

## De Kerndoelen Natuur & Techniek en het LEGO® EV3-Science pakket.

Sinds 2006 zijn in de onderbouw van het voortgezet onderwijs Kerndoelen van kracht. Deze zijn globaal geformuleerd en nader uitgewerkt door de SLO (stichting Leerplan Ontwikkeling). Opzet hierbij is dat de uitwerking dient als basis en houvast voor de invulling van het onderwijsprogramma voor de scholen. Hierbij wordt rekening gehouden met de aansluiting op het basisonderwijs en wordt overlap met andere vakgebieden voorkomen.

De uitwerking van de kerndoelen dient hierbij als kader waarbinnen scholen zelf keuzes maken.

Het EV3-science programma werkt vanuit een 14-tal activiteiten op basis van zelfstandig onderzoek op het terrein van energie, natuurkunde en mechanica. In het rooster(grid) is terug te vinden welke activiteiten corresponderen met welk onderdeel. Hierbij is te zien dat het geboden EV3-programma een groot deel van de Kerndoelen Natuur & Techniek bestrijkt. Bij de uitwerking en indeling is uitgegaan van de omschrijvingen van de uitwerking van de kerndoelen voor het middenniveau van het voortgezet onderwijs.

Een extra pluspunt is dat de onderzoeksactiviteiten uitgevoerd worden op basis van de EV3-robotica en datalogging, zodat ook de kennis daarvan toeneemt. Door de bijbehorende presentaties worden ook de taal- en sociale vaardigheden gestimuleerd.

### Kerdoel 28

De leerling leert vragen over onderwerpen uit het brede leergebied om te zetten in onderzoeksvragen, een dergelijk onderzoek over een natuurwetenschappelijk onderwerp uit te voeren en de uitkomsten daarvan te presenteren.

#### Centraal staat:

- Het doen van onderzoek aan de hand van onderzoeksvragen
- Presentatie van de uitkomsten van het onderzoek

### Kerdoel 29

De leerling leert kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in sleutelbegrippen uit het gebied van de levende en niet-levende natuur, en leert deze sleutelbegrippen te verbinden met situaties in het dagelijks leven.

#### Centraal staat:

- Het verwerven van kennis en inzicht over de sleutelbegrippen; materie, energie, communicatie, informatieoverdracht, straling, kracht, beweging en constructies.

### Kerdoel 30

De leerling leert dat mensen, dieren en planten in wisselwerking staan met elkaar en hun omgeving(milieu), en dat technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen de duurzame kwaliteit daarvan zowel positief als negatief kunnen beïnvloeden.

#### Centraal staat:

- Het verwerven van kennis over de wisselwerking tussen mens, dier en plant en hun omgeving.
- Het verkennen van de invloed van technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen op de duurzame kwaliteit van het milieu.

**Kerdoel 31**

De leerling leert o.a. door praktisch werk kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in processen uit de levende en niet-levende natuur en hun relatie met omgeving en milieu.

**Centraal staat:**

- Kennis verwerven via praktisch werk over processen.
- De opgedane kennis over processen in verband brengen met het milieu.

**Kerdoel 32, deel 1**

De leerling leert te werken met theorieën en modellen door onderzoek te doen naar natuurkundige en scheikundige verschijnselen als elektriciteit, geluid, licht, beweging, energie en materie.

**Centraal staat:**

- Planmatig onderzoek doen naar natuurkundige verschijnselen als geluid en licht en de uitleg daarvan.

**Kerdoel 32, deel 2**

De leerling leert te werken met theorieën en modellen door onderzoek te doen naar natuurkundige en scheikundige verschijnselen als elektriciteit, geluid, licht, beweging, energie en materie.

**Centraal staat:**

- Planmatig onderzoek doen naar natuurkundige verschijnselen als elektriciteit, beweging, energie en materie en de uitleg daarvan.

**Kerdoel 33**

De leerling leert door onderzoek kennis te verwerven over voor hem relevante technische producten en systemen, leert deze kennis naar waarde te schatten en op planmatige wijze een technisch product te ontwerpen en te maken.

**Centraal staat:**

- Kennis verwerven over technische producten en systemen
- Technisch product ontwerpen en maken.

# Leerplanrooster

## Concretisering Kerndoelen Natuur en Techniek SLO

● = betreft norm  
◐ = betreft norm gedeeltelijk

	ENERGIE	Overdracht	Windenergie	Zonne-energie	Energie-efficiëntie	Elektrische voertuigen	KRACHT EN BEWEGING	Tandwielen	Hellend vlak	Wrijving	Snelheid	Zwaartekracht	LICHT	Lichtintensiteit	WARME EN TEMPERATUUR	Bevriezing	Warmteoverdracht	Convectie
<b>Kerdoel 28</b>																		
Onderzoek uitvoeren met instructie	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Opstellen deelvragen																		
Uitvoeren experimenten	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Conclusies trekken uit onderzoek	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Taalgebruik mondeling/schriftelijk	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Opbouw presentatie	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Info over onderzoek	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Kerdoel 29</b>																		
Kennis sleutelbegrippen																		
Materie																		
Soorten energie	●	●	●	●	●	●											●	●
Info overdracht straling	●			●	●	●							●				●	●
Kracht,beweging, constructies	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●						
Energieomzetting	●	●	●	●	●	●	●					◐	◐			◐	●	◐
Soorten straling	●		●										◐				●	◐
Soorten krachten	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◐								
Wrijving				●	●	●	◐	●	●									
Hefbomen																		
<b>Kerdoel 30</b>																		
Informatie technologie	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Autonoom wetensch. Onderzoek	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Alternatieve energiebronnen	●	●	●	●	●	●										◐	◐	
Energiegebruik	●	●	●	●	●	●	●	●					●	●	●	◐	●	◐
Metten en regelen	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●
Duurzaamheid	●	●	●	●	●	●												
Alternatieve fossiele brandstoffen	●	●	●	●	●	●												

## Concretisering Kerndoelen Natuur en Techniek SLO

◆ = betreft norm  
◀◆ = betreft norm gedeeltelijk

	ENERGIE	Overdracht	Windenergie	Zonne-energie	Energie-efficiëntie	Elektrische voertuigen	KRACHT EN BEWEGING	Tandwielen	Hellend vlak	Wrijving	Snelheid	Zwaartekracht	LICHT	Lichtintensiteit	WARMTE EN TEMPERATUUR	Beveiliging	Warmteoverdracht	Convectie
<b>Kerdoel 31</b>																		
Meten en regelen	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Energieopwekking	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆			◆	◆	◆
Energietransport	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆			◆	◆	◆
Communicatiesystemen	◆						◆	◆										
Verbranding en verwarming				◆										◆		◆	◆	◆
Technische ontwikkelingen	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆							
Klimaatveranderingen			◆															◆
<b>Kerdoel 32 deel 1</b>																		
uitvoeren planmatig onderzoek	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Uitleg verschijnselen	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆		◆	◆	◆
Licht, algemene eigenschappen				◆	◆	◆							◆	◆		◆	◆	◆
UV-straling						◆							◆	◆		◆	◆	◆
IR-straling													◆	◆		◆	◆	◆
Bouw apparaten op zonneenergie	◆		◆		◆	◆												◆
<b>Kerdoel 32 deel 2</b>																		
Elektrische energie	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						◆	◆		◆	◆	◆
Geleiding	◆	◆	◆	◆	◆	◆							◆	◆		◆	◆	◆
Spanning, Vermogen	◆	◆	◆	◆	◆	◆					◆							
Transport	◆	◆	◆	◆	◆	◆												
Dynamo, trafo	◆	◆			◆	◆												
Thermodynamica	◆		◆													◆	◆	◆
Isolatoren, geleiders																◆	◆	◆
Soorten krachten					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						
Hefbomen							◆	◆	◆	◆	◆	◆						
Kracht, snelheid en versnelling	◆	◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						
Wrijving					◆	◆	◆											
Faseovergangen van stoffen																		◆
<b>Kerdoel 33</b>																		
Eigenschappen materialen																		
Eigenschappen verbindingen																		
Energietransport/omzetting	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Infoverwerking anal./digitaal	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Sturen, regelen	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Uitvoeren ontwerpcyclus	◆				◆	◆	◆			◆			◆					