

- S** science
- T** technology
- E** engineering
- M** mathematics

Micro:bits

Leren programmeren voor het klimaat

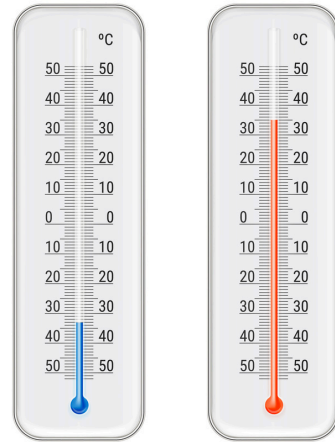
Leren programmeren voor het klimaat

Les 1: Inleiding weerstation

Les 2: Microbit

Les 3 en 4: Elektronica-inventorkit

Les 5: Weerstation



Duurtijd : 1,5 uur



Materiaal:



Doelgroep : 10 - 12 jarigen



Doel :
Bouw je eigen
weerstation

- computer/laptop
- micro:bit
- micro:bit inventor kit
- lichtsensor
- vochtigheidssensor
- aansluitkabel

MAATSCHAPPELIJKE RELEVANTIE / CONTEXT

Tijdens dit project nemen we de klimaatsverandering even onder de loep.

We bekijken hoe we deze veranderingen in ons voordeel kunnen gebruiken en welke meerwaarde een weerstation kan hebben.

PROBLEEMSTELLING

Hoe kunnen we digitale vaardigheden aanwenden in onderzoek naar klimaatverandering?

VOORBEREIDING

- Het maximum aantal deelnemers is vijftien.
- Je hebt een lokaal nodig waar computers aanwezig zijn voor elke deelnemer.
- Zorg ervoor dat de deelnemers de computers enkel gebruiken voor de oefeningen van de cursus. Maak hierover op voorhand duidelijke afspraken met hen.
- Zorg voor voldoende afgeprinte exemplaren van de doebladen en stappenplannen voor alle deelnemers.



ONDERZOEK



ONTWERP



UITVOERING



STAP 1: Wat is nu die bewuste “klimaatverandering”?

De laatste jaren komen we het woord “klimaatverandering” overal tegen. In de krant, het nieuws, op school,.. En ja, leerlingen mogen zelfs spijbelen om naar een klimaatbetoging te gaan! Toch wel iets belangrijk dan. Maar wat is klimaatverandering nu juist?



Laat de deelnemers dit filmpje bekijken:

<https://www.youtube.com/watch?v=dvN53e3BUS4>

Nu weten we wat er juist gebeurt. Het is dus op korte tijd veel warmer geworden op aarde doordat de CO₂-laag dikker is geworden.



Laat de deelnemers enkele voorbeelden van oorzaken noteren die ervoor zorgen dat de CO₂-laag dikker is geworden en daarbij wat ze zouden kunnen doen om dit te stoppen.

STAP 2: Gebruik maken van de klimaatverandering

Gaan we de klimaatverandering zo maar even kunnen stoppen? Nee, maar er zijn wel veel kleine dingen die hiertoe kunnen bijdragen. Sommige wetenschappers hebben wel zeer creatieve oplossingen.



Laat deelnemers dit filmpje bekijken:

<https://schooltv.nl/video-item/creatieve-oplossingen-voor-klimaatverandering-groenland-inpakken-en-spiegels-in-de-sahara>

In deze workshop gaan we het iets eenvoudiger aanpakken. Denk maar aan groene energie. Doordat het zonniger wordt, worden zonnepanelen wel voordelig. Bij stormen en regenbuien komen we uit bij de windmolens en waterkrachtcentrales.

STAP 3: Weeronderzoek

We gaan eerst eens onderzoeken of het weer nu echt wel verandert. Op verschillende plaatsen in het land staan weerstations. Tot de meeste weerstations hebben we geen toegang, deze zijn enkel voor weerkundigen. Maar de UGENT heeft enkele jaren geleden een project opgezet om over heel het land weerstations te plaatsen in samenwerking met verschillende scholen. Hier kunnen we wel data van bekijken.

- ➡ Surf naar www.wow.meteo.be en laat de deelnemers doeblad 1 invullen (bijlage).

STAP 4: Een weerstation

We hebben nu gezien dat het klimaat verandert! Met groene energie gaan we gebruik maken van deze verandering. Hiernaast dragen we ook ons steentje bij als we energie op een groene manier gaan opwekken. Nee, tijdens deze workshop gaan we geen energie opwekken maar we gaan ons eigen weerstation maken zodat we voor onszelf kunnen uitmaken of het voldoende warm is om zonnepanelen te plaatsen en of er voldoende wind is voor een windmolen in de buurt.

- ➡ Laat de deelnemers doeblad 2 invullen.

Om het weerstation te kunnen maken, moeten we leren:

- een micro:bit te programmeren met blokjes en tekst
- wat sensoren en andere elektronica componenten zijn
- aansluiten en programmeren van de elektronica
- hoe we data kunnen uitlezen

Dit gaan we bekijken in de volgende workshops.

Besluit

We hebben de inleiding gezien met betrekking tot het klimaat en je hebt al eens nagedacht wat je met een weerstation kan meten.

Tijdens de volgende workshops ga je aan de slag om jouw weerstation te maken. Dit gaan we in verschillende stappen moeten doen. Je gaat leren over een microprocessor (de micro:bit). Waarvoor je deze kan gebruiken en hoe je deze kan programmeren.

Daarnaast ga je ook de basis van elektronica zien, om daarna aan de slag te kunnen met de verschillende sensoren die de metingen gaan uitvoeren op jouw weerstation.

Klinkt het moeilijk? Nee, we gaan stap voor stap aan de slag zodat je op het einde zelf een weerstation kan bouwen!



ONDERZOEK



ONTWERP



UITVOERING



Via verschillende onderzoeken en tutorials ga je aan de slag om de mogelijkheden van de micro:bit te verkennen. Dit ga je doen door zowel met blokjes te gaan programmeren als met tekst. Daarna kan jij beslissen met wat je aan de slag gaat om jouw weerstation te programmeren.

STAP 1: Kennismaking met de micro:bit

De micro:bit is een microprocessor, eigenlijk een mini-computertje. Nee, je kan er geen toetsenbord en muis aanhangen, maar het bevat wel een chip die werkt zoals de microchip van jouw computer of laptop. Een beetje raar?



Laat deelnemers deze filmpjes bekijken:

- <https://www.youtube.com/watch?v=u2u7UJSRuko>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Y9tk07CzT>

Daarnaast bevat de micro:bit allerlei sensoren, knoppen, buzzer, LEDjes,... Het is dus de bedoeling dat wij een programma gaan schrijven om deze dingen aan te sturen.

De sensoren zijn ingangen van de micro:bit, wat wil zeggen dat zij data doorgeven. LEDs en een buzzer zijn uitgangen. Deze gaat een commando krijgen van de micro:bit om iets uit te voeren.

Een voorbeeld: Je hebt een buitenlamp hangen en deze moet aangaan als het donker wordt.

- Ingang : sensor om licht te meten, een lichtsensoren
- Verwerking : programma in de micro:bit dat beslist vanaf welke lichtwaarde de lamp moet aangaan.
- Uitvoer : de lamp die gaat branden.

➡ Is het nog niet duidelijk voor de deelnemers? Toon hen dit filmpje.

<https://www.youtube.com/watch?v=NkoS2JXaBuM>

➡ Laat de deelnemers op doeblad 3 noteren welke sensoren er op de micro:bit zitten.

STAP 2: Basis tutorials

Om met de micro:bit aan de slag te gaan, ga je eerst de basis tutorials uitvoeren.

➡ Laat de deelnemers surfen naar de pagina : <https://makecode.microbit.org/>

Hier kan je starten met een nieuw project, maar dit gaan we nog niet doen! Scrol iets naar onder en daar vind je “beginnerscursussen”.

Hiervan laat je de deelnemers uitvoeren: ‘Flashing Heart’, ‘Name Tag’, ‘Smiley buttons’ en ‘Dice’.

Laat ze deze eerst in blokjes uitvoeren en daarna in “Python” en/of “Java”.

Zo ontdekken de deelnemers wat het verschil is tussen het programmeren van blokjes en tekst programmeren.

➡ Laat de deelnemers doeblad 4 invullen.

STAP 3: Programmeren met sensoren

Lukt de basis? Dan gaan we nu over naar het programmeren met sensoren. Sommige hiervan gaan we ook al kunnen gebruiken voor het weerstation. Surf naar de pagina : <https://microbit.org/get-started/first-steps/sensors/>

➡ Laat de deelnemers surfen naar: <https://makecode.microbit.org/>

Op deze pagina kan je tutorials en filmpjes terug vinden om met de verschillende sensoren aan de slag te gaan. Voor elke tutorial kan je kiezen of je met MakeCode (blokjes) of Python programmeert. Laat de deelnemers afwisselen tussen de tutorials. Geef ze deze opdracht:

- Voor elke type sensor voer je 2 tutorials uit.
- Bij elke tutorial vind je op het einde een uitdaging “Improve it”. Kies voor elke tutorial 1 uitdaging die je gaat uitvoeren. Je mag ook zelf iets verzinnen.
- Wissel af tussen blokjes programmeren en Python, je moet niet alles dubbel uitvoeren!

➡ Laat de deelnemers doeblad 5 invullen.

Besluit

Je hebt nu veel geoefend met de micro:bit. Al bijna een programmeur!

In de volgende workshops gaan we aan de slag met de elektronica die we aan de micro:bit kunnen aansluiten.

Dit doen we met de inventor kit!

DRAAIBOEK LES 3 & 4: Inventorkit & elektronica



ONDERZOEK



ONTWERP



UITVOERING



Tijdens deze workshop ga je aan de slag met de inventorkit en de bijhorende elektronische componenten. Het gebruik van de componentjes, het breadboard en de inventorkit gaan we bekijken in deze les.

Inleiding

Waar ken je elektronica van? Laat de deelnemers minstens 4 voorbeelden noteren. Toon foto's van een cockpit in een vliegtuig, een spelcomputer, laptop, ... ter inspiratie, maar laat ze ook zelf voorbeelden zoeken.

Elektronica, elektronisch circuit, elektronische componenten? Wat is dit?

Elektronica is de naam voor alle elektronische componenten.

Wat zijn dan elektronische componenten? Dit zijn alle kleine stukjes die nodig zijn om elektronische apparaten te laten werken. Neem gewoon je broodrooster, koffiemachine, laptop,...

Als je dit opendoet zie je een plaat met allemaal verschillende dingen op. Deze dingen zijn elektronische componenten.



Toon een foto van het moederbord van een computer en van enkele losse componenten.

Stroom en spanning

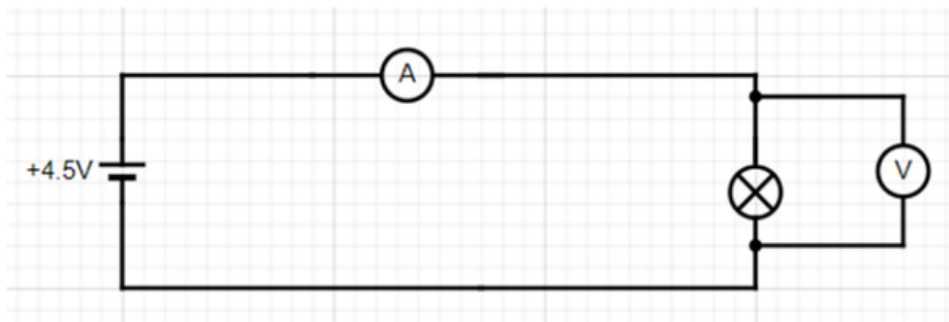
Om elektronica componenten te laten werken hebben we een stroomkring nodig. Maar hoe werkt dit nu weer zo'n stroomkring? En wat is stroom en wat is spanning?

➡ Laat de deelnemers kijken naar dit filmpje: [juiste link toevoegen](#)

Leg ze volgende vragen voor:

- Hoe kan je nu alle elektronische componenten laten werken?
- Wat heb je nodig om een lamp te laten branden?
- De hoeveelheid elektrische stroom (I) wordt uitgedrukt in?
- De hoeveelheid elektrische spanning (U) wordt uitgedrukt in?

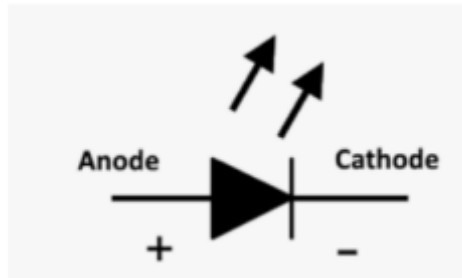
Om een lamp te laten branden hebben we een gesloten stroomkring nodig!



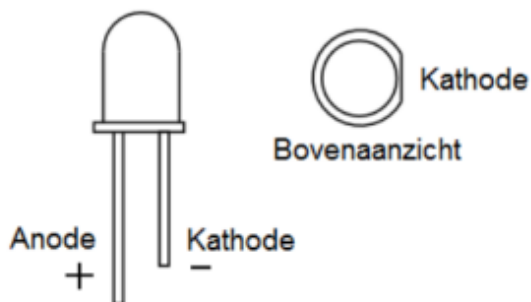
De LED

Een LED is een lichtgevende diode (LED = Light Emitting Diode) en wordt o.a. gebruikt als controle- of signaallampje, bij cijferindicatoren en vele andere toepassingen. De LED komt voor in verschillende soorten van vorm en kleur.

Het symbool



De stroom door de LED vloeit in de zin van de pijl. De “anode” is de positieve kant van de LED, de kathode de negatieve kant. Dit wil zeggen dat een LEDje gaat branden als de + van de batterij verbonden is met de anode, en de - van de batterij met de kathode.



Kijk goed naar de beentjes van de LED en het bovenaanzicht.

- Welk beentje is de anode?
- Welke aansluiting is de afgeplatte kant?

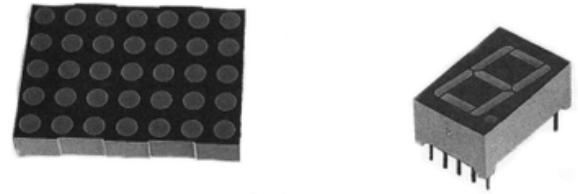
Hoe is de LED ontstaan? Hoe werkt de huidige LED?

➡ Laat de deelnemers naar dit filmpje kijken: <https://www.youtube.com/watch?v=P3PDLsJQcGI>

De meest gebruikte LEDs zijn de ronde en de rechthoekige LEDs. De ronde LEDs hebben meest al een diameter van 3mm of 5mm. Andere maten zoals 2, 8 en 10mm komen ook voor. Voor speciale toepassingen kunnen LEDs ook andere vormen hebben zoals een matrix - LED en het 7- segmenten display.



Ronde en platte LED



Matrix - LED en 7-segmentdisplay

De weerstand & breadboard

Een weerstand is nodig om de stroom te beperken in een schakeling. Als we bijvoorbeeld een LED aansluiten en we hebben een 9V batterij, gaat de LED stuk gaan.

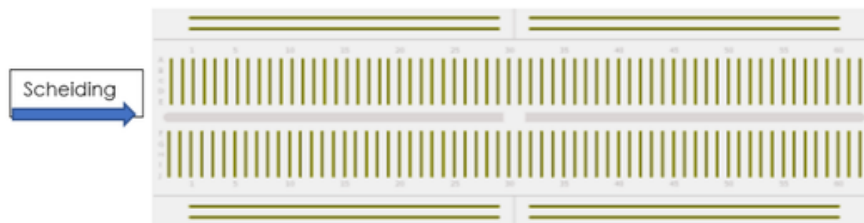
Een LED kan maar een beperkte stroom verdragen en een 9V batterij geeft te veel stroom af voor 1 LED. Om de stroom te beperken in een kring gebruiken we een weerstand. Deze zal de stroom verminderen.

Met hoeveel? Dat is afhankelijk van de grootte van de weerstand.

Er bestaat ook een kleurcode-calculator, dan moet je zelf niet tellen
<https://www.weerstandcalculator.nl/>

LED schakeling maken op een breadboard

In de elektronica gaan we niet met krokodillenklemmen werken, want dit is niet praktisch. Voor een schakeling gaan we een breadboard gebruiken. Een bordje met gaatjes waar we alle componenten en draadjes kunnen op bevestigen. De lay-out van een breadboard ziet eruit als volgt:



De bovenste en onderste rijen: Hier zijn de verschillende gaatjes horizontaal met elkaar verbonden. Deze worden gebruikt om de + en de – van de voeding aan te sluiten. Je moet maar één draadje van de + aan te sluiten en elk gaatje van de rij geeft deze spanning.

De middelste rijen: Deze zijn verticaal met elkaar verbonden.

LET OP: Dit is in 2 delen, opgesplitst door de middelste scheiding.

Als je een stroomkring wil bouwen, zullen de gaatjes onder elkaar in de rij verbinding geven. Zo kan je een stroomkring bouwen zonder te veel draden.

STAPPENPLAN



Nu ze de basis onder de knie hebben, kunnen de deelnemers aan de slag met het stappenplan. Geef iedereen een exemplaar en ondersteun waar nodig.

Besluit

Je hebt nu veel geoefend met de inventor kit en je weet hoe de elektronica werkt en hoe je deze kan gebruiken.

In de laatste workshop gaan we deze kennis gebruiken om tot een weerstation te komen.

DRAAIBOEK LES 5: Het weerstation



ONDERZOEK



ONTWERP



UITVOERING



Tijdens deze workshop ga je aan de hand van vorige onderzoeken jouw weerstation opbouwen en programmeren.

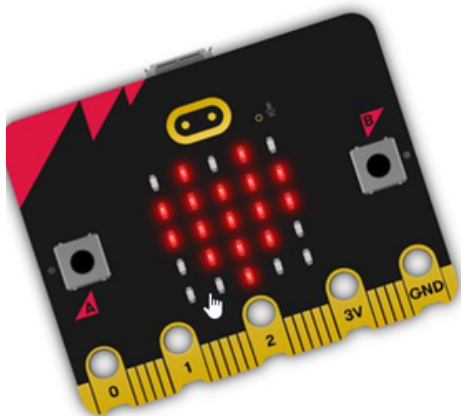
Je gaat nu de sensoren en uitgangen gebruiken die je in jouw weerstation wil.

Als er nog tijd over is, kan je ook alles in een plastieken doosje monteren zodat het op een echt weerstation lijkt.

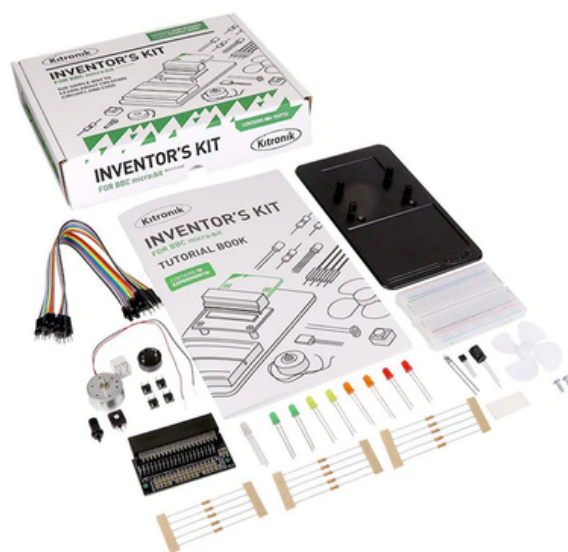
STAPPENPLAN

De deelnemers kunnen aan de slag met het stappenplan. Geef iedereen een exemplaar en ondersteun waar nodig.

BIJLAGE I: Materialenlijst afbeeldingen



Micro:bit



Micro:bit inventor's kit

BIJLAGE 2: Doebladen en stappenplan voor kinderen

Doebblad I weeronderzoek

Surf naar <https://wow.meteo.be/nl/>

- Selecteer een weerstation (bv. Vlinder 33 Herentals)
- Vraag de temperatuur op van augustus 2021 en van augustus 2022
- Vul in onderstaande tabel een 5-tal data in en de overeenkomstige temperaturen:

Datum	Temp 2021	Temp 2022

Wat is jouw conclusie?

.....

.....

.....

Doebblad 2 weerstation

Wat kunnen we nu gaan meten met een weerstation? Schrijf hieronder enkele ideeën:

.....

.....

.....

Voor het weerstation gaan we gebruik maken van een micro:bit, een mini-computertje. Aan dit computertje hangen we dan enkele sensoren die verschillende waarden kunnen gaan meten. Wat kunnen we meten met volgende sensoren denk je:

- Lichtsensor:
- Vochtigheidssensor:

Doebblad 3 micro:bit

Noteer welke sensoren er op de micro:bit zitten:

.....

.....

.....

.....

.....

Doeblad 4 basis tutorials

Noteer in de tabel welke je uitgevoerd hebt:

	Flashing Heart	Name tag	Smiley Buttons	Dice
Blokjes				
Python				
Java				

Wat vind je het leukste om te programmeren? Blokjes, Python of Java en waarom?

.....

.....

.....

.....

.....

Doebblad 5 Programmeren met sensoren

Duid in de tabel aan wat je gedaan hebt voor elke sensor.

Accelerometer games

	Dice	Grafical dice	Magic 8-ball
Blokjes			
Python			
Uitdaging:			

Accelerometer step counters

	Step counter	Low energy counter	Sensitive step counter
Blokjes			
Python			
Uitdaging:			

Temperature

	Thermometer	Max-min thermometer	Fahrenheit thermometer
Blokjes			
Python			
Uitdaging:			

Light

	Sunlight sensor	Nightlight	Light alarm
Blokjes			
Python			
Uitdaging:			

Compass

	Compass bearing	Compass North	Simple door alarm
Blokjes			
Python			
Uitdaging:			

Touch logo

	Touch emotion badge	Touch heart	Touch timer
Blokjes			
Python			
Uitdaging:			

STAPPENPLAN les 3 & 4

Nu we de basis onder de knie hebben, kunnen we aan de slag met de inventor kit.

De inventor kit bevat verschillende componenten, een micro:bit en een breadboard met adapter. Via tutorials ga je aan de slag met de verschillende schakelingen.

Neem het boekje van de inventor kit erbij om de schakelingen te maken!

Voer volgende stappen uit voor elke tutorial.

- Het filmpje bij de tutorials bekijk je op :
<https://kitronik.co.uk/blogs/resources/kitronikinventors-kit-resources>
- Maak de schakeling zoals in het boekje staat.
- Schrijf de code in blokjes en/of python.
- Download de code naar de micro:bit.
- Doe een eigen aanpassing aan de schakeling en/of code.

Onderzoek I: Say hello to the BBC micro:bit

- Experiment 1 : <https://kitronik.co.uk/blogs/resources/inventors-kit-experiment-1-help>
Bekijk de tutorial.
- Bouw de schakeling.
- Programmeer hier de code met blokjes en python.
- Pas de opstelling aan. Bv: laat een andere smiley zien bij het indrukken van beide knoppen tegelijk.
- Jouw aanpassing:

.....

.....

Onderzoek 2: LDR en analoge ingangen

Een LDR is een lichtgevoelige weerstand. Dit wil zeggen dat de weerstandswaarde gaat veranderen wanneer er meer of minder licht op schijnt. Dit wil zeggen dat we ook een andere spanning krijgen over de LDR als de lichtinval verandert.

Deze spanning gaan we inlezen met de micro:bit. Zo kunnen we bv. gaan programmeren om een LED te laten branden als het donker is.

- Experiment 2 : <https://kitronik.co.uk/blogs/resources/experiment-2-using-an-ldr-analog-inputs>
- Bekijk de tutorial, bouw de schakeling en programmeer de code.
- Jouw aanpassing:

.....

.....

Onderzoek 3: Dimming a LED using a potentiometer

Een potentiometer is een regelbare weerstand. Door aan de zwarte knop te draaien ga je de waarde van de weerstand aanpassen.

Als de weerstandswaarde kleiner is, is er meer stroom en zal de LED harder gaan branden. Als deze groter is, gaat de LED minder branden. Zo krijg je het dimmer effect.

- Experiment 3 : <https://kitronik.co.uk/blogs/resources/inventors-kit-experiment-3-further-hel>
- Bekijk de tutorial, bouw de schakeling en programmeer de code.
- Probeer als aanpassing eens meerdere LEDs aan te sluiten en maak een looplicht!
- Jouw aanpassing:

.....

.....

Onderzoek 4: Windpower (experiment 7 in het boekje)

In dit onderzoek gaan we een motortje gebruiken met de ventilatorbladen op. Als er wind is, gaan de bladen draaien, wat de as van de motor doet draaien en hierdoor wordt er een spanning opgewekt. Deze hoeveelheid spanning gaan we meten met de micro:bit en op het display laten verschijnen.

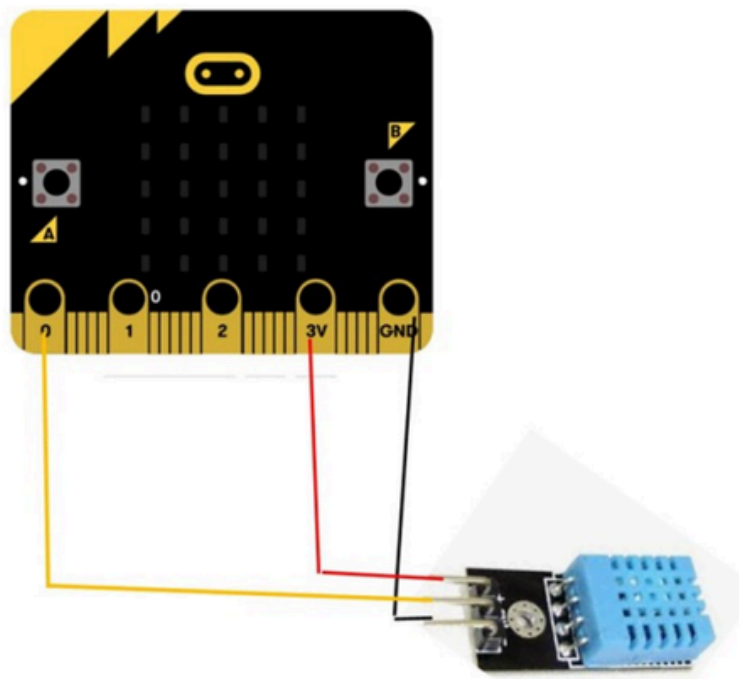
- Experiment 7 : <https://kitronik.co.uk/blogs/resources/experiment-7-wind-power>
- Bekijk de tutorial, bouw de schakeling en programmeer de code.
- Jouw aanpassing:

.....

.....

Onderzoek 5: Vochtigheid

Dit onderzoek is zonder link, maar staat hieronder uitgeschreven. Je hebt er een speciale sensor voor nodig die de algemene vochtigheid zal meten. Deze hebben we nodig om het weerstation te maken.



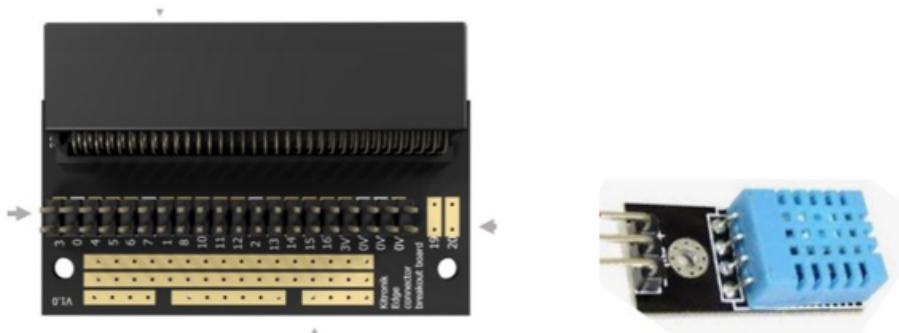
Schema met inventor kit:

De inventor kit heeft meer aansluitingen dan de micro:bit zelf.

In de bijlage of achteraan het boekje zie je de aansluitingen van de inventor kit. Probeer nu zelf de juiste connecties te maken tussen de inventor kit en de sensor.

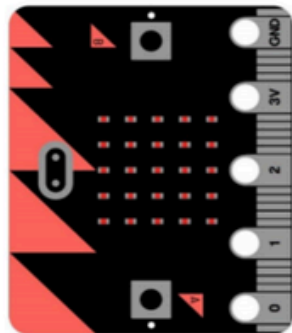
GEBRUIK KLEUR! ZWART= - (gnd), en ROOD = + (+3V)

De sensor is een “analoge input” zoals de LDR. Je kan daar eens gaan kijken op welke ingang deze aangesloten is. Laat de aansluiting controleren voor je de micro:bit aansluit! Op de volgende pagina kan je het aansluitschema ook vinden.



Edge Connector Pinout

Note: A number of these pins may not be accessible in all editors.



- 0V
- Special function pin
- 3V
- Digital input / output
- Analogue input / digital IO
- Digital input (shared with a button)
- Digital output (shared with LED matrix)

22	0V	0V / ground
21	0V	0V / ground
20	SDA	Serial data pin connected to the magnetometer & accelerometer
19	SCL	Serial clock pin connected to the magnetometer & accelerometer
18	3V	3V / positive supply
17	3V	3V / positive supply
16	DIO	General purpose digital IO (P16 in editors)
15	MOSI	Serial connection - Master Output / Slave Input
14	MISO	Serial connection - Master Input / Slave Output
13	SCK	Serial connection - Clock
2	PAD2	General purpose digital / analogue IO (P2 in editors)
12	DIO	General purpose digital IO (P12 in editors)
11	BTN_B	Button B – Normally high, going low on press (Button B in editors)
10	COL3	Column 3 on the LED matrix
9	COL7	Column 7 on the LED matrix
8	DIO	General purpose digital IO (P8 in editors)
1	PAD1	General purpose digital / analogue IO (P1 in editors)
7	COL8	Column 8 on the LED matrix
6	COL9	Column 9 on the LED matrix
5	BTN_A	Button A – Normally high, going low on press (Button A in editors)
4	COL2	Column 2 on the LED matrix
0	PAD0	General purpose digital / analogue IO (P0 in editors)



STAPPENPLAN les 5

Stap I: Een weerstation

Een weerstation kan meestal verschillende metingen doen. Google eens naar weerstations en check of je kan vinden welke metingen het weerstation doet.

Probeer dan zelf eens na te gaan met welke sensor je welke metingen kan uitvoeren.

Website waar je het weerstation gevonden hebt:

.....

Weerstation metingen	Sensor	Mogelijk met de micro:bit?

Welke sensoren ga je gebruiken voor jouw weerstation?

.....

.....

Stap 2: Analyse programma

Je hebt nu jouw sensoren geselecteerd.

Bedenk nu hoe je de metingen van jouw sensoren gaat weergeven op het scherm van de micro:bit. Het moeten niet de exacte waarden maar het mag ook met smileys, afbeeldingen of korte tekst. Bv. Als de lichtwaarde > 500 dan verschijnt er een zon op het scherm.

Noteer hieronder wat je wil weergeven en hoe.

Sensor	Voorwaarde	Scherm
Vb.: lichtsensor (LDR)	> 500	Zon

Is er nog iets anders dat je wil gebruiken? Bv. de knoppen vooraan op de micro:bit?
Noteer het dan hieronder.

.....

.....

.....

.....

Stap 3: Opbouw elektronica & programmeren

Nu weet je wat jouw weerstation moet doen en gaan we aan de slag.

Dit ga je doen in stappen. Voor elke sensor doe je dit als volgt:

1. Elektronica opbouwen
2. Programmeren
3. Uittesten

Als het werkt, begin je met de volgende sensor. Het testen is zeer belangrijk. Als je dit enkel op het einde doet en er zit een fout in, is deze zeer moeilijk op te sporen!

Duid op de checklist hieronder aan wat je gedaan hebt:

Sensor	Elektronica	Programma	Het werkt

Werkt het niet, zoek dan eerst zelf naar de mogelijk fouten. Geraak je er niet uit, vraag het dan aan de begeleider!

Stap 4: Uitbreiding

Ben je klaar en is er nog tijd? Dan kan je eens gaan kijken hoe je alles in een doosje kan inbouwen.

Het breadboard mag in het doosje maar sommige sensoren (wind, vochtigheid) moeten aan de buitenkant van het doosje komen.

Dit kan je doen door koperdraadjes te gaan solderen aan de pootjes van de sensoren. Deze koperdraadjes kan je dan vastsolderen aan de draadjes die in het breadboard passen. Zo krijg je een bruikbaar weerstation.

Nog nooit gesoldeerd? Bekijk dan dit filmpje om te kijken hoe het moet.
https://youtu.be/4YCihl_FIHg

Eindevaluatie

Dit is het einde van de micro:bit workshops. Hopelijk is alles goed gegaan!

Hieronder kan je even voor jezelf evalueren hoe het is gegaan! Wat ging er goed? Wat ging er minder goed? Wat vond je interessant?

	Goed - Zeer goed	Goed, maar een beetje moeilijk	Te moeilijk
Workshop 1 Het klimaat			
Workshop 2 Basis micro:bit			
Workshop 3 & 4 Programmeren van de elektronica			
Workshop 5: Analyse van het weerstation			
Workshop 5: Programmeren van het weerstation			