

*OP WEG
NAAR DE*



*FIRST LEGO
LEAGUE*

Ontwikkeld door:
M.E.C. van den Biggelaar
T. Huizinga
A.M.A Kerkhof

In opdracht van Dr. Ingrid
Breyman, instituut ELAN

*VERSIE
MART 2008*



HOOFDSTUK 1

LEGO MINDSTORMS NXT

INLEIDING

Tijdens de FIRST LEGO League wordt gewerkt met LEGO Mindstorms. Tijdens deze league werken de leerlingen in groepen van maximaal 10 leerlingen aan missies. Het voltooien van een missie levert de groep punten op.

Om aan de FIRST LEGO League deel te nemen is het belangrijk dat de leerlingen weten op welke manier er gewerkt moet worden met LEGO Mindstorms. Voor LEGO Mindstorms NXT is daarom lesmateriaal ontworpen dat de leerlingen de *basisprincipes* over LEGO Mindstorms NXT leert.

HET LESMATERIAAL

Het lesmateriaal is ontworpen voor leerlingen van *groep 7 en 8*. Het is de bedoeling dat de leerlingen in *groepen van vier* werken met het materiaal. Door te werken in groepen van maximaal vier leerlingen zijn alle leerlingen betrokken tijdens het uitvoeren van de opdrachten. Bij grotere groepen is de concentratie van de leerlingen minder groot, dit geldt zowel bij het bouwen als het programmeren.

Bij het lesmateriaal wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende thema's. Binnen de thema's worden eigenschappen van LEGO Mindstorms NXT behandeld. Op dit moment bestaan er twee thema's:

- Bouwen
- Programmeren

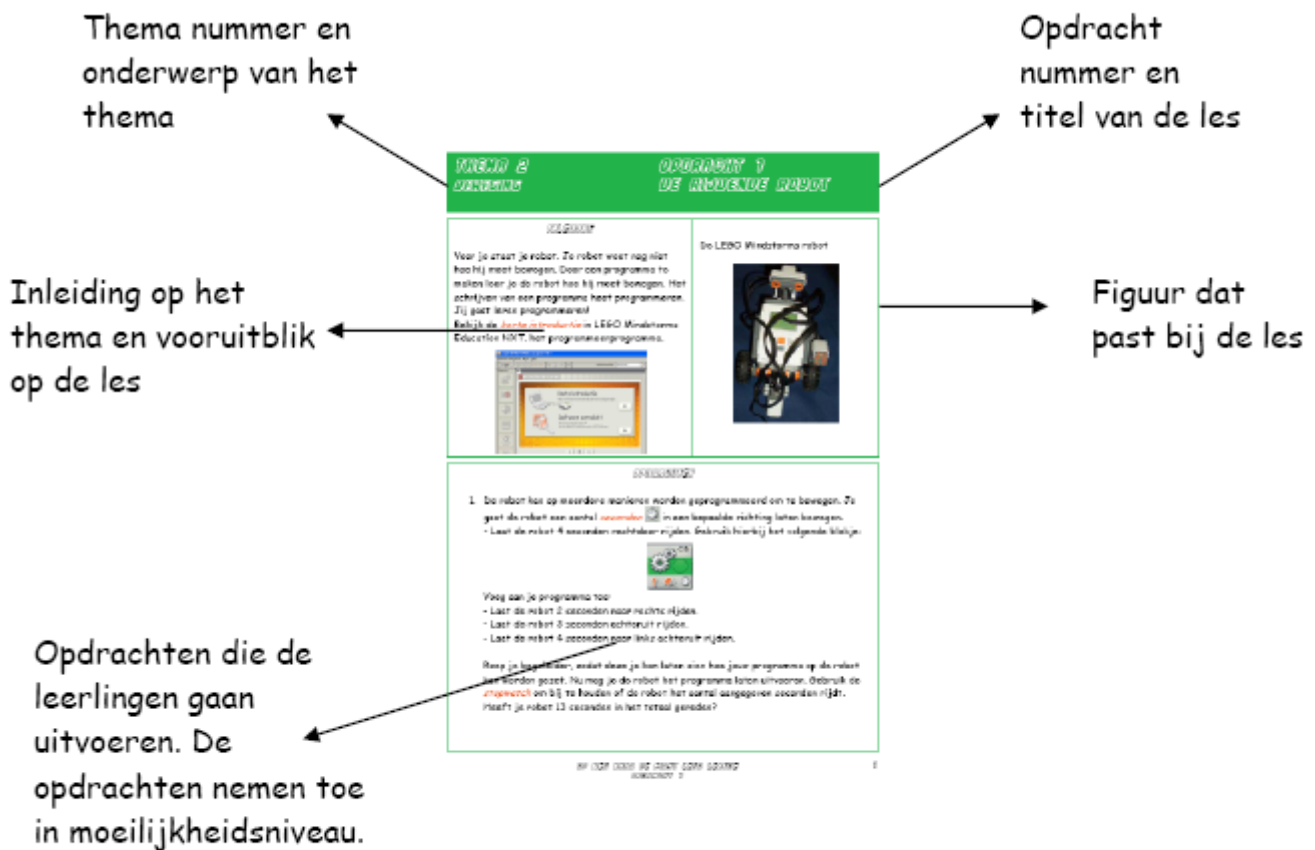
Binnen deze twee thema's worden de basisprincipes besproken. De basisprincipes zijn de principes die ook terugkomen bij de missies van de FIRST LEGO league.

Elk thema bevat één of meerdere opdrachten. Bij het werken met de thema's wordt aanbevolen om de opdrachten uit te voeren in de aangegeven volgorde. Hierbij dient eerst het *bouwthema* te worden uitgevoerd. Een gebouwde robot is namelijk noodzakelijk is voor het programmeren.

HOOFDSTUK 1 LEGO MINDSTORMS NXT

WERKEN MET HET LESMATERIAAL

In het figuur hieronder is weergegeven op welke manier het lesmateriaal is opgebouwd en waarvoor de verschillende onderdelen bedoeld zijn.



Tijdens het werken met LEGO Mindstorms dient de leerling vrijgelaten te worden. De leerling moet ondersteund worden wanneer deze vastloopt. De begeleider heeft als taak om het antwoord niet te geven, maar om de leerlingen **aanknopingspunten** te geven om de opdrachten op te lossen.

HOOFDSTUK 1 LEGO MINDSTORMS NXT

DE PROGRAMMEERBARE STEEN

Het belangrijkste onderdeel van LEGO Mindstorms NXT is de *programmeerbare steen*. De programmeerbare steen is te vergelijken met het hart en de hersens van een mens. Zonder de programmeerbare steen kan de robot niet bewegen en geen gebruik maken van de sensoren. In het figuur hier onder staat de programmeerbare steen schematisch weergegeven. Aan de hand van het figuur wordt de steen kort besproken.



Figuur 2. De programmeerbare steen ¹

De programmeerbare steen heeft aan de boven- en onderkant *aansluitmogelijkheden*. Op deze aansluitmogelijkheden kunnen sensoren of motoren worden aangesloten. Aan de *bovenkant* van de programmeerbare steen moeten de *motoren* worden aangesloten. Elke motor heeft een eigen "poort". Deze poort wordt gebruikt tijdens het programmeren en heeft de letter A, B of C. De *sensoren* worden aan de *onderkant* van de steen aangesloten en hebben als "poortnummer" een getal 1,2,3 of 4.

Op het aanzicht van de steen zit het beeldscherm en de vier *besturingsknoppen*. Op het beeldscherm kunnen figuren en teksten gezet worden tijdens het programmeren. Daarnaast wordt het menu op de programmeerbare steen op dit beeldscherm weergegeven. Met de vier knoppen op de steen wordt het menu bestuurd. De *oranje* knop wordt gebruikt om de robot aan te zetten. Deze knop stuurt een *oké of enter* door. De *knoppen links en rechts van de oranje* zorgen voor het *navigeren* door het menu. De *laatste knop* is de knop om de robot *uit te zetten of terug te gaan* in het menu. Als deze knop lang ingedrukt wordt dan gaat de steen uit. Bij het eenmalig indrukken wordt er één niveau teruggegaan in het menu.

1. Image retrieved from www.heutink.nl/catalog/090087.jpg

HOOFDSTUK 1

LEGO MINDSTORMS NXT

SENSOREN

Bij LEGO Mindstorms NXT worden vier sensoren gebruikt. Deze sensoren worden aangesloten op de programmeerbare steen. De vier sensoren zijn:

- Lichtsensor
- Geluidsensor
- Tastsensor
- Ultrasonesensor

De *lichtsensor* reageert op licht en donker. De lichtsensor kan gebruikt worden om een lijn te volgen of om te stoppen voor een "stoplicht". De lichtsensor wordt meestal aangesloten op *poort 3*. De sensor ziet er als volgt uit:



De *geluidsensor* kan reageren op geluid. Hierbij kan de sensor onderscheid maken tussen hard en zacht geluid. De geluidsensor wordt aangesloten op *poort 2* en ziet er als volgt uit:



De *tastsensor* kan onderscheid maken tussen indrukken, geraakt en niet ingedrukt. Deze sensor wordt vaak aan de achterkant van de robot gebouwd. De tastsensor wordt aangesloten op *poort 1* en ziet er als volgt uit:



HOOFDSTUK 1

LEGO MINDSTORMS NXT

SENSOREN

De *ultrasonesensor* wordt gebruikt bij het schatten van een afstand. Hierbij kan worden ingeschat of voorwerpen dichtbij of veraf staan. De ultrasonesensor is meestal aangesloten op *poort 4* en ziet er als volgt uit:

