

De weg vinden



Getekend in 1513 door Piri Reis, een Ottomaans zeevaarder en cartograaf.

Inhoud

Inhoud.....	2
Algemene informatie.....	3
Kerdoelen:.....	3
Doel:.....	3
Tijdsduur:.....	3
Nodig per leerling:.....	3
Nodig in de klas:.....	4
Vorbereiding:.....	4
De lesideeën.....	4
Introductie.....	4
Lesidee 1 Kompas.....	4
Lesidee 2 Kaart.....	5
Lesidee 3 GPS.....	6
Lesidee 4 Tekenprogramma.....	7
Lesidee 5 Programmeer elkaar.....	8
Achtergrondinformatie voor de leerkracht.....	8
Kompas.....	8
GPS.....	9
Programmeren.....	9
Codewise.....	10
Bee-Bot/Blue-Bot.....	11
Kompasrozen.....	12
Klassenkaart.....	13
Werkblad Tekenprogramma 1.....	14
Werkblad Tekenprogramma 2.....	15
CodeWise betekenis kaarten.....	16

colofon:

auteur: Karin Heesakkers, KleinKracht, Zeist

redactie: Wendy van den Putte, NEMO Science Museum/ESERO NL, Amsterdam

© 2016

ESERO NL

Postbus 421

1000 AK Amsterdam

020-53 13 571

info@ruimtevaartindeklas.nl

www.ruimtevaartindeklas.nl

Algemene informatie

Kerdoelen:

42, 44, 45, 47 en 50

Doel:

De leerlingen ervaren de werking van een kompas;

De leerlingen ontdekken dat een kaart een verkleinde, vereenvoudigde en platte weergave is van hun omgeving;

De leerlingen leren hoe een kaart gemaakt kan worden van een klaslokaal;

De leerlingen ontdekken hoe GPS met behulp van satellieten een locatie bepaalt;

De leerlingen leren de beginselen van het programmeren;

De leerlingen breiden hun woordenschat uit met relevante woorden op het gebied van robotica.

Tijdsduur:

Lesidee 1 Kompas: 15-20 minuten

Lesidee 2 Kaarten: 30 minuten

Lesidee 3 GPS: 15 minuten

Lesidee 4 Tekenprogramma: 60 minuten

Lesidee 5 Programmeer elkaar: 30-60 minuten

Nodig per leerling:

Voor 'Kompas':

- Bakje water
- iets wat drijft (blaadje, kurkje, stukje piepschuim)
- Paperclip
- Kompasroosje (zie bijlage)

Voor 'Tekenprogramma':

- Werkblad Tekenprogramma
- Schaar
- Lijm
- Potloden

Nodig in de klas:

Beeldmateriaal, beschikbaar via bijgeleverde PPT of link in bronvermelding

Voor 'Kompass':

- Wat magneetjes
- Een 'echt' kompas

Voor kaart:

- Kaart van de woonplaats waar de school staat
- Een tiental kopieën van de Klassenkaart (zie bijlage)

Voor GPS:

- Skippybal
- Drie paaltjes
- Lint
- Afwasbare stift, bijvoorbeeld whiteboardstift

Voor programmeer elkaar:

- Een set CodeWise kaarten (kosten €19,95)
- Laptop of I-pad

Voorbereiding:

Wanneer je voor het eerst met CodeWise werkt, neem dan even de tijd om de uitlegfilmpjes te bekijken en de online omgeving te testen

De lesideeën

Introductie

Stel je staat midden in een bos en moet de weg naar huis gaan vinden. Wat is nu verstandig om te doen? Praat een tijdje over de ideeën die ontstaan.

Vertel dat het handig is om één richting op te gaan lopen, totdat je een weg of iets anders tegen komt waarop je je kunt oriënteren. Een kompas kan helpen bij het één richting op lopen, een kaart bij het oriënteren wanneer je een weg tegenkomt. Beiden gaan we nader onderzoeken.

Lesidee 1 Kompas

Als je tijd hebt, ga dan even met de klas naar buiten. Kunnen de leerlingen zeggen waar het zuiden is? Als het onbewolkt is, kun je dat afleiden aan de stand van de zon gecombineerd met het tijdstip. Immers de zon komt op in het oosten, reist via het zuiden en gaat onder in het westen. Als er wolken voor de zon zijn, kun je het aan de bomen zien. Bomen groeien naar het licht, en hebben aan de zuidelijke kant vaak meer takken. Mossen houden niet van licht en groeien eerder op de noordkant van de stam.

Laat nu het kompas zien. Weten de leerlingen hoe het komt dat de naald telkens naar dezelfde richting draait? Welke richting is dat?

Laat met behulp van magneetjes zien hoe die elkaar afstoten en aantrekken. Vertel dat de aarde ook een magnetisch veld heeft. Leg uit hoe het kompas met magnetisme werkt en zich richt naar het magneetveld van de aarde.

Traditioneel worden kompasjes altijd gemaakt met behulp van een magneet. Het paperclipstaafje wordt dan gemagnetiseerd met een bestaande magneet. In het Willem Wever filmpje <http://willemwever.kro-ncrv.nl/uitzending-gemist/fragment/extra-hoe-maak-je->

[een-kompas](#) wordt een survivalmanier gebruikt: de statische elektriciteit van je haren, en als drijfooppervlakje een boomblaadje.

Bekijk het filmpje en maak de kompasjes. Lukt het magnetiseren met de haren niet, dan kan het altijd nog met een magneet. Leg een kompasroosje onder de paperclip. Gebruik de zon of de bomen om noord en zuid goed te leggen.

Tip: Deze opdracht leent zich goed voor een les onderzoeken en ontwerpen. Onderzoek bijvoorbeeld de voor- en nadelen van verschillende drijfmaterialen, zoals kurk, papier of piepschuim. Of onderzoek verschillende magnetiseerbare kompasnaaldjes, zoals spijkers van verschillende dikte en lengte. Of ontwerp een kompas dat je makkelijker mee kan nemen.

Lesidee 2 Kaart

Laat de leerlingen een kaart van jullie woonplaats zien. Weten ze wat het is? Zo nee, leg uit wat het is en wijs een paar plekken aan die ze kennen. Kunnen ze zich voorstellen hoe ze daar heen lopen? Wat is er anders op de kaart dan in het echt?

Een kaart maakt de werkelijkheid (1) kleiner, (2) platter, en (3) vereenvoudigt de vormen.

De oefening uit 'Hoe ziet een satelliet' (conferentie 2015) om duplo van boven te gaan tekenen helpt bij het beseft dat dingen van vorm veranderen als je ze van boven ziet.



Maak nu een model van het klaslokaal met behulp van lego, blokken of papier. Ter inspiratie enkele voorbeeldfoto's van internet:



Als je rommel geen probleem vindt, is dit een leuke methode om er een plattegrond van te maken:



Je kunt natuurlijk ook gewoon blokken op een vel papier bouwen en de omtrekken gaan tekenen.

Hoe helpt een kaart nou bij het vinden van de weg? Maak een doolhof in je klas van tafeltjes en afzetlint, volgens de plattegrond op Doeblad Klassenkaart. Of bouw een eigen doolhof en maak daar een plattegrond bij. Laat nu enkele leerlingen iets kleins verstoppjen in het doolhof, en dat op de kaart aangeven. Andere leerlingen moeten dit nu met behulp van de kaart gaan zoeken. De uitdaging is natuurlijk om in één keer de goede weg te lopen.

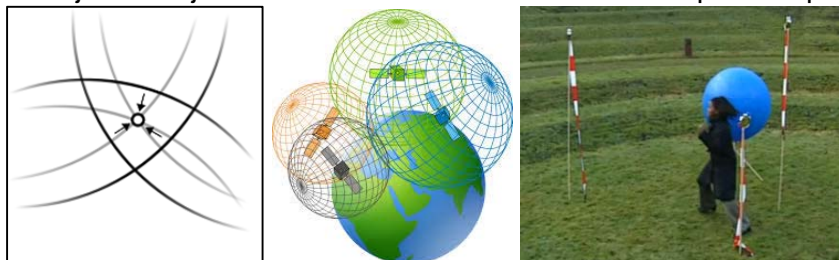
Vrolijk afsluitend filmpje over schatzoeken en verkeerd aan elkaar geplakte kaarten:
<http://www.schooltv.nl/video/schatzoeken-met-een-piraat-een-papegaai-en-een-schatkaart/#q=kaart>

Lesidee 3 GPS

Misschien heeft een leerling het al genoemd bij de introductie: tegenwoordig hoef je maar een smartphone bij je te hebben, en je weet al precies waar je bent. Net zoals de TomTom van de auto altijd precies weet waar de auto rijdt.

Hoe denken de leerlingen dat deze apparaatjes weten waar je bent?

Leg uit dat je, om je plaats te bepalen op aarde, contact nodig hebt met 3 satellieten waarvan de plaats exact bekend is. Tussen jou en de satelliet wordt een signaal heen en weer gezonden. De tijd die dat signaal erover doet om heen en weer te reizen bepaalt jouw afstand tot de betreffende satelliet (net zoals een vleermuis de afstand tot zijn prooi bepaalt). Er zijn 3 satellieten nodig om jouw exacte positie te bepalen. De afstand tot 1 satelliet levert namelijk een cirkel op aarde op, waar jij kunt zijn. Je kunt dat laten zien met een lint vanaf een denkbeeldige satelliet bovenop een paaltje. Bij twee satellieten heb je twee snijpunten waar je kunt zijn. Een derde satelliet levert de exacte positie op.



Je kunt de uitvoering bekijken in dit filmpje: <http://www.hetklokhuis.nl/tv-uitzending/721/ROUTEPLANNER>.

Tip: Wil je meer doen met GPS? Ga met de klas geocachen. Een speurtocht met behulp van GPS waarbij je een schat moet vinden. Op <http://www.geocaching.nl/index/> vindt je schatten bij jou in de buurt.

Lesidee 4 Tekenprogramma

Hoe vindt een robot de weg? Deze les gaat over robots en hoe ze geprogrammeerd worden. Weten de leerlingen wat robots zijn? En waar ze voor gebruikt worden?

Bekijk een deel (minuut 5:50 – 9:35 en 12:25 – 15:00) van dit klokhuisfilmpje uit 2007 over een Marswagentje: http://www.npo.nl/het-klokhuis/22-05-2007/NPS_1073898. Dit wagentje is een robot. Voor jongere leerlingen kan een praatplaat van het Marswagentje gebruikt worden:

https://en.wikipedia.org/wiki/Mars_Exploration_Rover#/media/File:NASA_Mars_Rover.jpg.

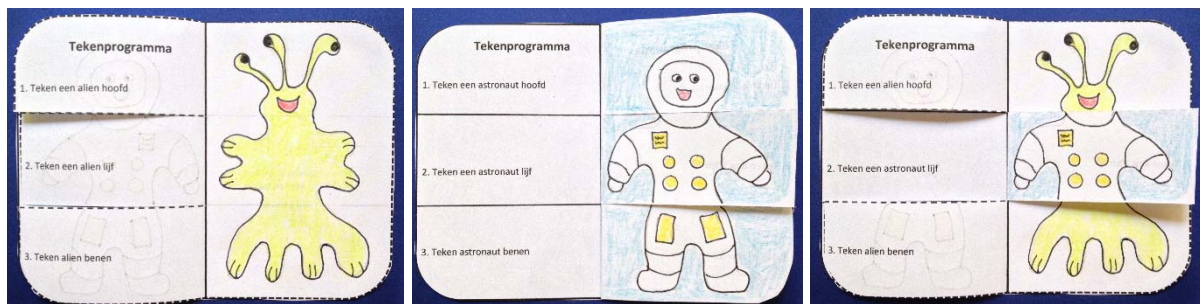
Besprek met de leerlingen het filmpje. Wat kan deze robot allemaal? Hoe weet hij wat hij moet doen? Probeer in het gesprek woorden als programmeren en opdrachten geven aan de orde te krijgen.

Dat kan bijvoorbeeld met vragen als:

- Waarom heeft de Marsrover ogen?
- Wat deed de Marsrover allemaal direct na de landing?
- Wat doet die meneer achter de computer denk je?
- Waarom rijdt de Marsrover eerst op aarde in een nageemaakt Marslandschap?
- Wat is het verschil tussen een robot en een gewone auto?

Leg uit dat de *computer* in de Marsrover veel verschillende *programma's* heeft. Elk programma bestaat uit een reeks *opdrachten*. Zo bestaat het programma 'na de landing' uit de opdrachten 'wielen uitklappen, oprichten, zonnepanelen uitklappen, ogen uitsteken, ...'. De ogen zijn *sensoren* die beelden aan de computer doorgeven. Daarmee rekent de computer uit welke weg hij kan gaan, en geeft die informatie aan de programma's die de wielen besturen. De meneer achter de computer maakt de programma's die alles besturen, dat noemen we *programmeren*. Hij test in het landschap of het goed werkt. Dat is heel belangrijk, want als het wagentje straks op Mars rijdt kan niemand hem even oppakken of bijsturen, dan moet de *robot* uit zichzelf goed werken en problemen oplossen. Een computer in een robot kun je vergelijken met de hersenen van de mens. Zoals de computer de wielen en graafarm aanstuurt op basis van informatie van de sensoren, zo sturen onze hersenen onze armen en benen op basis van wat onze ogen zien.

Laat de leerlingen aan de hand van het Werkblad Tekenprogramma een eigen tekencomputer maken. Door de flapjes telkens open of dicht te doen veranderen ze één opdracht van het programma, waardoor het eindresultaat van het programma verandert.



Lesidee 5 Programmeer elkaar

Verdeel de leerlingen in groepjes en verdeel de CodeWise kaarten over de groepjes. Eén leerling van het groepje is als eerste de robot. Zij moet even naar de gang. De andere leerlingen programmeren de robot door een reeks opdrachtkaarten neer te leggen. Gebruik voor jongere leerlingen alleen de eenvoudige kaarten. Wanneer een programma onuitvoerbaar is (bijvoorbeeld als je moet lopen terwijl je zit) dan moet er gedebugd worden. Heeft de mensrobot de taken goed uitgevoerd? Laat meerdere leerlingen de opdrachten als robot uitvoeren. Doen zij precies dezelfde dingen? Hoe komt het als dat niet zo is? Vervolgens kunnen de programma's ook in het CodeWiseTool op het digibord of een laptop of tablet ingevoerd en door een poppetje gelopen worden.

Bespreek na afloop de ervaringen. Een robot doet precies wat er geprogrammeerd is. Dat heeft voordelen en nadelen. Kunnen de leerlingen die benoemen?

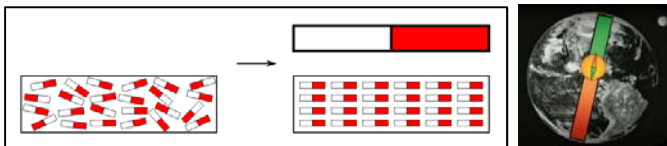
Had je als mensrobot de neiging om mee te denken en een foutje op te lossen? Een echte robot kan dat niet zonder dat daar een programma voor gemaakt is.

Achtergrondinformatie voor de leerkracht

Deze informatie is bedoeld voor uw eigen achtergrondkennis en zeker niet bedoeld om één op één aan de jonge leerlingen over te brengen.

Kompas

Een kompas maakt gebruik van het basisprincipe magnetisme. Een magneet is een stuk metaal waarin de elektrische ladingen allemaal dezelfde kant op gericht zijn. Daardoor heeft het een Noord en een Zuidpool. Twee dezelfde polen (dezelfde ladingen) stoten elkaar af, twee verschillende polen trekken elkaar aan. Je kunt met een magneet een stukje ijzer magnetiseren door er telkens in dezelfde richting langs te strijken. Je richt dan als het ware de minimagneetjes in het stukje ijzer allemaal dezelfde kant op, waardoor het geheel ook magnetisch wordt. Op aarde komen van nature magnetische brokken ijzererts voor, bijvoorbeeld het gesteente magnetiet.



De aarde heeft ook een magnetisch veld. Dit is waarschijnlijk ontstaan door het stromen van gesmolten magnetische materialen in de kern. Belangrijk is om leerlingen uit te leggen dat zwaartekracht en magnetisme echt niets met elkaar te maken hebben. Zo werkt zwaartekracht als aantrekkende kracht op alle materialen, magnetisme niet. En zwaartekracht kent geen polen, de grootste massa trekt gewoon het hardst.

Een kompas werkt met behulp van het aardmagnetisch veld. De magnetische kompasnaald richt zich naar dit veld.

Het eerste kompas werd tussen 200 voor en 200 na Christus gemaakt in China. Het was een enorme lepel van magnetisch gesteente met een handvat dat naar het Zuiden wees. Ze werden veel gebruikt door Feng-Shui meesters bij hun omgevingswetenschap. Het duurde lang voor Europese zeelieden deze uitvinding wilden gebruiken, het leek hen teveel op toverij. Pas eind 12e eeuw vinden we de eerste vermeldingen van Europese wetenschappers over magnetische kompasnaalden. Rond 1300 ontstond het droogkompas, waardoor er geen emmer water meer nodig was, en op zee de nauwkeurigheid minder werd beïnvloed door de wind. Later ging met over tot gyroscopische ophanging van het kompas. Deze minuscule kompasjes zitten inmiddels ook in je smartphone en tablet, waardoor de stand van je toestel bepaald kan worden.

Wil je meer proefjes doen rondom magnetisme? Kijk dan eens naar dit filmpje:

http://www.npo.nl/full-proof/05-10-2013/NPS_1231202

GPS

GPS staat voor Global Positioning System, een wereldwijd plaatsbepalingssysteem dat gebruik maakt van satellieten. GPS is uitgevonden voor militaire doeleinden. In 1983 is het vrijgegeven voor civiele doeleinden. Sindsdien maken steeds meer apparaten en voertuigen er gebruik van. Denk aan landmeting, routenavigatie van schepen, vliegtuigen en auto's, de borden met tijden van treinen en bussen (kennen ook de vertragingen), de vele apps die via jouw telefoon je locatie gebruiken. Een mooi stuk over de historie van plaatsbepaling en navigatie staat in de bètacanon onder het kopje GPS.

De ESA bouwt aan een nieuw niet-militair systeem om onafhankelijk te zijn van de militaire Amerikaanse, Chinese en Russische systemen: Galileo. Dit systeem kan tot op 20 cm nauwkeurig positie bepalen. Hiervoor draaien in 2019 30 satellieten op een hoogte van ruim 23.000 km boven het oppervlak.

Programmeren

De planeet Mars is al vanaf de start van de ruimtevaart een geliefde plek om missies heen te sturen. Op het oppervlak van Mars zijn op dit moment (september 2016) nog steeds 2 robotwagens actief: de Opportunity (sinds 2004) en de Curiosity (sinds 2012). Volgens planning komt daar 16 oktober 2016 Schiaparelli bij. De website <http://exploration.esa.int/mars/> geeft een mooi overzicht van alle Marsmissies en het laatste nieuws.

Bij het programmeren van robots voor Mars moet rekening gehouden worden met de tijd dat een signaal onderweg is van Aarde naar Mars. Dat kan oplopen tot ruim 22 minuten wanneer Mars verder van de aarde (aan de andere kant van de zon) staat. De robots moeten dus zelf beslissingen kunnen nemen om te voorkomen dat ze bijvoorbeeld in kuilen of tegen rotsen rijden. Gelukkig is het wel mogelijk om nieuwe stukjes programma naar de robots toe te sturen, wanneer er foutjes ontdekt worden. Soms is het wel een race tegen de tijd, zoals bij de Spirit in 2004, die zichzelf dreigde te oververhitten door telkens opnieuw op te starten. De kunst voor de programmeur is om tevoren zoveel mogelijk situaties te bedenken waar de robot in terecht kan komen, en daarvoor oplossingen te programmeren. Leuk artikel erbij is <http://www.kennislink.nl/publicaties/de-mars-van-de-rovers>.

Aanvullend beeldmateriaal over robots:

- <http://www.schooltv.nl/video/ik-ben-een-robot-daarom-praat-ik-zo/#q=robot> bevat een kort tekenfilmpje dat laat zien hoe leerlingen een robot vaak zien: staccato pratend en bewegend.
- <https://www.youtube.com/watch?v=2laujomh0JY> bewijst het tegendeel, deze robot danst.
- <http://www.schooltv.nl/video/hoe-werkt-een-stofzuigerrobot-robot-versus-de-mens/#q=robot> geeft een eenvoudig voorbeeld van een robot, in deze serie zijn meer voorbeelden zoals een grasmaaier, een robothondje, een tafelfoetbalrobot
- <https://www.youtube.com/watch?v=NFNEOooEQX4> voetbalfilmpje tussen 2 robotteams. De voice-over is Duits, maar met uitleg is het leuk om een stukje te analyseren hoe complex een programma als 'voetballen' is. Leerlingen kunnen duidelijk subprogramma's herkennen als opstaan, kijken, richten, bal schoppen, bal opvangen.

Leren programmeren

Bij het programmeren zijn er 3 belangrijke typen opdrachten.

1. Een doe-opdracht (zoals loop 1 pas, pak iets op)
2. Een als-dan-opdracht (hier maakt de computer een keuze tussen 2 mogelijke handelingen, bijvoorbeeld 'ALS je een jongen bent DAN draai naar links ANDERS draai naar rechts')
3. Een herhaal-opdracht (die maakt het mogelijk om 10 x 1 pas lopen korter weer te geven)

Heb je de smaak te pakken na deze lessen?

- Kijk dan op codekinderen.nl. Daar staan veel andere leuke lessen zoals binair tellen, pixels tekenen en een bekertjes-stapelen-opdracht.
- Op tablets kun je de gratis app ScratchJr downloaden, hiermee kunnen leerlingen zelf programmeren. De programmeeromgeving van het uitgebreidere Scratch open je op een laptop via <https://scratch.mit.edu/>.



Er is een bovenbouw roboticales beschikbaar, die uitleg geeft over de programmeertaal scratch.

Codewise

Bekijk dit filmpje <https://www.youtube.com/watch?v=r4sSPKXyoQw> met uitleg over het gebruik van CodeWise, door de bedenker Pauline Maas. Het kaartspel is te koop via <http://www.boektweepunt.nl/codeklas/codewise/>.

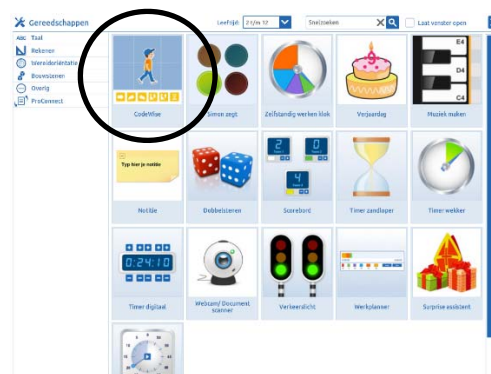
Voor het gebruik van het digitale tool heb je toegang tot Prowise Presenter nodig (gratis en platform onafhankelijk, kan op elk digibord en laptop). Maak een userid aan op <https://www.prowise.com/nl/presenter-software/>.

Ga vervolgens naar <https://www.prowise.com/nl/presenter-software/codewise-programmeren-voor-leerlingen/>, klik op de knop 'Naar de tool' en vul je userid en wachtwoord in. Je komt nu in dit scherm:



Hier kun je de codekaarten van de leerlingen invoeren en door het karakter laten uitvoeren. Wil je de tool op een iPad gebruiken, download dan de Presenter app.

Klik linksonder in het presenterscherf op 'gereedschap', dan kom je in het volgende sc



Hier kun je Codewise starten.

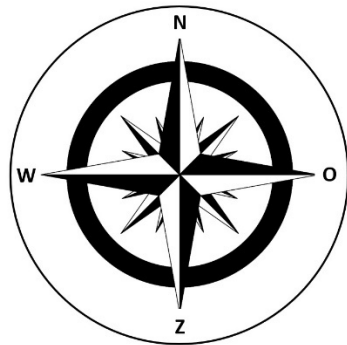
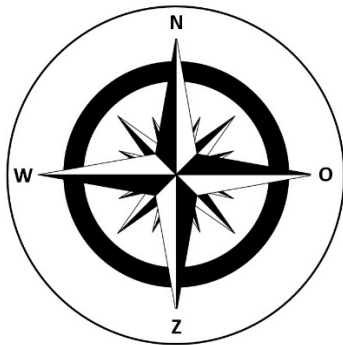
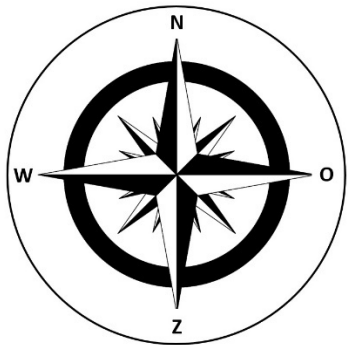
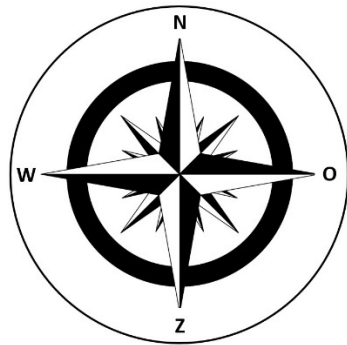
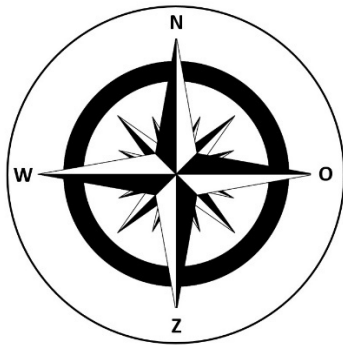
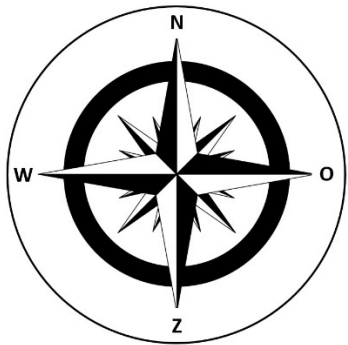
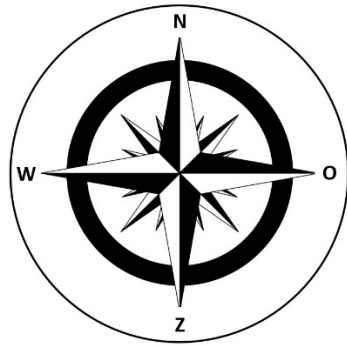
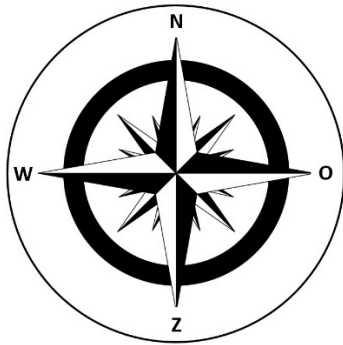
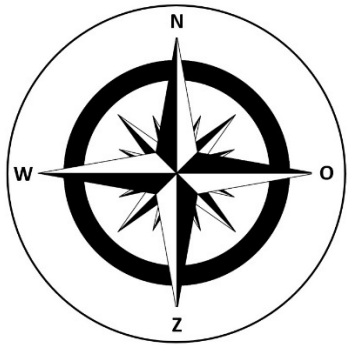
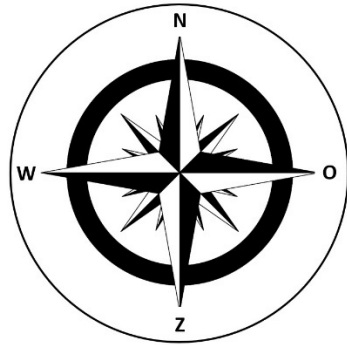
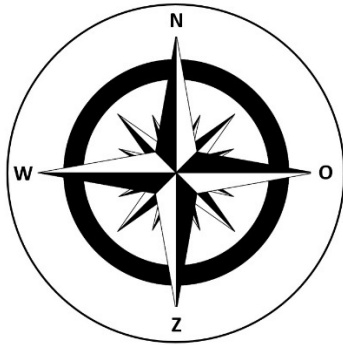
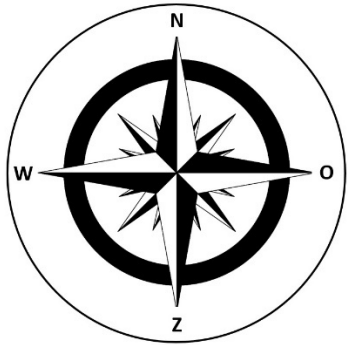
Bee-Bot/Blue-Bot

Wil je in de les de connectie met een Marswagentje maken dan kun je een Bee-Bot inzetten. Op <http://codekinderen.nl/leerling/programmeren/bee-bot/index.html> vindt je meer informatie over de mogelijkheden van de Bee-Bot. Je kunt de robot ook inzetten in de reken en taallessen. Spel een woord, of stuur de robot naar het juiste rekenantwoord. Goede tip: koop een doorzichtig plastic tafelkleed en maak je eigen kaarten van 15x15 cm om daaronder te leggen. Zo kun je de robot voor elk gewenst onderwerp inzetten. Er bestaan ook apps ter ondersteuning van de Bee-Bot. De Bee-Bot kost €79 en de Blue-Bot €109 o.a. te koop bij <http://webshop.ictleskisten.nl/winkel/>. Het verschil is dat de Blue-Bot ook vanaf een tablet aanstuurbaar is. In plaats van de knopjes op de rug te gebruiken, programmeer je een reeks op je tablet en stuurt die via BlueTooth naar de Blue-Bot.

In groep 1 en 2 kan de Bee-Bot ook gebruikt worden. Het is handig om daar eerst enige tijd te besteden aan de betekenis van de knopjes. Veel kleuters denken bijvoorbeeld dat de Bee-Bot bij het pijltje naar links een vakje naar links schuift. Hij draait echter alleen om zijn as. Ook betekent de pijl rechtdoor niet rechtdoor vanuit het gezichtspunt van de kleuter maar vanuit het gezichtspunt van de Bee-Bot. Teken eventueel de route op een flip-over en verplaats de Bee-Bot tijdens het programmeren over de getekende pijltjes, zodat de leerling ziet wat er gaat gebeuren.



Kompasrozen



Werkblad Tekenprogramma 1




Stap 1: Knip de onderste vorm uit over de stippellijntjes.

Stap 2: Plak de onderste vorm op de bovenste, alleen het rechterdeel vastplakken.

Stap 3: Voer de beide tekenprogramma's uit.

Stap 4: Wat gebeurt er als je de flapjes omvouwt?

Tekenprogramma	
1. Teken een astronaut hoofd	 <p>Plak hier de uitgeknipte vorm (let op: flapjes links blijven los)</p>
2. Teken een astronaut lijf	
3. Teken astronaut benen	




Tekenprogramma	
1. Teken een alien hoofd	
2. Teken een alien lijf	
3. Teken alien benen	

Werkblad Tekenprogramma 2

Stap 1: Knip de onderste vorm uit over de stippellijntjes.

Stap 2: Plak de onderste vorm op de bovenste, alleen het rechterdeel vastplakken.

Stap 3: Bedenk nu zelf een tekenprogramma


Tekenprogramma	
	
	Plak hier de uitgeknipte vorm (let op: flapjes links blijven los)

























Tekenprogramma	

CodeWise betekenis kaarten

Bron: <http://www.boektweepunt.nl/wp-content/uploads/2016/01/CodeKlas-CodeWise-lesbrief-.pdf>



Spelregels CodeWise lesbrief

	stap vooruit		zeg iets		iets oppakken
	stap achteruit				
	draai naar rechts		zing iets		iets neerleggen
	draai naar links				
	start reeks		dans		start herhaal reeks
	einde reeks				einde herhaal reeks
	sta op		spring		maak je groot of klein
	ga zitten		eigen invulling		snelheid
	wacht ... seconden		verkleeden		wat als dan dat

