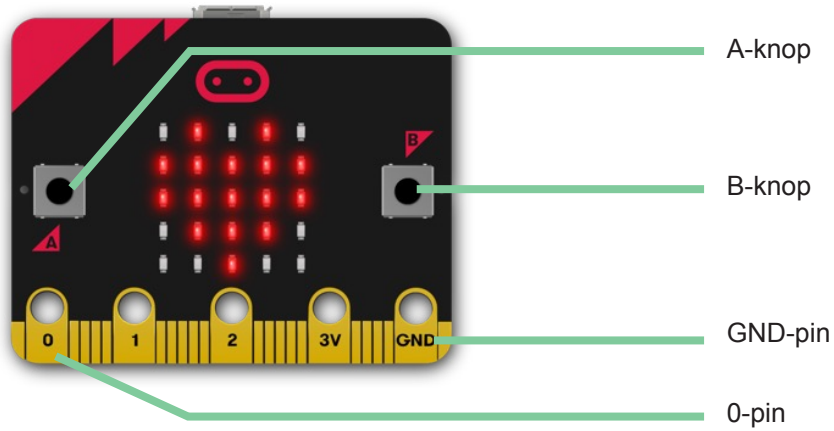
Wil je meer uitleg over hoe de **Invoer** werkt? Die vind je in werkblad 1 over hoe je het lichtjesdisplay op de micro:bit bestuurt.

5. **Download** je code op de micro:bit.
6. Schud de micro:bit goed door elkaar. Wat zie je gebeuren?



# Werkblad 3: Een los lampje aan- en uitzetten en laten knipperen

Dit zijn de belangrijkste onderdelen die je bij deze opdracht gebruikt:



## Vorbereiding

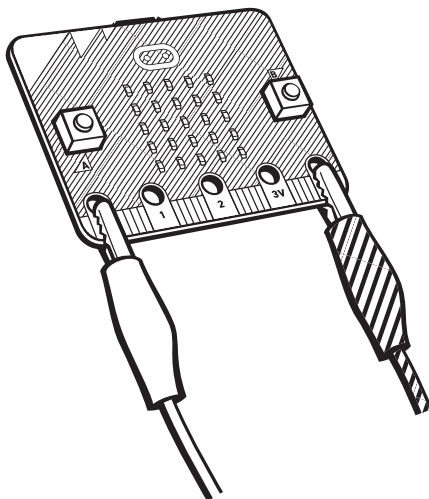
Voor de opdrachten in dit werkblad heb je deze materialen nodig:

- Twee stroomdraden met krokodillenbek
- Een ledlampje

## Opdracht 1: Het ledlampje aan- en uitzetten

1. Maak één kant van de zwarte stroomdraad vast aan de GND-pin.
2. Maak één kant van de rode stroomdraad vast aan de 0-pin.

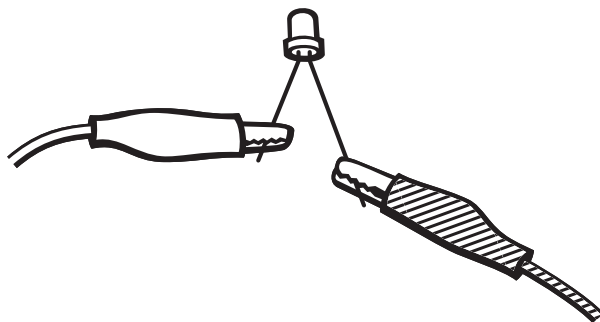
Het zou er nu zo uit moeten zien:



3. Klem de andere bek van de zwarte stroomdraad vast aan het korte pootje van het ledlampje.
4. Klem de andere bek van de rode stroomdraad vast aan het lange pootje van het ledlampje.

### Werkblad 3: Een los lampje aan- en uitzetten en laten knipperen

Het zou er zo uit moeten zien:

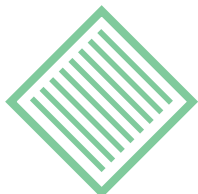


5. Staan er nog blokken in het werkgebied? Klik dan met je rechtermuisknop ergens in een leeg deel van het werkgebied en kies Alle blokken verwijderen.
6. Klik op **Invoer** in het menu.
7. Kies het blok **wanneer knop A wordt ingedrukt** en sleep het naar het werkgebied.
8. Sleep nog een **wanneer knop A wordt ingedrukt**-blok naar het werkgebied. Klik op het pijltje naast A en kies hier B.
9. Klik op **Geavanceerd** in het menu. Je ziet nog meer menuonderdelen verschijnen.
10. Klik op **Pinnen** in het menu en sleep het **schrijf digitaal pin P0 naar**-blok in het blok **wanneer knop A wordt ingedrukt**. Klik met je muis op 0 in het blok en verander dat getal in 1.
11. Klik op **Pinnen** in het menu en sleep het **schrijf digitaal pin P0 naar**-blok in het blok **wanneer knop B wordt ingedrukt**.

Het zou er nu zo uit moeten zien:



12. Klik op **Downloaden** om je code op de micro:bit te zetten.
13. Druk op de A-knop. Gaat het ledlampje aan?
14. Druk op de B-knop. Gaat het ledlampje weer uit?



### Opdracht 2: Het ledlampje laten knipperen

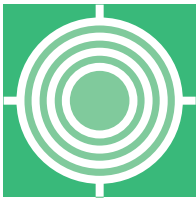
1. Klik met je rechtermuisknop ergens in een leeg deel van het werkgebied en kies Alle blokken verwijderen.
2. Klik op **Basis** in het menu.
3. Kies het blok **de hele tijd** en sleep het naar het werkgebied.
4. Klik op **Pinnen** in het menu en sleep het **schrijf digitaal pin P0 naar**-blok in het blok **de hele tijd**. Klik op 0 in het blok en verander dat getal in 1.
5. Klik op **Basis** in het menu.
6. Kies het blok **pauzeer (ms)** en sleep het onder het **schrijf digitaal pin P0 naar**-blok in het blok **de hele tijd**. Verander 100 in 1000.
7. Klik op **Pinnen** in het menu en sleep het **schrijf digitaal pin P0 naar**-blok in het blok **de hele tijd**.
8. Klik op **Basis** in het menu, kies het blok **pauzeer (ms)** en sleep het onder het tweede **schrijf digitaal pin P0 naar**-blok. Verander 100 in 1000.

Het zou er zo uit moeten zien:



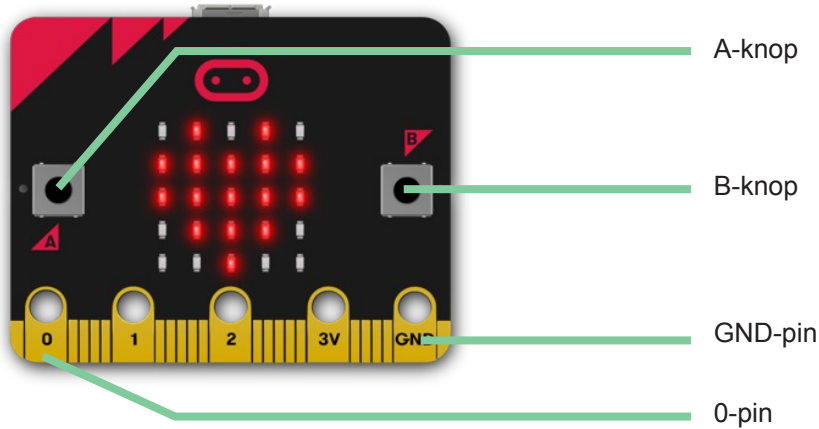
9. **Download** je code op de micro:bit.
10. Het ledlampje gaat meteen knipperen! Wat gebeurt er als je het getal 1000 in een van de **pauzeer (ms)**-blokken of in beide **pauzeer (ms)**-blokken verandert in 100? En wat gebeurt er als je het getal verandert in 10.000? Vergeet niet steeds je code te **downloaden** op de micro:bit!





# Werkblad 4: Geluiden afspelen op een minispeaker

Dit zijn de belangrijkste onderdelen die je bij deze opdracht gebruikt:



## Vorbereiding

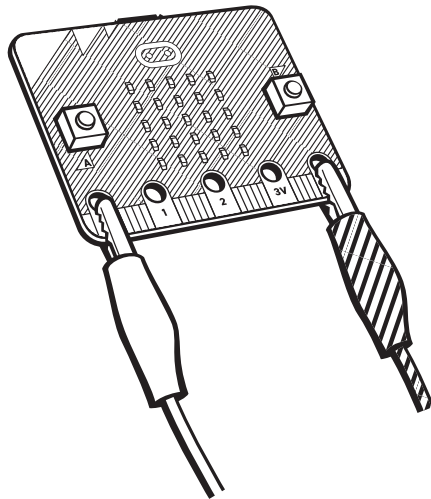
Voor deze opdrachten heb je deze spullen nodig:

- Twee stroomdraden met krokodillenbek
- Een minispeaker

## Opdracht 1: De hele tijd een muziekje afspelen

1. Maak één kant van de zwarte stroomdraad vast aan de GND-pin.
2. Maak één kant van de rode stroomdraad vast aan de 0-pin.

Het zou er zo uit moeten zien:



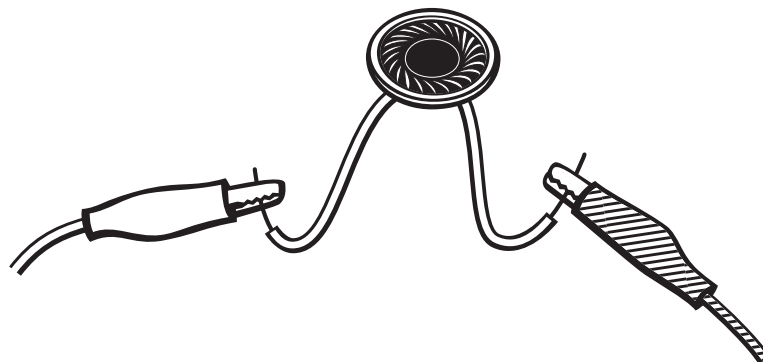
3. Maak de andere kant van de zwarte stroomdraad vast aan het uiteinde van een van de stroomdraden van de minispeaker.
4. Maak de andere kant van de rode stroomdraad vast aan het uiteinde van de andere stroomdraad van de minispeaker.

## Let op!

Zorg dat je bij stap 3 en 4 de krokodillenklem vastmaakt aan het stukje metaal dat uitsteekt uit de stroomdraad van de minispeaker.

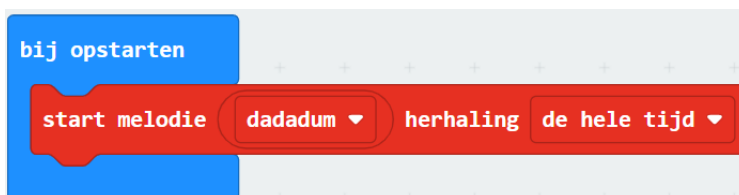
## Werkblad 4: Geluiden afspelen op een minispeaker

Het zou er zo uit moeten zien:



5. Klik met je rechtermuisknop ergens in een leeg deel van het werkgebied en kies Alle blokken verwijderen.
6. Klik op **Basis** in het menu.
7. Kies het blok **bij opstarten** en sleep het naar het werkgebied.
8. Klik op **Muziek** in het menu en sleep het **start melodie**-blok in het **bij opstarten**-blok. Klik op het **pijl** naast dadadum en kies een muziekje uit. Klik op het pijltje naast eenmalig en kies de hele tijd.

Het zou er zo uit moeten zien:



9. Klik op **Downloaden** om je code op de micro:bit te zetten.

### Opdracht 2: Een melodie afspelen als je de A-knop of B-knop indrukt

1. Klik met je rechtermuisknop ergens in een leeg deel van het werkgebied en kies Alle blokken verwijderen.
2. Klik op **Invoer** in het menu.
3. Kies het blok **wanneer knop A wordt ingedrukt** en sleep het naar het werkgebied.
4. Klik op **Invoer** en sleep nog een **wanneer knop A wordt ingedrukt**-blok naar het werkgebied. Klik op het **pijl** naast A en kies hier B.
5. Klik op **Muziek** in het menu en sleep het **start melodie**-blok in het blok **wanneer knop A wordt ingedrukt**. Klik op het pijltje naast 'dadadum' en kies een melodie uit.
6. Klik weer op **Muziek** in het menu en sleep het **start melodie**-blok in het blok **wanneer knop B wordt ingedrukt**. Klik op het pijltje naast 'dadadum' en kies een andere melodie dan bij stap 5.

## Werkblad 4: Geluiden afspelen op een minispeaker

Het zou er nu zo uit kunnen zien:

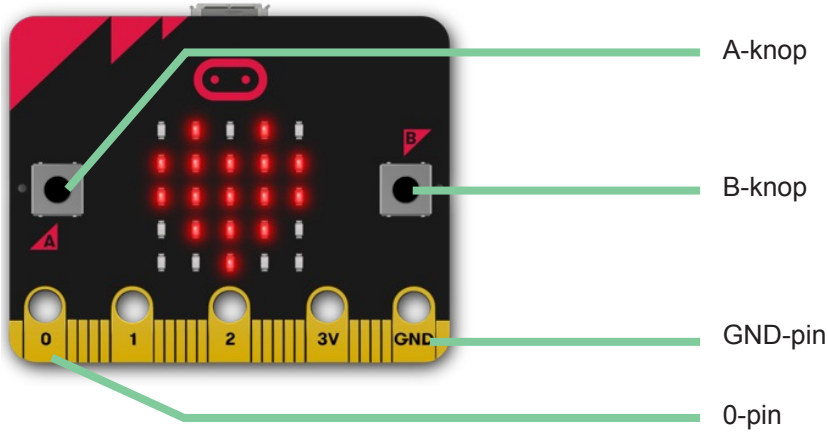


7. **Download** je code op de micro:bit.
8. Druk op de A-knop. Hoor je wat?
9. Druk op de B-knop. Hoor je nu een andere melodie?
10. Kun je ervoor zorgen dat je ook nog een derde melodie kunt kiezen met de knoppen?



# Werkblad 5: Zelf iets maken

In de vorige vier werkbladen heb je geleerd om de micro:bit te programmeren. In dit werkblad ga je zelf wat bedenken. Dat betekent dat er dus niet meer stap voor stap wordt uitgelegd wat je moet doen: dit mag je nu zelf verzinnen! Gebruik de uitleg uit de andere werkbladen als je niet meer weet hoe je iets moet doen.



### Materialen

Alle materialen die je tot nu toe hebt gebruikt.

### Opdracht

Dingen die de micro:bit kan noem je functies. Programmeer de micro:bit nu zo, dat je twee functies die de micro:bit kan met elkaar combineert. Deze twee functies hoeven niet tegelijk te gebeuren, maar dat mag wel.

### Vorbereiding

Hieronder staan vragen die je met deze opdracht op weg helpen. Vul je antwoorden in en ga aan de slag!

- Welke twee functies van de micro:bit wil je gebruiken?
  - A. ....
  - B. ....
- Wat heb je hiervoor nodig?
  - .....
  - .....
  - .....
- Wat doe je als je even niet weet hoe je verder moet?
  - .....
  - .....
  - .....