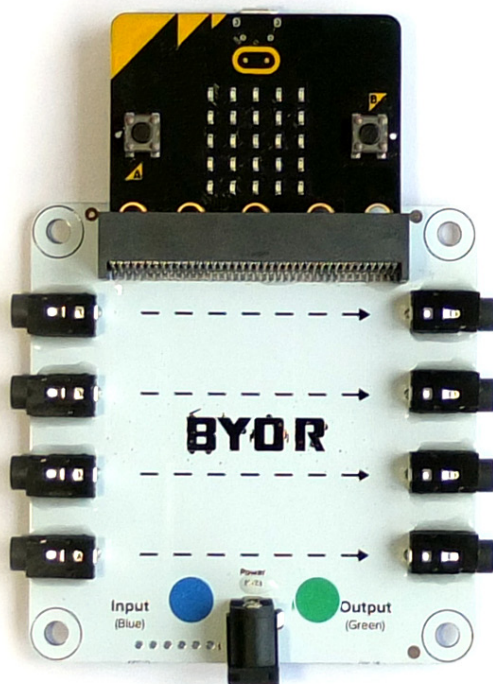


BYOR

Build Your Own Robot

Creatief Coderen

Met BYOR en micro:bit



5 lessen programmeren

Leswijzer

Introductie

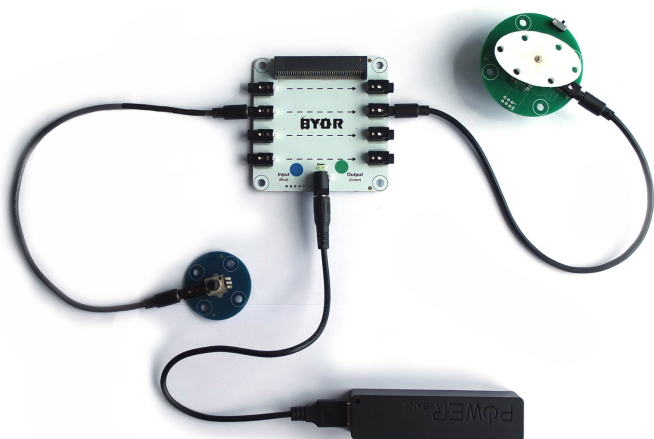
Dit document beschrijft 5 lessen van 45 minuten (tenzij anders aangegeven) met het thema programmeren. De lessen kunnen worden gegeven met de onderdelen van **BYOR | Build Your Own Robot in combinatie met de micro:bit**. Voor een volledige uitleg van de materialen van BYOR zie de handleiding die bij het pakket zit of zie de ondersteunende video's.

De lessen beschreven in dit document gaan over het programmeren met de BYOR elektronica in combinatie met de micro:bit. De kennis die wordt opgedaan over programmeren in de eerste lessen wordt als kick-off gebruikt voor een kort creatief ontwerpproces.

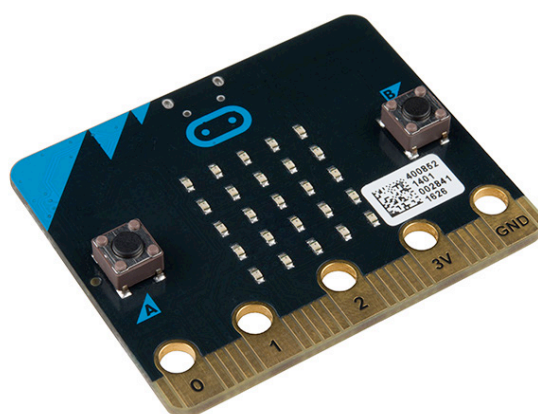
De onderdelen van BYOR worden gebruikt in combinatie met kosteloos knutsel-verbruiksmateriaal zoals oud papier, scharen, splitpennen, tape etc. Zo kunnen gebruikers hun eigen apparaten, robots of andere creaties bouwen.

BYOR

Met BYOR kunnen gebruikers gemakkelijk en snel prototypes bouwen van bijvoorbeeld een interactieve robot, apparaat of kunstobject. De elektronische onderdelen van de kit kunnen makkelijk op elkaar worden aangesloten en reageren dan direct. Ze zijn ontworpen om met splitpennen op karton te worden bevestigd en kunnen zo telkens gemakkelijk worden hergebruikt voor nieuwe creaties. Het brein van de creatie is al voorgeprogrammeerd maar kan ook makkelijk opnieuw geprogrammeerd worden zodat het gedrag van de robot nog meer kan worden afgestemd op zijn functie. BYOR werkt met het Sense, Think, Act principe. Zie ook de website www.byor.nl voor een introductie-video en meer inspiratie.



BYOR: Build Your Own Robot elektronica



De BBC micro:bit®

Micro:bit

De micro:bit is een extreem toegankelijke chip. In combinatie met het brein van de BYOR kan de werking van dit brein (Easyboard) worden aangepast middels programmatuur.

Hardware

Per 3 leerlingen zijn minimaal 1 Easyboard, 1 micro:bit, 2 input onderdelen en 2 output onderdelen nodig. Daarnaast zijn bijbehorende bekabeling en powerbanks nodig. Zowel de micro:bit als de BYOR onderdelen en sets zijn verkrijgbaar via Conrad.

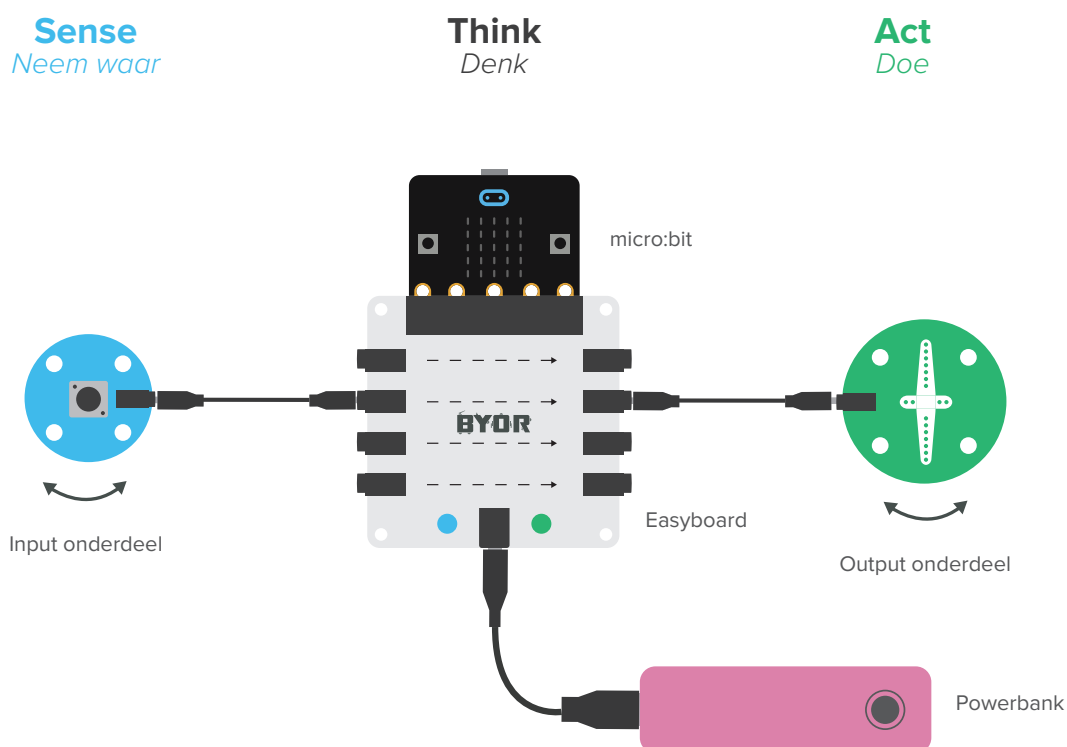


BYOR
info@byor.nl
+31 (0)40 304 17 95
Ondernemingenweg 26
5627 BV Eindhoven
www.byor.nl

Programmeren met BYOR

Gebruik de handleidingen die bij de BYOR-sets zitten voor de standaard werking van het Easyboard. Gebruik de programmeerhandleiding om te zien hoe de micro:bit en BYOR Easyboard samenwerken. Hier onder een checklist om het geheel goed voor te bereiden voor het programmeren.

- Zorg dat het Easyboard (grijze moederbord) energie heeft (zie het lampje boven de Power-connector)
- Zorg dat de blauwe en groene onderdelen aan de goede kant zijn aangesloten
- Zorg dat de stekertjes van de kabels helemaal in de aansluitingen op de onderdelen zitten
- Zorg dat de micro:bit in de daarvoor bestemde aansluiting zit.



Verwijzingen

De verschillende media waar naar wordt verwezen in deze handleiding zijn op de volgende plekken te vinden:

De algemene handleiding van BYOR

Document: <https://byor.nl/download/HandleidingA5MulitLang.pdf>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=sUYPK0Wtrig> (0:22 tot 3:10)

De BYOR programmeerhandleiding

Document: <http://www.byor.nl/download/BYORMBProgManualNL.pdf>

De BYOR bouw handleiding

Document: <https://byor.nl/download/CardboardManual.pdf>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=sUYPK0Wtrig> (vanaf 3:10)

MakeDo demonstratie

Gat maken video: <https://www.youtube.com/watch?v=iZZsBTmkEFc>

Vast schroeven video: https://www.youtube.com/watch?v=Lulr74_xxA8

Overzichtskaart

Programmeren

Les 1	Introductie	5
	-Wanneer BYOR nog niet bekend is bij de leerlingen duurt deze les langer.	
Les 2	Programmeren	8
	-Neem de programmeerhandleiding door en probeer deze uit.	
	-Laptops of computers met internetverbinding zijn nodig voor de les (+/- 10).	
	-Voor deze les zijn BYOR-hardware en micro:bits nodig.	
Les 3	Nuttige code	10
	-Neem het werkboek door en probeer deze eventueel uit.	
	-Laptops of computers met internetverbinding zijn nodig voor de les (+/- 10).	
	-Voor deze les zijn BYOR-hardware en micro:bits nodig.	
Les 4	Bouw je apparaat BLOK UUR	12
	-Neem de bouw-handleiding door en probeer deze eventueel uit.	
	-Laptops of computers met internetverbinding zijn nodig voor de les (+/- 10).	
	-Voor deze les zijn BYOR-hardware en micro:bits nodig.	
	-Voor deze les is knutselmateriaal zoals karton, scharen, tape etc. nodig.	
	-Handig om te hebben: MakeDo plastic kartonschroevenset en prikpenen of sate-prikkers.	
Les 5	Presenteer	14

Les 1

Introductie



Klassikaal



Groepjes

Lesdoelen

Aan het einde van de les...

Kunnen de leerlingen in hun eigen woorden uitleggen wat het Sense, Think, Act principe inhoudt

Kunnen de leerlingen een aantal voorbeelden geven van het Sense, Think, Act principe in hun omgeving

Kunnen de leerlingen het Sense, Think, Act principe koppelen aan de onderdelen van BYOR

Kunnen de leerlingen simpele ALS DAN functies bedenken

Opbouw



45 Minuten

Fase 1 : 10 minuten

Fase 2 : 10 minuten

Fase 3 : 25 minuten



Opmerkingen

Houd er rekening mee dat als dit de eerste keer is dat de leerlingen in aanraking komen met BYOR er wat meer uitleg nodig is.

Les 1

Fase 1/3: Als robot de wereld ervaren



10 minuten



Klassikaal

Verloop

Robots wat zijn dat? Kijk met de leerlingen naar wat zij denken dat een robot is. Verzamel verschillende antwoorden.

Robot

Een robot is een programmeerbare machine die vaak niet alleen informatie verwerkt, maar ook verschillende fysieke taken uit kan voeren.

Leg uit dat een makkelijke manier om robots te begrijpen het Sense, Think, Act-principe is. Dit principe zegt dat een robot iets waarneemt (sense), dan iets met die informatie kan doen (think) en vervolgens handelt (act). Grof gezien doen wij mensen dat ook. We zien een auto aankomen (sense), denken dat hij tegen ons aan zal rijden (think) en gaan aan de kant (act).

De leerlingen gaan nu zelf een aantal situaties uitschrijven met het Sense, Think, Act principe. In het werkboek staat een tabel die ze in kunnen vullen. Ze mogen zelf situaties bedenken waar mensen en robots in voorkomen die ze kunnen beschrijven met dit principe. Denk bijvoorbeeld aan een robot-stofzuiger die tegen een muur rijdt of een hongerig persoon die voedsel ziet.

Fase 2/3: Introductie BYOR



10 minuten



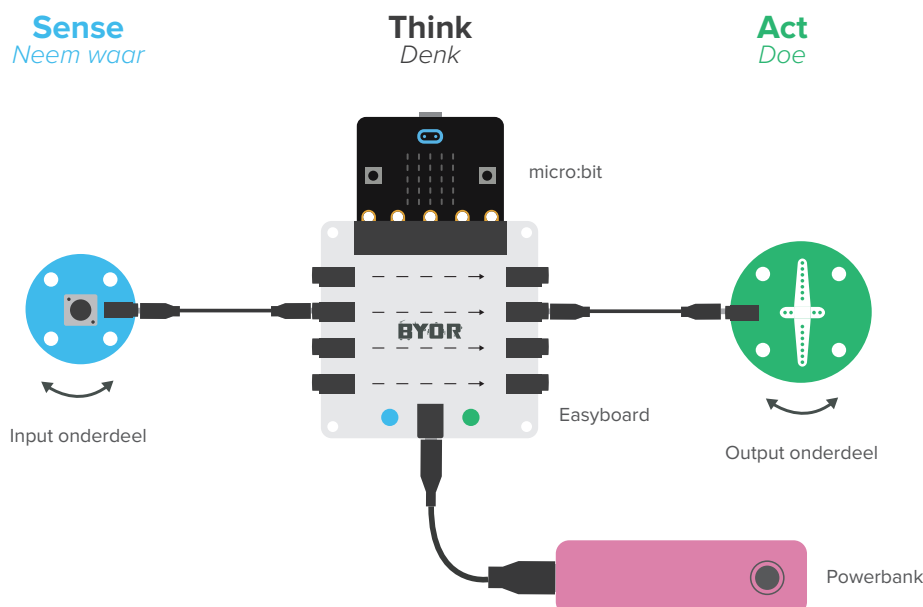
Klassikaal

Verloop

Indien dit de eerste keer is dat de leerlingen in aanraking komen met BYOR, neem dan de algemene handleiding door en/of laat de algemene uitleg-video zien (zie pagina 3 voor lijst met verwijzingen).

Leg uit dat de onderdelen van BYOR ook in te delen zijn in Sense, Think en Act. De blauwe onderdelen nemen iets waar (sense) het Easyboard denkt (think) en de groene onderdelen doen iets (act).

Zonder een aangesloten micro:bit doet het Easyboard al aardig wat denkwerk, hij leest signalen uit en geeft deze door aan de juiste poorten. Met de micro:bit wordt dit denkwerk nog flink uitgebreid en kun je het zelf aanpassen!



Les 1

Fase 3/3: Denken als robot



25 minuten



Groepjes

Verloop

Een robot weet niet wat hij moet doen als hij niet geprogrammeerd is. Een robot kan alleen iets doen doordat een chip vertelt wat hij moet doen. Dat werkt bij mensen ook zo. **Je brein vertelt hoe je jouw zintuigen en armen, benen, mond, etc. gebruikt.** Je zintuigen zijn jouw input-onderdelen en jouw output-onderdelen zijn alle dingen die iets gaan doen (armen, benen, mond, etc.).

Het denken (think) van de robot is dus geprogrammeerd.

Programmeren met de input- en output-onderdelen van BYOR gaat het makkelijkst met het **ALS-DAN-principe**.

Doe dit klassikaal voor:

Neem een leerling voor de klas. Deze leerling is je robot. Je geeft hem een hele simpele instructie met het ALS-DAN-principe en laat de leerling deze uitvoeren. Bijvoorbeeld:

Je begint zo met die kant op lopen. ALS je een obstakel tegenkomt DAN sla je rechtsaf.

De leerlingen gaan nu elkaar programmeren in tweetallen. Ze mogen zelf functies bedenken en ze in het ALS-DAN-principe zetten en testen met elkaar. Laat de leerlingen kritisch zijn op de instructies en ze erg letterlijk opnemen. Zorg ervoor dat de instructies specifiek genoeg zijn. In het werkboek kunnen ze de instructies opschrijven.

Na deze activiteit kijk je kort terug op de les en de verschillende fases. In de volgende lessen gaan de leerlingen een chip programmeren.

Programmeren met ALS & DAN

Programmeertaal werkt veel met ALS en DAN. Die beschrijft heel kort wat er moet gebeuren als een bepaald criterium is gehaald. Bijvoorbeeld:

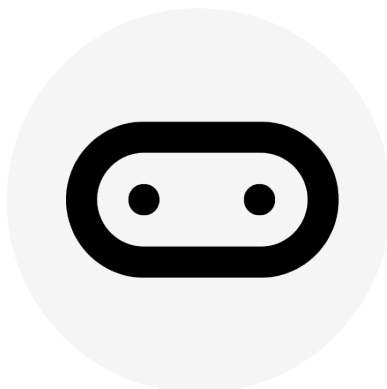
ALS input-onderdeel iets waarneemt **DAN** zet output-onderdeel aan

-

ALS: het te koud wordt DAN: doe je trui aan.

ALS: je te dicht bij de muur komt DAN: draai om.

Les 2 Programmeren



Groepjes

Lesdoelen

Aan het einde van de les...

Kunnen de leerlingen een visuele code maken voor micro:bit

Kunnen de leerlingen hun code op de micro:bit zetten

Kunnen de leerlingen met de micro:bit sensors van BYOR uitlezen

Kunnen de leerlingen met de micro:bit outputs van BYOR aansturen

Begrippen

Input | Output | Ontwerptekening | Prototype

Opbouw

Fase 1 : 15 minuten

Fase 2 : 10 minuten

Fase 3 : 20 minuten



45 minuten



Opmerkingen

Neem de programmeerhandleiding door en probeer deze uit.

Laptops of computers met internetverbinding zijn nodig voor de les (+/- 10)

Voor deze les zijn BYOR-hardware en micro:bits nodig.

Les 2

Fase 1/3: micro:bit code maken



15 minuten



Groepjes

Verloop

Leg de leerlingen uit dat de micro:bit de chip is die het brein van BYOR kan laten denken. Zo wordt de elektronica van BYOR dus meer een soort robot omdat het Think gedeelte nu echt gaat werken.

Voordat het zo ver is gaan de leerlingen met een losse micro:bit aan de slag. Om zo deze chip beter te leren kennen. Eerst leren ze hoe ze deze kunnen programmeren met de visuele programmeertaal.

Begin op het digibord, ga naar <https://makecode.microbit.org/> en klik op nieuw project. Leg nu de verschillende aspecten van de editor uit aan de hand van de programmeerhandleiding.

Verdeel de groep in kleinere groepjes leerlingen (max. 3). De leerlingen gaan aan de gang met het maken van code voor de micro:bit. Ze gebruiken hiervoor de handleiding in hun werkboek. Als er groepjes tijd over hebben kunnen ze andere functies gaan proberen.

Loop rond en begeleid het proces van de leerlingen. Je kan ook zelf op het digibord de code maken, als voorbeeld.

Fase 2/3: micro:bit code testen



10 minuten



Groepjes

Verloop

Pak even kort terug op het proces van fase 1, is het iedereen gelukt om de digitale representatie van de micro:bit te laten knippen?

Deel per groepje een micro:bit uit en de programmeer-kabel (USB). De leerlingen volgen nu de handleiding in hun werkboek om de code die ze hebben gemaakt te uploaden naar de fysieke micro:bit.

Loop rond en begeleid het proces van de leerlingen.

Fase 3/3: BYOR en micro:bit



20 minuten



Groepjes

Verloop

Pak even kort terug op het proces van fase 1, is het iedereen gelukt om de micro:bit te laten knippen?

Deel per groepje een BYOR Easyboard (brein) uit, een powerbank, een power-kabel, 1 input onderdeel en 1 output onderdeel.

De leerlingen gaan nu de handleiding volgen en met de micro:bit de onderdelen van BYOR uitlezen (input) en aansturen (output).

Loop rond en begeleid het proces van de leerlingen.

Sluit af door terug te pakken op Sense, Think, Act. Welke onderdelen doen wat?

Les 3 Nuttige code



Groepjes

Lesdoelen

Aan het einde van de les...

Hebben de leerlingen nog meer code ontdekt

Hebben ze nuttige toepassingen bedacht voor hun code in combinatie met onderdelen

Opbouw



45 minuten

Fase 1 : 45 minuten



Opmerkingen

Neem het werkboek door en probeer deze eventueel uit.

Laptops of computers met internetverbinding zijn nodig voor de les (+/- 10)

Voor deze les zijn BYOR-hardware en micro:bits nodig.

Les 3

Fase 1/1: Je eigen apparaat

 45 minuten

 Groepjes

Verloop

Vorige keer hebben de leerlingen de micro:bit gebruikt om BYOR onderdelen aan te sturen. Deze les gaan de leerlingen nieuwe functies van micro:bit ontdekken en bedenken hoe ze deze kunnen combineren met onderdelen van BYOR. Hierna gaan ze nuttige apparaten bedenken met deze functies en onderdelen.

In het werkboek van de leerlingen staat wat ze moeten doen. Hieronder staan een paar voorbeelden die je kan gebruiken als leerlingen er niet uitkomen. Deze voorbeelden zijn als bijlage ook met voorbeeld-code te vinden. Probeer vooral de juiste vragen te stellen om leerlingen zelf op ideeën te laten komen.

Sense
Input onderdeel

Think
Code-blok

Act
Output-blok

Geluidssensor (hoort geluid)

Schrijf **Analoog**-functie dubbel

Stappenmotor en LED

Beschrijving Apparaat: Automatisch draaiende discobal en licht die beiden tegelijk reageren op geluid.

Beschrijving Code: Het signaal van de geluidssensor wordt doorgestuurd naar twee poorten, op 1 zit de stappenmotor waar een discobal op moet komen, op de andere poort zit het lampje.

Sense
Input onderdeel

Think
Code-blok

Act
Output-blok

Afstandssensor (afstand waarnemen)

Als **Dan**-functie, **Pauzeer**-functie

Servo-motor (heen en weer)

Beschrijving Apparaat: Dansende robot, deze doet een voorgeprogrammeerd dansje wanneer iemand in de buurt is.

Beschrijving Code: Als de afstandssensor wordt getriggerd, worden een aantal verschillende signalen om beurten met verschillende tijdsintervallen middels de **pauzeer-functie** gestuurd naar de servo-motor.

Sense
Input onderdeel

Think
Code-blok

Act
Output-blok

Lichtsensoren (licht waarnemen)

Vertaal-functie

LED (licht geven)

Beschrijving Apparaat: Lampje wat juist aan gaat als het donker wordt.

Beschrijving Code: Het signaal van de lichtsensoren wordt omgedraaid met de **vertaal-functie** en doorgestuurd naar het LED-lampje

Les 4

Bouw je apparaat



Klassikaal



Groepjes

Lesdoelen

Aan het einde van de les...

Kunnen de leerlingen vanuit hun code een prototype bouwen

Begrippen

Prototype

Opbouw



1,5 uur

Fase 1 : 15 minuten

Fase 2 : 15 minuten

Fase 3 : 60 minuten



Opmerkingen

Neem de bouw-handleiding kort door en probeer deze eventueel uit.

Laptops of computers met internetverbinding zijn nodig voor de les (+/- 10)

Voor deze les zijn BYOR-hardware en micro:bits nodig.

-Voor deze les is knutselmateriaal zoals karton, scharen, tape etc. nodig.

Handig om te hebben: MakeDo plastic kartonschroevenset en prikpenen of sate-prikkers

Les 4

Fase 1/3: Ontwerpschetsen



15 minuten



Groepjes

Verloop

Leg de leerlingen kort uit dat ze vandaag een prototype (testproduct) gaan maken met de onderdelen die ze vorige keer hebben gebruikt en karton. Dit is zeker niet kinderachtig, echte ontwerpers gebruiken ook kartonnen modellen om de *look and feel* van hun product te ervaren en te testen.

De ideeën van de brainstorm worden nu verder uitgewerkt in ontwerpschetsen. Laat de leerlingen hun 2-4 beste ideeën kiezen. Een ontwerpschets laat zien hoe de robot er uit komt te zien en beschrijft de functie(s) met pijlen en tekst. In het werkboek staat een voorbeeld.

Ze kiezen één van de ideeën waarvan we een prototype van te gaan bouwen. Vertel de leerlingen dat ze wellicht niet alles kunnen testen maar wel onderdelen van hun idee.

Fase 2/3: Bouw-uitleg



15 minuten



Klassikaal

Verloop

Om het bouwen met de elektronica goed te laten verlopen kun je kort uitleggen hoe de leerlingen het beste de BYOR onderdelen in karton kunnen zetten. Je kan hiervoor de uitleg-video (zie verwijzingen) laten zien op het digibord of zelf even voordoen hoe het moet. In het werkboek van de leerlingen staan de bouwtips ook.

Ook kan het handig zijn om de Makedo (indien aanwezig) toe te lichten, dit kan wederom met de video (zie verwijzingen) of het even laten zien.

Fase 3/3: Bouwen



60 minuten



Groepjes

Verloop

Nu kunnen de leerlingen zelf gaan bouwen. Begeleid dit proces en help waar nodig.

De leerlingen kunnen ook hun code aanpassen indien nodig.

Houd de tijd in de gaten en geef een aantal keer aan hoeveel tijd de leerlingen nog hebben. Help hun ontwerp simpeler te maken als het te ingewikkeld is.

Wanneer de leerlingen een tijdje op weg zijn kun je naar www.byor.nl/inspiratie gaan en wat verschillende video's laten zien op het digibord om zo wat bouw inspiratie te geven.

Les 5 Presenteren



Groepjes



Klassikaal

Lesdoelen

Aan het einde van de les...

Kunnen de leerlingen een goede pitch geven

Kunnen de leerlingen feedback geven

Kunnen de leerlingen feedback verwerken in verbeterpunten

Begrippen

Pitch | Feedback

Opbouw

Fase 1 : 10 minuten

Fase 2 : 25 minuten

Fase 3 : 10 minuten



45 Minuten



Les 5

Fase 1/2: Pitch voorbereiden



10 minuten



Groepjes

Verloop

Ieder groepje verzorgt een presentatie van maximaal 2 minuten over hun ontwerp (pitch). Tijdens deze presentatie geven ze antwoord op de onderstaande vragen.

Laat de leerlingen onderstaande vragen beantwoorden en hun presentatie/pitch uitschrijven. Ze oefenen de presentatie met elkaar waarbij iemand de tijd bijhoudt. Zodra de presentatie genoeg informatie geeft en binnen de tijd valt is hij goed.

Een goede pitch heeft de volgende onderdelen:

1. Stel jezelf (en je bedrijf) voor
2. Welk probleem lost je product op? Of van welke mogelijkheid maakt het gebruik?
3. Hoe doet je product dat?
4. Wat maakt jouw product uniek? Waarom moeten ze juist jouw product gebruiken?
5. Sluit af met een oproep (bijvoorbeeld tot aankopen of investeren)

Fase 2/2: Presenteren



25 minuten



Klassikaal

Verloop

Ieder groepje heeft op zijn eigen manier een presentatie voorbereid over de ontworpen robot. Nu gaan alle groepjes om beurten hun presentatie geven. Let hierbij op of ook daadwerkelijk alle onderdelen van een goede pitch aan bod komen.

Door tijdens de presentaties al foto's en/ of video's te maken hebben jullie meteen digitaal materiaal beschikbaar dat gedeeld kan worden met ouders en familie.

Aan het einde van de pitch geven de andere groepjes ieder een pluspunt en een verbeterpunt aan.

Fase 3/3: Evalueren



10 minuten



Klassikaal

Verloop

Neem klassikaal de lessenreeks door. Wat vonden de leerlingen leuk, wat minder leuk en wat hebben ze geleerd? Kunnen ze dingen noemen die ze hebben geleerd en ook ergens anders zouden kunnen toepassen?

Bijlage A

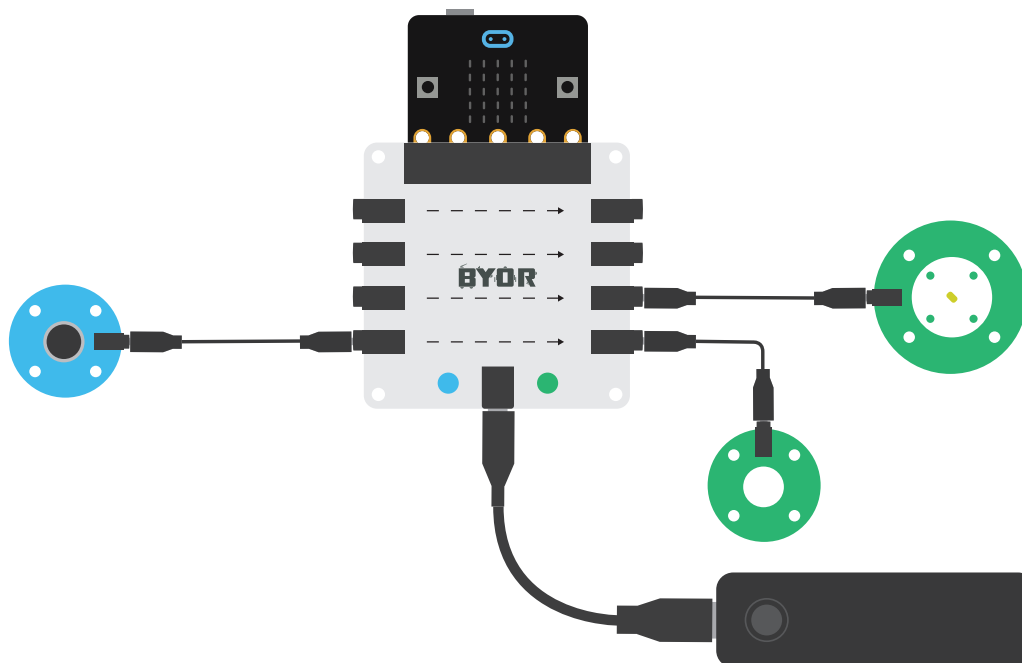
Voorbeeld-code

Voorbeeld 1

Automatisch draaiende discobal en licht die tegelijk reageren op geluid

Aansluiten

Een stappenmotor (discobal) en een LED (licht) zitten op poort 13 en 14 en een geluidssensor op poort 0 van het Easyboard.



De code

De blokjes in het **Bij opstarten**-blok zorgen ervoor dat de onderdelen op poort 13 en 14 in het begin stil staan en hierna goed gaan werken doordat de juiste **analoge periode** is ingesteld.

In het **De hele tijd**-blok worden poort 13 en poort 14 allebei ingesteld op de waarde die wordt uitgelezen op poort 0.

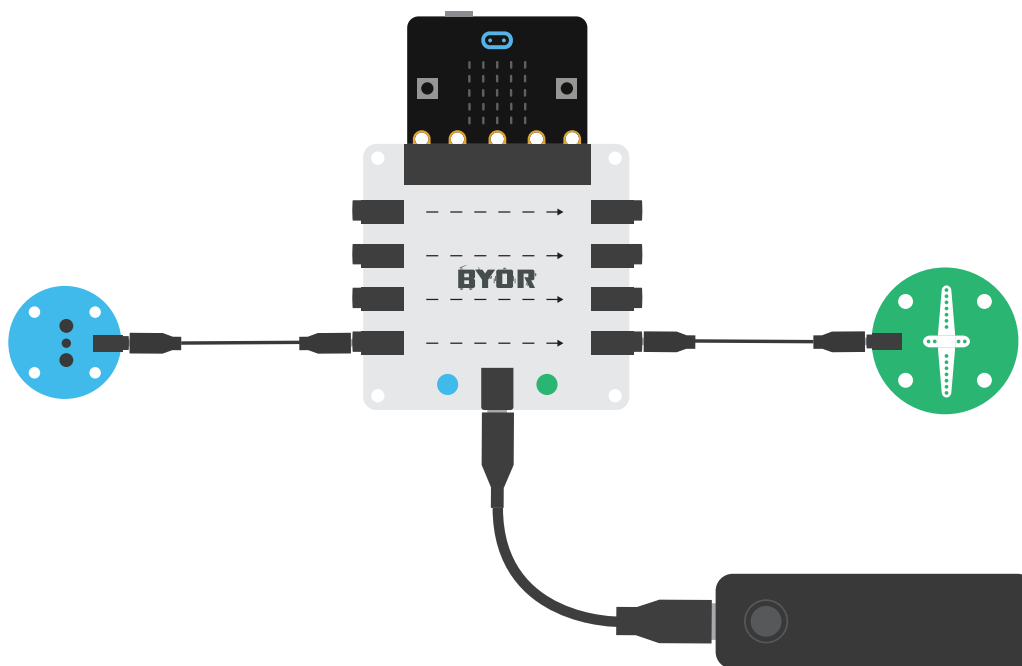
```
bij opstarten
schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar 0
stel analoge periode pin P13 (alleen schrijven) in op (µs) 200
schrijf analoge pin P14 (alleen schrijven) naar 0
stel analoge periode pin P14 (alleen schrijven) in op (µs) 200

de hele tijd
schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar lees analoge pin P0
schrijf analoge pin P14 (alleen schrijven) naar lees analoge pin P0
```

Voorbeeld 2

Dansende robot, deze doet een voorgeprogrammeerd dansje wanneer iemand in de buurt is geweest

Aansluitingen: Een servomotor (arm) op poort 13 en een afstandssensor op poort 0



De code

De blokjes in het **Bij opstarten**-blok zorgen ervoor dat het onderdeel op poort 13 in het begin stil staat en hierna goed werkt door de juiste **analoge periode**.

In het **De hele tijd**-blok wordt bepaald dat **Als** de waarde van poort 0 (afstandssensor) groter is dan 500 (ongeveer de helft van de maximale waarde) dat dan bepaalde handelingen **4 keer worden herhaald**. De handelingen worden uitgevoerd door verschillende waarden naar poort 13 (servomotor) te schrijven met **Schrijf analog**. Om de Servomotor de tijd te geven om deze handelingen uit te voeren wordt er tussen elke handeling **500 ms gepauzeerd**.

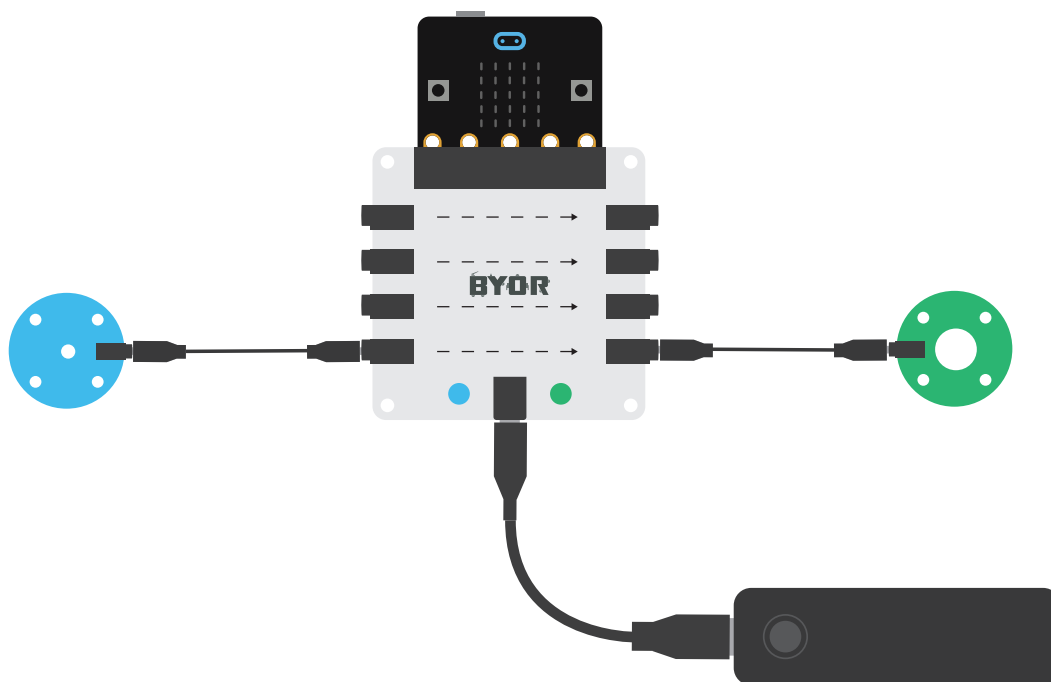
```
code
bij opstarten
  schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar 0
  stel analoge periode pin P13 (alleen schrijven) in op (µs) 200

de hele tijd
  als lees analoge pin P0 > 500 dan
    4 keer herhalen
      doe
        schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar 350
        pauzeer (ms) 500
        schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar 1023
        pauzeer (ms) 500
        schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar 500
        pauzeer (ms) 500
        schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar 0
        pauzeer (ms) 500
        schrijf analoge pin P13 (alleen schrijven) naar 1023
        pauzeer (ms) 500
```

Voorbeeld 3

Lampje wat juist aan gaat als het licht uit gaat

Aansluitingen: Een LED (licht) op poort 13 en een lichtsensor op poort 0



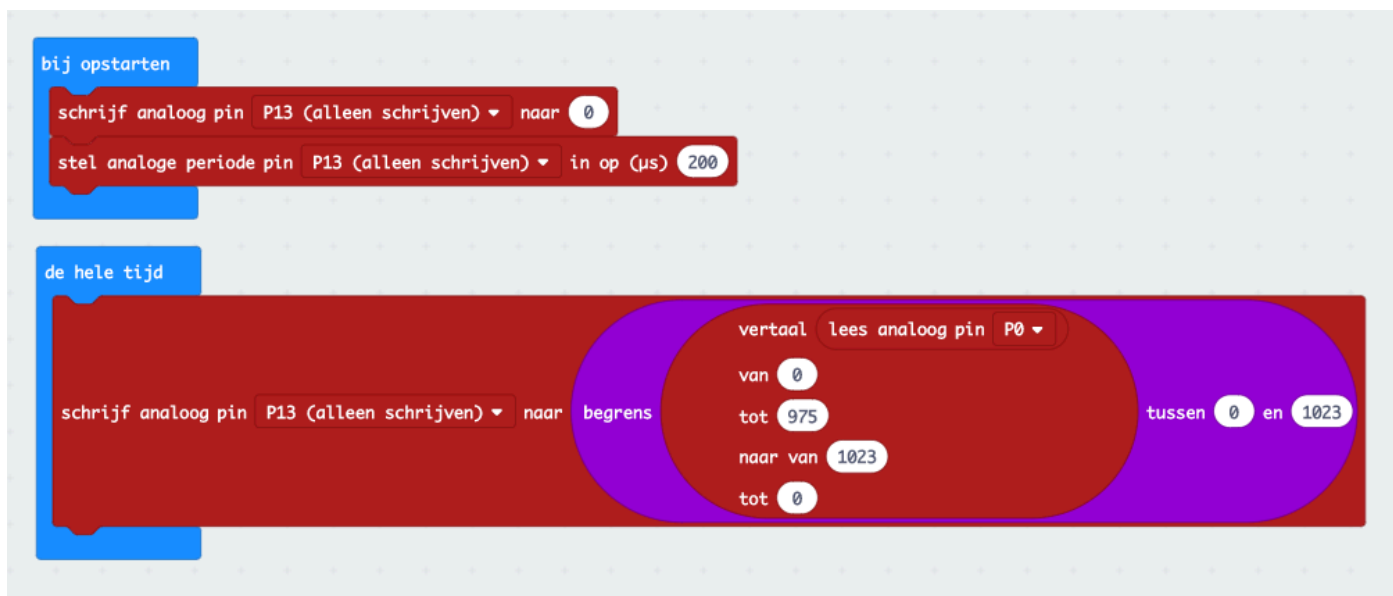
De code

De blokjes in het **Bij opstarten**-blok zorgen ervoor dat het onderdeel op poort 13 in het begin stil staat en hierna goed werkt door de juiste **analoge periode**.

In het **De hele tijd**-blok wordt middels de **lees analoog**-functie het signaal van de lichtsensor op poort 0 opgehaald. Deze wordt middels de **vertaal**-functie omgezet. Getallen tussen de 0 en 975 worden omgezet naar getallen tussen de 1023 en 0. Hierdoor worden ze dus ook omgedraaid.

Omdat het signaal wat binnenkomt niet precies van 0 tot 1024 loopt wordt als hoogste getal 975 i.p.v. 1023 gebruikt en wordt het geheel nog **begrenst** tussen 0 en 1023 om negatieve getallen te voorkomen.

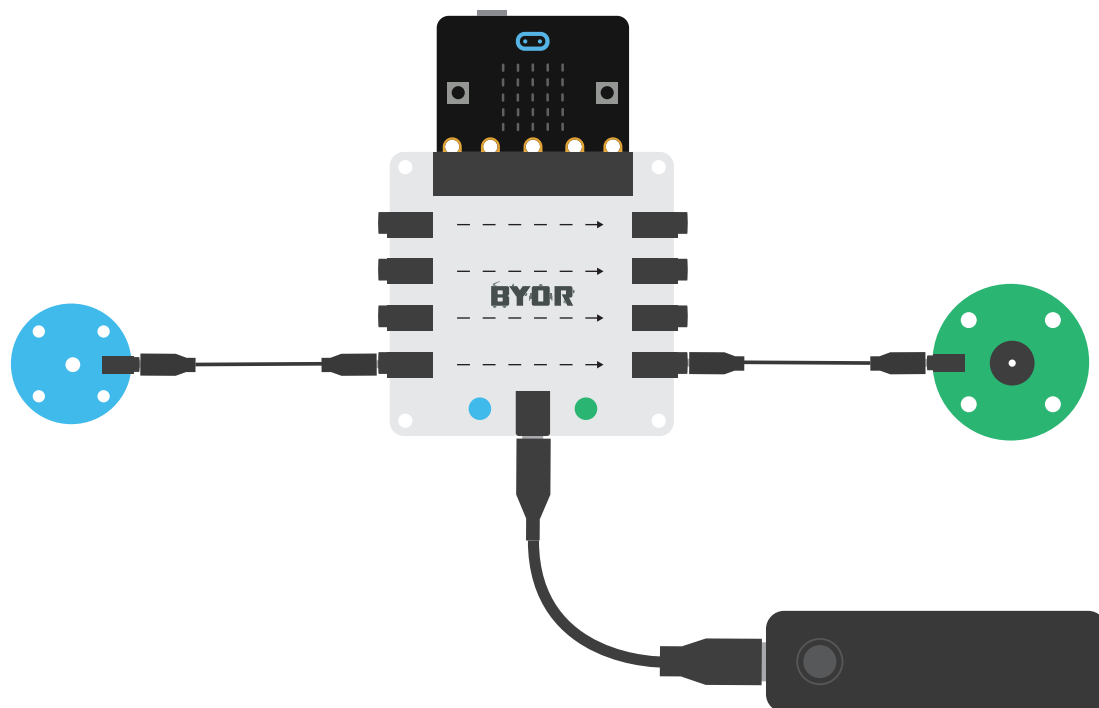
Het signaal wat overblijft wordt **analoog geschreven** naar poort 13.



Werkboek-voorbeeld

Slimme wekker die gaat piepen (aan en uit) als er licht binnenvalt.

Aansluitingen: Een buzzer (geluid) op poort 13 en een lichtsensor op poort 0



De code

In het **De hele tijd**-blok wordt poort 0 **analoog gelezen**. Als de waarde hoger is dan 500, wordt poort 13 om beurten hoog (1) en laag (0) gemaakt met de **schrijf digitaal**-functie. Dus gaat deze aan en uit. De tussenpozen worden gedaan door de **pauzeer**-functie.

```
de hele tijd
als lees analoog pin P0 > 500 dan
  schrijf digitaal pin P13 naar 1
  pauzeer (ms) 500
  schrijf digitaal pin P13 naar 0
  pauzeer (ms) 500
  schrijf digitaal pin P13 naar 1
  pauzeer (ms) 500
  schrijf digitaal pin P13 naar 0
```