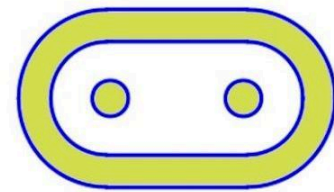


# Technical guide for

# **BBC** micro:bit





## Technische handleiding voor BBC micro:bit

**Auteurs:** C. Papasarrantou, R. Alimisi [EDUMOTIVA]

**Medewerkers:** A. Tefelska, D. Tefelski [WUT].

*Licentie: CC BY-NC 4.0 LEGAL CODE, Naamsvermelding-NietCommercieel 4.0  
Internationaal*



Co-funded by  
the European Union

*De steun van de Europese Commissie voor de productie van deze publicatie houdt geen goedkeuring in van de inhoud, die uitsluitend de standpunten van de auteurs weergeeft, en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.*

### Inhoudsopgave

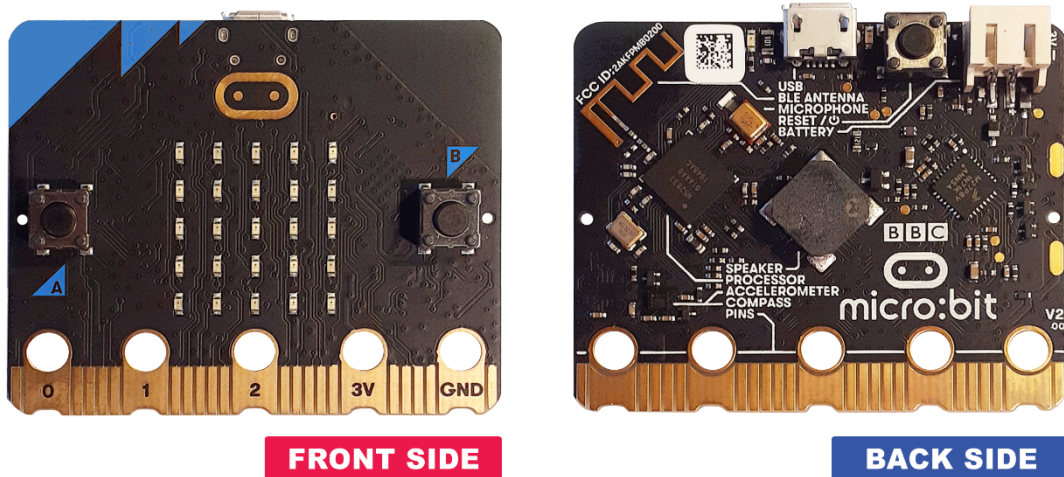
|                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Inleiding tot BBC micro:bit                                    | 4 |
| 2. Het BBC micro:bit-bord                                         | 5 |
| 3. BBC micro:bit programmeren - De Microsoft Makecode-omgeving    | 7 |
| 3.1 Microsoft Makecode-omgeving: vertrouwd raken met de interface | 7 |

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2 Microsoft Makecode-omgeving: een nieuw project maken                             | 8  |
| 3.3 Microsoft Makecode-omgeving: opdrachtblokken en groepen                          | 9  |
| 3.4 Microsoft Makecode-omgeving: een code/script assembleren                         | 12 |
| 3.5 Microsoft Makecode-omgeving: een project of code/script downloaden en testen     | 15 |
| 4. Hoe micro:bit gebruiken om IoT te introduceren                                    | 17 |
| 4.1 Bluetooth-radiocommunicatie                                                      | 17 |
| 4.1.a. Radiocommando groep                                                           | 17 |
| 4.1.b. Bluetooth-commando groep                                                      | 19 |
| 4.2 WiFi-communicatie via ESP8266 WiFi-module                                        | 22 |
| 5. Indicatieve activiteiten om vertrouwd te raken met micro:bit en radiocommunicatie | 24 |
| 5.1 Een smiley versturen                                                             | 24 |
| 5.2 Een smiley en een bedroefd gezicht versturen                                     | 27 |
| 5.3 Temperatuurgegevens naar een andere micro:bit sturen                             | 29 |

## 1. Inleiding tot BBC micro:bit

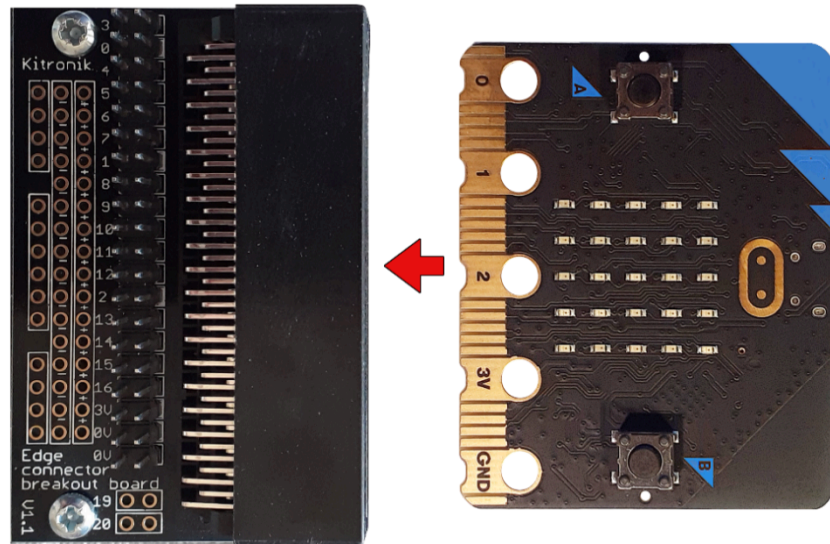
BBC micro:bit board (Figuur 1) is een microcontroller van zakformaat, in de eerste plaats ontworpen voor educatieve doeleinden om jonge leerlingen op een eenvoudige en intuïtieve

manier kennis te laten maken met ICT. Met verschillende ingebouwde in- en uitvoerapparaten biedt micro:bit een handige oplossing voor het maken van een aantal STEM-gerelateerde interessante projecten, zonder dat er extra hardware nodig is. Bovendien is de micro:bit compatibel met veel van de sensoren en elektronische componenten die vaak worden gebruikt met andere borden (zoals Raspberry Pi Pico en Arduino), waardoor de mogelijkheden nog verder worden uitgebreid. Er zijn momenteel twee verschillende versies van het micro:bit-bord: V1 en V2. In het IoT4Schools project wordt de V2-versie gebruikt omdat deze een aantal extra componenten heeft.



*Figuur 1: De twee zijden van het BBC micro:bit-bord*

In sommige gevallen is het gebruik van verschillende edge connector breakout boards aan te raden, omdat deze een stabiele aansluiting van meer elektronische componenten mogelijk maken, wat het circuitontwerpproces vergemakkelijkt. Het aansluiten van het micro:bit bord op een edge connector breakout bord is normaal gesproken een eenvoudig proces, aangezien het alleen maar gaat om het vastklikken van de micro:bit op de edge connector (zie het voorbeeld in figuur 2).

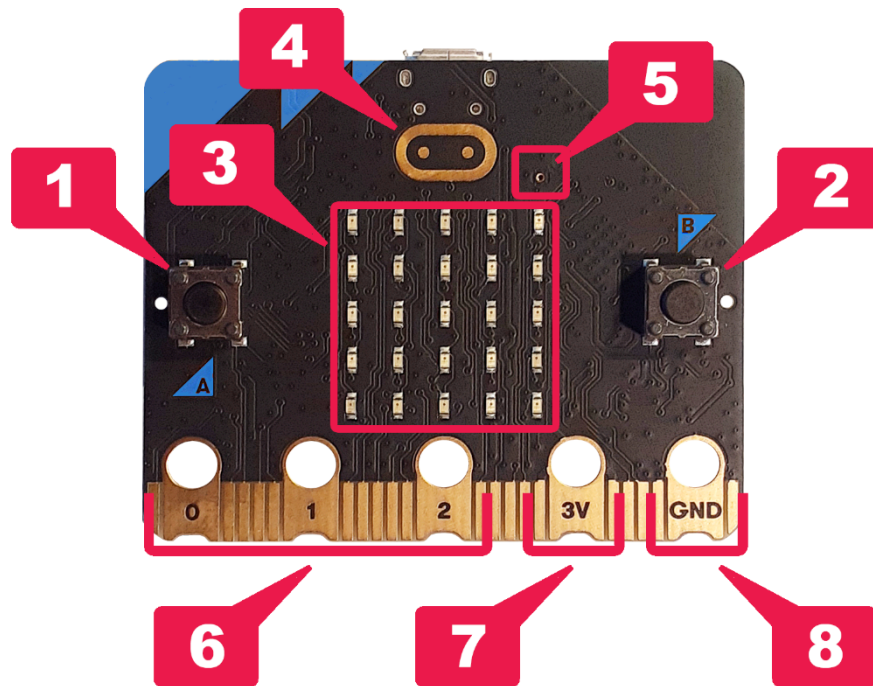


*Figuur 2: De micro:bit op een indicatieve edge connector klikken Een indicatieve edge connector breakout board*

## 2. Het BBC micro:bit-bord

Zoals gezegd heeft het BBC micro:bit bord een aantal ingebouwde invoer- en uitvoerapparaten. Sommige hiervan bevinden zich aan de voorkant van de micro:bit en andere aan de achterkant van het micro:bit bord. De volgende diagrammen laten zien waar elk apparaat zich bevindt.

**Voorkant (Afbeelding 3):**

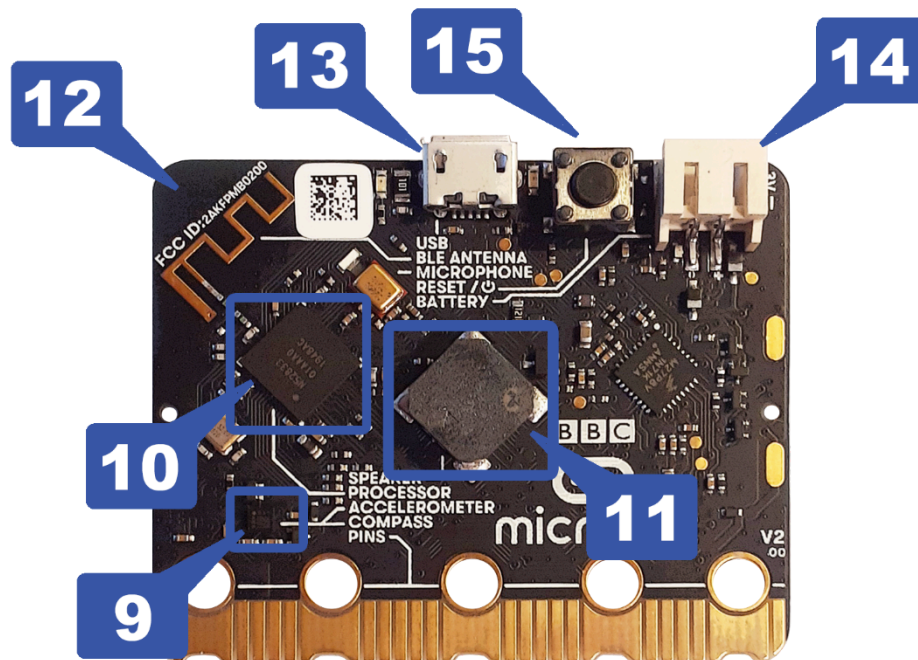


*Afbeelding 3: Ingebouwde invoer- en uitvoerapparaten aan de voorkant van de micro:bit*

- Knop A (1) en knop B (2); twee invoerapparaten die kunnen worden geprogrammeerd om een actie te activeren als erop wordt gedrukt
- Een 5x5 LED-display (3); functioneert als een invoer- (lichtsensor) en uitvoerapparaat (displayscherm)
- Een aanraaksensor (4) (beschikbaar in V2); een invoerapparaat waarmee micro:bit kan reageren op aanraking
- Een microfoon (5) (beschikbaar in V2); een invoerapparaat waarmee micro:bit kan reageren op externe audiogebeurtenissen
- Verschillende GPIO-pinnen (6), waaronder 3V voeding (7) en Ground (8) voor het aansluiten van meer elektronische componenten via krokodillenklemmen of een Edge Connector breakout board.

**Achterkant (Afbeelding 4):**





*Afbeelding 4: Ingebouwde invoer- en uitvoerapparaten op de achterkant van de micro:bit*

- Een versnellingsmeter **(9)**; een bewegingssensor die detecteert of de micro:bit wordt geschud, gevallen of ondersteboven wordt gehouden.
- Een kompas **(9)**; een ingangssensor die het magnetisch veld van de aarde detecteert, waardoor de micro:bit de richting kan bepalen waarin men kijkt.
- Een processor **(10)**; het "brein" van de micro:bit dat alle informatie verwerkt door input te ontvangen, programma's uit te voeren en outputs te geven. In de processor zit een temperatuursensor, waardoor de micro:bit zijn temperatuur kan meten in graden Celsius.
- Een luidspreker **(11)** (beschikbaar in V2); een uitvoerapparaat waarmee geluiden kunnen worden weergegeven
- Een Bluetooth radioantenne **(12)** waarmee de micro:bit draadloos kan communiceren met andere micro:bits of andere apparaten. Dit ingebouwde apparaat is zeer waardevol voor de realisatie van IoT-projecten (zie hoofdstuk 4).
- Een USB-aansluiting **(13)** waarmee de micro:bit kan worden aangesloten op een computer of een externe voedingsbron.
- Een JST-batterijconnector **(14)** waarop een stroombron met een JST-connector kan worden aangesloten.
- Een aan/uit-schakelaar **(15)** (beschikbaar in V2); een knop die de micro:bit kan in-/uitschakelen of resetten wanneer deze ingedrukt wordt gehouden.

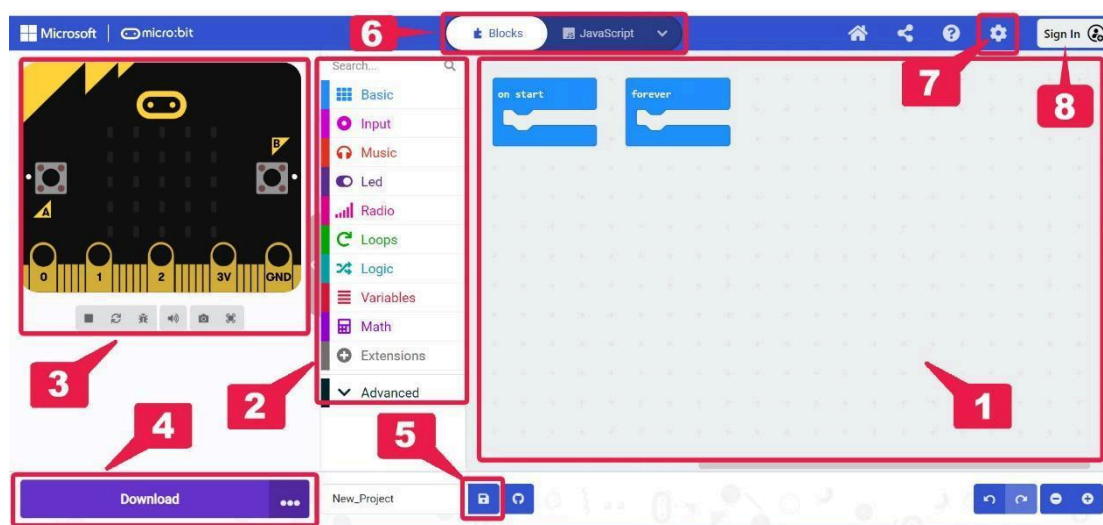
### 3. BBC micro:bit programmeren - De Microsoft Makecode-omgeving

De officiële software voor het programmeren van de BBC micro:bit is Microsoft Makecode (<https://makecode.microbit.org/>); een webgebaseerde software die zowel blokgebaseerde als tekstgebaseerde (Javascript of Python) codeeroplossingen biedt, waardoor het een flexibel en geschikt programmeerhulpmiddel is voor jonge studenten. Om Makecode software te gebruiken is een internetverbinding nodig. Dit voegt enkele beperkingen toe met betrekking tot toegankelijkheid. Makecode kan ook worden gebruikt via slimme mobiele apparaten (telefoons of tablets) en via iOS- en Android-apps die kunnen worden gedownload.<sup>1</sup>

Het micro:bit bord kan ook worden geprogrammeerd in verschillende blok-gebaseerde omgevingen, zoals Scratch (via de Scratch Link App), pictoblox, microblocks.fun, Open Roberta, Art.bit en meer. In tegenstelling tot alle andere programma's wordt Scratch officieel ondersteund door de micro:bit Educational Foundation.

#### 3.1 Microsoft Makecode-omgeving: vertrouwd raken met de interface

Het volgende diagram (Afbeelding 5) geeft een overzicht van de Microsoft Makecode-omgeving.



Afbeelding 5: De interface van Microsoft Makecode

Je vindt er met name:

- een gebied (1) waar je je code/script kunt samenstellen door commandoblokken te slepen, neer te zetten en vast te klikken

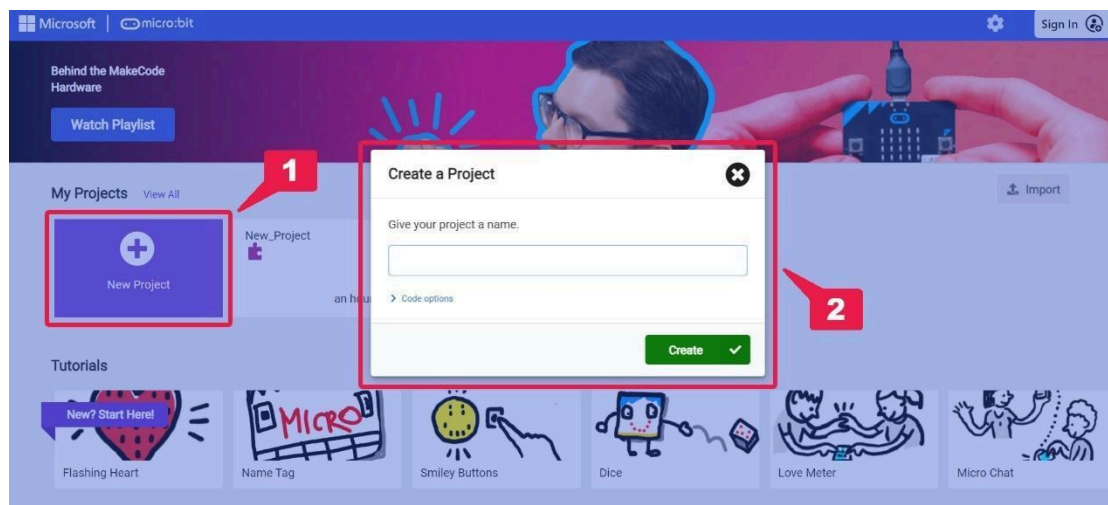
<sup>1</sup> **Opmerking:** Om verbinding te maken en gegevens uit te wisselen met een smartapparaat (smartphone of tablet) moet u eerst uw micro:bit koppelen via Bluetooth. Druk hiervoor tegelijkertijd op de knoppen A (1) en B (2) (Afbeelding 3). Terwijl u ze ingedrukt houdt, drukt u gedurende één seconde op de resetknop (15) (Afbeelding 4). Laat hem dan los en blijf de knoppen A en B ingedrukt houden, totdat het LED-scherm (3) (Afbeelding 3) een patroon weergeeft. Laat de knoppen los. Na een tijdje verschijnt het Bluetooth-symbool of het woord "Paired" (gekoppeld) op het LED-scherm. Om micro:bit te vinden, opent u de Bluetooth-instellingen van uw slimme apparaat en scant u naar beschikbare apparaten.



- verschillende opdrachtblokken **(2)**, gegroepeerd in kleurgecodeerde groepen, om je project te programmeren
- een simulator **(3)** waarin u kunt testen hoe uw code/script werkt, voordat u het naar uw micro:bit-bord downloadt
- een downloadknop **(4)**, om de code/script direct naar uw micro:bit te downloaden
- een knop opslaan **(5)** om de code/script lokaal op je computer op te slaan als een .hex-bestand
- een switcher **(6)**, om over te schakelen naar een tekstgebaseerde codeeromgeving (JavaScript of Python), en omgekeerd
- een "meer..." **(7)** knop/menu voor toegang tot verschillende functies zoals "projectinstellingen", "uitbreidingen", "taal" en meer.
- Een aanmeldknop **(8)** om in te loggen op je persoonlijke account. Het wordt sterk aangeraden om een account aan te maken om te voorkomen dat je je projecten kwijtraakt.

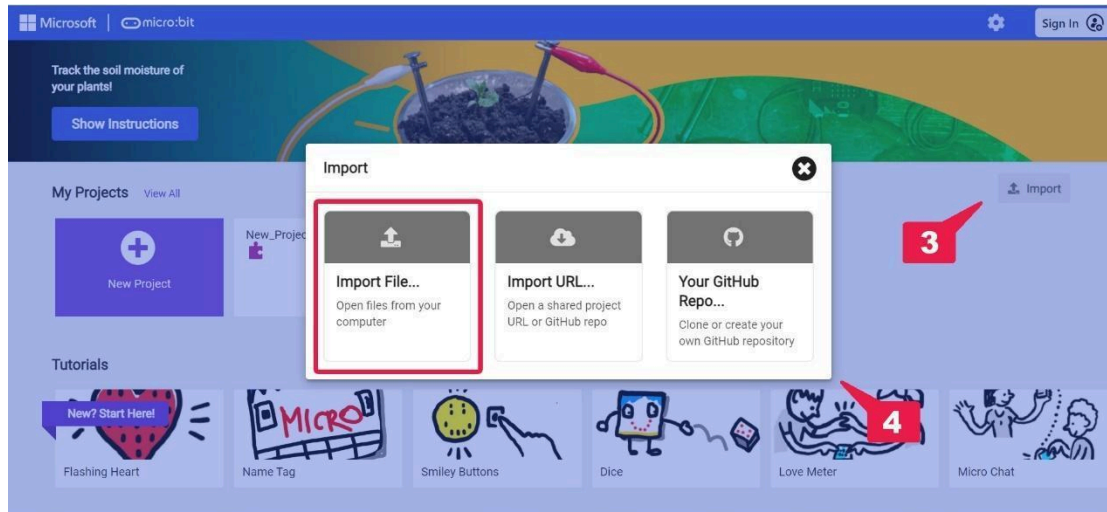
### 3.2 Microsoft Makecode-omgeving: een nieuw project maken

Om een nieuw project te maken en ermee aan de slag te gaan, voer je in je browser het websiteadres van Makecode in (<https://makecode.microbit.org/>) en klik je op de startpagina op het tabblad Nieuw project (1). Typ in het pop-upmenu "Create a Project" (2) een naam naar keuze voor je project en klik vervolgens op de knop "Create" (Afbeelding 6).



Afbeelding 6: Een nieuw project maken

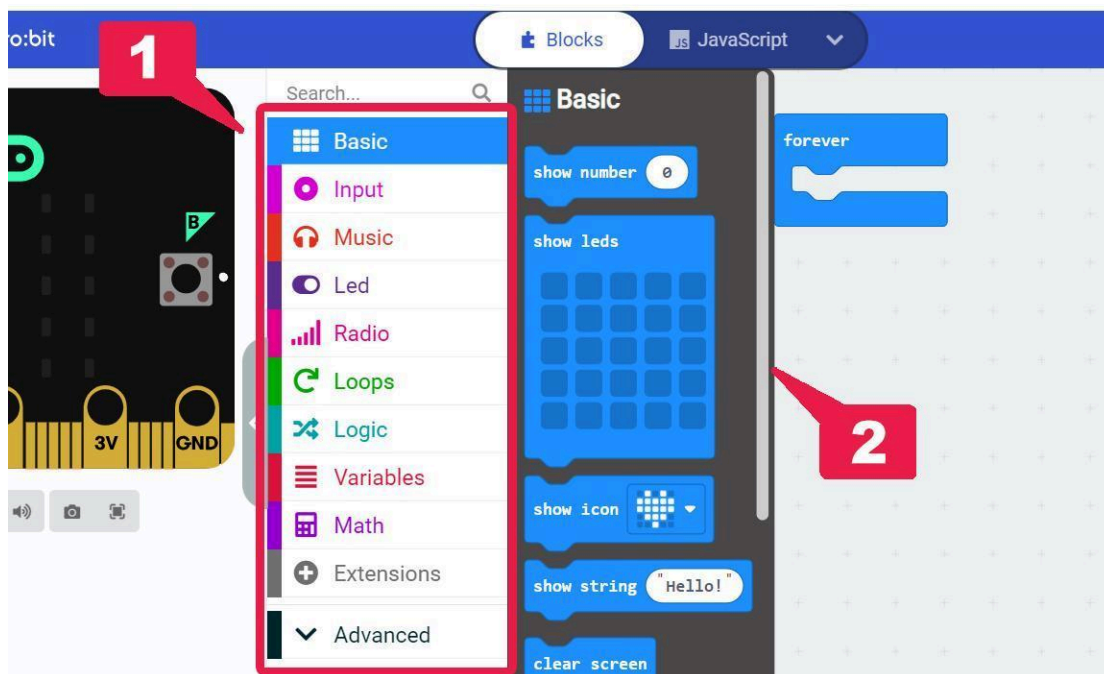
Je kunt ook een bestaand project importeren door op de knop "importeren" **(3)** te klikken en te selecteren waarvandaan je wilt importeren (bijv. van je computer, uit de cloud of van GitHub), in het pop-up menu "Importeren" **(4)** (Figuur 7).



Afbeelding 7: Selecteren waarvandaan importeren

### 3.3 Microsoft Makecode-omgeving: opdrachtblokken en groepen

Er zijn veel verschillende opdrachtblokken die je kunt gebruiken in je project (Afbeelding 8). Deze blokken zijn georganiseerd in verschillende kleur gecodeerde commandogroepen (1). Neem de tijd om te ontdekken wat al deze groepen kunnen doen en wat voor soort blokken erin zitten. De commandogroep "**Basis**" bevat bijvoorbeeld blokken zoals de gebeurtenisbehandelingsblokken "On start" en "Forever" of de blokken "Show number/string ..." (2), waarmee u een aantal basisacties en -functies kunt programmeren. De commandogroep "**Input**" bevat commandoblokken waarmee je verschillende invoerapparaten kunt programmeren, zoals knoppen, lichtsensor en temperatuur, terwijl de commandogroep "**Logic**" operatoren en constanten bevat, zoals de commando's "if...else..." en booleaanse logica.



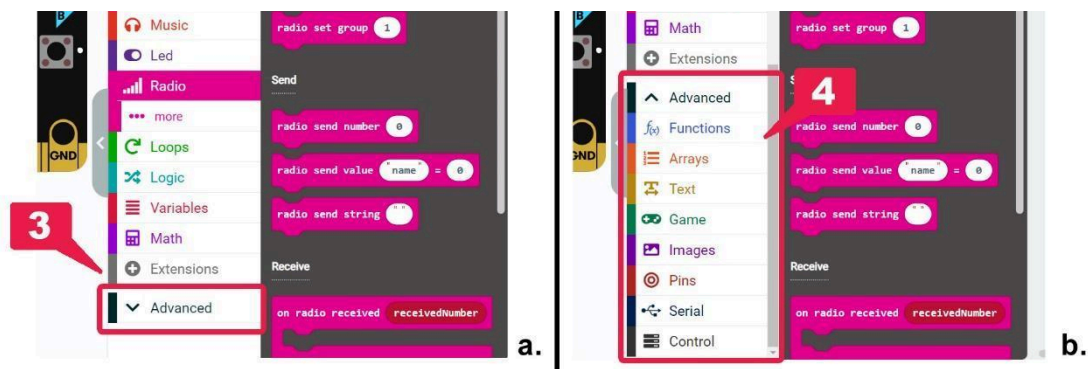
Afbeelding 8: Groepen en blokken van commando's

Als er op sommige commandogroepen (zoals "Input" of "Radio") wordt geklikt, verschijnt er een submenu "...more" (Afbeelding 9). Deze groepen bevatten een tweede tabblad met opdrachtblokken.



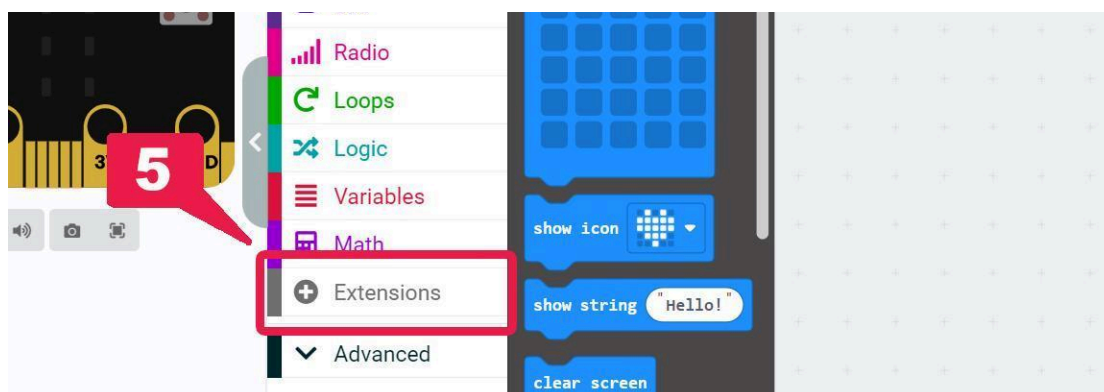
Afbeelding 9: het submenu "...meer"

Er is een zwarte commandogroep met de naam "**Geavanceerd**" (Afbeelding 10a.). Als je hierop klikt, kom je bij andere commandogroepen (Afbeelding 10b.) die je kunt gebruiken in geavanceerde projecten, zoals "**Functies**" en "**Matrixen**".



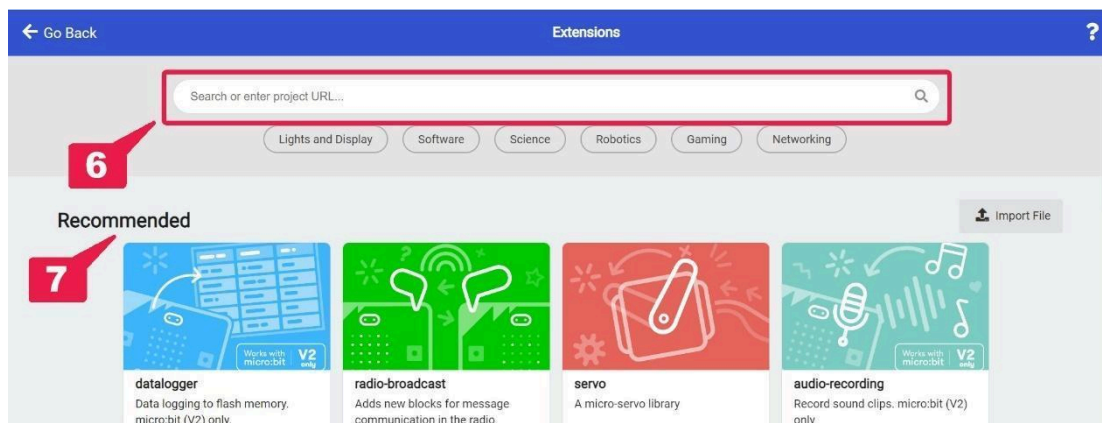
Afbeelding 10: a. Selectie geavanceerd menu; b. Opdrachtgroepen opgenomen in het menu Geavanceerd

Naast de standaard commandogroepen kunt u andere blokken importeren die zijn ontworpen en geleverd door andere programmeurs in de micro:bit gemeenschap. Deze blokken bevinden zich in de groep "**Extensions**" (5) (Afbeelding 11) en kunnen helpen om complexere elektronica en sensoren te programmeren en zo de mogelijkheden van de micro:bit uit te breiden.



Afbeelding 11: De commandogroep "Extensies"

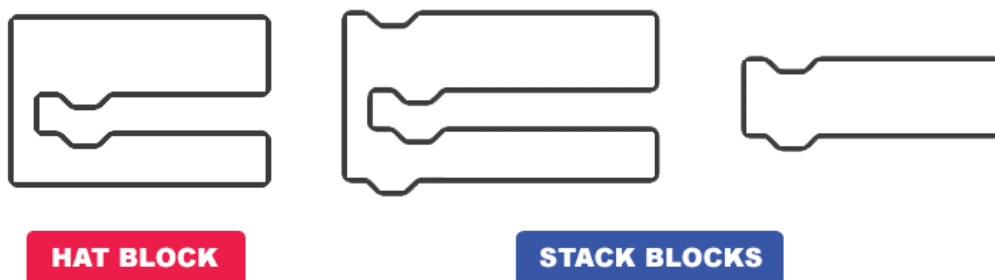
Als je op de groep "**Extensies**" klikt, kom je in het menu Extensies zoeken (Afbeelding 12). Hier kun je zoeken tussen de aanbevolen extensies (7) of de naam (6) intypen van een component die je wilt programmeren (bijv. ESP8266, Bluetooth enz.) en de beschikbare opties bekijken.



Afbeelding 12: Zoekmenu Extensies

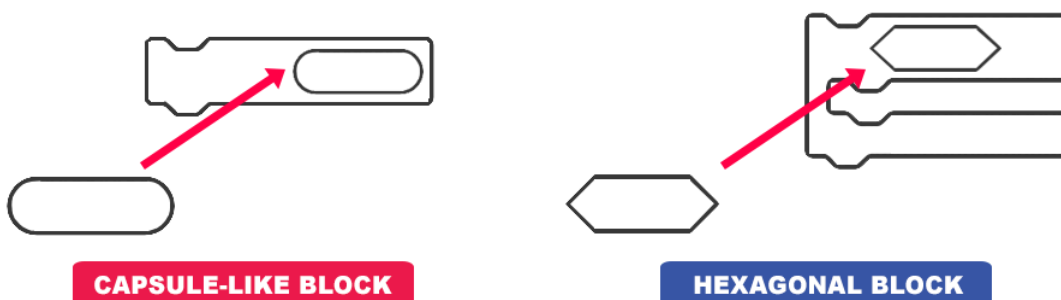
### 3.4 Microsoft Makecode-omgeving: een code/script assembleren

Om een script te maken of samen te stellen in de blokgebaseerde versie van Makecode, moet je verschillende opdrachtblokken samenvoegen op een manier die logisch is vanuit coderings- of programmeerperspectief. Een script kan worden samengesteld met behulp van hoed- en stapelblokken (Afbeelding 13). Hoed-blokken zijn verplicht, omdat dit de blokken zijn waarmee een script wordt gestart. Stapelblokken, die meestal de belangrijkste opdrachten van een code zijn, zijn puzzelachtige blokken die in een hoed-blok passen. Een script moet ten minste één hoed-blok en zoveel stapelblokken bevatten als nodig is voor het doel van een project.



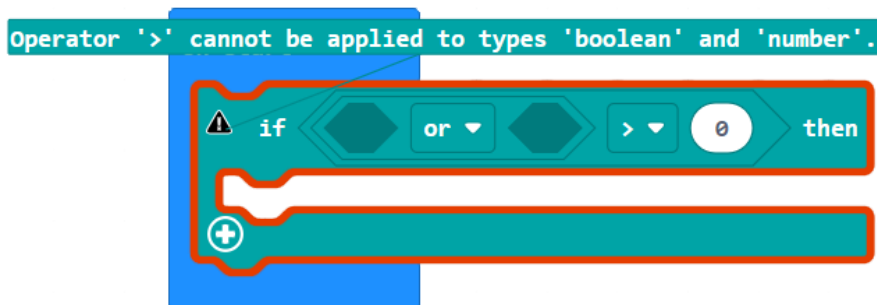
Afbeelding 13: Voorbeelden van hoe Hat en Stack blokken eruit kunnen zien

Daarnaast zijn er ook enkele capsule-achtige en enkele zeshoekige blokken (Afbeelding 14), die niet onafhankelijk gebruikt kunnen worden, maar geïntegreerd moeten worden in specifieke stapelblokken. Deze blokken bevatten meestal gegevens zoals strings, numerieke gegevens, variabelen, Booleaanse operatoren en vergelijkingen.



Figuur 14: Capsule-achtige en zeshoekige blokken

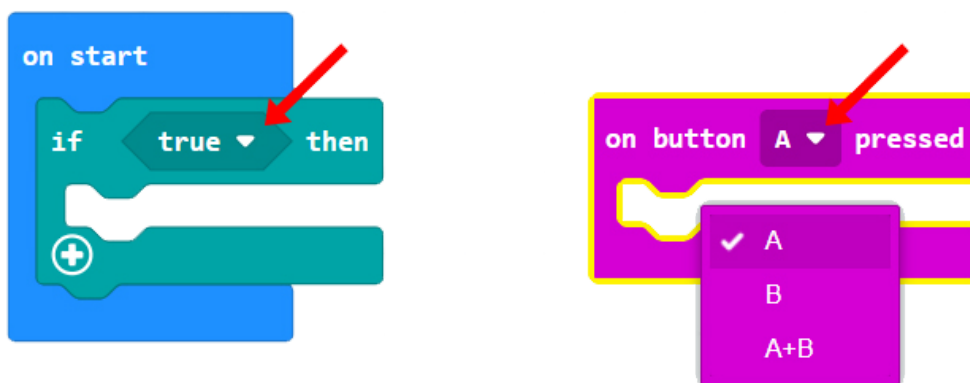
**Opmerking:** Als je niet zeker weet of een blok in een ander blok past, probeer het dan gewoon. Als de commando's niet gecombineerd kunnen worden, mag je het blok niet integreren of krijg je een waarschuwing (Afbeelding 15).



Afbeelding 15: Fout in de code. De hexagonale operator kan niet worden geïntegreerd in dit deel van het script



Sommige opdrachten kunnen een vervolgkeuzemenu hebben (Afbeelding 16). Klik op de pijl en doorzoek het zwevende menu dat verschijnt om extra programmeeropties te ontdekken.



Afbeelding 16: Opdrachten met vervolgkeuzemenu

Figuur 17 toont enkele conceptuele voorbeelden van scriptstructuren. Dergelijke scripts kunnen worden samengesteld door commandoblokken naar het assemblagescriptgebied te slepen en ze aan elkaar vast te maken. De lengte van de gepresenteerde scripts is indicatief.



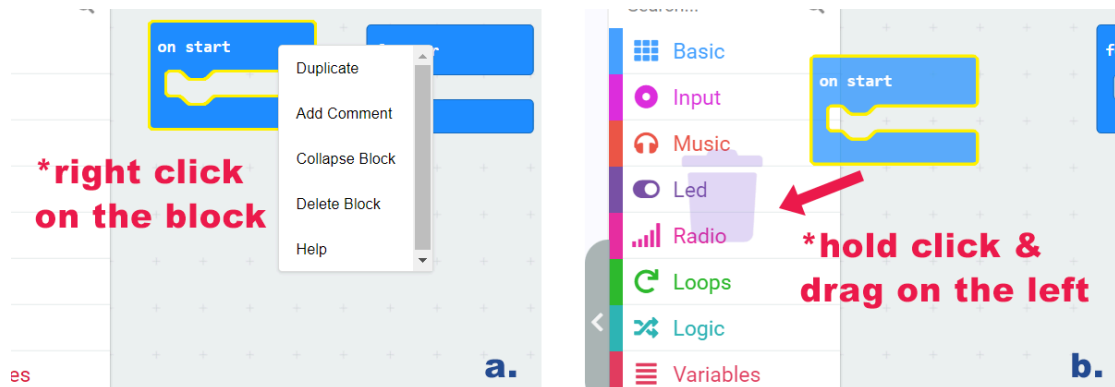
Afbeelding 17: Voorbeelden van geassembleerde scripts

Als een blok (of een stapel blokken) grijs is, betekent dit dat dit script inactief is en niet zal worden uitgevoerd (Afbeelding 18).



Afbeelding 18: Voorbeelden van actieve en inactieve scripts/codes. De opdracht clear screen wordt niet uitgevoerd

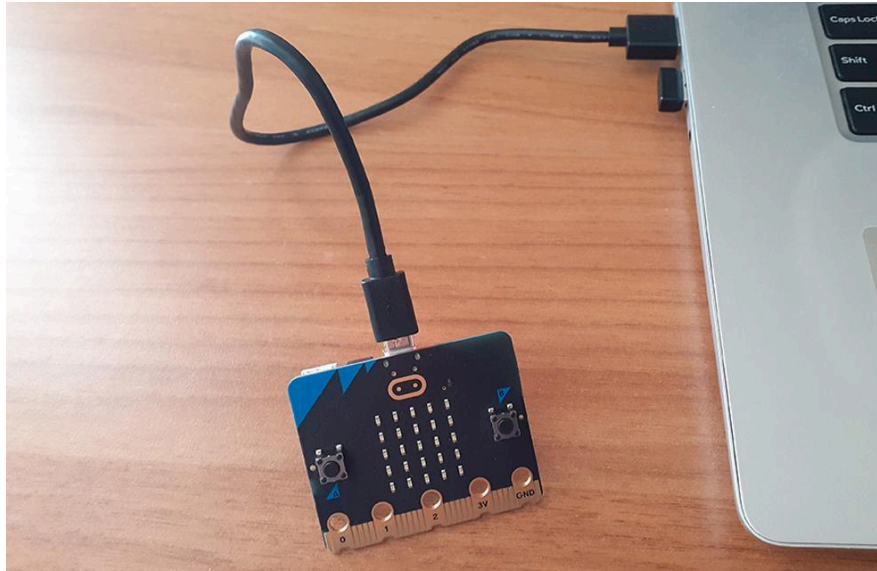
Om een blok of een heel script te verwijderen, kun je met de rechtermuisknop op het blok klikken en "blok(ken) verwijderen" selecteren uit het zwevende menu (Afbeelding 19 a.), of je kunt op het blok (of het script) blijven klikken en het naar links slepen totdat de paarse prullenbak verschijnt (Afbeelding 19 b.).



Afbeelding 19: Een commandoblok verwijderen

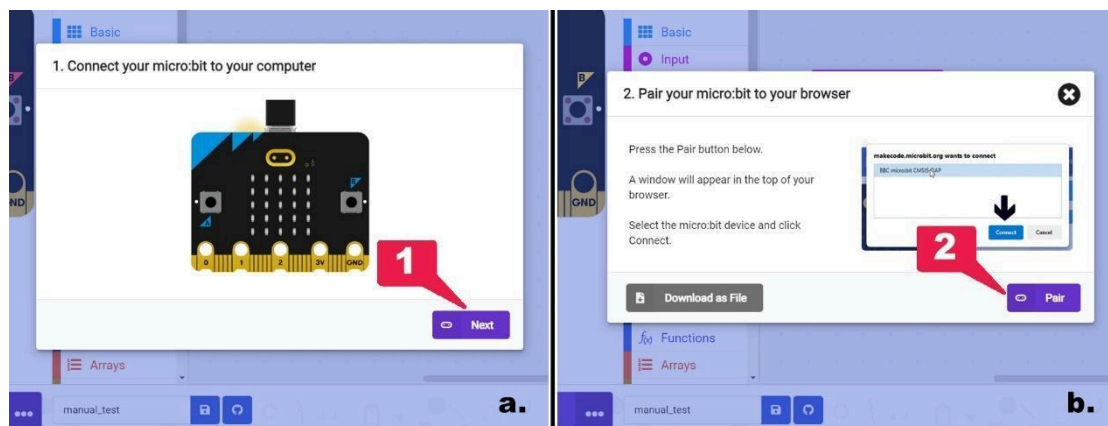
### 3.5 Microsoft Makecode-omgeving: een project of code/script downloaden en testen

Om een project of een code/script te downloaden naar de micro:bit moet u het micro:bit bord aansluiten op uw computer met een USB kabel (Figuur 20) en dan op de "download" knop [Figuur 5, (4)] in de Makecode software klikken.



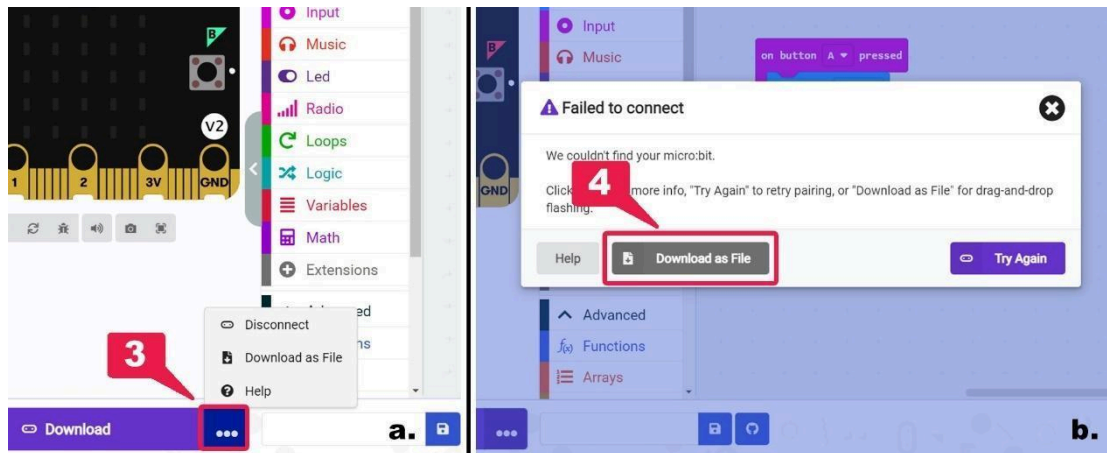
Afbeelding 20: Het micro:bit-bord aansluiten op een computer met een USB-kabel

Als u vergeet uw micro:bit aan te sluiten of als het script niet meteen wordt gedownload, geeft Makecode stapsgewijze instructies over hoe u de micro:bit kunt koppelen aan de Makecode-omgeving (Afbeelding 21a, 21b).



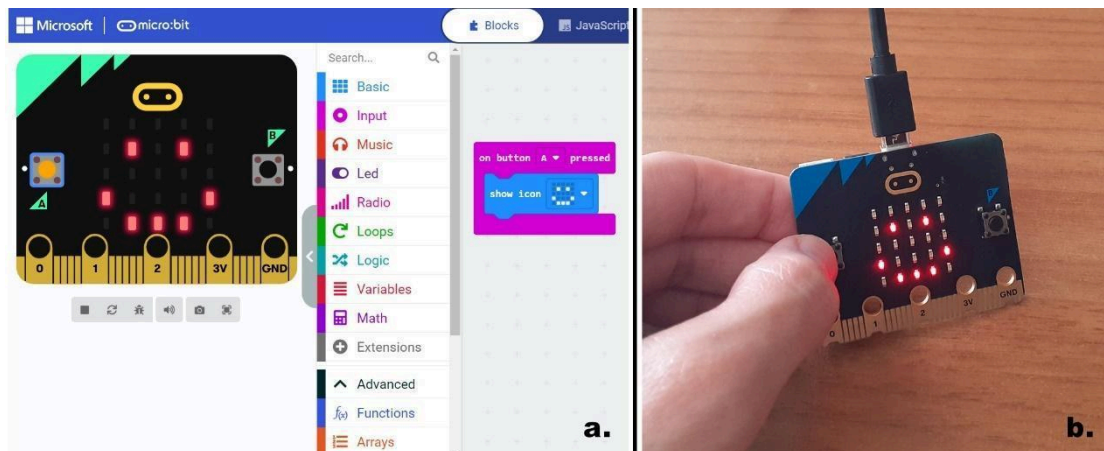
Figuur 21: a. Stap om uw micro:bit aan te sluiten op uw computer; b. Instructies om uw micro:bit aan uw browser te koppelen.

Als de micro:bit geen verbinding maakt, kunt u het script ook lokaal naar uw computer downloaden als een .hex-bestand door op de knop '...' (3) te klikken of op de knop 'Download als bestand' (4) (Afbeelding 22).



Afbeelding 22: Het project downloaden als een .hex-bestand

Om uw project of code/script te testen, kunt u ofwel de micro:bit simulator (Figuur 23a) gebruiken, of het downloaden naar uw micro:bit bord (Figuur 23b).



Figuur 23: a. Het project testen op de simulator; b. Het project testen op de micro:bit

## 4. Hoe micro:bit gebruiken om IoT te introduceren

### 4.1 Bluetooth-radiocommunicatie

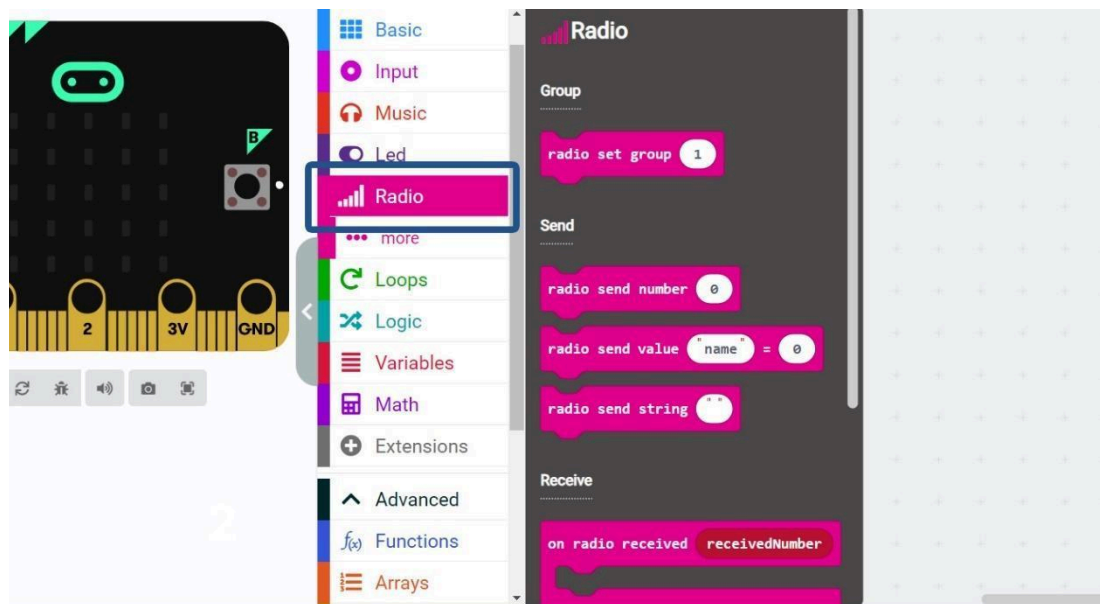
Zoals vermeld heeft het BBC micro:bit bord een Bluetooth radioantenne met zeer laag vermogen [Figuur 4, (12)] waarmee de micro:bit draadloos kan communiceren met andere micro:bits of andere apparaten. Deze Bluetooth is dezelfde radio die een smartphone gebruikt om te communiceren met andere draadloze apparaten (zoals handsfrees of smartwatches). Deze functie is niet alleen waardevol voor de introductie van IoT aan je leerlingen, maar ook voor het maken van een reeks IoT-projecten.

Momenteel kan micro:bit alleen worden geprogrammeerd om tekstberichten en/of numerieke waarden naar andere apparaten te verzenden of te ontvangen. Dit kan worden gedaan via twee hoofdcommandogroepen: **a.** de commandogroep Radio en **b.** de commandogroep Bluetooth.

Hier zijn enkele van de belangrijkste opdrachtblokken van beide groepen:

#### 4.1.a. Radiocommando groep

Door gebruik te maken van de blokken in de opdrachtgroep Radio kun je leerlingen kennis laten maken met het internet van de dingen en het idee van datacommunicatie tussen twee of meer apparaten. Klik op de opdrachtgroep Radio om de beschikbare opdrachtblokken te verkennen (Afbeelding 24).



Afbeelding 24: Klikken op de opdrachtgroep Radio

Op het hoofdtabblad van de radiogroep zijn 8 opdrachtblokken beschikbaar, terwijl er op het tabblad "...meer" nog eens 4 opdrachtblokken zijn.

De **hoedenblokken** die het meest worden gebruikt in projecten zijn **OnReceivedNumber** en **OnReceivedString** (Afbeelding 25). Deze hoedblokken voeren een deel van een script/code uit wanneer de micro:bit een **nummer** of een **string ontvangt** via radio.



Afbeelding 25: Blokken OnReceivedNumber en OnReceivedString

Het stuck block dat in alle projecten gebruikt moet worden is het **"radio set group ..."** commandoblok (Figuur 26). Dit stuck block is essentieel omdat het het kanaal (of ID) van de radio instelt. Micro:bits op hetzelfde kanaal kunnen met elkaar "praten" en informatie uitwisselen. Als u geen ID instelt, zal de micro:bit willekeurig een kanaal kiezen, waardoor uw project waarschijnlijk zal mislukken. Kanaal/ID nummering loopt van 1 tot 255.



Figuur 26: Het radio set group commandoblok

Andere vastzittende blokken die vaak gebruikt worden in projecten zijn de **"radio send number ..."** en de **"radio send string ..."** commandoblokken (Figuur 27), die respectievelijk gebruikt worden om getallen en strings uit te zenden naar andere micro:bits die verbonden zijn met hetzelfde id/kanaal.

**Opmerking:** vergeet niet dat een tekenreeks maximaal 19 tekens lang kan zijn.



Figuur 27: De opdrachtblokken Verzendnummer radio en Verzendstring radio

Een ander interessant vastgelopen blok (te vinden op het tabblad "...more") is het opdrachtblok **"radio set transmit power ..."** (Afbeelding 28). Dit blok bepaalt hoe zwak of hoe sterk het radiosignaal van een micro:bit is, op een schaal van 0 tot 7. U kunt dit blok gebruiken om in de klas een discussie op gang te brengen over signaalsterkte en hoe die samenhangt met de afstand waarover twee (of meer) apparaten kunnen communiceren.

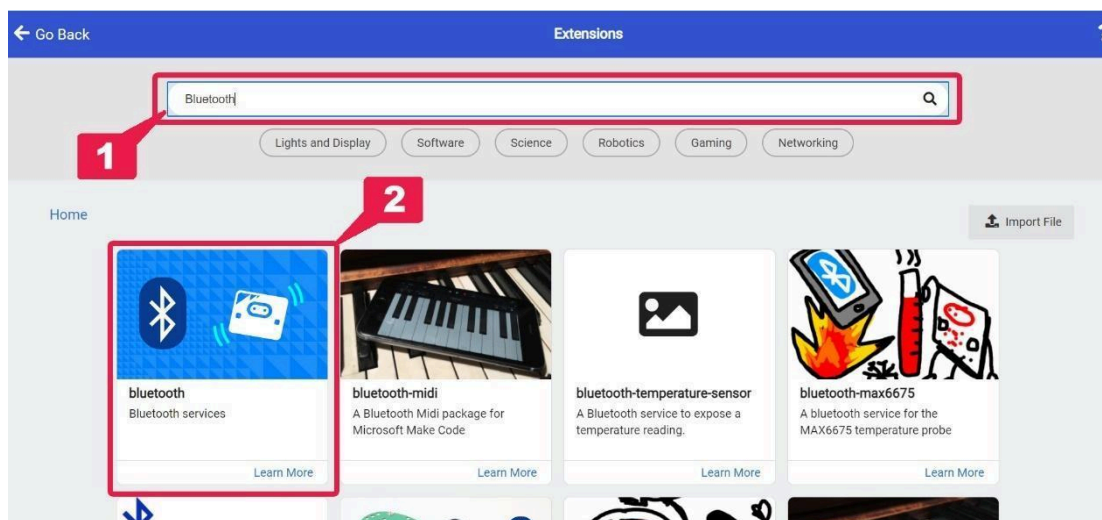


## radio set transmit power 7

Figuur 28: Het zendvermogencommandoblok van de radioset

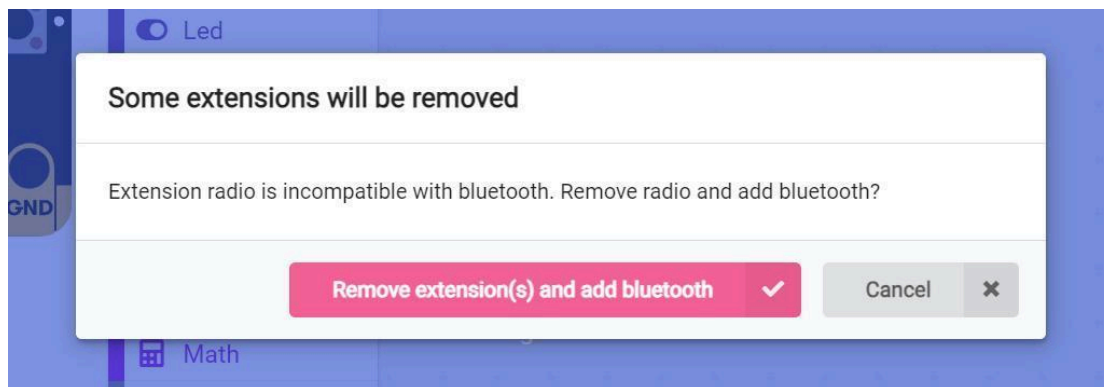
### 4.1.b. Bluetooth-commando groep

Om projecten te maken waarbij micro:bit gegevens uitwisselt met andere Bluetooth-apparaten, moet u de blokken gebruiken die zijn opgenomen in de opdrachtgroep Bluetooth, die aanvullende diensten biedt. Deze groep is niet opgenomen in de hoofdcommandogroepen en moet worden geïmporteerd via de groep "Extensions". Klik daarom op "Extensions" en typ "Bluetooth" in de zoekbalk (1) (Afbeelding 29). Selecteer vervolgens het eerste resultaat dat wordt weergegeven (2) (Afbeelding 29).



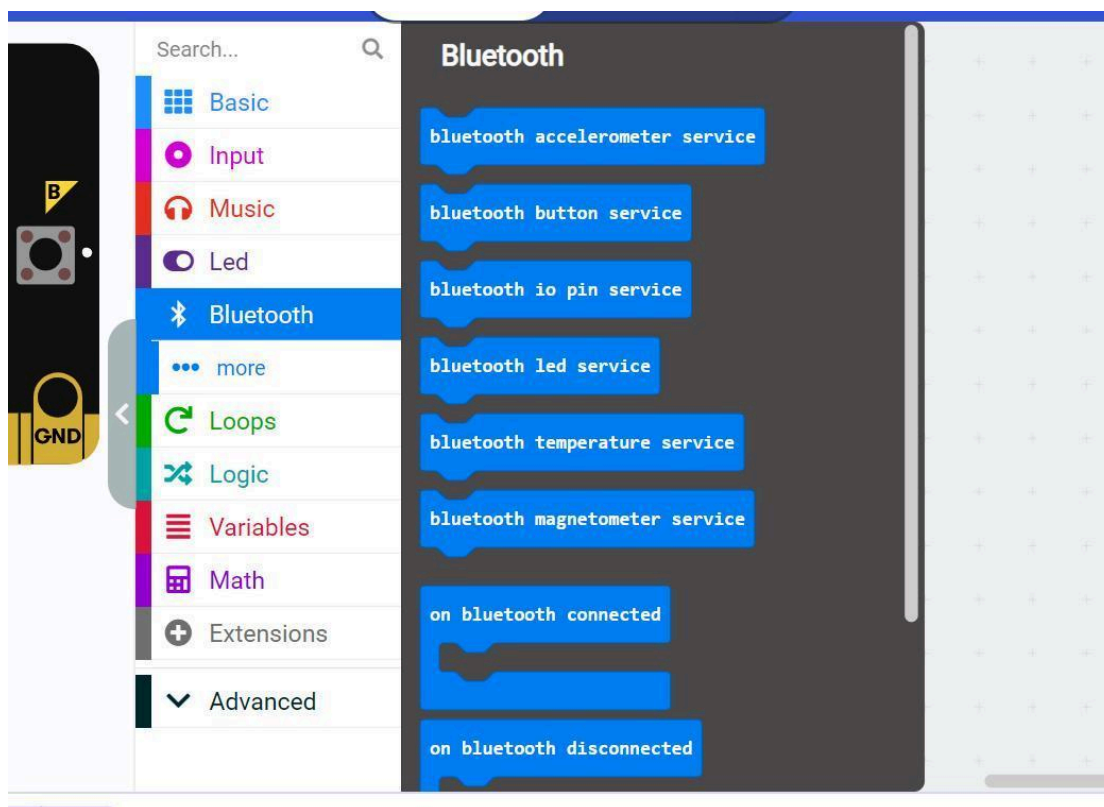
Afbeelding 29: Bluetooth-extensie zoeken

Je krijgt een bericht dat de radio niet compatibel is met Bluetooth en verwijderd moet worden. Klik op "Remove extension(s) and add Bluetooth" (Afbeelding 30) om de opdrachtgroep Bluetooth in je project te laden.



Figuur 30: Waarschuwing voor het verwijderen van de radio-extensie

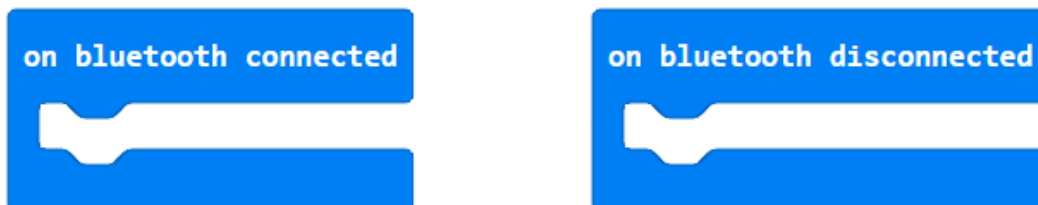
Klik op de opdrachtgroep Bluetooth om de beschikbare opdrachtblokken te bekijken (Afbeelding 31).



Figuur 31: De beschikbare Bluetooth-opdrachtblokken verkennen

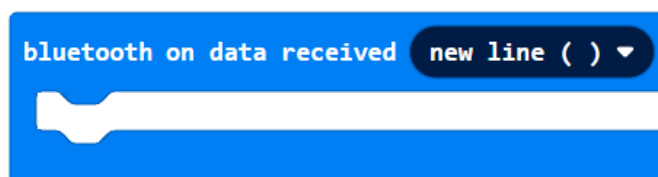
Twee van de nuttigste **blokken** zijn **OnBluetoothConnected** en **OnBluetoothDisconnected** (Figuur 32). De eerste voert een deel van een script/code uit wanneer de micro:bit via Bluetooth is verbonden met een ander apparaat. De tweede voert een event-handler uit

wanneer de verbinding van een micro:bit met een ander apparaat via Bluetooth wordt verbroken.



Afbeelding 32: De hoedenblokken "bij Bluetooth verbonden" en "bij Bluetooth losgekoppeld"

Een ander belangrijk hoedblok is "**Bluetooth op ontvangen gegevens ...**" (Afbeelding 33). Als er een scheidingsteken voorkomt in de ontvangen gegevens, voert dit hoedblok een deel van de code uit. Scheidingstekens zijn tekens in een ontvangen gegevensreeks die de reeks opsplitsen in kleinere reeksen om afzonderlijke gegevensitems te vormen. Sommige scheidingstekens zijn komma's (,), hashtags (#), dubbele punten (:) en puntkomma's (;).



Afbeelding 33: De Bluetooth op data ontvangen ... blok

Het stuck block dat in alle projecten gebruikt moet worden is het "**Bluetooth UART service**" commandoblok (Figuur 34). Dit stuck block is essentieel omdat het een ander apparaat zoals een smartphone in staat stelt gegevens uit te wisselen met de micro:bit. UART staat voor Universal Asynchronous Receiver Transmitter en is één manier om seriële datacommunicatie tot stand te brengen.



Figuur 34: Het Bluetooth uart instructieblok

Met de opdrachtblokken "**Bluetooth uart write number**" en "**Bluetooth uart write string**" (Figuur 35) kan een ander Bluetooth-apparaat numerieke of stringgegevens uitwisselen met de micro:bit, alleen als de uart-service actief is.



Figuur 35: De "Bluetooth uart write number" en "Bluetooth uart write string" opdrachtblokken

Er zijn diverse andere services beschikbaar, zoals temperatuur en magnetometer (Afbeelding 36), waarmee de micro:bit gegevens over deze specifieke parameters kan delen met andere Bluetooth-apparaten.



bluetooth temperature service

bluetooth magnetometer service

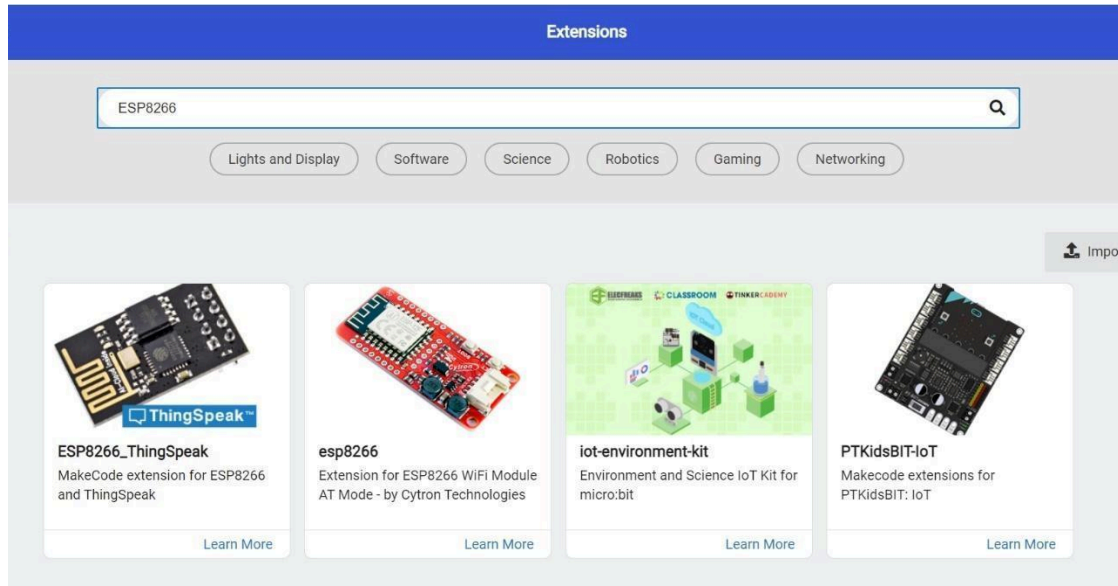
*Afbeelding 36: De "Bluetooth-temperatuurdienst" en de "Bluetooth-magnetometerdienst" opdrachtblokken*

**Opmerking:** Bezoek deze link naar (<https://makecode.microbit.org/reference/bluetooth>) voor meer informatie over alle beschikbare Bluetooth-commando's.

## 4.2 WiFi-communicatie via ESP8266 WiFi-module

Naast de Bluetooth-radio kan micro:bit gegevens uitwisselen met andere apparaten via WiFi met behulp van een ESP8266 WiFi-module. Via de ESP8266 kan micro:bit communiceren met het internet, gegevens verzenden en ontvangen en communiceren met webgebaseerde diensten en API's.

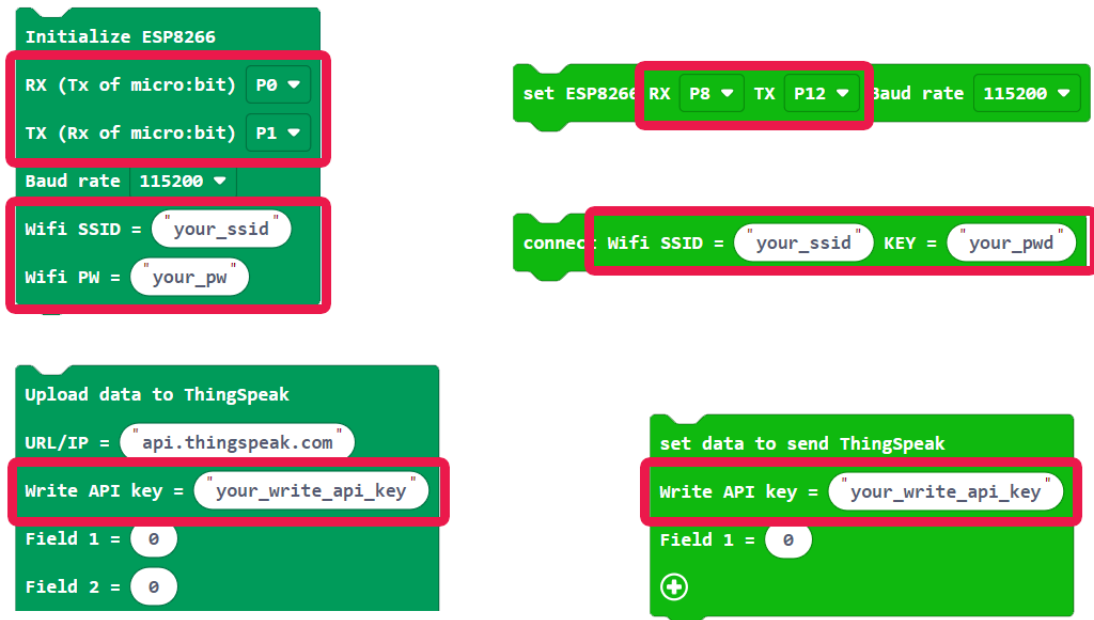
ESP8266 is te vinden als losse module of geïntegreerd in breakout edge connectoren zoals de IoT Bit. Om de ESP8266 te programmeren, moet je de juiste extensie zoeken in het menu Extensions (Afbeelding 37).



Afbeelding 37: Verschillende uitbreidingen voor het programmeren van ESP8266

Afhankelijk van de geselecteerde extensie kunnen de beschikbare opdrachtblokken verschillen. In alle gevallen zijn er echter enkele gemeenschappelijke velden die moeten worden ingevuld. Dit zijn de "Wifi SSID", de naam van je wifi-verbinding, de "Wifi PW", het wachtwoord voor je internetverbinding, en de "Write API key", die je kunt vinden in het kanaal dat is aangemaakt in het ThingSpeak-platform<sup>2</sup> (Afbeelding 38). U moet ook de RX- en TX-pinnen instellen om **seriële communicatie** tussen de micro:bit en de wifi-module mogelijk te maken (Figuur 38).

<sup>2</sup> Dit wordt verder uitgelegd in de IoT-projecten



Afbeelding 38: Indicatieve blokken in verschillende uitbreidingen en de gemeenschappelijke vereiste velden



## 5. Indicatieve activiteiten om vertrouwd te raken met micro:bit en radiocommunicatie

Dit hoofdstuk bevat een aantal indicatieve activiteiten om vertrouwd te raken met micro:bit en radiocommunicatie.

### 5.1 Een smiley versturen

Het doel van deze activiteit is om een smiley naar een andere microbit te sturen als knop A wordt ingedrukt.

De eerste stap is het instellen van het kanaal (of de ID) waarop uw micro:bit zal uitzenden. Sleep vanuit de "Basic" commandogroep het "on start" hoedenblok naar het code-assemblagegebied. Sleep vervolgens vanuit de commandogroep "Radio" het commando "Radio set group..." en plaats dit in het hoedenblok "On start". Stel het kanaal in op een getal tussen 1 en 255 (4 in het onderstaande voorbeeld).

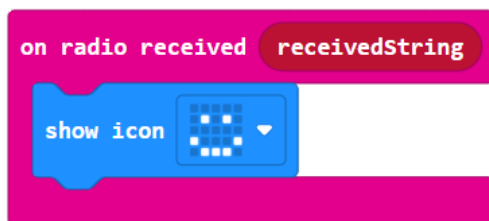


De volgende stap is het programmeren van knop A om een bericht te versturen wanneer deze wordt ingedrukt. Sleep vanuit de commandogroep "Input" het hoedenblok "on button A pressed" naar het code-assemblagegebied. Sleep vervolgens vanuit de commandogroep "Radio" het commando "radio send string..." en plaats dit in het hoedenblok "on button A pressed". Schrijf vervolgens iets zinvols zoals "glimlach".

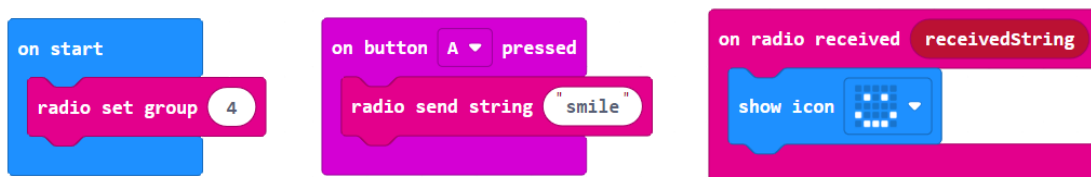
Met dit deel van de code kun je het bericht "glimlachen" verzenden wanneer je op knop A drukt.



De laatste stap is programmeren wat er gebeurt als een andere micro:bit het bericht "smile" ontvangt. Sleep vanuit de commandogroep "Radio" het hoedenblok "on radio received receivedString" naar het code-assemblagegebied. Sleep vervolgens vanuit de commandogroep "Basic" het commando "Show icon..." en plaats dit binnen het hoedenblok "on radio received...". Kies vervolgens uit het zwevende menu het smiley-pictogram.

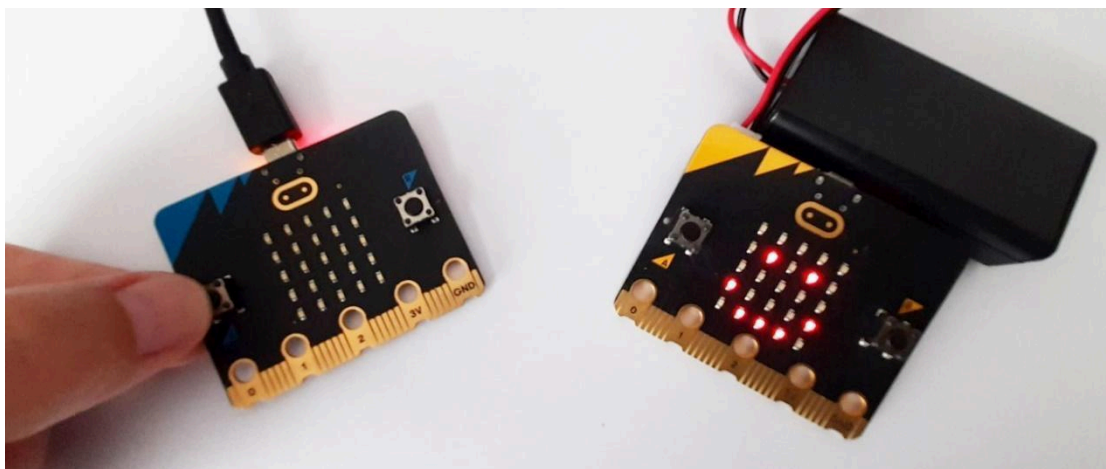


Download de volledige code (Figuur 39) naar **twee** micro:bits en bekijk het resultaat.

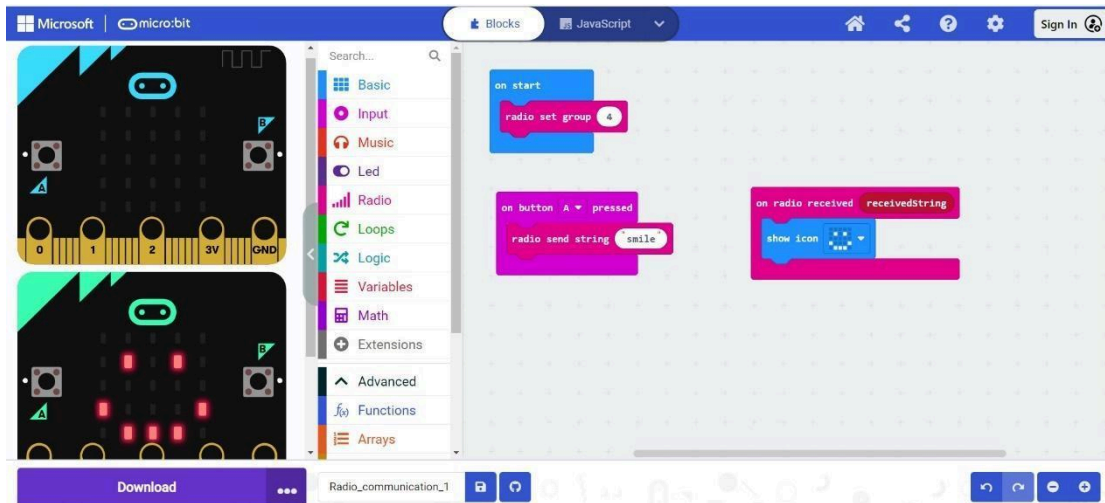


Figuur 39: De volledige code van de 1<sup>st</sup> activiteit

Om de code te testen kun je twee micro:bits (figuur 40) of de Makecode-simulator (figuur 41) gebruiken.

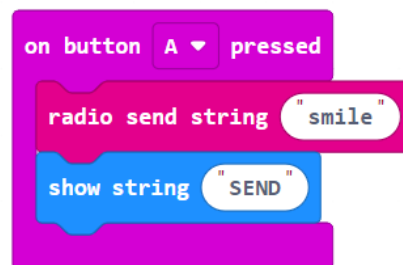


Afbeelding 40: Een smiley naar de gele microbit sturen door op knop A op de blauwe microbit te drukken



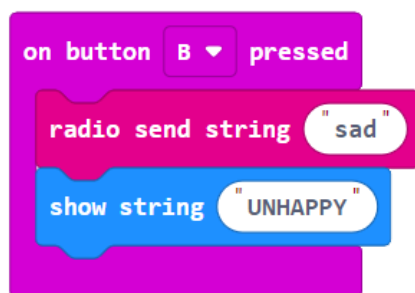
Afbeelding 41: De code testen op de Makecode-simulator

**Tip:** Je kunt ook een commando "**toon string...**" toevoegen in het hoedblok "op knop A drukken" om de communicatie levendiger/actiever te maken. In dit geval zal de micro:bit die het bericht verstuurt de ingevoegde string weergeven (SEND in het voorbeeld), waardoor de interactie intuïtiever wordt.



## 5.2 Een smiley en een droevig gezicht versturen

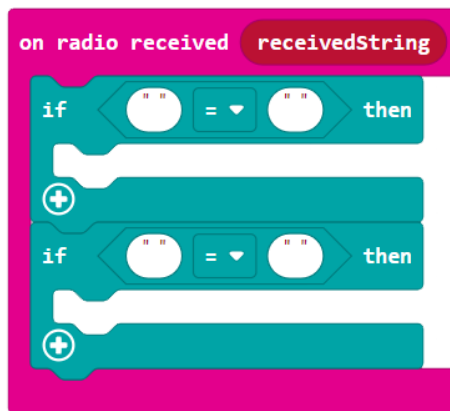
Deze activiteit is een uitgebreide versie van de <sup>eerste</sup> activiteit. Het doel van deze tweede activiteit is om voort te bouwen op de vorige code en knop B te programmeren om een droevig gezicht te sturen als erop wordt gedrukt. Voeg nog een "op knop A drukken" hoedenblok toe en selecteer "B" in het zwevende menu. Voeg in dit nieuwe hoedenblok een "radio send string..." commando toe en schrijf iets zinvol, zoals "verdrietig". Voeg ook een commando "tekenreeks tonen..." toe en typ "ongelukkig".



De volgende stap is het programmeren van de micro:bit die de berichten ontvangt om een smiley weer te geven als hij het "smile" bericht ontvangt en een droevig gezicht als hij het "droevig" bericht ontvangt. Hiervoor moeten we twee "if..then"-opdrachten uit de commandogroep "Logica" en twee operatoren voor het vergelijken van tekenreeksen gebruiken (Afbeelding 42) en ze in het hoedenblok "on radio received receivedString" (Afbeelding 43) plaatsen.

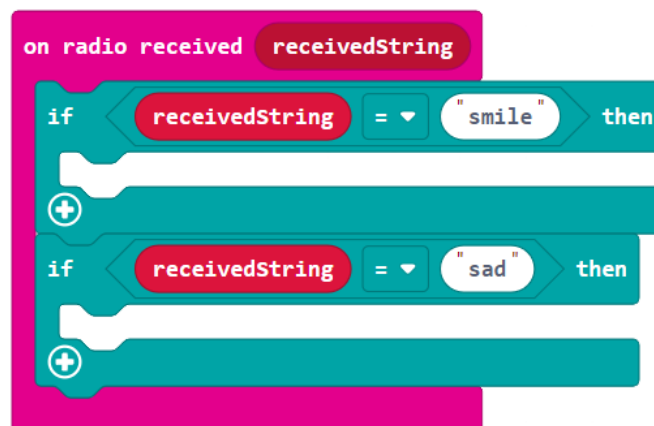


Afbeelding 42: De "if ...then" logische opdracht en de string-vergelijkingsoperator



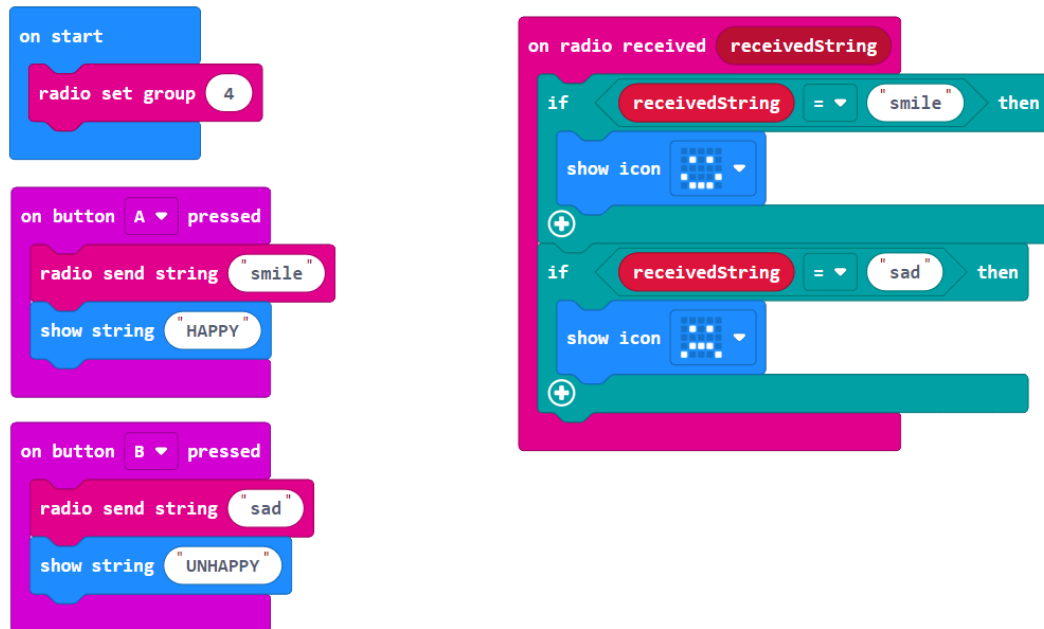
Figuur 43: Het "on radio received..." hoedenblok, na het toevoegen van de twee "if...then" logische opdrachten

Op basis van het ontvangen bericht (smiley of verdrietig) moet je elk van deze "if...then"-opdrachten programmeren om het bijbehorende pictogram weer te geven (een smiley of een verdrietig gezichtje). Binnen elke stringvergelijkingsoperator moet je een commando "**ontvangenString**" toevoegen aan het linkerdeel van de vergelijking en de string "glimlach" of "verdrietig" typen in het rechterdeel van de vergelijking.



Tenslotte moet je in elk "if...then" logica commando het corresponderende "show icon" commando plaatsen.

Na deze laatste stap zou de hele code eruit moeten zien zoals in Figuur 44.



Figuur 44: De volledige code van de tweede activiteit

Download de code naar twee micro:bits of gebruik de Makecode-simulator en bekijk de resultaten.

### 5.3 Temperatuurgegevens naar een andere micro:bit sturen

Het doel van deze activiteit is om te laten zien hoe je temperatuurgegevens naar een andere micro:bit kunt sturen als je op knop A drukt.

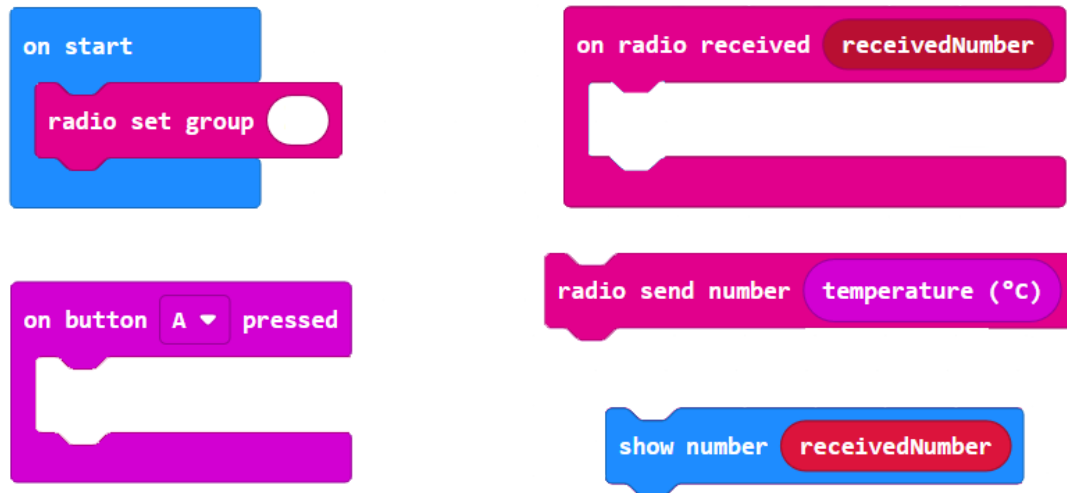
Eerst moet je het kanaal (of de ID) instellen waarop je micro:bit zal uitzenden.

Vervolgens moet je knop A programmeren om temperatuurwaarden te verzenden met de radio.

Tot slot moet een andere micro:bit worden geprogrammeerd om de temperatuur weer te geven wanneer deze de bijbehorende waarde ontvangt.

Probeer met deze informatie in je achterhoofd de volgende semi-gestructureerde code samen te stellen.

**Tip:** het commandoblok "temperatuur" bevindt zich in de commandogroep "Invoer".



Test de code (die eruit zou moeten zien zoals in Figuur 45) door deze te downloaden naar twee micro:bits, of door de Makecode simulator te gebruiken.

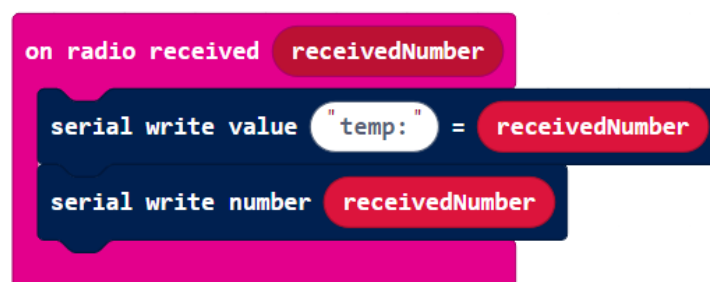


Afbeelding 45: De volledige code van de derde activiteit

### Gegevens weergeven op de seriële poort van Makecode

Daarnaast kun je de opgenomen gegevens op de seriële poort van Makecode controleren met een aantal blokcommando's uit de commandogroep **"Serial"**.

Plaats binnen het hoedblok **"on radio received receivedNumber"** de opdrachtblokken **"serial value x = ..."** en **"serial write numbers ..."**. Typ vervolgens **"temp"** in het x-veld en plaats **"receivedNumber"** in de andere twee velden.





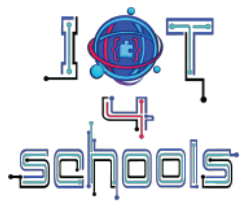
The screenshot shows the Microsoft MakeCode editor for a micro:bit. The interface is divided into three main sections:

- Left Pane:** Displays a 3D model of the micro:bit board. Below the model are two buttons: "Show data Simulator" and "Show data Device".
- Center Pane:** Contains a menu with various block categories. A red arrow points to the "Advanced" category. The categories listed are: Basic, Input, Music, Led, Radio, Loops, Logic, Variables, Math, Extensions, and Advanced.
- Right Pane:** Shows the block-based code editor. The code includes:
  - on start** block: radio set group 24
  - on button A pressed** block: radio send number
  - on radio received** block:
    - serial write value temp: = receivedNumber
    - serial write number receivedNumber

At the bottom of the editor, there is a "Download" button and a text field showing "Radio\_communication\_1".

**Tip:** Selecteer "Show data simulator" en verander de temperatuur in de thermometer van de simulator (1) om te zien hoe verschillende gegevens kunnen worden gecontroleerd (2) en weergegeven (3) in de loop van de tijd in de seriële monitor (Afbeelding 47). Je kunt ook op de downloadknop (4) klikken om de geregistreerde gegevens als spreadsheet te downloaden.





Projectnummer: 2023-1-PL01-KA220-SCH-000154043