

# Astronautenvoer

## Kun je planten kweken op Mars?



**Doelgroep**  
Groep 7 & 8



**Sluit aan bij:**  
Rekenen en wiskunde  
Digitale geletterdheid  
Wereldoriëntatie



**Duur**  
c.a. 3 lessen



**Vaardigheden**  
Onderzoekend leren  
Programmeren  
Samenwerken  
Analyseren

### Omschrijving

In deze lessenserie ontdekken leerlingen wat een plant nodig heeft om te groeien en of dit ook op Mars mogelijk is. Leerlingen maken kennis met de micro:bit en worden uitgedaagd deze zelf te programmeren om bij een te laag bodemvochtgehalte van de plant een signaal te geven. Ze volgen de stappen van onderzoekend leren om zo hun eigen onderzoek op te zetten, op een betrouwbare manier uit te voeren en hun resultaten te verwerken. Afsluitend presenteren ze de resultaten van hun onderzoek. In deze lessenserie komen alle fasen van onderzoekend leren aan bod. Hierbij ligt de nadruk op fasen 3 en 4: het opzetten en uitvoeren van het onderzoek.

Als leerlingen nog niet eerder met de micro:bit gewerkt hebben, doe dan eerst de korte micro:bit introductieles (Bijlage 1).



# Didactische verantwoording



## Leerdoelen

De leerlingen leren:

- » wat een plant nodig heeft om te kunnen groeien.
- » welke omstandigheden er op Mars heersen.
- » de micro:bit programmeren.
- » planten verzorgen en metingen doen aan de groei van de plant.
- » conclusies trekken uit onderzoeksresultaten.



## Aansluiting curriculum

Deze les sluit aan bij de volgende kerndoelen van [TULE](#):

### Nederlands

- » Mondeling onderwijs: [1](#), [2](#)
- » Schriftelijk onderwijs: [4](#)

### Wereldoriëntatie

- » Natuur en techniek: [40](#), [41](#)

### Rekenen/Wiskunde

- » Meten en meetkunde: [33](#)

### Digitale geletterdheid

- » Computational thinking
- » Praktische ICT-Basisvaardigheden

## Inbedding curriculum

Deze lessenserie is vakoverstijgend en dus voor meerdere vakken inzetbaar. Het sluit aan bij TULE doelen van het SLO voor de vakken Nederlands, Wereldoriëntatie, Rekenen/Wiskunde en Digitale geletterdheid.

## Wetenschap en techniek

Sinds 2020 heeft iedere basisschool W&T-onderwijs opgenomen in het curriculum. W&T-onderwijs is een middel om de kennis, vaardigheden en houding van leerlingen te ontwikkelen. Onderzoeken en ontwerpen zijn belangrijke vaardigheden. Kinderen maken hierbij gebruik van onderliggende, vakoverstijgende vaardigheden als reflecteren, observeren en samenwerken. W&T-onderwijs richt zich daarnaast op het ontwikkelen van verschillende houdingsaspecten. Leerlingen beschouwen hun eigen gesignaleerde problemen en willen daar meer over te weten komen. Ook delen ze hun oplossingen met anderen. Tot slot ontwikkelen leerlingen kennis en inzicht over onderwerpen uit hun leefwereld. Deze lessenserie is inzetbaar voor W&T-onderwijs, want in de lessen komen alle aspecten die van belang zijn bij W&T-onderwijs aan bod.

## Onderzoekend leren

Onderzoekend leren is een didactiek om wetenschap en techniek in de klas te brengen. Het stimuleert de onderzoekende houding van leerlingen. 21e-eeuwse vaardigheden worden opgedaan die nodig zijn voor wetenschappelijke en technische beroepen.

Deze lessenserie is gebaseerd op de cyclus van onderzoekend leren waarin zeven fasen worden doorlopen (fase 7 is optioneel). Leerlingen gaan vanuit hun eigen verwondering op onderzoek uit, door een onderzoek op te zetten, het onderzoek uit te voeren en conclusies te trekken op basis van de resultaten.

## Robotica en programmeren

Aan de basis van robotica en programmeren staat het Sense-, Think-, Act-principe. Het apparaat neemt iets waar uit de omgeving (Sense), zoals een druk op een knop of een meting van een bepaalde waarde. Het apparaat verwerkt vervolgens deze informatie (Think) en voert een handeling uit (Act). Tijdens deze lessenserie maken de leerlingen kennis met dit principe. Ze programmeren de micro:bit om het bodemvochtgehalte te meten (Sense), om deze metingen te verwerken (Think) en om te bepalen om een kruis of een smiley te tonen (Act).

## Innovatief onderwijs met Leapo

Bij WisMon zien we wetenschap en techniek als essentieel onderdeel van het onderwijs. We streven er daarom naar om wetenschap en techniek makkelijk, praktisch en concreet te maken binnen aansprekende contexten. Mede daarom richtten wij [Leapo](#) op, een leerportaal waar je kant-en-klaar lesmateriaal kunt vinden, waarbij de contexten tot de verbeelding spreken en leerlingen lekker zelf aan de slag gaan.

# Lesopzet

**Er zijn verschillende manieren waarop W&T geïntegreerd kan worden in het onderwijs. Je kunt ervoor kiezen om W&T-onderwijs te integreren in de vakken of bijvoorbeeld wekelijks een dagdeel te besteden aan W&T. Daarom is er per fase een tijdsindicatie gegeven, zodat je vrij bent in de manier waarop je de W&T-lessen invult. In totaal zal de serie minimaal 3 uur in beslag nemen. Wij adviseren daarom om deze serie over drie lessen te verdelen. Tijdens les 1 komen fasen 1, 2 en 3 aan bod. Deze fasen kunnen ook uitgebreider gegeven worden. Tijdens les 2 komt fase 4 aan bod. Tijdens les 3 komen fasen 5, 6 en 7 aan bod. Besteed eventueel een extra les aan fase 6. Alle fasen kunnen gelinkt worden aan wereldoriëntatie. Fase 3, 6 en 7 ook aan Nederlands en fase 4 aan digitale geletterdheid.**

## Fase 1 - Verwonderen

20-30

Leerlingen maken kennis met de micro:bit en het onderwerp: 'Planten kweken op Mars'. Leerlingen worden verwonderd over het onderwerp door verschillende planten binnen of buiten het klaslokaal te bekijken. De leerkracht voert een meting uit op een plant met de micro:bit. Leerlingen tekenen een plant en schrijven daar omheen alles wat ze al weten over wat een plant nodig heeft. Ze denken na over de omstandigheden op Mars.

Vakken: Natuur en techniek, wereldoriëntatie

## Fase 2 - Verkennen

20-30

Leerlingen verkennen het onderwerp door een filmpje te kijken over leven op Mars. Hoe zijn de omstandigheden op Mars voor het kweken van planten? Ze schrijven op wat ze tot nu toe allemaal te weten zijn gekomen over planten, de omstandigheden op Mars en de werking van de micro:bit. Daarnaast bedenken ze een eerste idee voor een onderzoek.

Vakken: Natuur en techniek, wereldoriëntatie

## Fase 3 - Onderzoek opzetten

20-30

Leerlingen stellen een onderzoeksvraag op en werken deze uit met behulp van het vragenmachientje en de werkbladen 'Onderzoeksvraag opstellen' en 'Ons onderzoeksplan'.

Vakken: Nederlands, natuur en techniek, wereldoriëntatie

## Fase 4 - Onderzoek uitvoeren

60

Leerlingen voeren in groepjes hun onderzoek uit. Dit bestaat uit verschillende stappen: het programmeren en installeren van de micro:bit, zaaien van de plantenzaadjes en uitvoeren van hun metingen. Wanneer nodig krijgen ze hierbij extra uitleg. Ze noteren de resultaten zorgvuldig en vullen een tabel in.

Vakken: Natuur en techniek, wereldoriëntatie, digitale geletterdheid

## Fase 5 - Concluderen

30

De leerlingen maken een grafiek van de verkregen resultaten. Leerlingen ordenen hun onderzoeksresultaten en trekken op basis hiervan conclusies. Ze beantwoorden hiermee de onderzoeksvraag en vergelijken dit antwoord met de voorspelling die ze eerder gedaan hebben.

Vakken: Natuur en techniek, wereldoriëntatie

## Fase 6 - Presenteren

20-60

Leerlingen bedenken hoe ze hun onderzoek willen presenteren, maken een presentatie en presenteren eventueel hun onderzoek aan elkaar.

Vakken: Nederlands, natuur en techniek, wereldoriëntatie, kunstzinnige oriëntatie

## Fase 7 - Verdiepen en verbreden

10

Deze fase is optioneel. Leerlingen reflecteren op hun onderzoek en kijken terug welke vragen beantwoord zijn en welke nieuwe vragen het onderzoek heeft opgeroepen.

Vakken: Nederlands, natuur en techniek, wereldoriëntatie

# Dit heb je nodig

Per fase staat hier weergegeven welke werkbladen en andere spullen je nodig hebt. Je kunt dit als afvinklijstje gebruiken om de materialen te verzamelen.

## Fase 1 Verwonderen

- Digibord voor de PowerPoint
- Bijlage 2 Demonstratie: de blij plant
- Bijlage 4 Micro:bit programmeren
- Laptop/computer
- Micro:bit
- IoT:bit
- Vochtsensor
- Ledscherm
- Snoertje zwart, rood en geel
- USB naar micro-USB-kabel
- Kastje met batterijen
- Plantjes buiten in de tuin of plantjes in Click & Grow
- Werkblad 'Verwonderen' per leerling

## Fase 2 Verkennen

- Digibord voor het filmpje en de PowerPoint
- Werkblad 'Verkennen' per leerling
- Ingevuld werkblad 'Verwonderen' per leerling

## Fase 3 Onderzoek opzetten

- Digibord voor de PowerPoint
- Werkblad 'Onderzoeksvraag opstellen' per groepje
- Werkblad 'Ons onderzoeksplan' per groepje
- Bijlage 3 'Het onderzoeksplan' per groepje

## Fase 4 Onderzoek uitvoeren

- Digibord voor de PowerPoint
- Bijlage 3 'Het onderzoeksplan' per groepje
- Hulpkaarten 1, 2, 3 en 4 per groepje
- Laptop/computer per groepje
- Micro:bit per groepje
- IoT:bit per groepje
- Vochtsensor per groepje
- Ledscherm per groepje
- Snoertje zwart, rood en geel per groepje

- USB naar micro-USB-kabel per groepje
- Kastje met batterijen per groepje
- Pod komkommer voor de Click & Grow per groepje
- 1 Click & Grow
- Werkblad 'Onze resultaten' per groepje
- Liniaal per groepje

## Fase 5 Concluderen

- Digibord voor de PowerPoint
- Werkblad 'Onze resultaten' per groepje
- Werkblad 'Resultaten verwerken' per groepje
- Werkblad 'Onze conclusies' per groepje
- Resultaten op het bord van alle groepjes

## Fase 6 Presenteren

- Digibord voor de PowerPoint
- Resultaten op het bord van alle groepjes
- Werkblad 'Onze presentatie' per groepje
- Materiaal voor de presentaties (optioneel)

## Fase 7 Verdiepen en verbreden

- Digibord voor de PowerPoint
- Werkblad 'Verdiepen en verbreden' per groepje (optioneel)
- Alle ingevulde werkbladen uit de vorige fasen per groepje



# Fase 1 - Verwonderen

In deze fase wordt het onderwerp 'Planten kweken op Mars' geïntroduceerd. Om de voorkennis te activeren demonstreer je een proefje. Ook maken leerlingen een tekening van een plant en schrijven ze op wat een plant nodig heeft om te groeien. Leerlingen denken na over wat ze nog meer willen weten over het onderwerp. Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.



## Legenda:



Vertel dit de leerlingen



Dit doen de leerlingen



Achtergrondinformatie



Differentiatie

## Toelichting



Vertel de leerlingen dat ze in deze lessenserie aan de slag gaan met onderzoekend leren rondom het onderwerp 'Planten kweken op Mars'. Hierbij gaan ze leren wat een plant nodig heeft om te groeien en of dit ook op Mars aanwezig is. Ze gaan hun eigen onderzoek uitvoeren naar wat het beste vochtgehalte is om planten te kweken. Om daarachter te komen stellen ze een onderzoeksplan op, voeren ze dit uit en trekken ze conclusies uit de resultaten. Verder maken ze kennis met programmeren en gaan ze metingen doen met behulp van de micro:bit.



Om de leerlingen te verwonderen, voer je de demonstratie 'De blij plant' (bijlage 2) uit. Je laat de leerlingen zien hoe je met de micro:bit en de sensor kan meten of een plant blij is. Je kunt hiervoor met de klas naar buiten of bij slecht weer een paar plantjes in de klas zetten. Steek de sensor in de aarde bij verschillende plantjes. Wanneer de plant blij is, verschijnt er een smiley op de micro:bit.

Vraag de leerlingen hoe ze denken dat dit kan. Waarom is de plant blij? Wat wordt er gemeten in de bodem? En hoe kan er een smiley op de micro:bit verschijnen? Beantwoord ook andere vragen van de leerlingen.



Wanneer de leerlingen nog nooit met de micro:bit gewerkt hebben, doe dan eventueel eerst de micro:bit les uit bijlage 1.

## Dia's



2



3



Leg met behulp van deze dia uit hoe het meetinstrument met de micro:bit in elkaar zit en wat je ermee kan meten. Laat zien uit welke onderdelen het bestaat: de IoT:bit, de micro:bit met kleine ledjes; een sensor die de hoeveelheid water in de bodem kan meten (bodemvochtigheid); en een klein ledscherm. Vertel dat de micro:bit geprogrammeerd moet worden. Geef antwoord op de vragen van dia 2. Voor mogelijke antwoorden zie hieronder.



#### Vraag de leerlingen hoe ze denken dat dit kan?

De micro:bit is een kleine computer. Er zitten sensoren aan om dingen te meten. Hij kan meten (Sense), informatie verwerken (Tink) en een output geven (Act). In dit geval is de sensor een instrument om de bodemvochtigheid (hoeveelheid water in de aarde) te meten. De output zijn kleine ledjes die licht geven waardoor een bepaald plaatje ontstaat. Een kruis of een smiley.

#### Waarom is de plant blij?

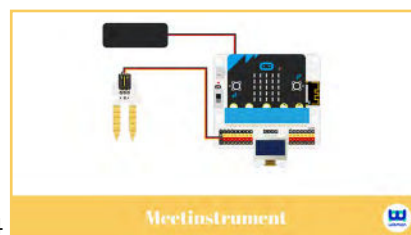
De plant is blij omdat de plant op dit moment voldoende water heeft.

#### Wat wordt er gemeten in de bodem?

De sensor meet de hoeveelheid water in de aarde (de bodemvochtigheid). De micro:bit geeft waardes tussen de 0 en 80. 80 staat voor een hoge bodemvochtigheid en 0 voor een lage bodemvochtigheid. Vertel eventueel dat dit komt doordat de sensor meet hoe goed de bodem stroom geleidt. Een bodem met veel water zal de stroom beter geleiden dan een bodem met heel weinig water.

#### Hoe kan er een smiley op de micro:bit verschijnen?

De micro:bit moet geprogrammeerd worden. Met behulp van een code kunnen wij de micro:bit vertellen wat hij moet doen. Deze code vertelt de micro:bit hoe hij moet reageren op een meting. Wanneer de sensor een waarde meet die hoger is dan 60 gaan de lampjes in de vorm van een smiley branden. Wanneer de sensor een waarde meet die lager is dan 60 gaan de lampjes in de vorm van een kruis branden. De plant is dan niet blij en heeft water nodig.



4



Leg uit dat leerlingen in deze lessenserie zelf onderzoek gaan doen. Hierbij volgen de leerlingen de werkwijze van echte onderzoekers. Leerlingen voeren hun eigen onderzoek uit en presenteren de resultaten van het onderzoek. Tijdens de eerste fase maken ze kennis met het onderwerp en testen ze wat ze daar al over weten. In de tweede fase gaan ze zich verdiepen. Vervolgens zetten de leerlingen het onderzoek op en voeren ze het uit. In de vijfde fase beantwoorden leerlingen de onderzoeksvraag op basis van hun resultaten en trekken ze hier hun conclusie uit. In de laatste fasen presenteren ze hun onderzoek aan de klas en volgt optioneel een verdieping.



5



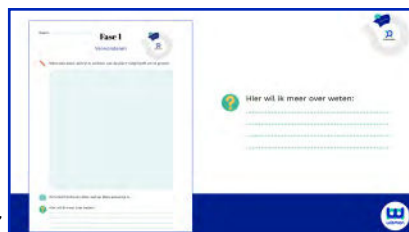
Vertel de leerlingen dat ze tijdens deze fase gaan opschrijven wat ze al weten over het onderwerp 'Planten kweken op Mars'. Hiervoor maken leerlingen een tekening van een plant en schrijven daaromheen wat een plant nodig heeft om te groeien. De tekening helpt ook om voor de leerlingen helder te krijgen wat ze interessant vinden aan het onderwerp en waar ze meer over zouden willen weten.



6



Met behulp van het werkblad "Verwonderen" maken leerlingen een tekening rondom het onderwerp 'Planten kweken op Mars'. Laat leerlingen een plant tekenen en daar omheen alles opschrijven wat een plant nodig heeft om te groeien.



7



Vraag de leerlingen of ze denken dat deze omstandigheden ook op Mars te vinden zijn. Laat de leerlingen alles omcirkelen waarvan ze denken dat het op Mars te vinden is. Op deze manier halen leerlingen hun voorkennis over het onderwerp op.

Laat de leerlingen vervolgens nadenken over dingen die zij nog niet weten en waar zij graag meer over te weten willen komen. Dit schrijven ze op bij "Hier wil ik meer over weten".



# Fase 2 - Verkennen

In deze fase gaan leerlingen het thema op een actieve manier verkennen. Als leerkracht ga je dieper op het thema in en reik je de leerlingen nieuwe kennis aan. In deze fase worden de eerste vragen beantwoord, maar ontstaan ook nieuwe, eigen vragen die (met behulp van sturing) de basis zullen vormen van het onderzoek dat de leerlingen gaan opzetten.

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.



## Toelichting



Vertel de leerlingen dat ze in deze fase meer leren over planten kweken op Mars. Leerlingen gaan verkennen wat ze nog willen weten over planten en Mars. Vervolgens wordt een aantal van de vragen besproken en eventueel al beantwoord.



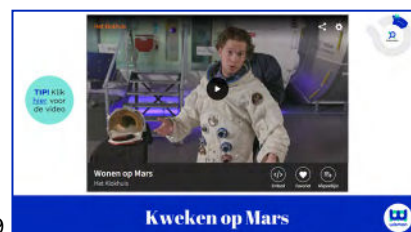
Laat voordat de leerlingen starten met het zelfstandig verkennen van het onderwerp, eerst het [filmpje](#)<sup>1</sup> (min 0.20 tot 2.09 en min 11.20 tot 14.39) zien. In dit filmpje laat een onderzoeker zien hoe ze planten kunnen kweken op Mars en wat daarvoor nodig is. Bespreek vervolgens met de klas of ze de juiste onderdelen hadden omcirkeld op het werkblad 'Verwonderen'. Begeleidende vragen bij het filmpje kunnen zijn:

- Welke omstandigheden heersen er op Mars? (Mars heeft een atmosfeer, er is zwaartekracht, er is gevaarlijke straling, er is geen zuurstof, er is geen water maar wel ijs. De Marsgrond heeft weinig voedingsstoffen in de bodem.)
- Welk onderzoek kunnen wij zelf in de klas uitvoeren om de astronauten te helpen? (Veel van de omstandigheden op Mars kunnen wij niet nabootsen. We kunnen wel kijken hoeveel water planten nodig hebben om te groeien zodat de astronauten weten hoeveel ijs ze moeten ontdooien. Hiervoor hebben wij de micro:bit en een vochtmeter tot onze beschikking.)

## Dia's



8



9

<sup>1</sup> <https://schooltv.nl/video/het-klokhuis-wonen-op-mars/>



Met behulp van het werkblad “Verkennen” gaan leerlingen zelfstandig aan de slag. Laat de leerlingen in het eerste invulveld zoveel mogelijk opschrijven of tekenen wat zij te weten zijn gekomen door de activiteiten en discussies in de klas. Bijvoorbeeld door de demonstratie in fase 1, de video over Wonen op Mars en het maken van de tekening. Hierbij mogen ze verschillende onderwerpen benoemen.

In het tweede invulveld schrijven leerlingen op wat zij nog willen weten over eten kweken op Mars. Hierbij kun je begeleidende vragen stellen over hun brainstorm in het eerste veld. Dit tweede invulveld vormt de basis voor de onderzoeksvragen die opgesteld gaan worden in de volgende fase.

In het derde invulveld worden de vragen specifiek gemaakt om aan te laten sluiten op de rest van de les. Wat is een onderzoek dat we zelf in het klaslokaal kunnen uitvoeren met de middelen die we tot onze beschikking hebben?



Bespreek hiervoor klassikaal welke middelen de leerlingen tot hun beschikking hebben (denk aan de bodemvochtsensor, plantjes, Click & Grow en de micro:bit) om een onderzoek uit te voeren. Laat ze vervolgens nadenken wat voor onderzoekjes ze kunnen bedenken.



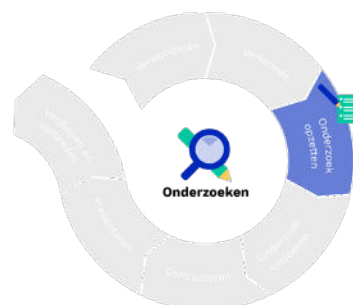
Op Mars is geen water aanwezig, maar wel ijs. De astronauten moeten weten hoeveel ijs ze moeten vervoeren en ontdooien om de planten optimaal te laten groeien. Met behulp van de micro:bit en een sensor kan het vochtgehalte in de bodem worden gemeten. De leerlingen werken als klas samen om het antwoord te vinden op deze vraag. Doordat elk groepje een ander optimaal vochtgehalte test, kunnen de leerlingen de resultaten vergelijken en samen een antwoord op de onderzoeksvraag vinden.

10



# Fase 3 - Onderzoek opzetten

Vanaf nu worden de leerlingen in groepjes van twee verdeeld. In deze fase gaan leerlingen de juiste onderzoeksvraag opstellen met behulp van het vragenmachientje. Vervolgens voorspellen ze de uitkomst en noteren ze een antwoord op de onderzoeksvraag. Het onderzoeksplan voor deze les staat al vast, laat de leerlingen wel eerst nadenken over hoe zij het zouden onderzoeken en hun eigen onderzoeksplan opstellen.



Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.

## Toelichting



Verdeel de leerlingen in groepjes van twee. Vertel de leerlingen dat ze in deze fase hun eigen onderzoek gaan voorbereiden. Ze formuleren een onderzoeksvraag met behulp van het vragenmachientje, stellen een hypothese op en bedenken een onderzoeksplan. Daarna bekijken ze het daadwerkelijke onderzoeksplan en verdelen vervolgens de taken. Het uitvoeren van het onderzoek start in de volgende les.

## Dia's



11



Aan de hand van de ingevulde werkbladen 'Verwonderen' en 'Verkennen' vertel je de leerlingen dat ze ontdekt hebben dat planten water nodig hebben om te groeien en dat er op Mars geen water is, maar wel ijs. Om te weten hoeveel ijs er gesmolten moet worden of meegenomen moet worden naar Mars, moeten ze te weten komen hoeveel water een plant nodig heeft om blij te zijn/goed te kunnen groeien. De leerlingen gaan daarom onderzoeken bij hoeveel vocht de planten blij zijn.



12



Om dit onderzoek uit te voeren gaan de leerlingen de micro:bit programmeren net zoals tijdens de demonstratieproef. De micro:bit kan waardes meten tussen de 0 en 80. De micro:bit geeft aan wanneer ze de plantjes water moeten geven. Elk groepje kiest bij het programmeren een ander minimaal vochtgehalte waarbij het kruis in beeld verschijnt. Zo vinden ze samen antwoord op de vraag: Welke waarde voor bodemvochtigheid is het beste om planten te kweken? Doordat elke groepje een ander vochtgehalte kiest, kunnen de leerlingen de resultaten vergelijken. Het groepje met de langste plant wint en heeft het beste vochtgehalte gekozen. Dit kun je de leerlingen zelf laten kiezen of verdelen (bijvoorbeeld 40, 50, 60, 70 en 80). Zorg ervoor dat de vochtgehalten tussen de 30 en 80 liggen.



Met behulp van het werkblad: "Onderzoeksvraag opstellen" stellen de leerlingen een onderzoeksvraag op. Met deze onderzoeksvraag lopen zij het vragenmachientje door. Wanneer alle groepjes een goede onderzoeksvraag hebben geformuleerd, gaan ze elkaars onderzoeksvraag testen met behulp van het vragenmachientje. Ze concluderen daaruit of de onderzoeksvraag van het andere groepje goed geformuleerd is of niet en geven tips hoe de onderzoeksvraag verbeterd kan worden. Het eerste groepje verbetert vervolgens de onderzoeksvraag en vult deze onder aan de pagina in. Let er op dat de onderzoeksvragen gaan over het effect van het vochtgehalte van de bodem op de groei van de plant.



Een goede onderzoeksvraag:

- is meetbaar;
- sluit aan bij het onderwerp;
- is leerzaam (bij aanvang van het project kennen de leerlingen het antwoord op de vraag niet);
- is specifiek (alle aspecten van de onderzoeksvraag zijn zo exact en concreet mogelijk);
- is één goed afgebakende vraag;
- is te onderzoeken binnen het klaslokaal.

Voorbeelden:

- Welke waarde voor bodemvochtigheid is optimaal voor de planten?
- Wat is het beste bodemvochtgehalte om planten te kweken?
- Met welk vochtgehalte (40, 50, 60, 70 of 80) groeien planten het best?
- Wat is het effect van vochtgehalte op de lengtegroei van een plant?



Met behulp van het werkblad 'Ons onderzoeksplan' gaat elk groepje hun onderzoeksopzet uitwerken. Ze denken hierbij na over hoe ze het onderzoek willen uitvoeren, voorspellen de uitkomsten van het onderzoek (hypothese), noteren wat ze nodig zullen hebben voor het onderzoek en bepalen wat de tijdsplanning is.



Bespreek klassikaal tot welke onderzoeksplannen de leerlingen zijn gekomen. Welk antwoord op de onderzoeksvraag: "Welke waarde voor bodemvochtigheid is het beste om planten te kweken?" verwachten ze? Dit moet een waarde zijn die de vochtsensor kan meten. Bespreek wat de verschillen tussen de groepjes zijn. Hoe kan het onderzoeksplan beter? Laat zien wat het juiste onderzoeksplan is (bijlage 3). Dit is het plan dat de leerlingen daadwerkelijk gaan uitvoeren. Deel deze uit, vul de lege velden samen met de leerlingen in en zorg dat alle leerlingen weten wat ze de volgende les gaan doen.



Je kunt er ook voor kiezen dia 13 over te slaan en direct over te gaan tot het uitdelen van de onderzoeksplannen (bijlage 3).



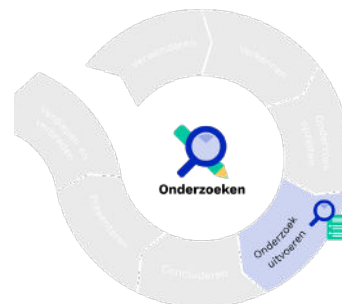
Dit is het einde van les 1. Tijdens de volgende les voeren de leerlingen het onderzoek uit.



# Fase 4 - Onderzoek uitvoeren

In deze fase gaan de leerlingen hun onderzoek uitvoeren. In tweetallen gaan de leerlingen de micro:bit programmeren. Daarna gaan de leerlingen de zaadjes planten en de onderzoeksofstelling klaarzetten. In een tabel houden ze twee weken lang elke dag bij hoe lang de plant is en geven ze de plantjes water zodra er op de micro:bit een kruis verschijnt. Als leerkracht houd je een coachende rol aan. Ondersteun bij het programmeren van de micro:bit waar nodig afhankelijk van de ervaring van de leerlingen.

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.



## Toelichting



Vertel de leerlingen dat ze tijdens deze fase hun onderzoek uitvoeren. Leerlingen doen dit zoveel mogelijk in tweetallen met behulp van hun onderzoeksplan. Eerst gaan de leerlingen de micro:bit programmeren, daarna de pods in de Click & Grow plaatsen en de onderzoeksofstelling klaarzetten. Twee weken lang houden de leerlingen bij of ze de plant water hebben gegeven en hoe lang de plant is. Dit schrijven ze op in een tabel. De docent houdt op het bord de lengte van de plantjes van alle groepjes bij. Zo kan iedereen zien welk plantje het beste groeit.



Download samen met de leerlingen met behulp van hulpkaart 1 (nummer 1) de extensie 'iot-environment-kit' en maak klassikaal de variabele aan (hulpkaart 1, nummer 2, stap 1).



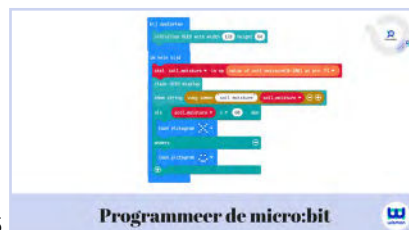
Met behulp van hulpkaart 1 "programmeer de micro:bit" programmeren de leerlingen vervolgens de micro:bit. De leerlingen slepen de blokken uit de juiste categorie naar de juiste plaats, zodat de code er net zo uitziet als op de dia. De micro:bit is dan geprogrammeerd om een smiley te geven wanneer het vochtgehalte hoger is dan de gekozen waarde en een kruis wanneer het vochtgehalte lager is.

## Dia's

14



15



Je kunt ervoor kiezen om de leerlingen zelf te laten puzzelen met behulp van de hulpkaart. Loop dan rond om de leerlingen waar nodig te helpen. Bepaal afhankelijk van de ervaring en kennis van de leerlingen hoeveel hulp ze hierbij nodig hebben. In bijlage 4 vind je een gedetailleerde uitleg voor het programmeren van de micro:bit



Een andere optie is om klassikaal de stappen van het programmeren te doorlopen via de [micro:bit classroom](https://classroom.microbit.org/)<sup>2</sup>. In bijlage 4 vind je een gedetailleerde uitleg voor het programmeren van de micro:bit. De leerlingen kunnen deelnemen aan de sessie waarna je de code met de leerlingen kunt delen. Zo weet je zeker dat iedereen de juiste code heeft.

<sup>2</sup> <https://classroom.microbit.org/>



Met behulp van hulpkaart 2 “Verbind de onderdelen” sluiten de leerlingen de verschillende onderdelen van de micro:bit aan. De vochtsensor, de IoT:bit, het ledscherm en de batterij. Op de dia zie je hoe het eruit moet komen te zien.



16



Loop rond en help de leerlingen waar nodig. Bepaal afhankelijk van de ervaring en kennis van de leerlingen hoeveel hulp ze hiervoor nodig hebben.



Met behulp van hulpkaart 3 “Experiment opzetten” gaan de leerlingen het daadwerkelijke experiment neerzetten. Eerst plaatsen ze de komkommerpods in de cups van de Click & Grow. Ze vullen de bak niet met water maar geven ieder plantje voldoende water. Dan plaatsen ze de vochtsensor in de aarde. Als het goed is, verschijnt er een smiley op de micro:bit. Zo niet dan moet er extra water bij. Op het ledscherm verschijnt de waarde van het vochtgehalte, hiermee kunnen leerlingen controleren of de micro:bit goed werkt. Loop als leerkracht rond en help waar nodig.



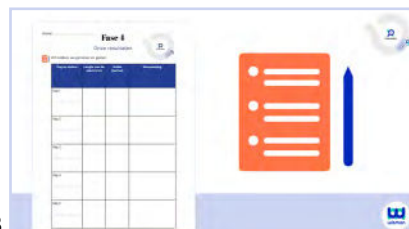
17



Kijk [hier](#)<sup>3</sup> voor een aantal microlearnings om de Click & Grow beter te leren kennen. Wanneer de school niet in het bezit is van de Click & Grow kun je goed gebruik maken van bijvoorbeeld moestuintjes van de Hema of een aantal plantenpotten, potgrond en zaadjes. Gebruik komkommer, deze groeien snel en hebben een stevige stengel. Andere zaadjes zoals tomaat of bruine boon kunnen ook. Plant 3 zaadjes per potje. Let op dat alle moestuintjes op dezelfde plaats in het lokaal staan met evenveel licht. Wanneer je gebruik maakt van de Click & Grow hoeft dat niet. Let er dan wel op dat er geen water in de bak zit, dit moeten de leerlingen zelf direct aan de plantjes toevoegen.



Met behulp van het werkblad “Onze resultaten” meten de leerlingen elke dag de lengte van hun plantje en noteren deze in de tabel. Ze noteren daarin ook de datum, of ze de plant water gegeven hebben en eventuele waarnemingen.



18



Bij het gebruik van moestuintjes zullen de leerlingen drie zaadjes planten. Indien ze allemaal uitkomen, laat ze dan één plant kiezen om de metingen op uit te voeren. Houd op het bord gedurende twee weken de lengtes van de planten van alle groepjes bij. Je kunt er een leuk wedstrijdement aan toevoegen. Welke groepje heeft de langste plant?



Dit is het einde van les 2. Tijdens de volgende les trekken leerlingen op basis van hun resultaten conclusies, beantwoorden de onderzoeksvraag en presenteren hun onderzoek.

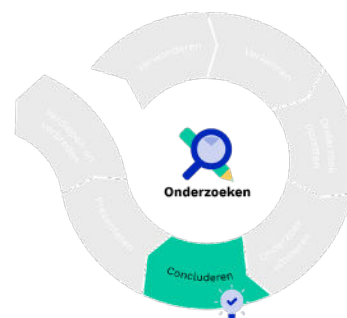
<sup>3</sup> [https://leapo.nl/themakanaal/natuur-wetenschap-en-techniek/?\\_post\\_type=lesson&\\_learningresource=clickgrow](https://leapo.nl/themakanaal/natuur-wetenschap-en-techniek/?_post_type=lesson&_learningresource=clickgrow)



# Fase 5 - Concluderen

In deze fase gaan leerlingen op basis van de resultaten conclusies trekken en de onderzoeksvraag beantwoorden. Ook maken ze een vergelijking tussen de uitkomst van het onderzoek en de voorspelling die ze gedaan hebben.

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.



## Toelichting



Vertel de leerlingen dat ze in deze fase de resultaten van henzelf en die van de andere groepjes gaan verwerken in een grafiek. Leerlingen trekken conclusies op basis van de onderzoeksresultaten. Daarnaast beantwoorden ze de onderzoeksvraag en maken ze vergelijkingen met de hypothese uit fase drie. Ook vindt er reflectie plaats op de conclusie: is de onderzoeksvraag goed beantwoord? Waarom zou dit eruit zijn gekomen?

## Dia's

19



Met behulp van het werkblad "Resultaten verwerken" kiezen de leerlingen eerst welke grafiek het beste bij de resultaten past. Dan maken de leerlingen een grafiek van hun resultaten. De leerlingen kiezen naast hun eigen resultaten ook de resultaten van twee andere groepjes om in hun grafiek te zetten. Ze gebruiken de resultaten die op het bord staat (of ergens anders centraal in de klas). Vertel de leerlingen dat ze, wanneer mogelijk, de resultaten van het groepje met de grootste en de kleinste plant kiezen.

20

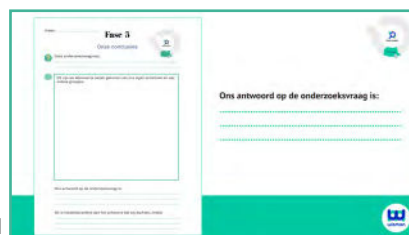


Mochten de leerlingen nog niet eerder een grafiek gemaakt hebben of het verschil tussen de verschillende soorten grafieken niet kennen, besteed hier dan aandacht aan. Hiervoor kun je klassikaal bespreken wat het doel is van een grafiek en welke verschillende soorten grafieken er zijn. Afhankelijk van het niveau van de leerlingen kun je het tekenen van de extra grafieken en/of de legenda weglaten.



Met behulp van het werkblad 'Onze conclusies' geven de leerlingen antwoord op hun onderzoeksvraag. Allereerst vullen de leerlingen hun onderzoeksvraag in. Vervolgens bekijken ze hun resultaten en beschrijven ze deze uitgebreid. Ze trekken aan de hand van hun resultaten conclusies. Hiermee geven ze antwoord op hun onderzoeksvraag. Ze vergelijken hun antwoord met hun voorspelling. Stel leerlingen kritische vragen over hun onderzoek, laat leerlingen hardop nadenken over verbeterpunten, laat ze uitleggen wat de verschillen zijn tussen resultaten en conclusies.

21



Mochten leerlingen nog niet bekend zijn met de verschillen tussen de concepten 'resultaten' en 'conclusie', besteed daar dan nog aandacht aan. Hiervoor kun je eerst klassikaal bespreken wat het verschil is tussen resultaten en conclusie. Resultaten geven de observaties tijdens het onderzoek weer. Een conclusie geeft antwoord op de onderzoeksvraag.

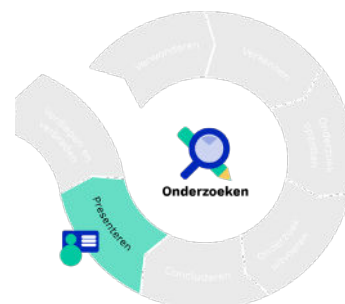
Dit kun je eventueel weergeven door het doen van een balspel. Hierbij leg je uit dat je wilt weten hoe vaak de leerlingen gemiddeld over kunnen gooien met een bal (onderzoeksvraag). Daarna laat je de leerlingen in tweetallen naar elkaar overgooien. De tweetallen schrijf je op het bord en erachter noteer je het aantal keer dat het tweetal heeft overgegooid (resultaten). Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag moet eerst het gemiddelde berekend worden. Dit is de conclusie.

Een alternatief is om zelf een aantal voorbeelden te geven. Bij het onderzoek naar de bodemvochtigheid kunnen de resultaten zijn dat het plantje met een bodemvochtigheid van 60 na twee weken 10 cm is gegroeid en het plantje met een bodemvochtigheid van 40 maar 5 cm. De conclusie is dan dat plantjes beter groeien bij een hogere bodemvochtigheid dan bij een lagere.

# Fase 6 - Presenteren

In deze fase gaan de leerlingen hun onderzoek presenteren. Ze gaan met elkaar de presentatie voorbereiden en deze aan de klas en/of eventuele gasten presenteren. Hier zou je een extra les aan kunnen besteden. Een andere optie is om het klein te houden en ze alleen het werkblad "Onze presentatie" te laten invullen en dit kort te bespreken. Sla dan dia 22 en 25 over.

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.



## Toelichting



Vertel de leerlingen dat ze in deze fase hun onderzoeksvraag, onderzoeksplan, resultaten en conclusie verwerken in een presentatie. Ze presenteren hun onderzoek aan de rest van de klas/school en eventuele andere gasten, zoals ouders. Hierdoor leren de leerlingen een overzicht te creëren van hun hele onderzoeksproces en deze te delen met hun klasgenoten.



De leerlingen kunnen de presentaties in de klas aan elkaar geven. Het is ook een mogelijkheid om andere klassen of ouders uit te nodigen.



Leerlingen kunnen verschillende vormen van presenteren kiezen. Je kunt ze daarin vrijlaten of een specifieke vorm kiezen. Voorbeelden kunnen zijn: PowerPointpresentatie, posterpresentatie, toneelstuk, video, lied, rap, reclame, gedicht, etc. Help leerlingen zo nodig in het kiezen van een vorm van presenteren.



Vertel de leerlingen dat het geven van een presentatie een goede afsluiting is van het project, omdat ze dan het gehele proces dat ze doorlopen hebben gaan verwerken en dit met klasgenoten/anderen delen.



De leerlingen gebruiken het werkblad 'Onze presentatie' om de presentatie voor te bereiden. Eerst denken ze na over de manieren waarop ze kunnen presenteren en daarna wat ze in de presentatie willen bespreken. Daarbij verwerken ze in ieder geval hun onderzoeksvraag, hun onderzoeksplan en hun hypothese, en hun conclusie.



De groepjes mogen hun onderzoek presenteren aan de klas en/of eventuele gasten.



Mocht je fase 7 niet doen, sluit dan af met dia 28 om samen met de klas terug te blikken op het project.

## Dia's

22



23



24



25

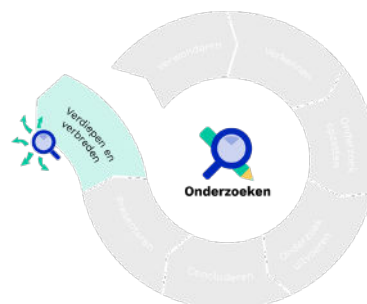




# Fase 7 - Verdiepen en verbreden

In deze fase gaan leerlingen terugkijken naar de vragen die ze opgesteld hebben in fase twee. Ze kijken welke vragen nu allemaal beantwoord zijn, maar stellen ook nieuwe vragen op die uit het onderzoek zijn ontstaan die eventueel gebruikt kunnen worden voor een vervolgonderzoek. Bespreek de onderdelen klassikaal.

Per dia wordt toegelicht wat je als leerkracht kunt vertellen, wat de leerlingen doen en eventueel extra achtergrondinformatie.



## Toelichting



Tijdens de laatste fase kijk je met de leerlingen inhoudelijk terug op het project. Leerlingen bespreken welke kennis is opgedaan, welke vragen beantwoord zijn en waarom de verwachtingen wel/niet overeenkwamen. Ook wordt bekeken welke nieuwe vragen de groep heeft. Laat leerlingen nadenken over zowel verdieping als verbreding.



Met behulp van het werkblad 'Verdiepen en verbreden' gaan leerlingen op hun onderzoek reflecteren en evalueren.



Bij het onderdeel 'Antwoorden' vullen de leerlingen alles in wat ze te weten zijn gekomen en hoe ze de wetenschappers en de astronauten hebben geholpen.

Bij het onderdeel 'Vragen' vullen de leerlingen de nieuwe vragen in die tijdens het onderzoek naar voren zijn gekomen. Je kunt begeleidende vragen stellen als: Hebben ze nu alle informatie om planten te kweken op Mars? Kan dit resultaat een-op-een overgenomen worden op Mars? Is lengtegroei de enige belangrijke factor wanneer je voedsel wil kweken? En welke andere nieuwe vragen zijn er ontstaan?

Bij het onderdeel 'Terugblik' vullen de leerling in of ze het onderzoek dat ze hebben uitgevoerd de volgende keer anders zouden aanpakken? Zo ja, hoe? Denk aan: meten hoeveel water ze de plant gegeven hebben. Meer zaadjes gebruiken.

Bij 'Vooruitblik' denken ze na over nieuwe mogelijke onderzoeksvragen. Je kunt begeleidende vragen stellen als: Hebben de leerlingen nu de optimale hoeveelheid water gevonden? Ze weten nu wat een goed vochtgehalte van de bodem is. Weten ze nu ook hoeveel water ze moeten ontdoien? Hoe zouden ze daarachter kunnen komen?



Sluit samen met de klas het project af door terug te blikken. Bespreek of jullie de leerdoelen behaald hebben. Vraag de leerlingen wat ze geleerd hebben en of ze al ideeën hebben voor een nieuw onderzoek.

## Dia's

26



27



28



# Bijlage 1: Introductieles

Tijdens deze les maken de leerlingen kennis met de micro:bit. Ze leren hoe zij de micro:bit opdrachten kunnen laten uitvoeren met behulp van het programma MakeCode. Aan het eind van de les kunnen ze een groeiende plant maken op de micro:bit. Leerlingen die snel klaar zijn, krijgen extra opdrachten.

## Lesopzet

### Introductie

De leerlingen maken kennis met programmeren en de micro:bit. Klassikaal wordt het programma MakeCode opgestart en worden de basisfuncties uitgelegd.



10

### Aan de slag

De leerlingen gaan zelf aan de slag met MakeCode. Ze krijgen de uitdaging om de micro:bit zo te programmeren dat de ledlampjes een groeiende plant laat zien. Afhankelijk van kennis, niveau en voorkeur van de leerlingen werken ze direct aan deze uitdaging of volgen ze de gedetailleerde stappen van het antwoordenblad.



30

### Afsluiting

Klassikaal wordt besproken welke uitdagingen de leerlingen zijn tegengekomen en hoe ze deze hebben opgelost.



5

## Leerdoelen

De leerlingen leren:

- » wat een micro:bit is.
- » een micro:bit programmeren met behulp van het programma MakeCode.

## Benodigheden

- Laptop/computer per groepje.
- Micro:bit per groepje (groepsgrootte is afhankelijk van het aantal aanwezige micro:bits).
- USB naar micro-USB-kabel per groepje.
- Batterijhouder met 2 AAA-batterijen per groepje.
- [MakeCode-editor](#)<sup>1</sup>.
- Hulpkaart 4 MakeCode per groepje.

## Voorbereiding

- Lees de bijlage goed door.
- Ben je zelf nieuw met de micro:bit en MakeCode? Maak dan voor de les de opdracht zelf met behulp van de hulpkaart en de antwoorden. Tijdens de les programmeren de leerlingen hun micro:bit zelf.
- Maak een verdeling van de leerlingen over de aanwezige apparaten en micro:bits.
- Print de hulpkaart per groepje.
- Optioneel: print het antwoordenblad per groepje.
- Optioneel: bekijk de microlearnings over de micro:bit: [Ontdek de micro:bit](#), [Leer de in- en outputs van de micro:bit kennen](#), [Aan de slag met de micro:bit in de les](#).

<sup>1</sup> <https://makecode.microbit.org/>

# Begeleiding tijdens de les

## Legenda:



Vertel dit de leerlingen



Dit doen de leerlingen



Achtergrondinformatie



Differentiatie

## Introductie



Vertel dat de leerlingen vandaag aan de slag gaan met de micro:bit. Laat een micro:bit zien aan de klas. Leg uit dat de micro:bit een kleine versie van een gewone computer is: een microprocessor. Je kunt hem programmeren om een heleboel verschillende dingen te doen. Vraag de leerlingen of ze weten wat programmeren betekent.



Programmeren is het schrijven van een instructie voor een computer. Wanneer je instructie af is, dan voert de computer jouw instructie uit. In je instructie geef je alle stapjes die de computer moet volgen. Als je instructie nog niet goed is of niet af is, dan voert de computer jouw instructie verkeerd uit of helemaal niet. Zo'n instructie noem je een code.



Laat zien welke onderdelen er op de micro:bit zitten. Vertel dat er op de voorkant twee knoppen zitten die je door te programmeren kunt laten doen wat jij wil. Er zit een koperen rand onder om kabels aan te sluiten en er zitten 25 kleine ledlampjes op. Vertel dat ze deze les de micro:bit gaan programmeren om een groeiende plant te laten zien. Hiervoor gebruiken ze MakeCode.

Start vervolgens samen met de leerlingen het programma MakeCode op. Laat zien dat links in beeld de micro:bit simulator staat (op een telefoon of tablet staat deze onder aan de pagina). Deze laat het resultaat van je code zien. Daarnaast staat de "gereedschapskist" met verschillende categorieën. Elke categorie bevat een aantal codeblokken. Deze codeblokken zijn de instructies voor de micro:bit. Rechts zie je het programmeerveld (scriptgebied). Hier sleep je de codeblokken naartoe. Deze vormen samen de instructies (de code) voor je micro:bit.

## Aan de slag!



Vertel dat de leerlingen de micro:bit gaan programmeren. Ze programmeren de micro:bit zo dat de ledlampjes een groeiende plant laat zien. Dit doen ze met behulp van MakeCode.



De leerlingen voeren de opdracht uit met behulp van hulpkaart 4 Makecode. Wanneer de leerlingen er niet uitkomen, dan kunnen ze de gedetailleerde stappen van het antwoordenblad volgen. Deze helpt de leerlingen de uitdaging in stappen uit te voeren.



Voor deze opdracht hebben de leerlingen de blokken 'Toon lichtjes' en 'Pauzeer (ms)' nodig.



Zijn de leerlingen klaar? Laat ze dan de volgende opdrachten proberen:

- Laat leerlingen de plant in nog kleinere stappen groeien.
- Laat leerlingen verschillende vormen planten maken in het 'Toon lichtjes'-blok.
- Laat leerlingen de snelheden van het pauzeerblok aanpassen. Wat valt ze op? Welke snelheid heeft hun voorkeur?
- Laat leerlingen de micro:bit programmeren dat de plant verdwijnt, wanneer ze de micro:bit schudden. Hiervoor is het 'Als-dan'-blok nodig uit de categorie 'Logisch'. Dit blok plaatsen ze onder het laatste 'Toon lichtjes'-blok. Onder 'Als' plaatsen ze een leeg 'Toon lichtjes'-blok.



Help de leerlingen bij het overzetten van de code op hun micro:bit. Klik hiervoor rechtsboven op het wielje en kies "Verbind het apparaat". Volg de stappen die op het scherm verschijnen.

## Afsluiting

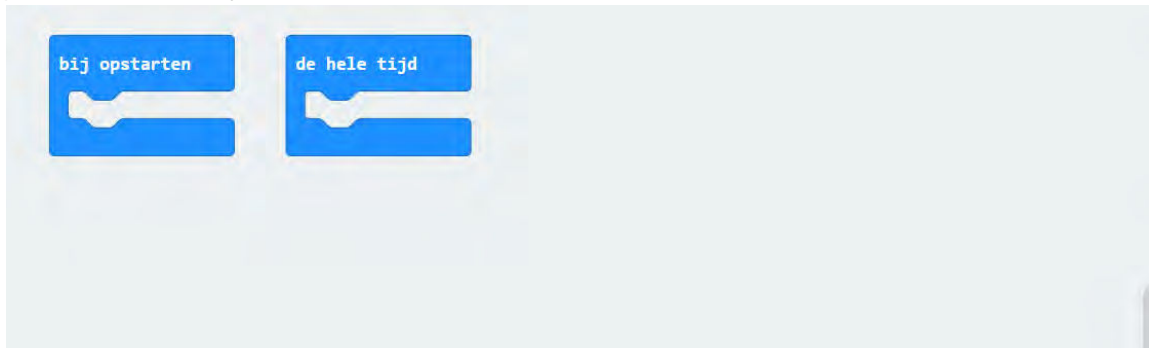


Sluit de les klassikaal af. Bespreek welke uitdagingen de leerlingen zijn tegengekomen en hoe ze deze hebben opgelost.

# Antwoordenblad<sup>2</sup>

1 Ga naar <https://makecode.microbit.org/#>. Klik op "Nieuw project" . Geef je project een naam en klik op "Aanmaken".

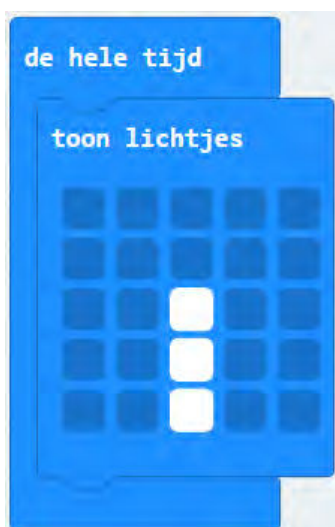
2 In het scriptgebied staan de blokken "bij opstarten" en "de hele tijd". Verwijder het blok "bij opstarten" door het blok richting de gereedschapskist te slepen. Laat los wanneer er een prullenbak verschijnt.



3 Ga naar de categorie "Basis". Sleep het blok "Toon lichtjes" en plaats deze binnen het blok "de hele tijd".

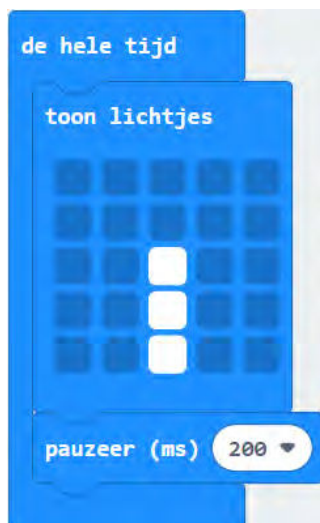


4 Teken in het "Toon lichtjes"-blok een deel van een plant door de juiste vakjes aan te klikken.

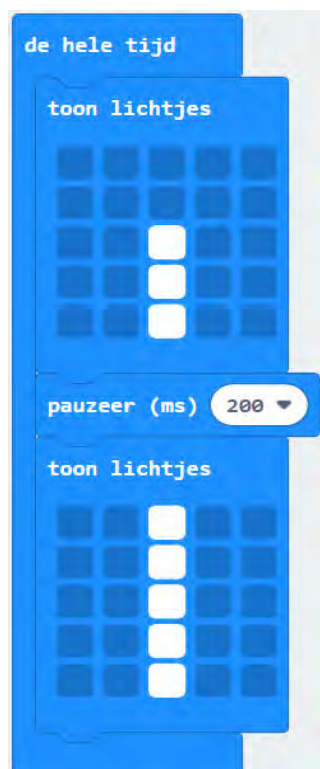


<sup>2</sup> De afbeeldingen in dit antwoordenblad zijn gemaakt via <https://makecode.micro:bit.org/#editor>.

- 5 Ga naar de categorie "Basis". Sleep het blok "Pauzeer (ms)" en plaats deze onder het blok "Toon lichtjes". Kies een snelheid uit. Bijvoorbeeld 200.



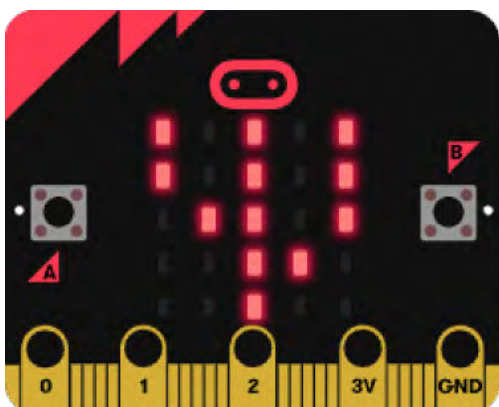
- 6 Sleep nog een "Toon lichtjes"-blok en plaats deze onder het pauzeerblok. Teken in het blok dezelfde plant als in stap 4. Klik nog een paar vakjes aan om je plant te laten groeien.



7 Herhaal de stappen 5 en 6 totdat je plant af is.



8 Kijk naar de micro:bit simulator op je scherm. Zie je een groeiende plant? Goed gedaan, je hebt een animatie geprogrammeerd.



# Bijlage 2: Demonstratie de blij plant

Deze demonstratie dient om de leerlingen te laten verwonderen. Programmeer de micro:bit voor de les. Tijdens de les ga je met de leerlingen naar buiten en laat je de werking van de micro:bit zien. Daarna bespreek je een aantal vragen met de leerlingen.


## Wat heb je nodig?

- Laptop/computer
- Micro:bit
- IoT:bit
- Vochtsensor
- Ledscherm
- Snoertje zwart, rood en geel
- USB naar micro-USB-kabel
- Kastje met batterijen
- Plantjes buiten in de tuin of plantjes in de klas (minimaal 2)
- Bijlage 4 micro:bit programmeren

## Voor de les:

**1** Programmeer de micro:bit. Gebruik hiervoor [bijlage 4](#) en kies een vochtgehalte van 60. De micro:bit is nu klaar voor gebruik.

**2** Zoek in de omgeving van de school of je tenminste twee planten kunt vinden die een andere vochtgehalte hebben, zodat je een smiley en een kruis op de micro:bit kan laten verschijnen. Wanneer de bodemvochtigheid lager is dan 60, verschijnt er een kruis. Wanneer de bodemvochtigheid hoger is dan 60, verschijnt er een smiley. Eventueel kun je het vochtgehalte in de code van de micro:bit aanpassen.

 De werking van de micro:bit kan eventueel ook binnen gedemonstreerd worden. Zet voor de les tenminste twee verschillende planten klaar om de meting op uit te voeren. Zorg dat de planten verschillende vochtgehalten hebben, zodat je een smiley en een kruis op de micro:bit kan laten verschijnen. Geef bijvoorbeeld vlak voor de les een van de planten water en de ander niet.

## Hoe voer je de demonstratie uit?

**1** Neem de klas mee naar buiten. Steek de sensor in de aarde bij verschillende plantjes. Wanneer de plant blij is, verschijnt er een smiley op de micro:bit.

**Binnen:** Zet een aantal (tenminste twee) planten in het lokaal. Steek de sensor in de aarde bij de verschillende plantjes. Wanneer de plant blij is verschijnt er een smiley op de micro:bit.

**2** Vraag de leerlingen hoe ze denken dat dit kan. Waarom is de plant blij? Wat wordt er gemeten in de bodem? En hoe kan er een smiley op de micro:bit verschijnen?

## Tip

Wanneer de leerlingen nog nooit met de micro:bit gewerkt hebben, doe dan eerst de micro:bit les uit bijlage 1.

# Bijlage 3: Het onderzoeksplan



Onze onderzoeksvraag is:

.....  
.....

Wij denken dat het antwoord op de onderzoeksvraag is:

.....  
.....



Zo gaan we het onderzoeken:

Geef een omschrijving en maak een tekening van hoe het eruit gaat zien.

*We gaan de micro:bit programmeren zodat deze een smiley geeft bij een waarde boven ... [de zelfgekozen waarde van jullie bodemvochtigheid] en een kruis bij een waarde daaronder. Vervolgens gaan wij de micro:bit verbinden. Daarna planten we de zaadjes en geven we deze water. We steken de sensor in de aarde bij de zaadjes en gaan twee weken lang elke dag meten hoe lang de plantjes zijn. Dit noteren we in een tabel. Wanneer er een kruis op de micro:bit verschijnt, geven we de plantjes water. Na twee weken maken we een grafiek van onze tabel en die van onze klasgenoten. Dan weten we het antwoord op onze onderzoeksvraag.*



Hier hebben wij voor nodig:

- Laptop/computer
- Micro:bit
- IoT:bit
- Vochtsensor
- Ledscherm
- Snoertje zwart, rood en geel
- USB naar micro-USB-kabel
- Kastje met batterijen
- Moestuintjes komkommer
- Click & Grow



Dit is ons plan:

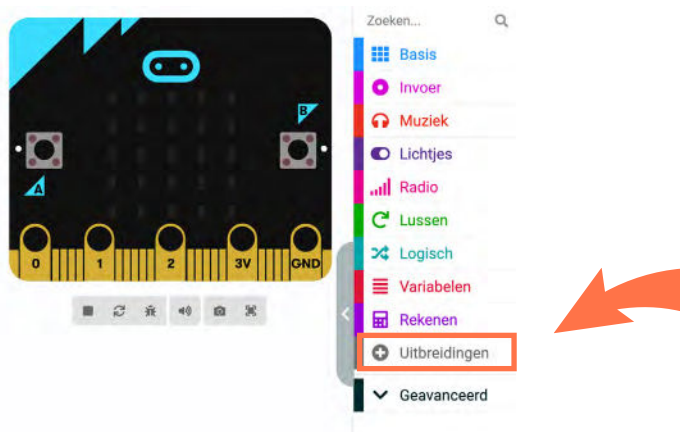
Wat	Wanneer	Waar	Wie
Micro:bit programmeren			
Micro:bit aansluiten			
Plantjes planten			
Micro:bit sensor in plantjes plaatsen en op de juiste plaats zetten			
Twee weken lang elke dag meten			

# Bijlage 4: micro:bit programmeren

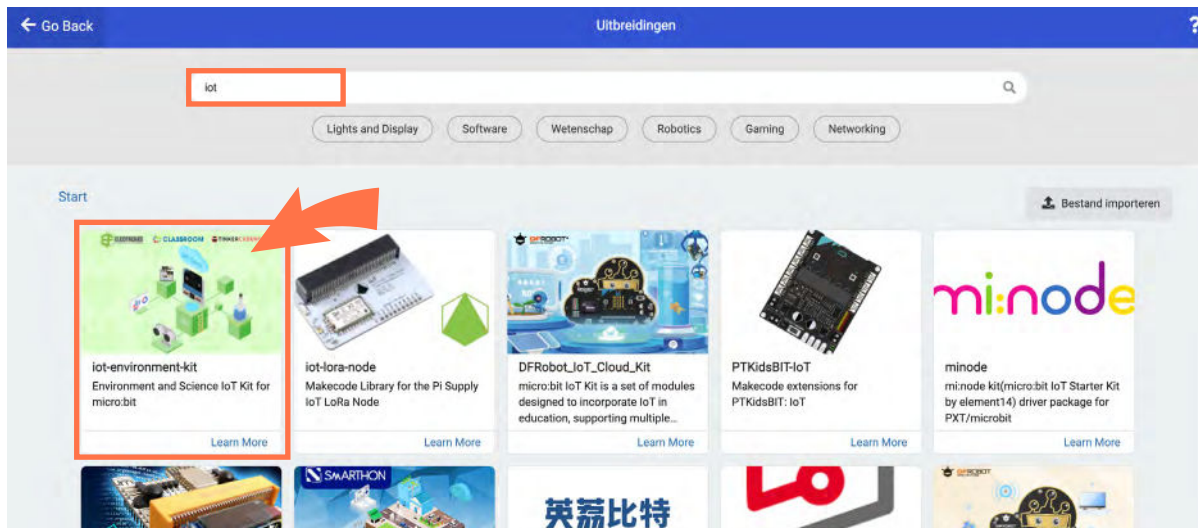
De micro:bit kan geprogrammeerd worden met behulp van blokken. Hiervoor worden de blokken naar het scriptgebied geslept en de acties binnen de blokken aangepast. Volg de stappen in deze handleiding<sup>1</sup> om de micro:bit te programmeren.

## Voeg de extensie toe

- 1 Ga naar <https://makecode.micro:bit.org/#editor> of ga naar <https://classroom.microbit.org/> wanneer je de code klassikaal wil maken.
- 2 Klik op "Uitbreidingen" in de MakeCode om de extensie (iot-environment-kit) toe te voegen.



- 3 Typ "iot" en druk op enter. Kies de 'iot-environment kit'.



### Tip

Ben je nog niet bekend met de micro:bit? Volg dan de microlearnings *Ontdek de micro:bit*, *Leer de in- en outputs van de micro:bit kennen*, en *Aan de slag met de micro:bit in de les*. Deze microlearnings zijn [hier](#)<sup>2</sup> te vinden.

<sup>1</sup> De afbeeldingen in deze handleiding zijn gemaakt via <https://makecode.micro:bit.org/#editor>.

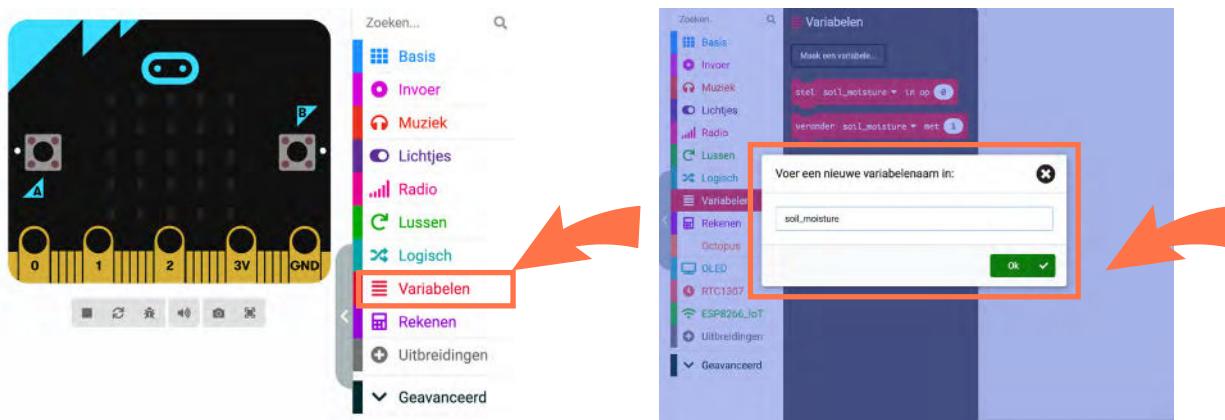
<sup>2</sup> [https://leapo.nl/themakanaal/programmeren-met-makeblock/?\\_post\\_type=lesson&\\_learningresource=microbit](https://leapo.nl/themakanaal/programmeren-met-makeblock/?_post_type=lesson&_learningresource=microbit)

### 1 Maak een variabele aan

Ga naar de categorie “Variabelen”.

2 Kies “Maak een variabele”.

3 Noem je variabele: *soil\_moisture* en klik op “OK”.

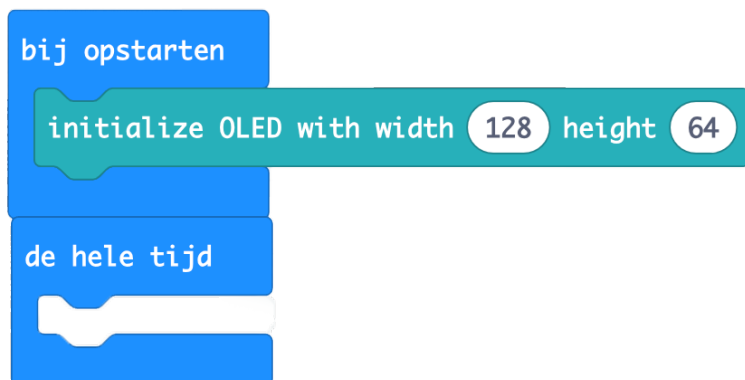


### Start met blokprogrammeren

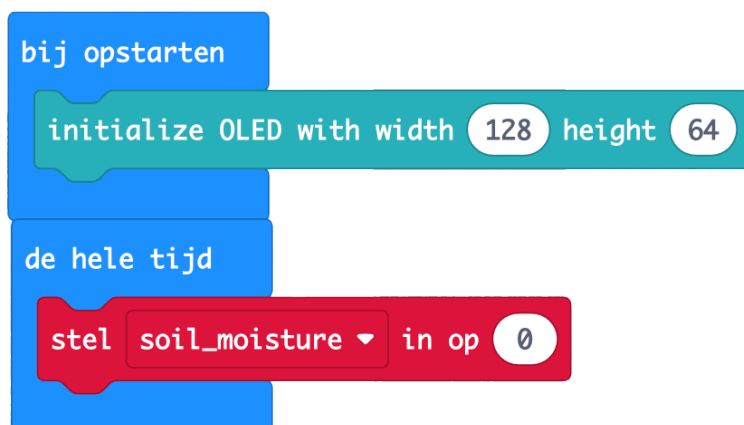
1 In het scriptgebied staan de blokken “bij opstarten” en “de hele tijd”. Plaats het blok “bij opstarten” boven het blok “de hele tijd”.



2 Ga naar de categorie “OLED” en sleep het blok “initialize OLED with width 128 height 64” en plaats deze binnen het blok “bij opstarten”.

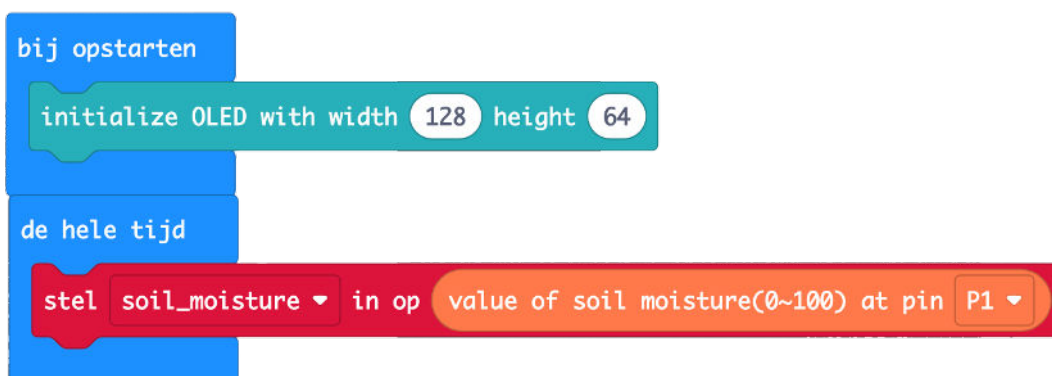


- 3 Ga naar de categorie **“Variabelen”**. Sleep het blok **“stel [soil\_moisture] in op 0”** en plaats deze in het blok **“de hele tijd”**.



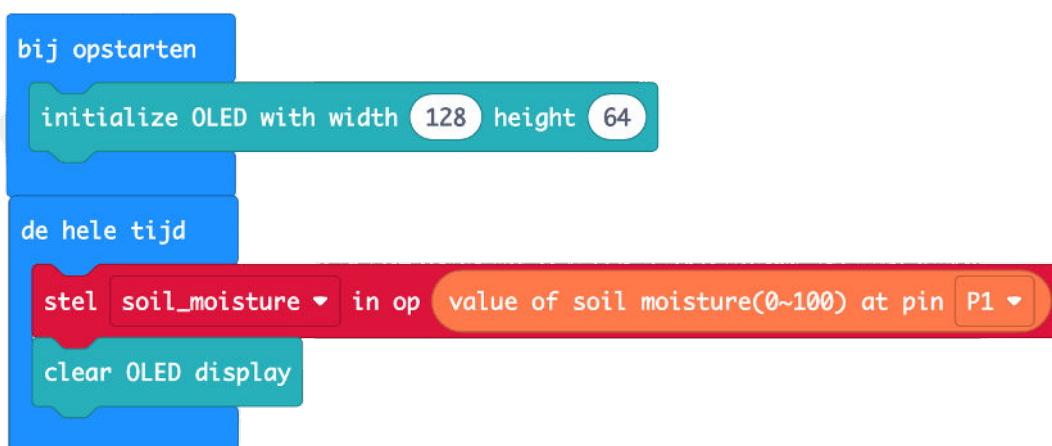
```
Scratch code for step 3:  
- bij opstarten  
  initialize OLED with width 128 height 64  
- de hele tijd  
  stel soil_moisture in op 0
```

- 4 Ga naar de categorie **“Octopus”**. Sleep het blok **“value of soil moisture (0~100) at pin p1”** en plaats deze op de plek van de 0 bij **“stel [soil\_moisture] in op 0”**.



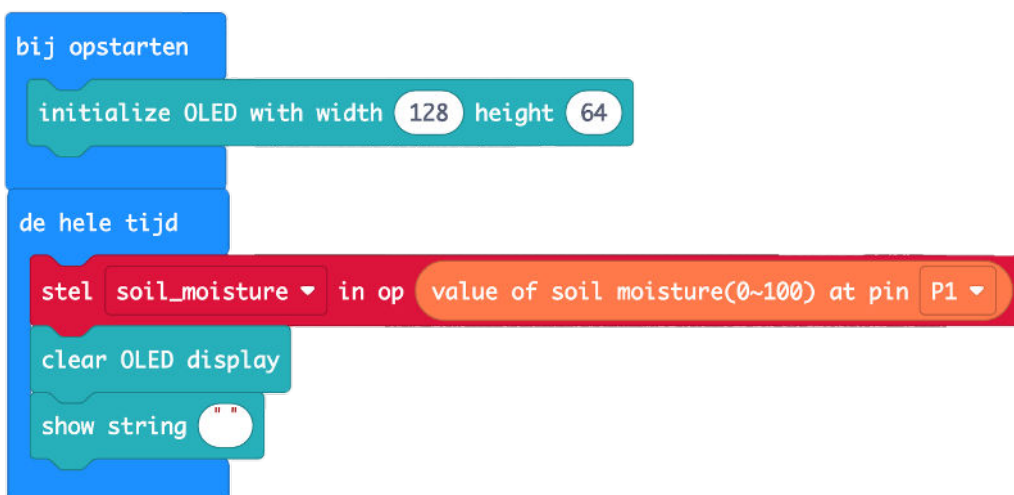
```
Scratch code for step 4:  
- bij opstarten  
  initialize OLED with width 128 height 64  
- de hele tijd  
  stel soil_moisture in op value of soil moisture(0~100) at pin P1
```

- 5 Ga naar de categorie **“OLED”**. Sleep het blok **“clear OLED display”** en plaats deze in het blok **“de hele tijd”** onder het blok **“stel [soil\_moisture] in”**.



```
Scratch code for step 5:  
- bij opstarten  
  initialize OLED with width 128 height 64  
- de hele tijd  
  stel soil_moisture in op value of soil moisture(0~100) at pin P1  
  clear OLED display
```

- 6 Ga naar de categorie **“OLED”**. Sleep het blok **“show string”** en plaats deze onder het blok **“clear OLED display”**.

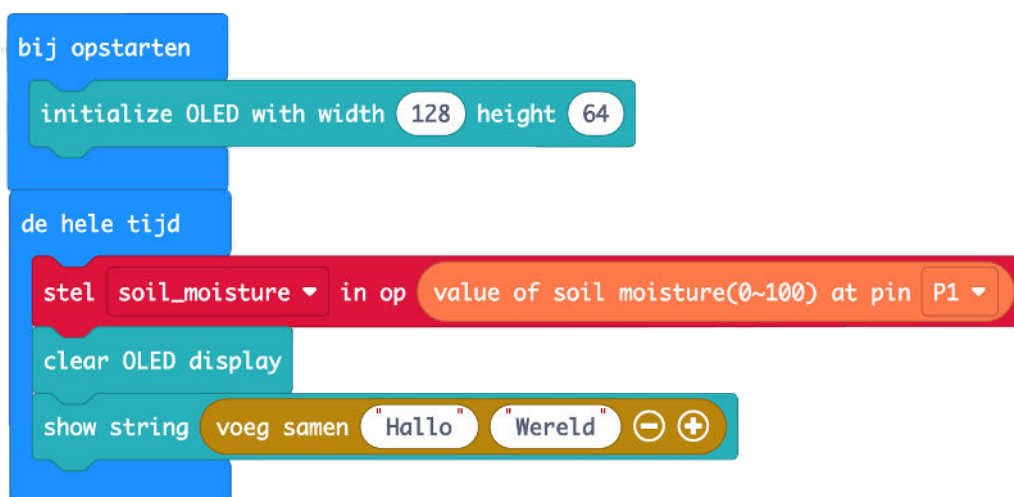


```

bij opstarten
  initialize OLED with width 128 height 64
de hele tijd
  stel soil_moisture in op value of soil moisture(0~100) at pin P1
  clear OLED display
  show string ""

```

- 7 Ga naar de categorie **“Geavanceerd”** en klik op **“Tekst”**. Sleep het blok **“voeg samen “Hallo” “Wereld” -+”** en plaats deze in het witte vakje van het blok **“show string”**.



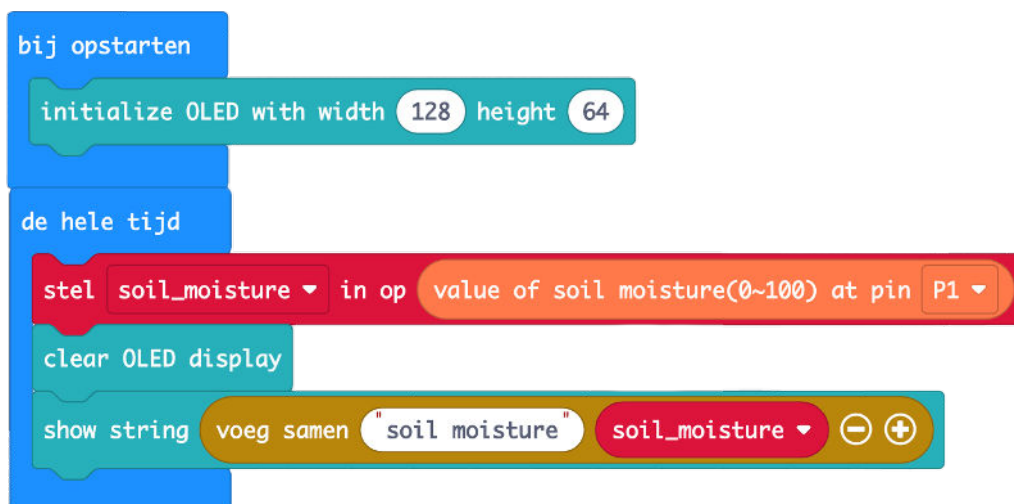
```

bij opstarten
  initialize OLED with width 128 height 64
de hele tijd
  stel soil_moisture in op value of soil moisture(0~100) at pin P1
  clear OLED display
  show string voeg samen "Hallo" "Wereld" - +

```

- 8 Typ op de plek van **“Hallo”** in het eerste vakje **“Soil moisture”**.

- 9 Voeg in het tweede vakje de variabele **“soil\_moisture”** toe. Ga naar de categorie **“Variabelen”** en sleep het blok **“soil\_moisture”** naar het vakje **“wereld”**.



```

bij opstarten
  initialize OLED with width 128 height 64
de hele tijd
  stel soil_moisture in op value of soil moisture(0~100) at pin P1
  clear OLED display
  show string voeg samen "soil moisture" soil_moisture - +

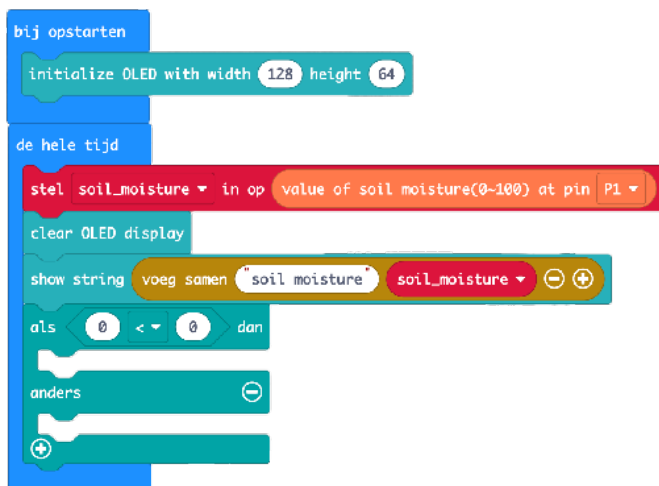
```

- 10 Ga naar de categorie **“Logisch”**. Sleep het blok **“als...anders...”** en plaats deze in het blok de hele tijd onder het blok **“show string”**.




```
Scratch code for step 10:  
- bij opstarten  
  - initialize OLED with width 128 height 64  
- de hele tijd  
  - stel soil_moisture in op value of soil moisture(0-100) at pin P1  
  - clear OLED display  
  - show string voeg samen "soil moisture" soil_moisture  
  - als waar dan  
  - anders
```

- 11 Ga naar de categorie **“Logisch”**. Sleep het blok **“0 < 0”** en plaats deze op de plek **“waar”**.



```
Scratch code for step 11:  
- bij opstarten  
  - initialize OLED with width 128 height 64  
- de hele tijd  
  - stel soil_moisture in op value of soil moisture(0-100) at pin P1  
  - clear OLED display  
  - show string voeg samen "soil moisture" soil_moisture  
  - als 0 < 0 dan  
  - anders
```

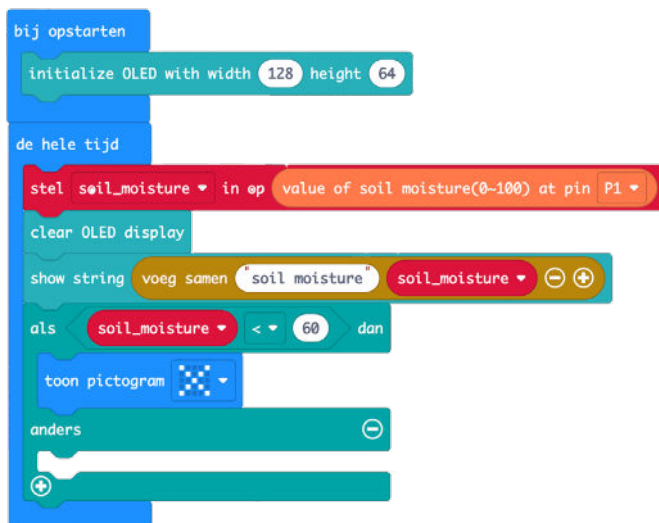
- 12 Ga naar de categorie **“Variabelen”**. Sleep het blok **“soil\_moisture”** en plaats deze op de plek van de eerste **“0”**. Vul op de plek van de tweede **“0”**, de waarde van jullie gekozen bodemvochtigheid in. Bijvoorbeeld 60.



```
Scratch code for step 12:  
- bij opstarten  
  - initialize OLED with width 128 height 64  
- de hele tijd  
  - stel soil_moisture in op value of soil moisture(0-100) at pin P1  
  - clear OLED display  
  - show string voeg samen "soil moisture" soil_moisture  
  - als soil_moisture < 60 dan  
  - anders
```

- 13 Ga naar de categorie **“Basis”**. Sleep het blok **“toon pictogram”** en plaats deze in het blok onder **“als”**. Kies bij het pijltje naar beneden voor het pictogram met het kruis.

Hiermee programmeer je dat er een kruis getoond wordt op de micro:bit wanneer de bodemvochtigheid lager is dan de gekozen waarde. In dit voorbeeld verschijnt er een kruis wanneer de bodemvochtigheid lager is dan 60.

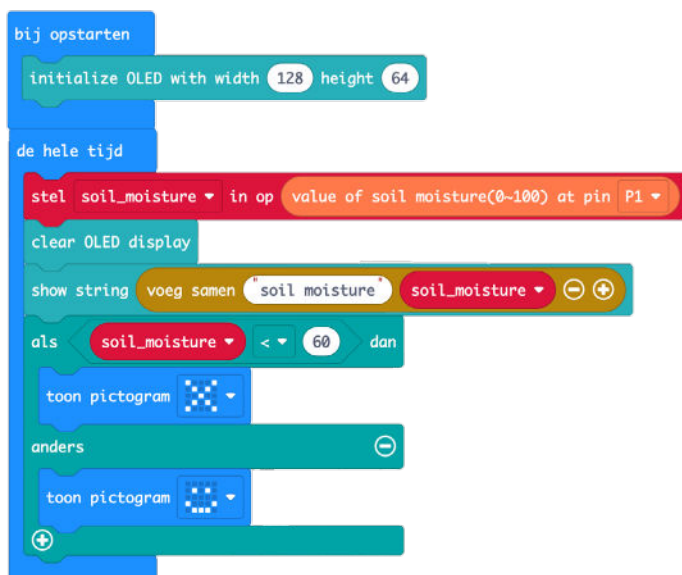


```
Scratch code for step 13:
- bij opstarten
  - initialize OLED with width 128 height 64
- de hele tijd
  - stel soil_moisture in op value of soil moisture(0-100) at pin P1
  - clear OLED display
  - show string voeg samen "soil moisture" soil_moisture
  - als soil_moisture < 60 dan
    - toon pictogram (kruis)
  - anders
    - (leeg)
```

- 14 Ga naar de categorie **“Basis”**. Sleep het blok **“toon pictogram”** en plaats deze in het blok onder **“anders”**. Kies bij het pijltje naar beneden voor het pictogram met de smiley.

Hiermee programmeer je dat er een smiley getoond wordt op de micro:bit wanneer de bodemvochtigheid gelijk is aan de gekozen waarde of groter is dan de gekozen waarde. In dit voorbeeld verschijnt er een smiley wanneer de bodemvochtigheid 60 is of hoger dan 60 is.

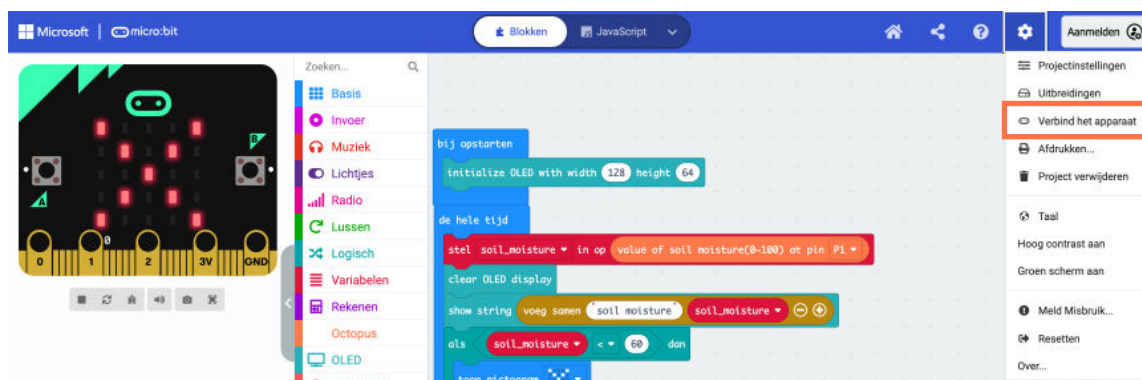
Nu is je code helemaal af en ziet het er zo uit:



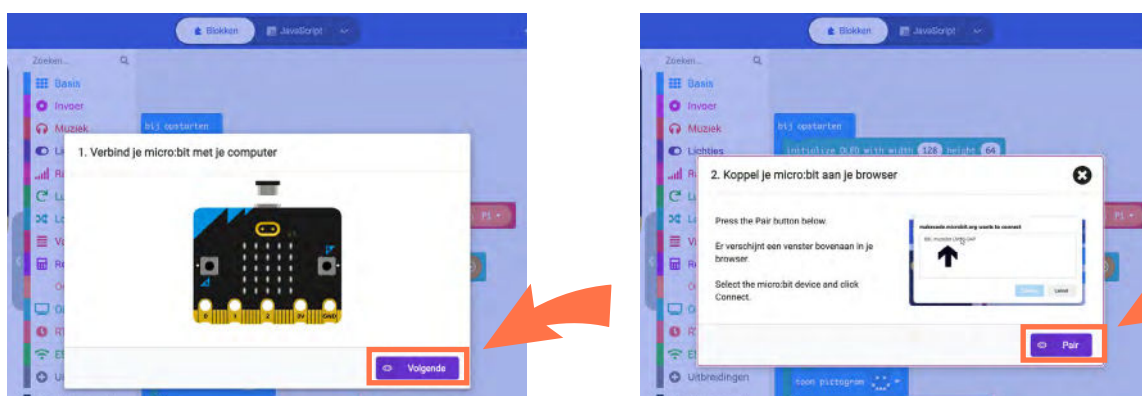
```
Scratch code for step 14:
- bij opstarten
  - initialize OLED with width 128 height 64
- de hele tijd
  - stel soil_moisture in op value of soil moisture(0-100) at pin P1
  - clear OLED display
  - show string voeg samen "soil moisture" soil_moisture
  - als soil_moisture < 60 dan
    - toon pictogram (kruis)
  - anders
    - toon pictogram (smiley)
```

## Zet de code op je micro:bit

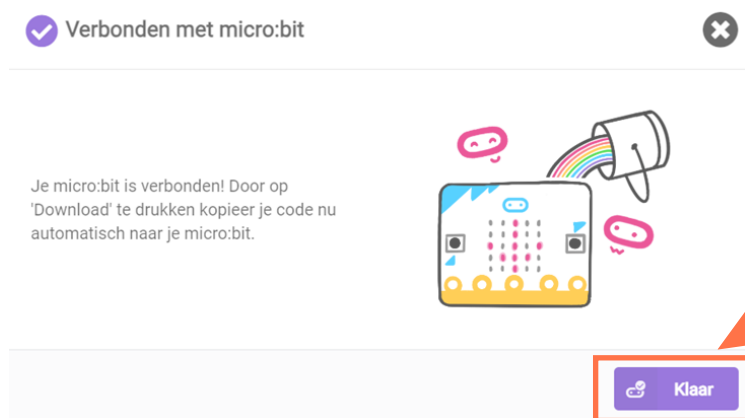
- 1 Ga rechts bovenin naar **het wieltje** en klik **“verbind het apparaat”**.



- 2 Het onderstaande scherm verschijnt. Klik **“Volgende”** en daarna op **“Pair”**.



- 3 Er verschijnt een venster bovenaan je browser. Kies jouw micro:bit en klik op **“Connect”**. Het onderstaande scherm verschijnt. Klik op **“klaar”**.



- 4 Klik op de downloadknop. De code wordt nu op de micro:bit gezet.
- 5 Klik op de drie stippen naast de download-knop en klik op verbinding verbreken.

**Je micro:bit is nu klaar voor het experiment!**