

## Robot-onderwijzer – inleiding

LEGO® Education stelt u met trots de robot-onderwijzer voor – een gids om op een gestructureerde en leuke manier aan de slag te gaan met uw LEGO MINDSTORMS® Education EV3.

### Voor wie is dit materiaal bedoeld?

De robot-onderwijzer is een handig hulpmiddel voor studenten en onderwijzers die willen leren of lesgeven met LEGO MINDSTORMS Education. De robot-onderwijzer is een studiegids voor de EV3-programmeertaal en de hardware die deel uitmaakt van de set.

Het maakt niet uit of u al ervaring hebt met programmeren of bouwen, want dankzij de inspirerende en motiverende leerfuncties van de robot-onderwijzer kan iedereen binnen korte tijd bouwen, programmeren en experimenteren.

### Wat is de bedoeling van het materiaal?

Wat uw persoonlijke doelstelling ook is, de robot-onderwijzer is een geweldige informatiebron die de deur opent naar de LEGO MINDSTORMS Education EV3-software en -hardware. De robot-onderwijzer begeleidt en ondersteunt u dankzij gestructureerde tutorials en hij helpt u bij het aanscherpen van uw bouw- en programmeervaardigheden, van de basiskennis tot geavanceerde onderwerpen.

### Wat zit er in de doos?

#### 45544 – LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-basisset

De LEGO MINDSTORMS Education-basisset bestaat uit de intelligente EV3-steen, 1 medium motor, 2 grote motors, 1 gyrosensor, 1 ultrasone sensor, 1 kleursensor, 2 tastsensoren en een uitgebreide verzameling zorgvuldig geselecteerde LEGO onderdelen. Alle 541 onderdelen staan vermeld in het meegeleverde onderdelenoverzicht zodat u ze makkelijk kunt herkennen en beheren.

Combineer de onderdelen met de afgedrukte bouw instructies om een krachtige, intelligente en leuke robot te bouwen. Met de ruime selectie aan onderdelen kunt u uw robot bouwen, aanpassen en personaliseren voor eender welk experiment.



## LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-software

De LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-software bevat een volledig grafische programmeertaal, een omgeving voor datalogging en een geïntegreerde inhoudseditor. Met de erg intuïtieve interface creëert de software ook een gebruiksvriendelijke ervaring voor u en uw leerlingen.

Uw studenten maken meteen een vliegende start met de 48 inspirerende en motiverende tutorials boordevol multimedia. De tutorials bevatten:

- Verschillende animaties met de EV3-robot
- Interactieve animaties om de link te leggen tussen het programma en het gedrag van de robot
- 16 modulaire bouw instructies
- Een 'Pas aan'-taak om na te gaan of de studenten de tutorial goed hebben begrepen en om het leerresultaat te consolideren
- Links naar relevante helpteksten en gebruikersgidsen
- Hints en voorbeeldoplossingen voor onderwijzers met weinig tijd

De robot-onderwijzer is onderverdeeld in de volgende categorieën:

### Basis

Leer de rijbasis besturen en activiteiten uitvoeren op basis van de input van verschillende sensoren.

### Basis+

Ontdek de principes van meer complexe onderwerpen, zoals programmalussen, schakelaars, keuzeschakelaars, reeksen en het combineren van gegevens.

### Hardware

Maak uzelf vertrouwd met de Intelligente EV3-steen en de verzameling sensoren en motoren.

### Datalogging

Leer verschillende concepten op het vlak van datalogging kennen, zoals live datalogging en datalogging op afstand, grafieken programmeren en datasetberekening.

### Gereedschap

Leer de verschillende gereedschappen gebruiken die worden meegeleverd.

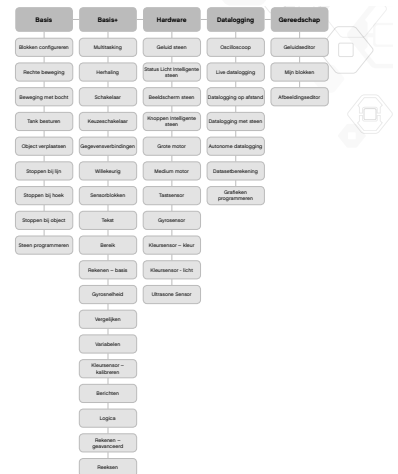


### Robot-onderwijzer



### Overzicht robot-onderwijzer

Zie pagina 16.

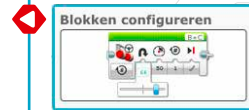


## Hoe ga ik aan de slag?

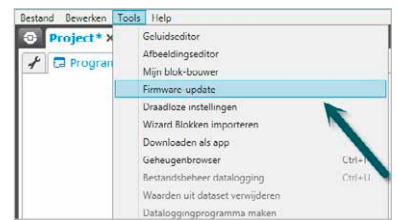
1. Bekijk de 'Aan de slag'-video's. De video's **Programmeren** en **Programmeringsoverzicht** worden aanbevolen voor de meeste gebruikers, maar we raden aan om alle 'Aan de slag'-video's te bekijken om een goed inzicht te krijgen in de mogelijkheden van de LEGO® MINDSTORMS® Education-software.
2. Volg de tutorial getiteld **Blokken configureren** in de categorie 'Basis'. Deze tutorial legt uit hoe u programmeerblokken kunt configureren – een fundamenteel concept dat ook in alle andere tutorials wordt gebruikt.
3. Kies een traject dat het beste past bij uw behoeften en selecteer de tutorials waarmee de studenten moeten beginnen (zie 'Voorgestelde leerplantrajecten' verderop in deze inleiding). Probeer enkele van deze tutorials uit om uzelf vertrouwd te maken met deze aanpak.
4. Zorg ervoor dat op alle computers van de studenten een studentenversie is geïnstalleerd van de LEGO MINDSTORMS Education EV3-software. Raadpleeg het bestand readme.txt voor installatie-instructies. In de bovenste balk van de software ziet u welke versie geïnstalleerd is.
5. Zorg ervoor dat elke EV3-steen over de meest recente firmware beschikt en volledig is opgeladen.
6. Het is voor de studenten erg belangrijk dat ze het belang van de onderdelen in de set begrijpen. Bespreek de namen en basisfuncties van de belangrijkste hardwareonderdelen en stel regels vast omtrent het gebruik van de stenen.

De handleiding is uw bron voor alles wat met de LEGO MINDSTORMS EV3-hardware te maken heeft.

In elke tutorial staan links naar helpteksten voor de studenten.



### Firmware-update



## Tips voor de organisatie in de klas

### Hoeveel tijd heb ik nodig?

#### Tutorials

De tijd die nodig is om elk van de tutorials af te werken, hangt af van een aantal factoren zoals de complexiteit, de leeftijd van de student en de ervaring die de student heeft met LEGO® MINDSTORMS® en met de concepten die in de tutorial worden behandeld. De volgende schattingen zijn daarom gebaseerd op de tijd die een gemiddelde student, die geen ervaring heeft met LEGO MINDSTORMS, nodig heeft om een tutorial af te werken in elk van de volgende categorieën:

Categorie	Geschatte tijd voor voltooiing* (minuten)
Basis	20
Basis+	35
Hardware	20
Datalogging	20
Gereedschap	15

\*Deze tijden zijn zonder het bouwen van het model, wat nodig is om een tutorial af te werken. Voeg ongeveer 20 minuten toe voor tutorials waarin de rijbasis nodig is en ongeveer 10 minuten wanneer de EV3-steen nodig is.

Op basis van bovenstaande tijden moet het mogelijk zijn voor uw studenten om de eerste tutorial over de rijbasis af te werken tijdens een lesperiode van 45 minuten.



## Tips voor de organisatie in de klas

### Inhoudseditor

#### Aangepaste tutorials

Dankzij de geïntegreerde functie voor het bewerken van de inhoud kunt u de tutorials die met de robot-onderwijzer worden meegeleverd, aanpassen om uw eigen specifieke lessen te maken. Hier zijn enkele manieren waarop u de tutorials kunt aanpassen:

- Verwoord de tekst op een manier die beter is afgestemd op de leesvaardigheden van uw studenten
- Voeg afbeeldingen toe die meer betekenis hebben voor uw studenten
- Voeg extra taken toe voor groepen die de tutorials sneller afwerken

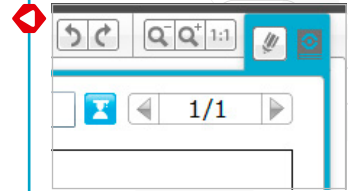
Om er zeker van te zijn dat u de tutorials die met de LEGO® MINDSTORMS® Education-software worden geleverd niet verliest, worden alle wijzigingen bewaard als een nieuwe tutorial. Alle bestanden die bij de originele tutorial horen, zullen ook worden bewaard in het nieuwe projectbestand dat u vervolgens kunt delen met uw studenten (bijvoorbeeld in een netwerk).

#### Tool voor studentendocumentatie

Met de inhoudseditor kunnen studenten hun voortgang en bevindingen documenteren terwijl ze de tutorials uitvoeren. Met deze functie kunnen ze:

- Een volledige beschrijving geven van hun werkprocessen
- Hun eigen pagina's toevoegen
- Video's en afbeeldingen van hun robot in actie toevoegen
- Hun unieke project delen met andere studenten

Meer informatie over de functie om inhoud te bewerken, vindt u terug in de 'Aan de slag'-video's over de **Inhoudseditor**.



## Voorgestelde leerplantrajecten

Er zijn heel wat manieren om de robot-onderwijzer te gebruiken om uw specifieke lesdoelstellingen te bereiken. Op de volgende pagina's staan vijf leerplantrajecten waarmee u uw lessenserie kunt afstemmen op de behoeften van verschillende groepen studenten.

### Basis robotica

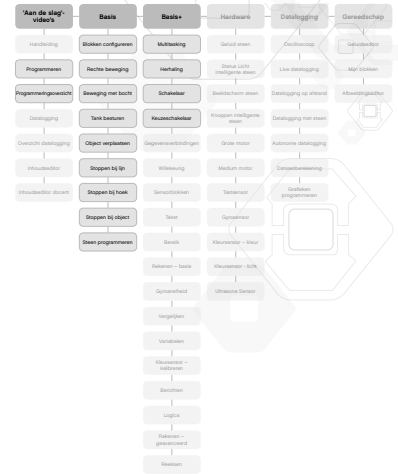
Het doel van dit traject is om studenten de kennis te geven die ze nodig hebben om te kunnen werken met de hardware en software in het LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-softwarepakket en het pakket met de robot-onderwijzer.

Laat de studenten eerst de 'Aan de slag'-video's over programmeren bekijken om ze vertrouwd te maken met de software-interface. Begeleid ze vervolgens door de tutorial **Blokken configureren** in de categorie 'Basis' van het pakket met de robot-onderwijzer. Verbeter vervolgens de vaardigheden van uw studenten en maak ze vertrouwd met de verschillende sensoren door ze de andere acht tutorials in de categorie 'Basis' te laten uitvoeren.

Om studenten in staat te stellen meer complexe programma's te maken, laat u ze de tutorials **Multitasking**, **Herhaling**, **Schakelen** en **Keuzeschakelaar** in de categorie Basis+ uitvoeren.

### Basis robotica

Zie de volgende pagina.



# Basis robotica



**Informatica**

Met dit traject leren pre-informaticastudenten de basis van het programmeren met de robot-onderwijzer en de gyrosensorhardware. De LEGO® MINDSTORMS® EV3-software is gebaseerd op LabVIEW, de in de industrie veel gebruikte grafische programmeeromgeving die door wetenschappers en ingenieurs over de hele wereld wordt gebruikt. Het is bewezen dat deze aanpak met grafisch programmeren een stevige basis levert voor studenten die tekstueel moeten leren programmeren.

Geef de studenten eerst de basiskennis mee over de interface door ze naar de 'Aan de slag'-video's over programmeren te laten kijken. Volg dan samen met hen de tutorial **Blokken configureren** in de categorie 'Basis'.

Geef de studenten vervolgens een inleiding over de hoek- en snelheidsfuncties van de sensor door de tutorials **Gyrosensor** en **Gyrosnelheid** in de categorieën Hardware en Basis+ te voltooien.

Om de studenten een basiskennis van grafisch programmeren bij te brengen, laat u ze de volgende tutorials uit de categorie Basis+ uitvoeren: **Multitasking, Herhaling, Schakelen, Gegevensverbinding, Variabelen, Reeksen, Rekenen – Basis en Rekenen – Geavanceerd**.



**Informatica**

Zie de volgende pagina.





# Informatica



**Wetenschappen voor het middelbaar onderwijs**

Zoals de naam al doet vermoeden, is dit traject gericht op scholieren die een wetenschappelijke studierichting volgen in het middelbaar onderwijs. Het geeft hen basiskennis over enkele van de hardwaresensoren in de LEGO® MINDSTORMS® Education-basisset. Ze leren ook gegevens verzamelen en analyseren aan de hand van de sensoren.

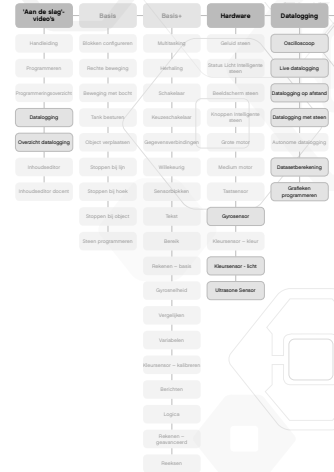
Eerst moeten de scholieren de tutorials **Gyrosensor**, **Kleursensor – Licht** en **Ultrasone sensor** voltooien in de categorie 'Hardware'.

Vervolgens leert u de scholieren de basis van dataloggging via de Intelligente EV3-steen door de tutorial **Datalogging met steen** te voltooien in de categorie 'Datalogging'. Laat ze ook kijken naar de 'Aan de slag'-video's over de toepassing voor dataloggging.

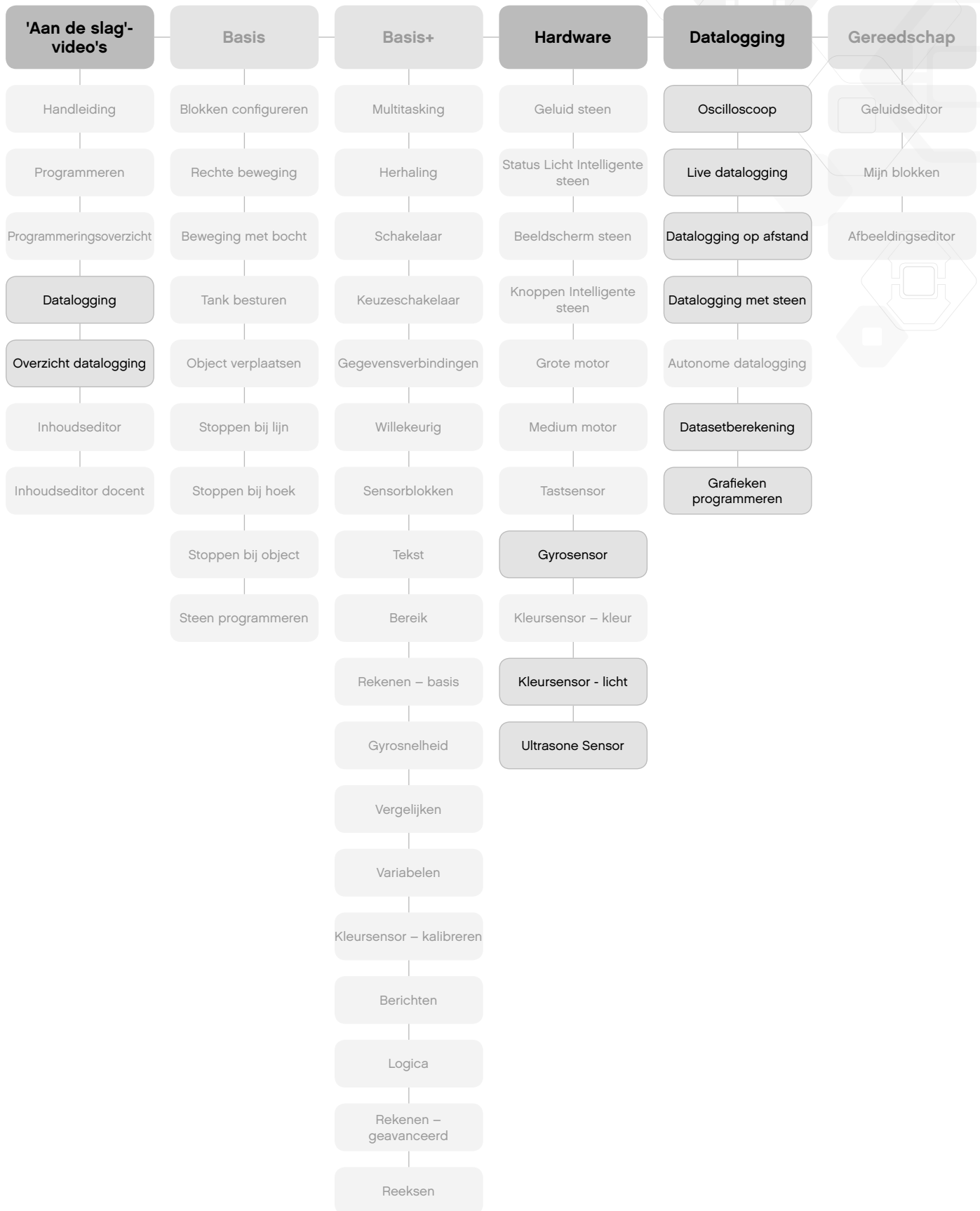
De volgende stap is om de studenten meer praktische ervaring te laten opdoen met de software. Laat ze de tutorials **Oscilloscoop**, **Live Datalogging** en **Op afstand Datalogging** uitvoeren in de categorie 'Datalogging'.

Voor de studenten die nog een stapje verder willen gaan, tonen de tutorials **Datasetberekening** en **Grafiek programmeren** waartoe de toepassing voor dataloggging echt in staat is.

**Wetenschappen voor het middelbaar onderwijs**  
Zie de volgende pagina.



# Wetenschappen voor het middelbaar onderwijs



**Rekenen**

Dit traject biedt studenten een selectie van tutorials die te maken hebben met de basiskennis van wiskunde. Het gaat onder meer over randomisatie, het definiëren van een bereik, hoeken en rotatiehoeken, maar ook basisbewerkingen in de wiskunde om snelheid en driehoeksmeting te berekenen om de rijbasis te besturen.

Laat ze eerst naar het 'Aan de slag'-video **Programmeringsoverzicht** kijken, waarin de software wordt geïntroduceerd.

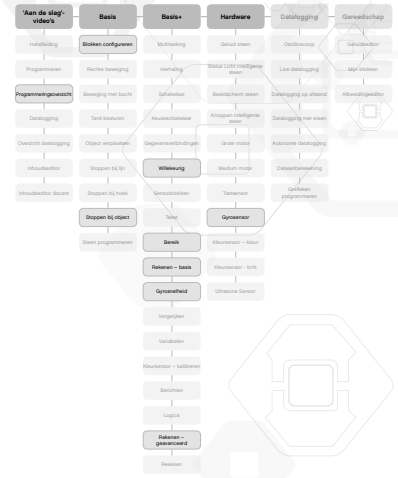
Laat de studenten vervolgens de tutorial **Blokken configureren** uitvoeren in de categorie 'Basis', de tutorial **Gyrosensor** in de categorie 'Hardware', en de tutorial **Stoppen bij object** in de categorie 'Basis' om er zeker van te zijn dat ze weten hoe de Gyro- en Ultrasonen sensor werken.

In een volgende stap kunnen de studenten meer wiskundegerichte tutorials uitvoeren, zoals **Willekeurig**, **Bereik**, **Gyrosnelheid** en **Rekenen – Basis** in de categorie 'Basis+'.

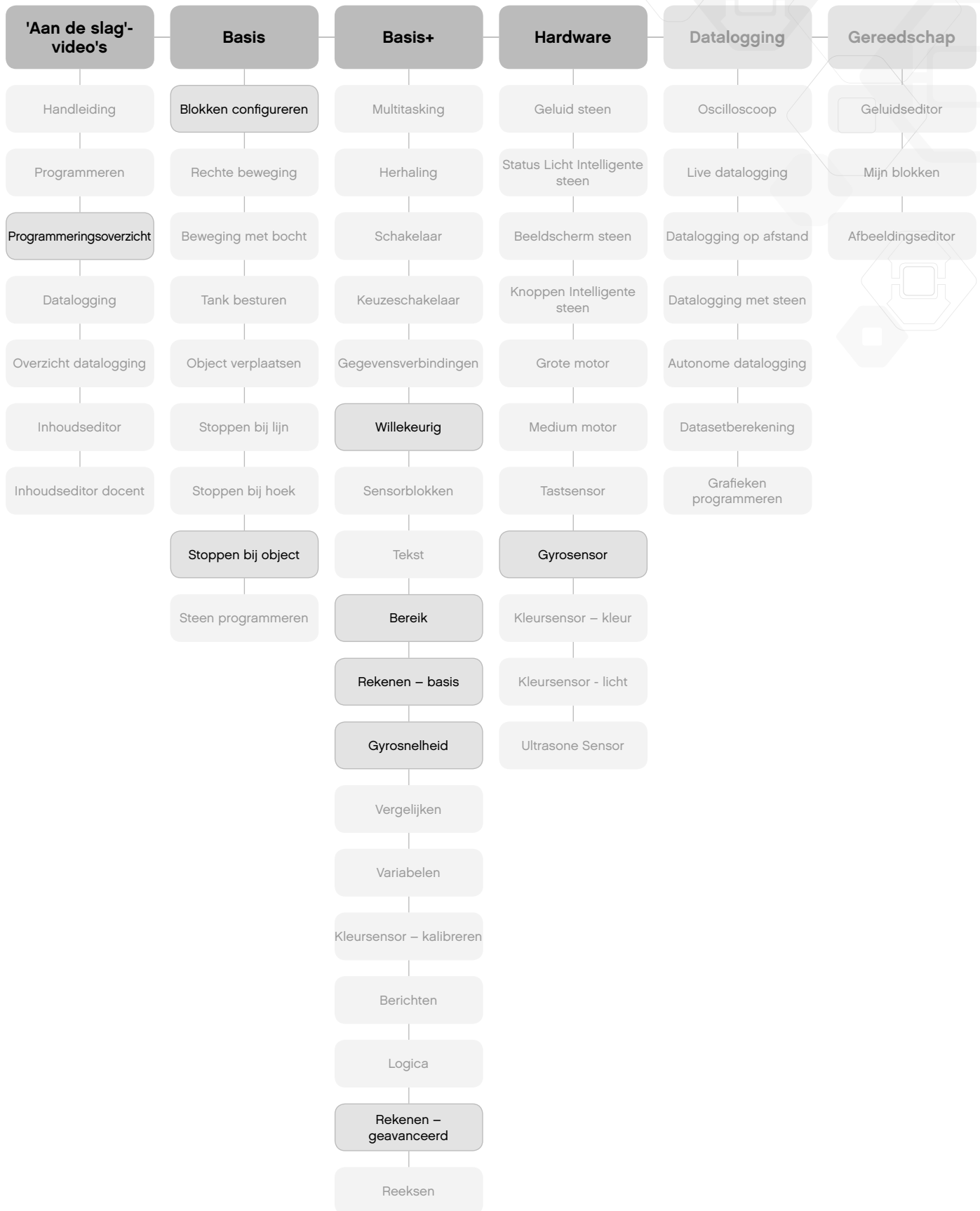
Voor de studenten die nog een stapje verder willen gaan, toont de tutorial **Rekenen – Geavanceerd** waartoe de programmeersoftware echt in staat is.

**Rekenen**

Zie de volgende pagina.



# Rekenen



**Technologie / Techniek**

Het laatste traject geeft uw studenten een reeks tutorials die het LEGO® MINDSTORMS®-concept toepassen in de lessen technologie en techniek. De nadruk ligt op het leren kennen van de hardware en de basiswerking door eenvoudige programmeertutorials uit te voeren.

De studenten bekijken eerst de 'Aan de slag'-video **Programmeringsoverzicht**, waarin de software wordt ingeleid.

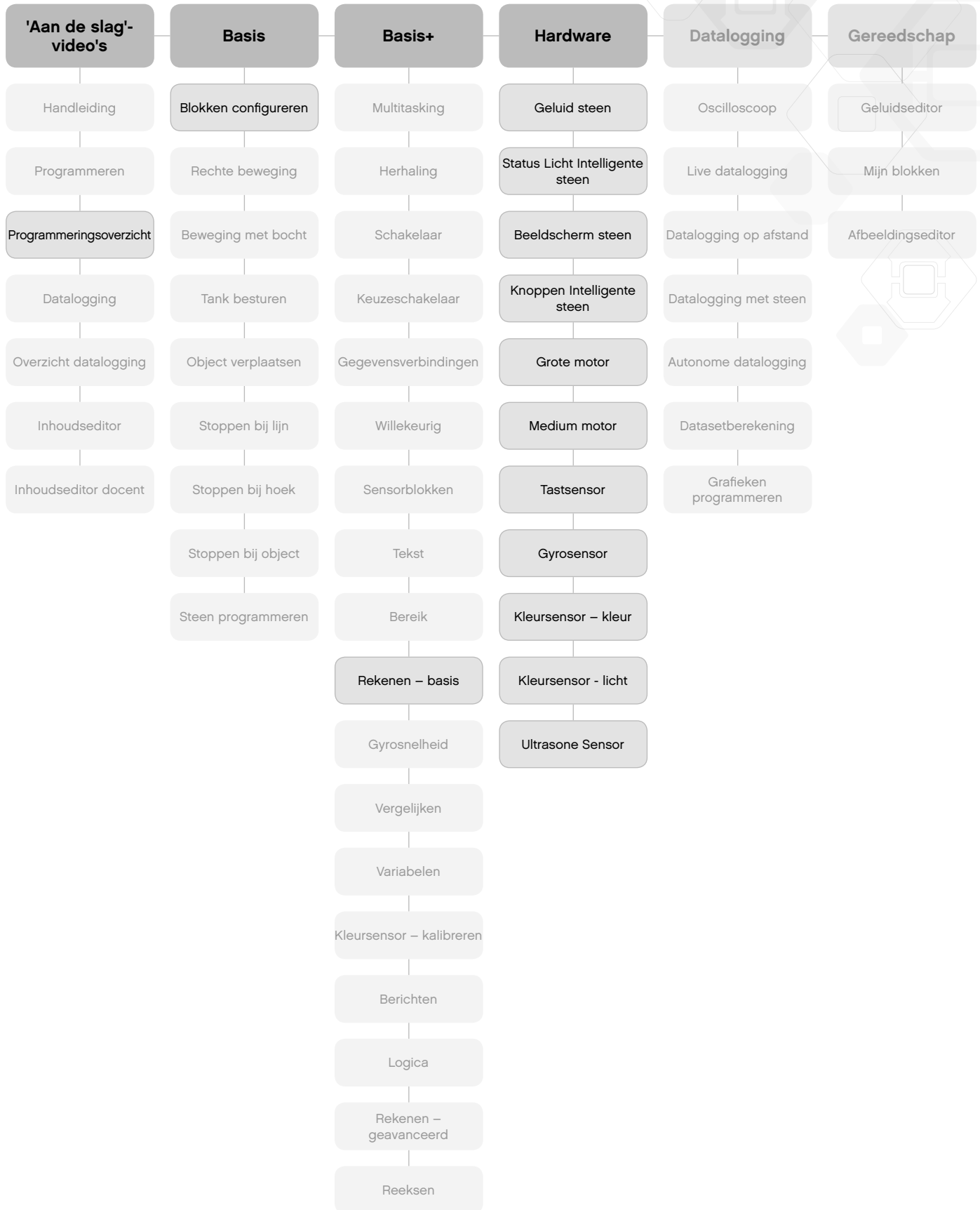
Vervolgens voeren ze de tutorial **Blokken configureren** uit in de categorie 'Basis' en de tutorials in de categorie 'Hardware' zodat ze weten hoe de hardware werkt en hoe ze die op een eenvoudig niveau kunnen programmeren.

In een volgende stap kunnen ze worden uitgedaagd om het traagste tweemotorige voertuig te bouwen en de tutorial **Rekenen – Basis** te gebruiken om de snelheid te meten.

**Technologie / Techniek**  
Zie de volgende pagina.



# Technologie / Techniek



# Overzicht robot-onderwijzer

