



## Introductie

LEGO® Education presenteert met trots het 2009694 activiteitenpakket met aanvulset voor duurzame energie.

### Voor wie is dit materiaal bedoeld?

Het materiaal is bedoeld als hulpmiddel bij de introductie van duurzame energie in het basisonderwijs. Leerlingen kunnen door in teams samen te werken tijdens het bouwen en onderzoeken meer te weten te komen over de modellen en activiteiten.

### Wat is de bedoeling van het materiaal?

Het activiteitenpakket met aanvulset voor duurzame energie biedt de leerlingen de mogelijkheid om als jonge onderzoekers te werken en kennis te maken met wetenschap, constructieleer, technologie, design en wiskunde. De leerlingen in de klas worden met behulp van dit duurzame energie activiteitenpakket met aanvulset aangemoedigd kritisch te denken en te redeneren, door onderwerpen actief en wetenschappelijk te onderzoeken. Ze worden gestimuleerd in het doen van aannames en voorspellingen en in het bundelen van hun kennis van en ervaring met verschillende onderwerpen. Door hun vaardigheden, creativiteit en intuïtie actief toe te passen, zullen ze steeds meer van de onderwerpen gaan begrijpen.

Met het pakket kunnen uw leerlingen worden aangemoedigd zich bezig te houden met onderzoekende activiteiten die op het dagelijks leven gebaseerd zijn en zelf met de oplossing voor specifieke problemen komen. Ze worden gevraagd om te ontwerpen en te veranderen, modellen te bouwen en daar dan over na te denken. Ze worden ook gevraagd om waar te nemen en te verklaren hoe het wijzigen van variabelen invloed uitoefent op deze modellen en om de gevonden resultaten te presenteren. Op deze manier beleven de leerlingen hoe ingenieurs en ontwerpers wetenschappelijke kennis en begrippen toepassen.

### Wat zit er in de set en in het activiteitenpakket?

#### De elementen in set 9688

De set bevat bouwaanwijzingen in vijf kleuren voor de activiteiten met de zes hoofdmodellen, plus de volgende elementen: Een LEGO Energy Meter (die bestaat uit twee afzonderlijke elementen: een Energy Display en een Energy Storage), een LEGO zonnepaneel, een E-motor, wieken, LED lampjes en een verlengsnoer van 50 cm. Deze set is een aanvulset, die samen met de 9686 set te gebruiken is. Alle elementen van set 9688 passen in de onderste helft van de 9686 opberghoed.

#### De 2009694 activiteitenset

Het activiteitenpakket bestaat uit zes modelactiviteiten en vier probleemoplossende activiteiten die betrekking hebben op potentiële en kinetische energie. Het pakket bevat ook een 'leerplan' hoofdstuk waarin nader wordt ingegaan op de belangrijkste leerconcepten die worden behandeld, met een korte introductie over duurzame energie, een elementengids, een woordenlijst met definities van de belangrijkste termen en begrippen en een gedeelte over duurzame- en potentiële en kinetische energie voor de leerkracht.



## Hoe wordt het gebruikt?

### Bouwinstructies

Er zijn twee bouwinstructies, boekje A en B, voor elk van de hoofdmodellen. De bouwinstructies zijn samengesteld uit twee afzonderlijke bouwprocessen, die elk uit een half model bestaan. Door de twee 'halve' modellen te combineren, kunnen de leerlingen samen één groot, gecompliceerd en effectief model maken.

### Bronnen voor de leerkracht

Dit deel omvat de volgende drie hoofdstukken

- Duurzame energie
- Potentiële en kinetische energie
- Elementengids

Elk hoofdstuk bevat materiaal dat te gebruiken is om het onderwerp duurzame energie aan zowel leerlingen als leerkrachten te presenteren.

### Duurzame energie

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de zon, als onze belangrijkste energiebron, het weer en het water beïnvloedt. Het onderwerp kan met behulp van de bijbehorende afbeeldingen in de klas worden gepresenteerd.

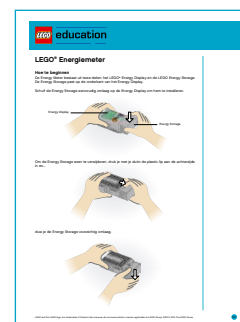
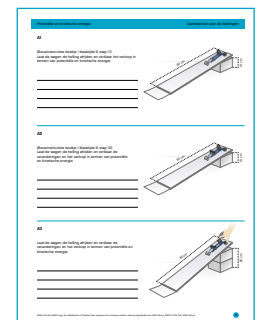
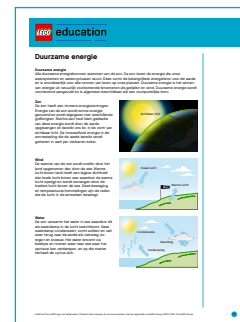
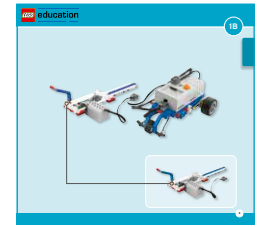
De afbeeldingen vormen een introductie tot een aantal technologieën op basis waarvan duurzame energie wordt opgewekt en gebruikt. Dit hoofdstuk combineert en verduidelijkt het concept duurzame energie en bevat een gedeelte dat voor discussies in de klas kan worden gebruikt.

### Potentiële en kinetische energie

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe potentiële en kinetische energie aan de leerlingen kan worden gepresenteerd via praktisch onderzoek. De leerlingen worden aangespoord zich eerst in de definitie en uitleg van potentiële en kinetische energie te verdiepen. Door de activiteiten in volgorde door te werken en zowel de werkbladen voor leerlingen als de bouwinstructies te gebruiken, worden de leerlingen gestimuleerd de opgedane kennis toe te passen bij het onderzoeken en registreren van de resultaten. In de aantekeningen voor de leerkracht vindt u suggesties voor de juiste antwoorden op de vragen die in de werkbladen aan de leerlingen gesteld worden.

### Elementengids

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de klas aan de slag kan gaan met de 9688 Duurzame energie aanvulset. De elementen, hun kenmerken, werking, technische specificaties en gebruiksmogelijkheden worden beschreven. Voordat u de hoofdactiviteiten presenteert, raden wij aan dat u de energiemeter aan uw leerlingen demonstreert.



### Aantekeningen voor de leerkracht

In dit hoofdstuk wordt het specifieke leergebied voor de betreffende activiteit beschreven, en het bevat suggesties, vragen, antwoorden en een woordenlijst, evenals extra ideeën om te onderzoeken. In sommige gevallen zullen extra materialen nodig zijn om de activiteiten en onderzoeken te kunnen uitvoeren. Deze worden op een aparte lijst vermeld.

De lessen volgen de LEGO® Education 4C benadering: Combineren, Construeren, Contempleren en Continueren. Door deze benadering worden de leerlingen in de gelegenheid gesteld de activiteiten op een natuurlijke wijze door te lopen.

### Combineren

Door nieuwe ervaringen te combineren met eerder opgedane ervaringen wordt de kennis ontwikkeld. De eerste leerervaring is het zaad dat de groei van nieuwe kennis stimuleert.

Foto's uit het werkelijke leven voorzien van een korte tekst, zullen de leerlingen helpen bij het identificeren en leren kennen van de gekozen activiteit en het hoofdmodel.

We raden aan de tekst en foto als uitgangspunt te gebruiken voor een discussie in de klas, of vanuit uw eigen ervaring een activiteit te introduceren. Verwijs eventueel ook naar actuele gebeurtenissen uit binnen- en buitenland om het proces op gang te helpen.

### Construeren

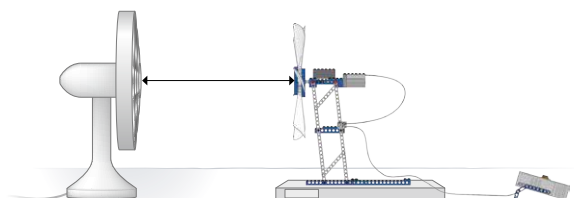
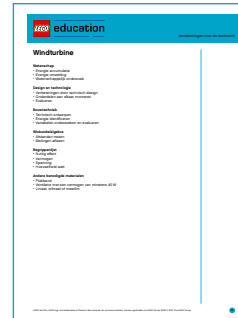
Om de modellen te construeren moet zowel met de handen als met het hoofd worden gewerkt.

Met behulp van de bouw instructies maken de leerlingen modellen, waarin concepten aan de orde komen die verwant zijn aan de primaire leerstof. Er worden suggesties gegeven voor testprocedures om na te gaan of het model volgens plan functioneert.

### Contempleren

Contempleren biedt de mogelijkheid om eerder vergaarde kennis en nieuw opgedane ervaring beter te begrijpen. Het wetenschappelijke uitgangspunt van de activiteiten stimuleert de leerlingen om hun onderzoeken te bespreken en te overwegen, en de ideeën toe te passen in de betreffende opdracht.

Deze fase biedt u als leerkracht de mogelijkheid om de leerdoelen en de vorderingen van de individuele leerling te evalueren.



### Continueren

Leerprocessen verlopen altijd plezieriger en creatiever als de leerstof een uitdaging vormt. Het plezier van iets bereiken, in combinatie met telkens nieuwe uitdagingen, vormt een natuurlijke inspiratie tot meer geavanceerde opgaven. In het materiaal worden daarom ook aanvullende ideeën aangedragen, aan de hand waarvan u de leerlingen kunt aanmoedigen functies aan het model te wijzigen of toe te voegen, en hiermee verder te werken – waarbij de primaire leerdoelen voortdurend de aandacht blijven krijgen. In deze fase kunt u de leerlingen op verschillende niveaus en snelheden laten werken, afhankelijk van niveau en aanleg.

De activiteiten stimuleren de leerlingen om hun kennis creatief toe te passen en te denken over het modelontwerp en het effect dat het wijzigen van bepaalde variabelen teweegbrengt.

### Aantekenvul voor de leerlingen

Elk aantekenvormulier wordt gekenmerkt door een doelgerichte aanpak die de 4 C's volgt en die gebruik maakt van makkelijke leesbare, beeldende instructies. De leerlingen kunnen de modellen gebruiken en onderzoeken zonder veel hulp van de leerkracht. Ze kunnen zelfstandig voorspellen, onderzoeken, meten en data registreren, de modellen wijzigen, uitkomsten vergelijken en conclusies trekken.

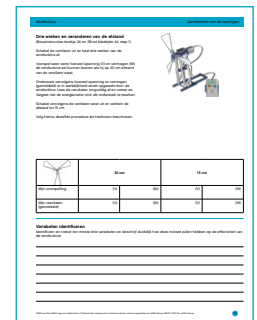
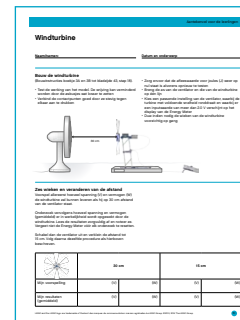
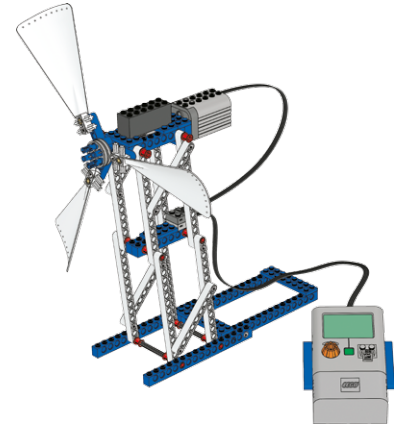
Wij raden aan de leerlingen in teams te laten werken. Elke activiteit daagt de leerlingen uit om een resultaat te voorspellen, onderzoek te doen en tenslotte de bevindingen af te lezen en te noteren. Laat de leerlingen hun voorspellingen minstens drie keer testen, om er zeker van te zijn dat de resultaten betrouwbaar zijn. Als de belangrijkste bevindingen zijn genoteerd, kunnen de resultaten worden besproken en overwogen en de ideeën worden aangepast. Tenslotte worden de leerlingen aangemoedigd om variabelen te identificeren en duidelijk te verklaren hoe deze inwerken op de effectiviteit van het model.

De werkbladen vormen een handig hulpmiddel bij het beoordelen van het niveau en de prestaties van elke leerling. Ze vormen tevens een waardevol onderdeel van de logboeken van de leerlingen.

### Probleemoplossende activiteiten

De vier probleemoplossende activiteiten richten zich op het toepassen van de kennis van verschillende duurzame energiebronnen, bouwontwerpen, communicatie en teamwork. Ze worden alle gekenmerkt door voorbeelden uit het werkelijke leven en beschrijven een probleem dat moet worden opgelost. De leerlingen worden daarna verzocht het probleem op te lossen met hun eigen ontwerp.

Het is de bedoeling dat de bladzijden met de probleembeschrijving en de duidelijk omschreven ontwerp-opdracht door de leerlingen gekopieerd en gebruikt worden. Een beschrijving van de leerdoelen, het vereiste materiaal en hoe de opdracht moet verlopen en worden beoordeeld, is alleen bedoeld als informatie voor de leerkracht!



De modeloplossingen die voor het op te lossen probleem worden voorgesteld, zijn alleen bedoeld als richtlijn. Stimuleer te allen tijde uw leerlingen om hun eigen oplossingen te ontwerpen. De probleemoplossende activiteiten kunnen worden aangepast aan uw geldende leerplan.

### **Hoe moet de klas omgaan met de boekjes met bouwstructies?**

We raden aan de bouwstructies op te bergen in ringmappen, zodat ze bij de hand zijn aan het begin van de les.

### **Hoeveel tijd is er nodig?**

Dubbele lessen zijn ideaal om dieper op de mogelijkheden in te gaan en de aanvullende ideeën die in de activiteiten ingebouwd zijn uit te proberen. Als de leerlingen hun eigen creatieve variaties moeten kunnen maken, is er extra tijd nodig voor activiteiten met de water- en windturbines. Maar als de leerlingen al ervaren LEGO® bouwers zijn, kan elk van de overige hoofdmodellen in de loop van één lesuur worden gebouwd, uitgetoetst, onderzocht en weer opgeborgen.

Leerlingen kunnen de probleemoplossende activiteiten in twee dubbele lessen behandelen. Het verdient echter aanbeveling twee opeenvolgende dubbele lessen op elkaar aan te laten sluiten, zodat de leerlingen zich - net als echte ingenieurs of ontwerpers - volledig in het probleem kunnen verdiepen.

Veel plezier!

**LEGO® Education**

