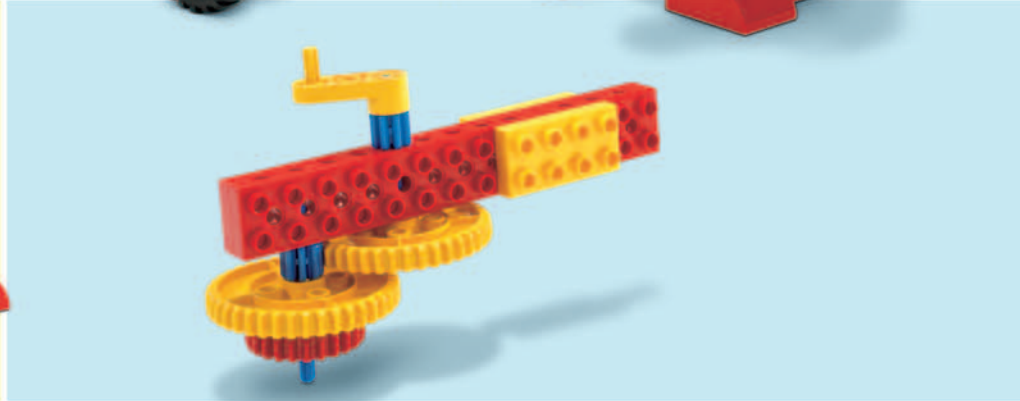
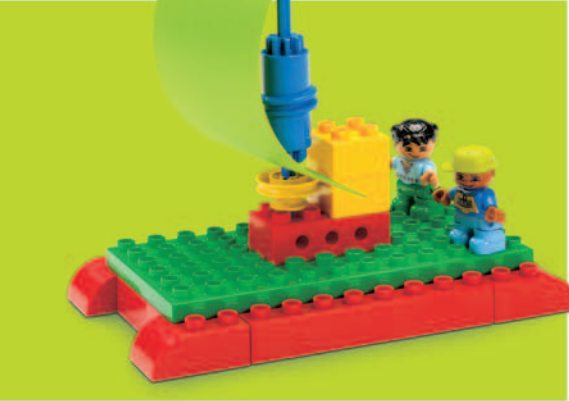
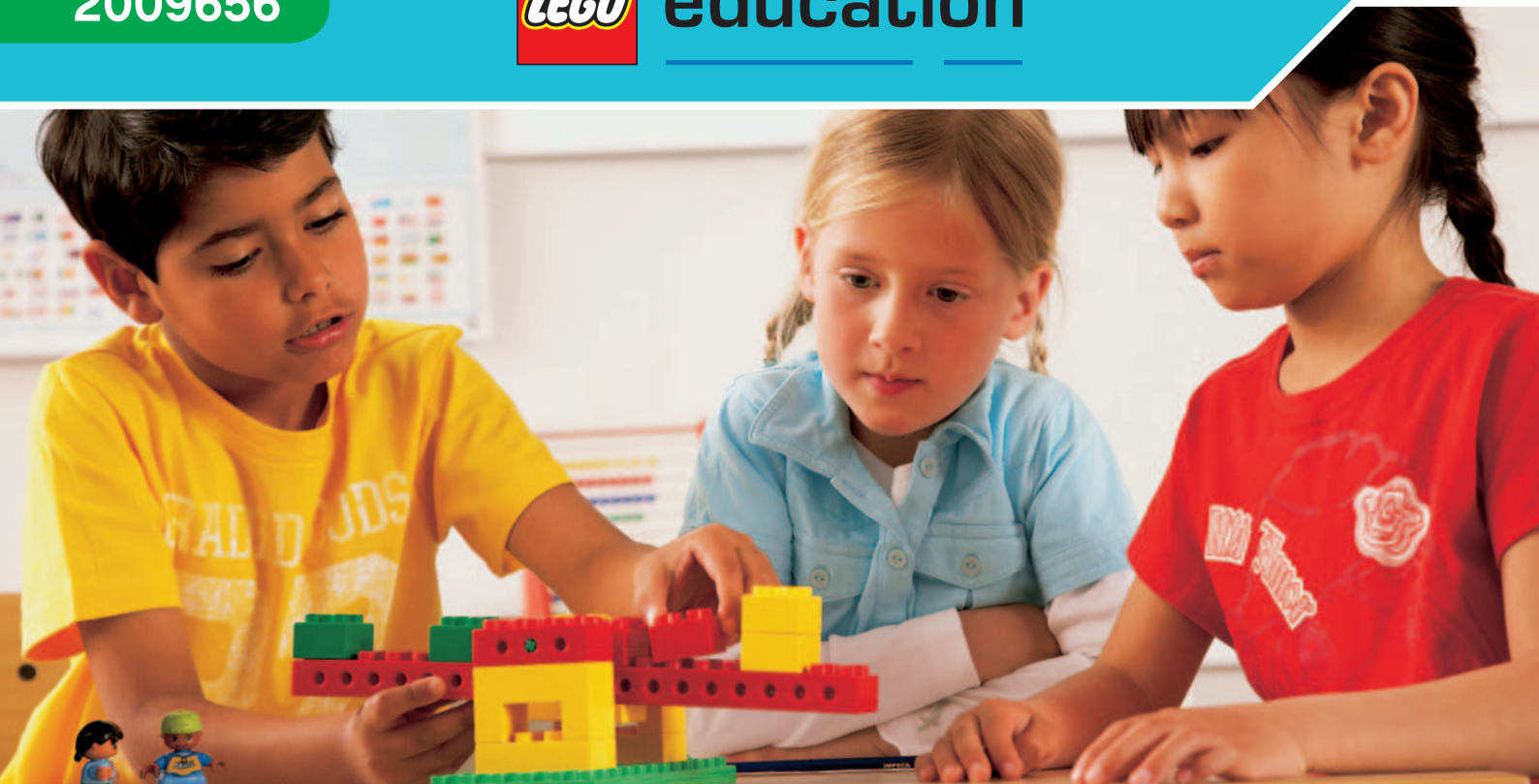


2009656



education



# Leerkrachtengids



## Inhoud

1. <a href="#">Inleiding</a> .....	3
2. <a href="#">Welke aspecten van het leerplan komen aan de orde</a> .....	7
3. <b>Activiteiten</b>	
3.1 <a href="#">Molentje</a> .....	12
3.2 <a href="#">Draaitollen</a> .....	19
3.3 <a href="#">Wip</a> .....	26
3.4 <a href="#">Vlot</a> .....	33
3.5 <a href="#">Auto lanceerder</a> .....	40
3.6 <a href="#">Meetwagen</a> .....	47
3.7 <a href="#">Ijshockeyspeler</a> .....	54
3.8 <a href="#">Sams nieuwe hond</a> .....	61
4. <b>Probleem-oplossende activiteiten</b>	
4.1 <a href="#">De krokodillenrivier oversteken</a> .....	68
4.2 <a href="#">Een warme dag</a> .....	71
4.3 <a href="#">Vogelverschrikker</a> .....	74
4.4 <a href="#">Schommel</a> .....	77
5. <a href="#">Woordenlijst</a> .....	80
6. <a href="#">LEGO® elementenoverzicht</a> .....	82



## Inleiding

LEGO® Education is er trots op u de 9656 Early Simple Machines set te kunnen presenteren, waarmee jonge kinderen ideale mogelijkheden krijgen om hun begrip voor wetenschappelijke concepten te ontwikkelen met behulp van experimenten en 'hands-on' (zelf doen) activiteiten.

### Voor wie is dit materiaal bestemd?

Het materiaal is bestemd voor onderwijs vanaf de eerste klas. U hebt geen formele wetenschappelijke scholing nodig om met het materiaal te kunnen werken - maar een flinke dosis creativiteit en enthousiasme komen goed van pas.

Kinderen vanaf 5 jaar kunnen zelfstandig of in groepen met de 8 modellen/activiteiten werken, en spelenderwijs een heleboel opsteken.

### Wat is de bedoeling van het materiaal?

Met LEGO Education oplossingen wetenschap en technologie krijgen jonge kinderen een aantal instrumenten en opdrachten voor wetenschappelijk werk, zodat ze de rol van jonge onderzoekers op zich kunnen nemen. Onze producten moedigen kinderen aan om vragen van het type 'Wat gebeurt er als...?' te stellen. De kinderen kunnen voorspellingen doen en vervolgens het gedrag van hun modellen testen en de resultaten registreren en presenteren.

### Wat is het precies?

De 9656 Early Simple Machines set zit in een handige, stevige opbergdoos. In de doos vindt u de 101 stenen, 8 bouwstructies (genummerd 1-8), en een elementenoverzicht dat de unieke mix van LEGO en DUPLO® stenen toont. Exclusief voor dit product is een plastic vel met uitgestanste ogen, zeilen, schaalverdelingen en wieken. Het activiteitenpakket bevat 8 hoofdactiviteiten en 4 probleem-oplossende activiteiten.

De 9656 Early Simple Machines set is ontworpen voor gemak in het gebruik, gemak in het sturen van de klas en uren speelplezier!



## Hoe wordt het materiaal gebruikt?

### Bouwinstructies

De 8 bouwinstructies voeren de kinderen stap voor stap door het bouwproces, met duidelijke aanwijzingen voor de bouw van de modellen.

De 2D bouwinstructies interpreteren en ze omzetten in een 3D model, kan een moeilijke opgave zijn: sommige kinderen hebben hierbij wellicht uw hulp en aanmoediging nodig. We bevelen aan de kinderen het model precies volgens de instructie te laten bouwen, zodat het de functies die bij de activiteit horen correct vervult. De bouwinstructies ondersteunen de ontwikkeling van technisch inzicht en vaardigheden.

### Aantekeningen voor de leerkracht

In het gedeelte 'aantekeningen voor de leerkracht' vindt u 8 activiteiten, inclusief verbindende verhalen, vragen en ideeën voor verder onderzoek – klaar om aan de klas voor te leggen.

Alle activiteiten zijn ontwikkeld om aan te sluiten op de algemene doelstellingen van de leerplannen wetenschap en design & technologie. Aan het begin van iedere activiteit worden de principes opgesomd die uniek zijn voor die activiteit.

De algemene principes die bij alle activiteiten aan de orde komen worden opgesomd in het hoofdstuk genaamd 'Aspecten van het leerplan'.

Er is tevens een lijst met specifieke terminologie en een overzicht met voor de activiteit benodigd aanvullend materiaal.

De lessen volgen de beproefde methodiek van LEGO® Education – de 4C benadering: Combineren, Construeren, Contempleren en Continueren. Hierdoor kunt u de klas op natuurlijke wijze door de activiteiten leiden.

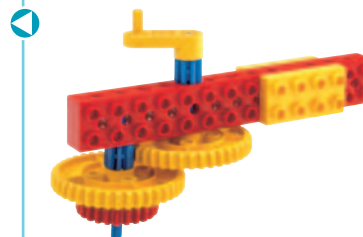
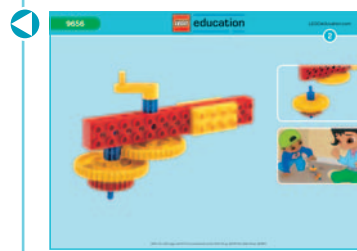
### Combineren

In een kort verhaaltje worden Sam en Sara geïntroduceerd, maken de kinderen kennis met het 'probleem' en onderzoeken ze hoe hier een goede oplossing voor gevonden kan worden.

U kunt het verhaaltje voorlezen of het gewoon in uw eigen woorden vertellen. Gebruik ook uw eigen ervaring, en eventueel actuele gebeurtenissen uit binnen- en buitenland, om het proces op gang te helpen.

### Construeren

De modellen die uw leerlingen aan de hand van de instructies bouwen, vertegenwoordigen concepten die verwant zijn aan de primaire leerstof. Er worden tips gegeven voor het testen, en voor het controleren van het model om te zorgen dat het naar behoren werkt.



**Contempleren**

In deze fase voeren de kinderen wetenschappelijk onderzoek uit met behulp van het door hen zelf gebouwde model. Aan de hand van dit onderzoek leren ze testresultaten te verzamelen en te vergelijken. De activiteiten laten kinderen kennis maken met begrippen als metingen, snelheid, evenwicht, mechanische beweging, structuren, krachten en energie. Ze worden aangemoedigd om de uitkomsten van hun onderzoek op te schrijven. Alle testresultaten worden tevens getoond op eenzelfde schema als in de aantekenvellen. Het is een goed idee om de tests meerdere malen uit te voeren, aangezien de uitkomst enigszins kan variëren. Er worden een aantal vragen gesteld die de aard van het onderzoek en het begrip ervan nader uitdiepen voor de leerlingen.

In deze fase kan ook worden begonnen met het evalueren van wat iedere individuele leerling geleerd heeft.

**Continueren**

Er worden voorstellen gedaan voor nader onderzoek, met de creativiteit van de leerlingen en hun eerdere ervaring als uitgangspunt. De kinderen experimenteren, ontwerpen toevoegingen en wijzigingen aan het model en bedenken aan het onderzoek gerelateerde spelletjes.

**Aantekenvellen voor de kinderen**

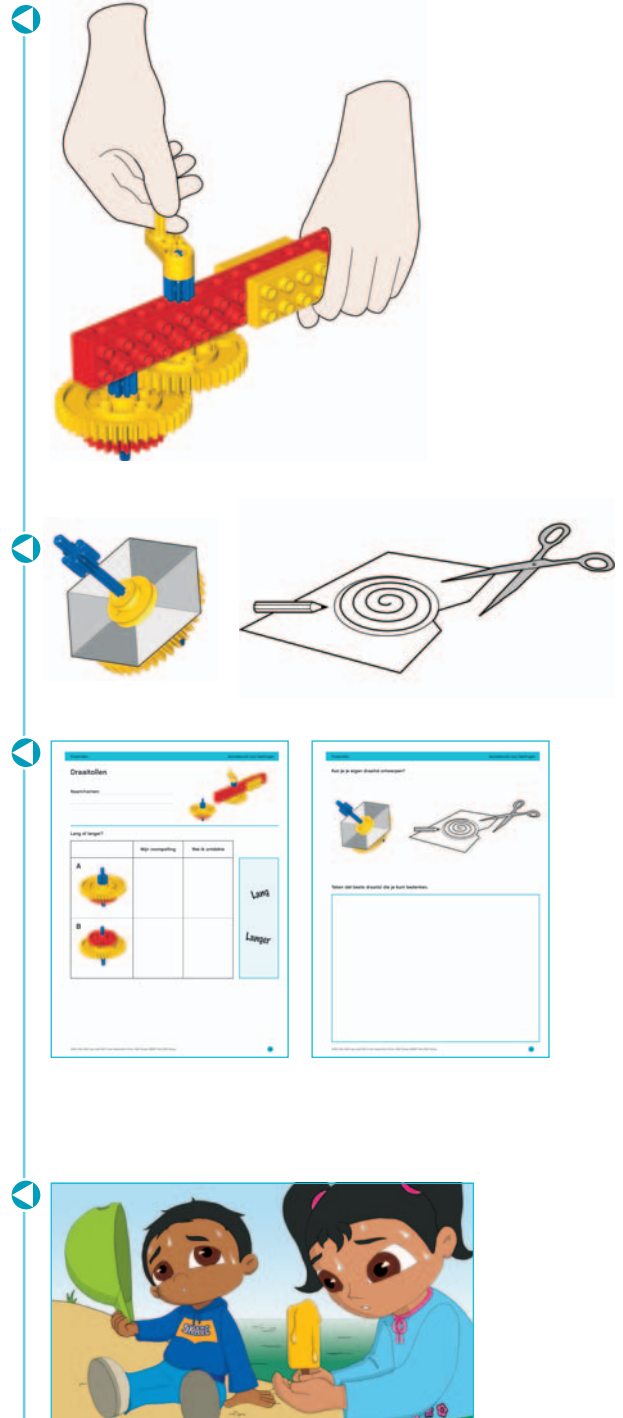
De illustraties in de aantekenvellen steunen de kinderen bij het zelfstandig gebruiken en onderzoeken van hun modellen. Ze doen voorspellingen, voeren tests uit en beschrijven resultaten met behulp van de trefwoorden op de aantekenvellen. Deze trefwoorden moedigen de kinderen aan correcte uitdrukkingen te gebruiken om begrippen als balans (evenwicht), richting, afstand, snelheid en tijd te omschrijven.

De aantekenvellen zijn tevens een uitstekend hulpmiddel bij het beoordelen van het niveau en de prestaties van het individuele kind, en ze vormen een waardevol onderdeel van de logboeken van de kinderen.

**Probleem-oplossende activiteiten**

Elk van de 4 probleem-oplossende activiteiten begint met een kort verhaaltje en een tekening die het op te lossen probleem illustreert. Om het probleem op te lossen, worden in een 'ontwerp instructie' een aantal criteria geformuleerd waar het uiteindelijke model aan moet voldoen. Een aantal 'Eerlijk testen' vragen - en suggesties voor de antwoorden - moedigen de kinderen aan om modellen te bouwen die aan de ontwerp instructie beantwoorden en die de testsituatie ondersteunen. Een illustratie van een mogelijk model helpt u, de leraar, bij het helpen van de kinderen in uw klas. Dit model is echter beslist niet de enige juiste oplossing van het probleem! U kunt uw leerlingen te allen tijde aanmoedigen om hun eigen oplossingen te verzinnen voor een bepaald probleem.

Maak indien mogelijk foto's van de modellen die de leerlingen bouwen en vraag ze te verklaren hoe het probleem werd opgelost. Bewaar deze foto's als inspiratie voor andere groepen 'probleem-oplossers'.



**Hoeveel tijd heb ik nodig?**

Iedere activiteit kan gedurende een lesuur worden uitgevoerd. Dubbele uren zijn echter ideaal om dieper op de betreffende leerstof in te gaan, en de kinderen allerlei creatieve varianten te laten bedenken.

Voor de probleemoplossende activiteiten geldt, dat de kinderen misschien wat meer tijd nodig hebben om hun modellen te bouwen en de werking ervan te verklaren.

Veel plezier!

**LEGO® Education**



## Welke aspecten van het leerplan komen aan de orde?

Als kinderen actief bouwen, ontdekken, onderzoeken, vragen stellen en met elkaar communiceren ontwikkelen ze een scala aan vaardigheden, kennis en inzicht. Zie voor meer details het leerplan schema op de volgende bladzijde. Hier volgt een overzicht:

### **Wetenschap**

Het onderzoeken van begrippen als energie, kracht, vaart en het effect van wrijving, schaalverdelingen aflezen, eerlijk testen, voorspellen en meten, data verzamelen en resultaten beschrijven.

### **Design en technologie**

Onderzoeken van tandwielen, assen, hefbomen en katrollen, oplossingen op behoeftes afstemmen, geschikte materialen kiezen, ontwerpen, bouwen en testen, tweedimensionale instructies gebruiken om driedimensionale modellen te bouwen, samenwerken in teams, en evalueren.

### **Wiskunde/algebra**

Zowel gestandaardiseerd als niet gestandaardiseerd meten van afstanden, tijd en gewicht (massa), en schaalverdelingen aflezen. Tellen, berekenen, vormen verzinnen en problemen oplossen.

	<b>Hoofdaspect Wetenschap leerplan</b> Wetenschappelijk onderzoek, inclusief het onderzoeken van het effect van variabelen op de werking van eenvoudige machines, en het voorspellen en inschatten van het gedrag van deze machines. Zorgvuldig waarnemen en resultaten beschrijven en presenteren, plus:	<b>Hoofdaspect D &amp; T leerplan</b> Werken met mechanische en structurele componenten om specifieke kennis en inzicht te verkrijgen. Producten evalueren aan de hand van technische criteria; ontwerpvaardigheden ontwikkelen, plus:
<b>1. Molentje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkracht onderzoeken</li> <li>• Het begrip 'Oppervlakte' onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschappen van materialen</li> <li>• Ontwerpen</li> </ul>
<b>2. Draaitol</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overbrengingen onderzoeken</li> <li>• Het begrip 'Rotatie' onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwerpen van mechanisch speelgoed</li> <li>• Structuren en stabiliteit</li> </ul>
<b>3. Wip</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balans (evenwicht) onderzoeken</li> <li>• Het begrip 'Gewicht' onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hefbomen</li> <li>• Ontwerpen van mechanisch speelgoed</li> </ul>
<b>4. Vlot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windkracht onderzoeken</li> <li>• Het begrip 'Oppervlakte' onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschappen van materialen</li> </ul>
<b>5. Auto lanceerder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duwkrachten onderzoeken</li> <li>• Het begrip 'Wrijving' onderzoeken</li> <li>• Hellende vlakken onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanismes: wielen en assen</li> </ul>
<b>6. Meetwagen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaalverdelingen aflezen om afstanden te meten</li> <li>• Krachten onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanismes: wormwiel</li> <li>• Mechanismes: wielen en assen</li> </ul>
<b>7. IJshockey speler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overbrengingen onderzoeken</li> <li>• Krachten onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hefbomen</li> <li>• Ontwerpen van mechanisch speelgoed</li> </ul>
<b>8. Sams nieuwe hond</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Katrollen en overbrengingen onderzoeken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwerpen van mechanisch speelgoed</li> <li>• Mechanismes: katrolwielen</li> </ul>





## Verbanden met werkschema's van (Engelstalige) examencommissies

Er bestaat een duidelijk verband tussen de activiteiten en de werkschema's van Engelstalige examencommissie(s).

De activiteiten zijn bij uitstek geschikt voor kinderen van 5-7 jaar, d.w.z. QCA units 1 en 2.

De wetenschappelijke **unit 1C: sorteren en gebruiken van materialen:** hierbij leren kinderen over de eigenschappen en mogelijkheden van een reeks materialen.

De wetenschappelijke **unit 1E: duw- en trekkrachten:** hierbij leren kinderen hoe beweging op diverse manieren beschreven kan worden.

De wetenschappelijke **unit 2D: materialen groeperen en wijzigen:** hierbij leren kinderen onderscheid te maken tussen voorwerpen, op basis van het materiaal waar ze van gemaakt zijn.

De wetenschappelijke **unit 2E: krachten en beweging:** draagt bij aan hoeveel kinderen begrijpen over het effect van trek- en duwacties op de beweging en vorm van objecten.

De design en technologie **unit 1A: bewegende plaatjes:** hierbij ontwikkelen kinderen begrip voor eenvoudige mechanismes.

De design en technologie **unit 1B: speelplaatsen:** hierbij leren kinderen skeletstructuren te maken en deze te stabiliseren, zodat ze een last kunnen dragen.

De design en technologie **unit 2A: voertuigen:** hierbij leren kinderen van alles over wielen en assen, en hoe deze in voor speciale doelen bestemde voertuigen gebruikt kunnen worden.

De design en technologie **unit 2C: opwinden:** hierbij maken kinderen kennis met het concept van opwindbare mechanismes.

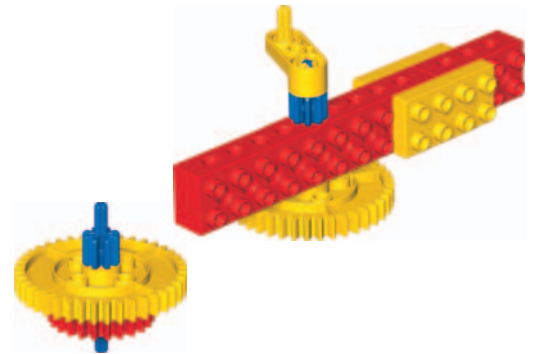
## 1. Molentje

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**; en design en technologie **unit 2A: voertuigen**.



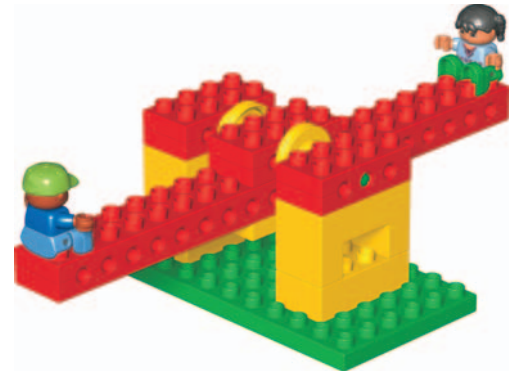
## 2. Draaitol

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**; design en technologie **unit 1B: speelplaatsen**; design en technologie **unit 2A: voertuigen**.



## 3. Wip

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**; en design en technologie **unit 1B: speelplaatsen**.



## 4. Vlot

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1C: materialen sorteren**; 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; wetenschap **unit 2D: materialen groeperen en wijzigen**; en wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**.



## 5. Auto lanceerder

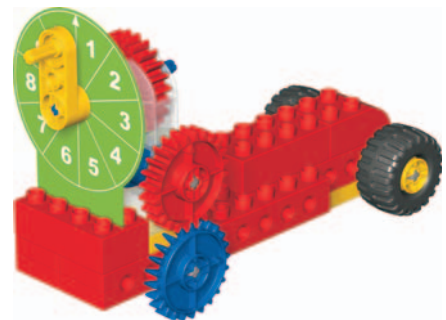
Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; en wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**.

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan design & technologie **unit 2A: voertuigen**.



## 6. Meetwagen

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**; en design en technologie **unit 2A: voertuigen**.



## 7. IJshockeyspeler

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**; en design en technologie **unit 1A: bewegende plaatjes**.



## 8. Sams nieuwe hond

Deze activiteit kan worden gebruikt om te voldoen aan een aantal eisen van het leerplan 'wetenschap' **unit 1E: trek- en duwkrachten**; wetenschap **unit 2E: krachten en beweging**; en design en technologie **unit 2C: opwinden**.





## 1. Molentje

### Wetenschap

- Energie
- Krachten
- Wrijving
- Rotatie

### Design en technologie

- Onderdelen aan elkaar monteren
- Materialen combineren
- Evalueren
- Eigenschappen van materialen

### Begrippenlijst

- Oppervlakte
- Wrijving
- Rotatie
- Sneller gaan
- Windkracht

### Andere benodigde materialen

- Karton
- Ventilator
- Papier
- Liniaal
- Schaar

## Verbinden

Sam en Sara zijn op weg uit school, als ze een paar kinderen zien rondrennen met molentjes. Sam and Sara zouden het leuk vinden om ook molentjes te hebben om mee te spelen. Eenmaal thuisgekomen proberen ze allerlei verschillende soorten molens uit, zoals met grote, brede wieken of juist kleine en smalle. Sara bouwt een heel mooi molentje met kleine wieken, maar het draait heel langzaam, hoe hard Sam er ook tegen blaast.

**Kunnen we Sam en Sara helpen een molen te bouwen met wieken die snel kunnen draaien?  
Dat gaan we uitzoeken!**



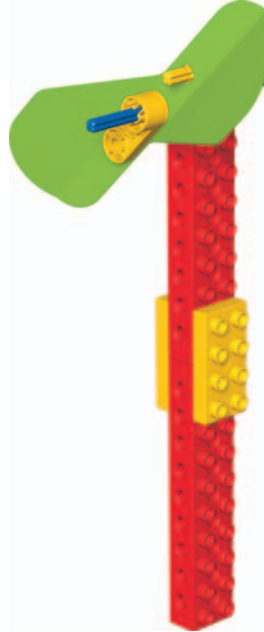
## Construeren

### Bouw het molentje volgens bouwstructie nr. 1

- De wieken moeten in dezelfde hoek gebogen worden
- De wieken moeten vrij kunnen ronddraaien
- Als de wieken niet ronddraaien, is er te veel wrijving tussen het blauwe tandwiel en de rode staaf. Probeer dan de wieken een beetje over de blauwe as naar voren te schuiven

### Waarschuwing!

Ventilators kunnen gevaarlijk zijn. Zorg ervoor dat de leerlingen er altijd uiterst voorzichtig mee omgaan!



## Contempleren

### Dichtbij of ver weg?

Richt het molentje naar het midden van de ventilator en beweeg het er langzaam naar toe - maar kom er niet te dicht bij. Onderzoek welk molentje het verst van de ventilator af begint te draaien.

Maar probeer eerst te voorspellen welke molen pas dicht bij, en welke al ver van de ventilator af begint te draaien.

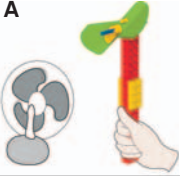
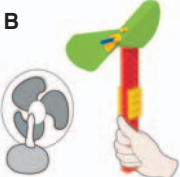
*Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Probeer dan hoe ver van de ventilator af de molentjes gaan draaien.

*Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

*De energie van de 'wind' laat het molentje draaien.*

*De wind duwt de wieken in het rond - net als bij een windmolen of windturbine.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		<b>Dichtbij</b>
<b>B</b> 		<b>Ver weg</b>

### Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Hoe zorgde je ervoor dat de test eerlijk verliep? *Werd het molentje telkens onder dezelfde hoek vastgehouden? Werd de snelheid waarmee de ventilator draaide gewijzigd of aangepast? Waren alle wieken in dezelfde hoek gebogen?*
- Beschrijf hoe het model werkt.
- Wat zijn volgens jou de belangrijkste dingen om rekening mee te houden als je een molentje bouwt? *Zijn het misschien de afmetingen van de wieken, of het aantal, of de vorm - of de snelheid van de wind ...*



### Tip:

Gebruik een liniaal om de afstand tussen de ventilator en het molentje precies te meten.

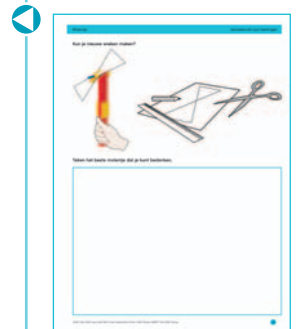
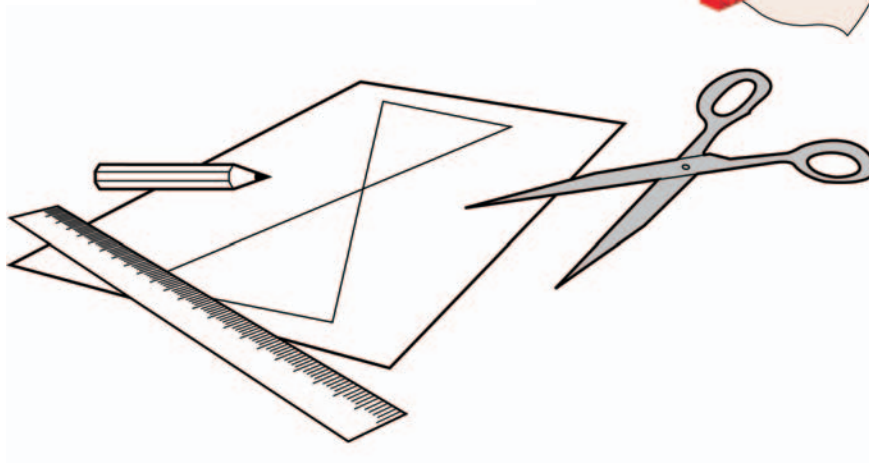
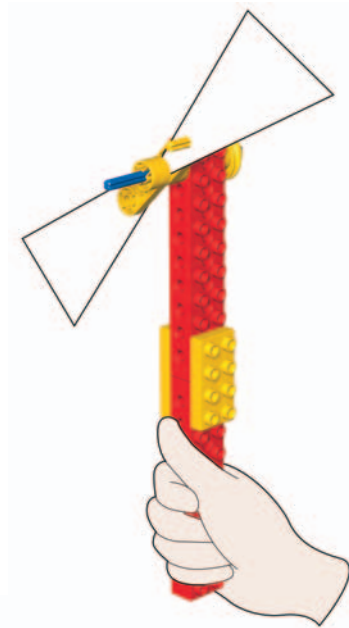
## Continueren

### Kun je nieuwe wieken voor je molen maken?

Laat de fantasie de vrije loop en bedenk je eigen molenwieken!

Ontwerp wieken in allerlei vormen en probeer ze uit. Denk er over na van welk materiaal ze het best gemaakt kunnen worden. Versier ze en geef ze kleuren.

*Maak en tekening op je aantekenvel van de beste molen die je kunt verzinnen.*





# Molentje

Naam/namen: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



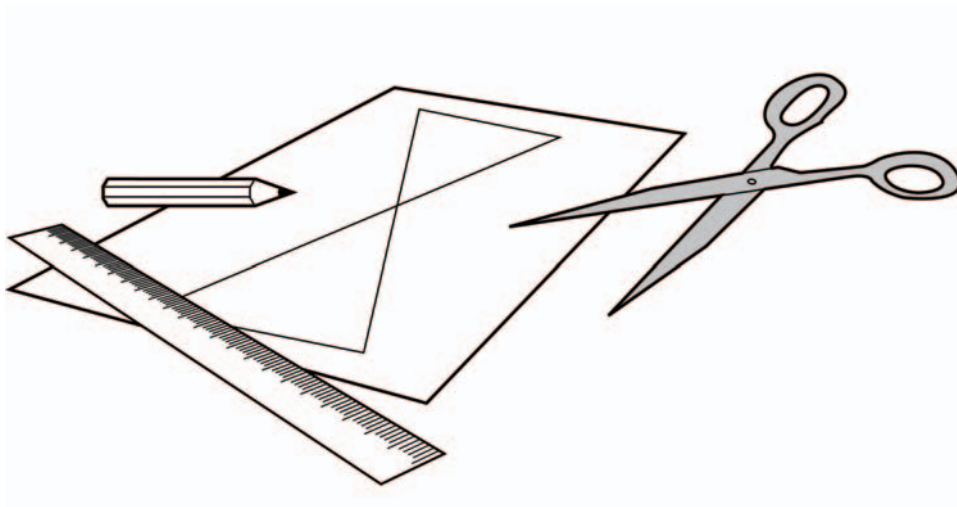
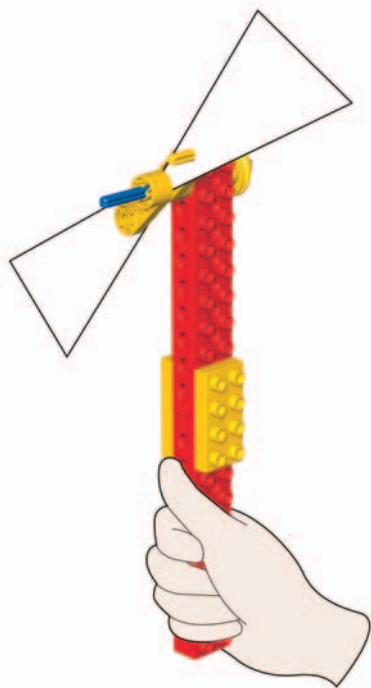
Dichtbij of ver weg?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p>		
<p><b>B</b></p>		

**Dichtbij**

**Ver weg**

**Kun je nieuwe wieken maken?**



**Teken het beste molentje dat je kunt bedenken.**





## 2. Draaitollen

### Wetenschap

- Energie
- Eerlijk testen
- Meten
- Beweging

### Design en technologie

- Materialen combineren
- Evalueren
- Spelletjes ontwerpen
- Tandwielen

### Begrippenlijst

- Versnellende overbrenging
- Vaart
- Rondraaien
- Stabiel
- Onstabiel

### Andere benodigde materialen

- Kleurpotloden of viltstiften
- Papier
- Schaar
- Een flink aantal vierkante meters vlakke, gladde vloer
- Klok of stopwatch

## Verbinden

Op een dag zien Sam en Sara in het park een paar andere kinderen met draaitollen spelen. De tollen blijven heel lang doordraaien voordat ze omvallen. Dat ziet er leuk uit! Sam en Sara krijgen zin om zelf ook een paar tollen te maken - en in een mum van tijd zijn ze met hun tollen aan het spelen. Maar de tollen blijven nooit lang draaien - en ze krijgen pijn in hun vingers van het telkens weer op gang draaien van hun tollen. Ze hebben eigenlijk iets nodig waar ze hun tollen sneller en beter mee konden laten draaien!

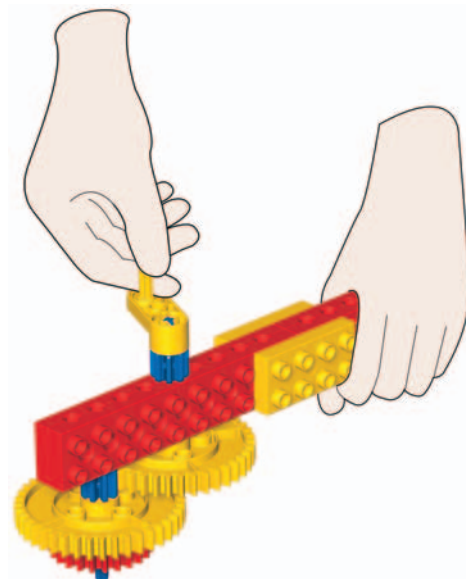
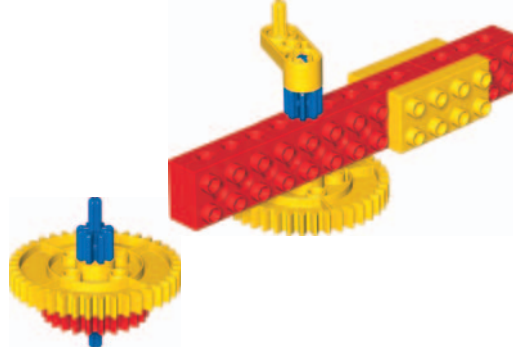
**Kunnen we Sam en Sara helpen een apparaat te bouwen dat tollen sneller kan laten draaien?  
Dat gaan we uitzoeken!**



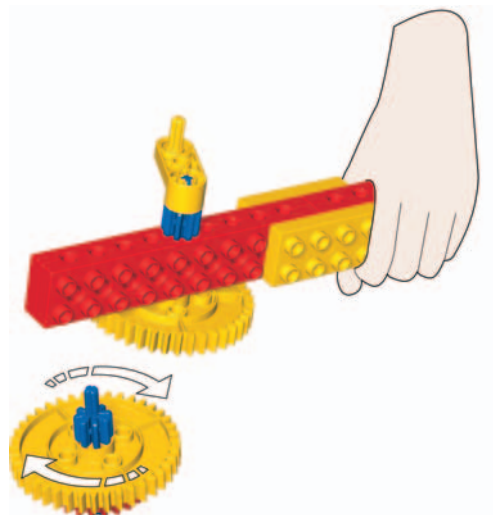
## Construeren

Bouw de tollendraaier en de tol volgens bouwstructie nr. 2

- Houd de draaier vast en plaats het tandwieldeel ervan over de blauwe tandwielas
- Het blauwe tandwiel moet in het grote gele tandwiel grijpen, en ronddraaien als je aan het handvat draait



- Draai aan het handvat en til dan de draaier recht omhoog, om de tol te lanceren



**Tip:**  
Om een tol te laten draaien heb je een vaste hand nodig! Probeer het zelf maar eens.

**Idee:**  
Het is waarschijnlijk een goed idee om jongere kinderen een tijdje met de tollendraaier te laten oefenen voor er met serieus testen begonnen wordt.

## Contempleren

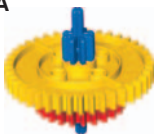

### Lang of langer?

De tol kan op twee manieren gedraaid worden. Het gele tandwiel in de draaier kan in het blauwe tandwiel, of in het rode tandwiel op de tol grijpen. Onderzoek bij welke manier de tol het langst blijft draaien.

Maar voorspel eerst op welke manier de tol lang, en op welke hij nog langer zal blijven draaien. Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.

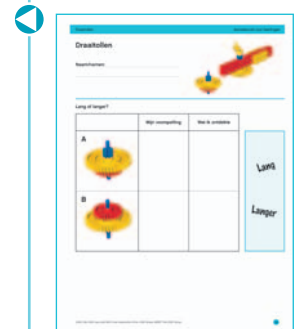
Test dan de tollen en kijk hoe lang ze blijven draaien bij gebruik van de blauwe 8-tands tandwielen, en daarna de rode 24-tands tandwielen.

Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		<b>Lang</b>
<b>B</b> 		<b>Langer</b>

Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Was dit een eerlijke test?  
*Draaide je bij test A net zo hard aan het handvat als bij test B? Liet je alle tollen op dezelfde ondergrond draaien?*
- Beschrijf hoe het model werkt.



**Tip:**  
Gebruik een standaard stopwatch om precies te bepalen hoe lang de verschillende tollen blijven draaien.

**Wist je dit?**  
Het blauwe tandwiel heeft 8 tanden, het rode 24 tanden en het gele tandwiel heeft 40 tanden!

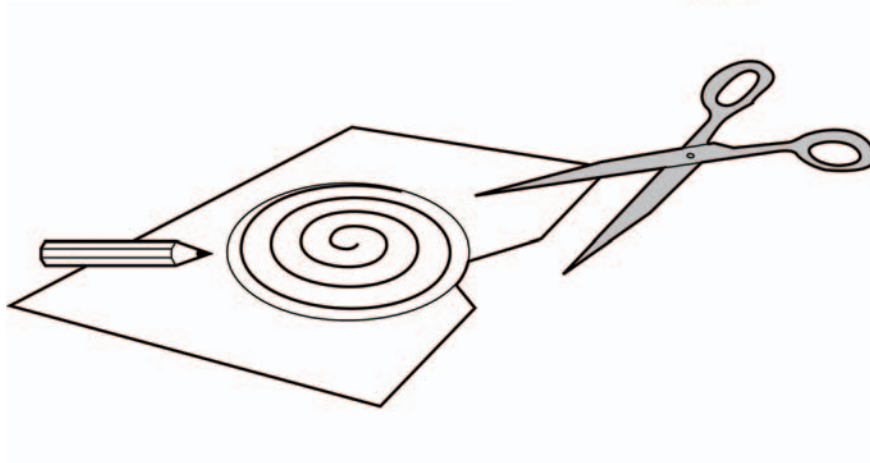
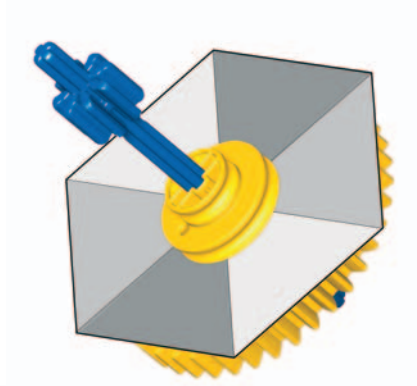


## Continueren

### Kun je je eigen draaitol ontwerpen?

Verzin en bouw je eigen draaitollen.

Denk er over na van welk materiaal en in welke vorm ze het best gemaakt kunnen worden. Probeer allerlei patronen uit, en verzin speciale tollen waarmee je spelletjes kunt spelen. *Maak een tekening op je aantekenvel van het beste draaitolontwerp dat je kunt verzinnen.*

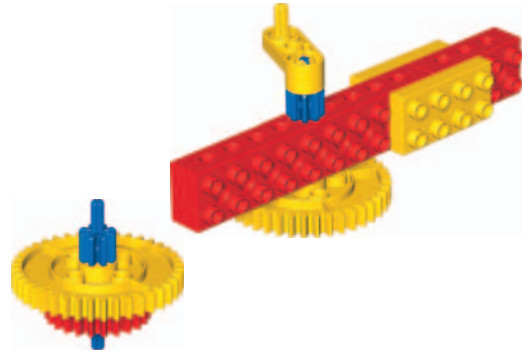




# Draaitollen

Naam/namen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



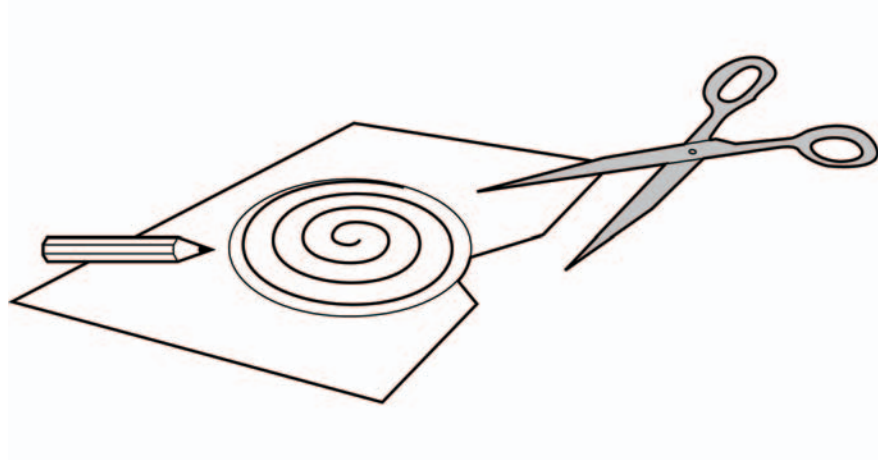
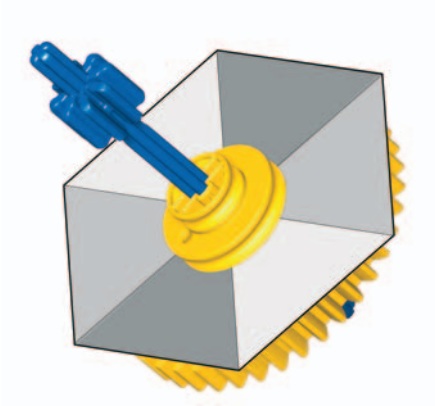
Lang of langer?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p>		
<p><b>B</b></p>		

**Lang**

**Langer**

Kun je je eigen draaitol ontwerpen?



Teken det beste draaitol die je kunt bedenken.

A large empty rectangular box with a blue border, intended for drawing a custom gear design.





## 3. Wip

### Wetenschap

- Krachten in evenwicht
- Energie
- Hefbomen
- Niet-gestandaardiseerd meten
- Draaipunten

### Design en technologie

- Onderdelen aan elkaar monteren
- Evalueren
- Spelletjes ontwerpen

### Begrippenlijst

- Balans (evenwicht)
- Massa
- Positie
- Gewicht

## Verbinden

Op een dag waren Sam en Sara van school op weg naar huis, en stopten bij een speelplaats. Ze klommen op de wip en ontdekten dat er iets veranderd was. De wip wilde niet op en neer gaan. Sara zat op de grond en Sam hing in de lucht. En hoe hard Sara ook probeerde zich omhoog te duwen: ze kon niet van de grond komen, en Sam kwam niet omlaag. Onze vrienden vroegen zich af wat er vandaag met de wip aan de hand was.

**Kunnen we Sam en Sara helpen een wip te bouwen waarmee ze wel om beurten op de grond kunnen komen?**

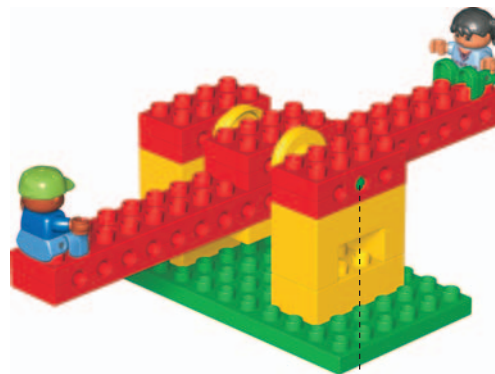
**Dat gaan we uitzoeken!**



## Construeren

### Bouw de wip volgens bouw instructie nr. 3

- Zorg ervoor dat hij in evenwicht is en dat hij soepel kan bewegen
- Controleer de plaats van het draaipunt als de wip niet in evenwicht is
- Als de wip niet soepel kan bewegen, kan het zijn dat de gele katrolwielen tegen de vaste, rode stenen aandrukken



Draaipunt



## Contempleren

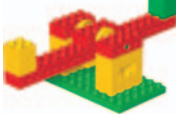
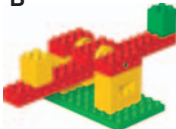
### In evenwicht of niet in evenwicht?

Als je gewichtjes op de wip legt (2x2 LEGO® stenen) zal de wip in evenwicht blijven, of naar één zijde kantelen. Probeer uit te vinden welke combinaties in evenwicht blijven, en welke niet.

Maar voorspel eerst bij welke combinaties de wip in evenwicht zal blijven, en bij welke niet. *Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Test dan de verschillende posities van de gewichtsstenen. *Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

*Of de wip in evenwicht blijft is afhankelijk van hoe zwaar de gewichten zijn (de massa), en hun afstand tot het draaipunt.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		<b>In evenwicht</b>
<b>B</b> 		<b>Niet in evenwicht</b>

**Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:**

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Was dit een eerlijke test?
- Beschrijf hoe het model werkt.



## Continueren

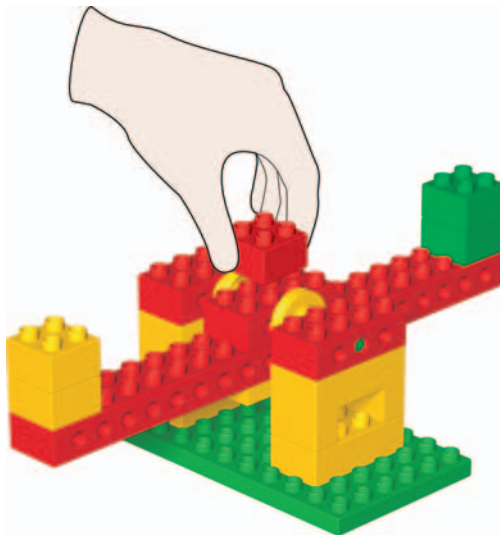
### Evenwicht met één steen?

Probeer eerst te voorspellen waar de steen moet liggen om de wip in evenwicht te houden.

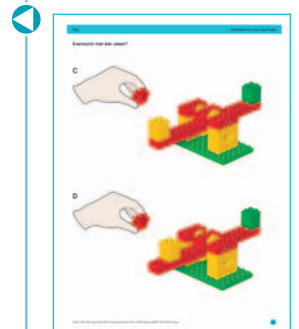
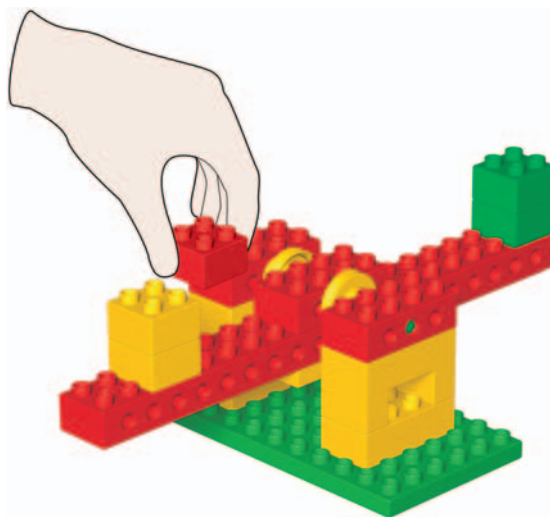
Voer dan de test uit om te zien of je voorspelling klopte.

*Maak een tekening op je aantekenvel van de plaats van de steen, waarbij de wip in evenwicht is.*

C



D

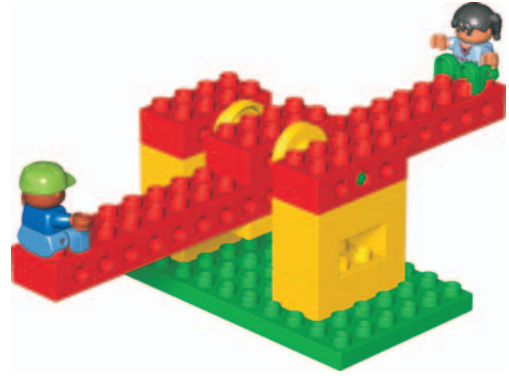




# Wip

Naam/namen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



In evenwicht of niet in evenwicht?

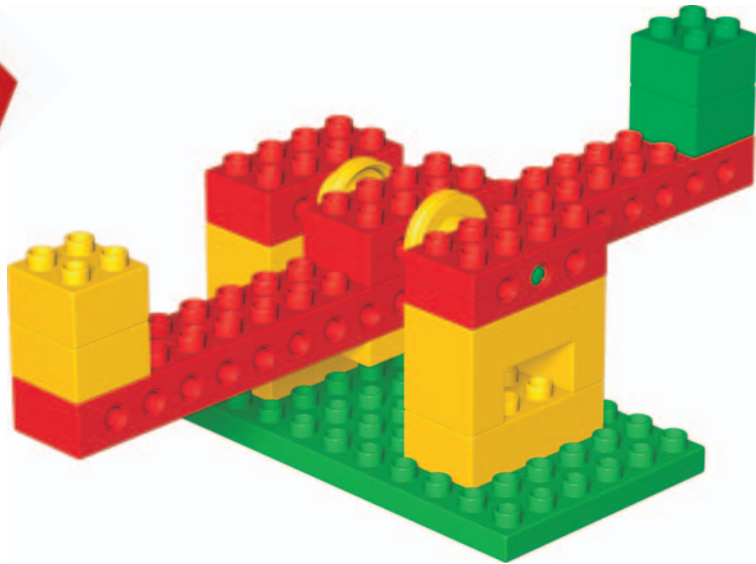
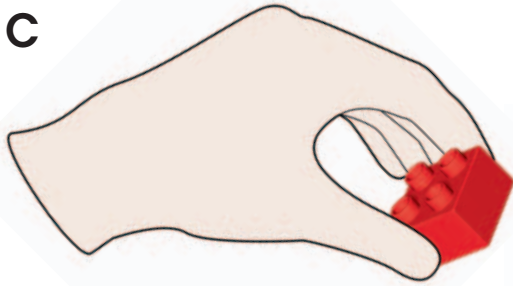
	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p>		
<p><b>B</b></p>		

*Niet in evenwicht*

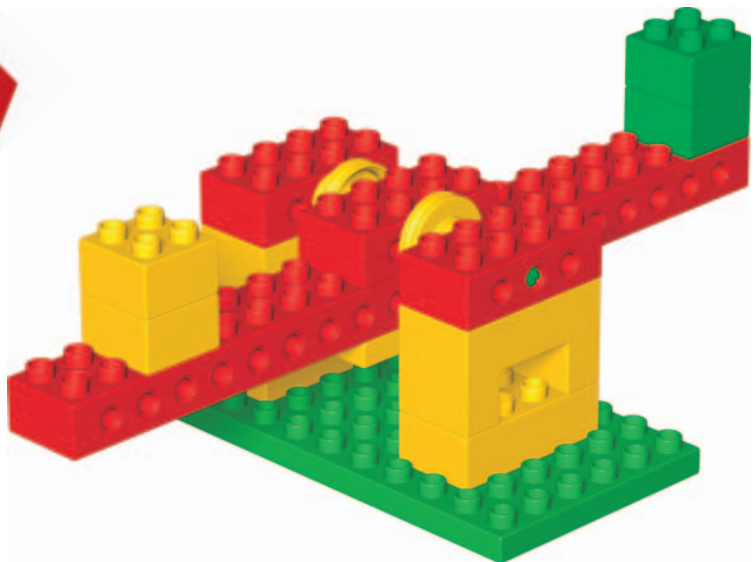
*Balans (evenwicht)*

Evenwicht met één steen?

C



D







## 4. Vlot

### Wetenschap

- Balans (evenwicht)
- Drijfvermogen
- Duw- en trekkrachten
- Windenergie

### Design en technologie

- Onderdelen monteren
- Materialen combineren
- Evalueren
- Eigenschappen van materialen

### Begrippenlijst

- Oppervlakte
- Drijven
- Kracht
- Last of lading
- Zeil
- Zinken
- Stabiel
- Onstabiel

### Andere benodigde materialen

- Een grote bak of tobbe
- Liniaal
- Klok of stopwatch
- Handdoeken om de stenen af te drogen

## Combineren

De gevreesde zeeroverkapiteins Sam en Sara zijn op weg naar het Schateiland, waar ze hun kostbare schatten van zilver en goud willen gaan begraven. Ze hebben haast, want niemand mag ze bezig zien: die zouden de schat kunnen stelen. Maar Sam en Sara komen niet erg snel vooruit op hun beruchte zeerversvlot. Sam blaast zo hard hij kan tegen het zeil om het vlot sneller te laten gaan. Sara zegt dat ze moeten opschieten - straks worden ze gezien!

**Kunnen we Sam en Sara helpen hun vlot sneller te laten varen?  
Dat gaan we uitzoeken!**

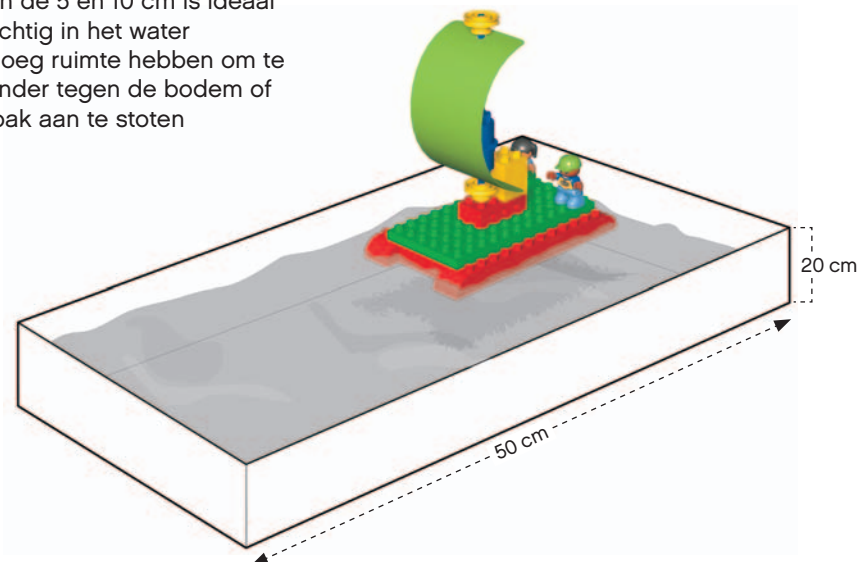


## Construeren

Bouw het vlot volgens bouwstructie nr. 4



- Vul de bak met water
- De bak moet minstens 50 cm lang zijn
- Het water moet zo diep zijn dat het vlot er in kan drijven. Tussen de 5 en 10 cm is ideaal
- Zet het vlot voorzichtig in het water
- Het vlot moet genoeg ruimte hebben om te kunnen drijven zonder tegen de bodem of zijkanten van de bak aan te stoten



## Contempleren

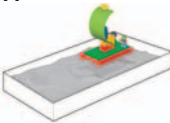
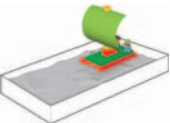
### Snel of nog sneller?

Blaas tegen het zeil of wapper met het karton om 'wind' te maken. Onderzoek welk zeil het vlot sneller laat varen.

Maar voorspel eerst met welk zeil het vlot snel, en met welk zeil het nog sneller zal varen. *Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Test nu hoe snel het vlot kan varen met het kleine, en daarna met het grote zeil. *Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

*Het grote zeil heeft meer oppervlakte om de wind mee te 'vangen'. De wind duwt tegen het zeil, waardoor het vlot vooruit beweegt.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		<b>Snel</b>
<b>B</b> 		<b>Sneller</b>

### Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Hoe zorgde je ervoor dat de test eerlijk verliep? *Werd er bij alle tests even hard geblazen of gewapperd? Werd er bij alle tests vanaf het zelfde punt geblazen of gewapperd?*
- Beschrijf hoe het model werkt.
- Als je drie verbeteringen zou kunnen aanbrengen aan het vlot, welke zouden dat dan zijn - en waarom?



### Tip:

Als het vlot wordt veranderd, is het een goed idee het eerst met een handdoek af te drogen. Water dat zich in het vlot verzamelt, kan invloed hebben op het drijfvermogen.

### Wist je dit?

De lucht die onder LEGO® DUPLO® stenen opgesloten zit, zorgt ervoor dat ze kunnen drijven. Als alle lucht uit de stenen verdwijnt, zal het vlot zinken.

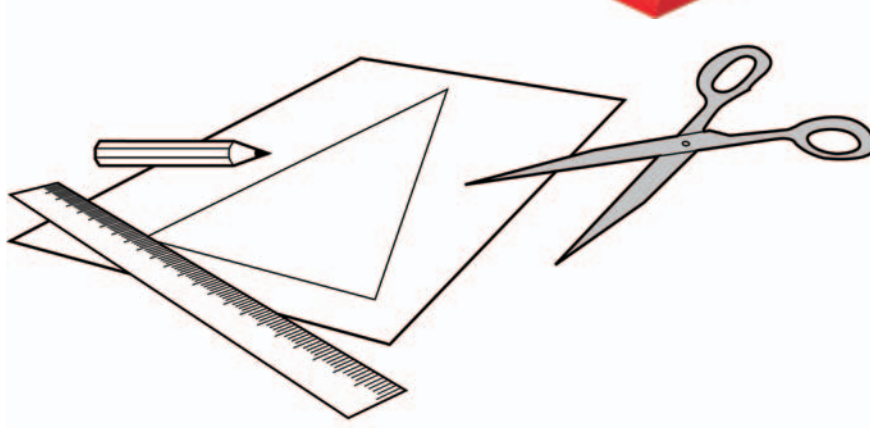
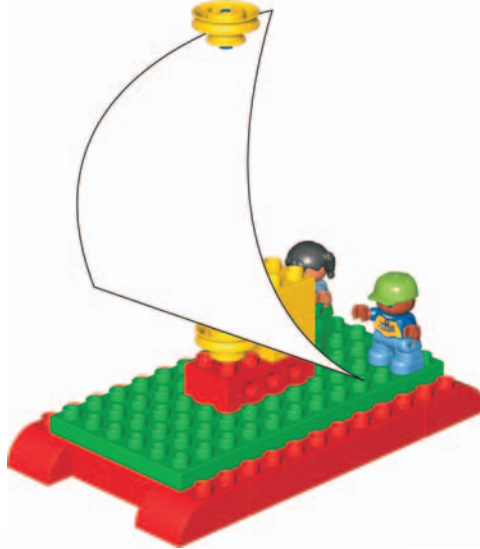
## Continueren

### Kun je zelf een nieuw zeil bedenken en maken?

Gebruik je fantasie en verzin een heel nieuw type piraatvlot-zeil.

Ontwerp zeilen in allerlei vormen en probeer ze uit. Denk er over na van welk materiaal ze het best gemaakt kunnen worden. Versier ze en geef ze kleuren.

*Teken op je aantekenvel het beste zeilontwerp dat je kunt verzinnen.*



### Optioneel: Bouw je eigen vlot

Kun je een vlot bouwen dat een heleboel goud en zilver kan vervoeren zonder te zinken?





# Vlot

Naam/namen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



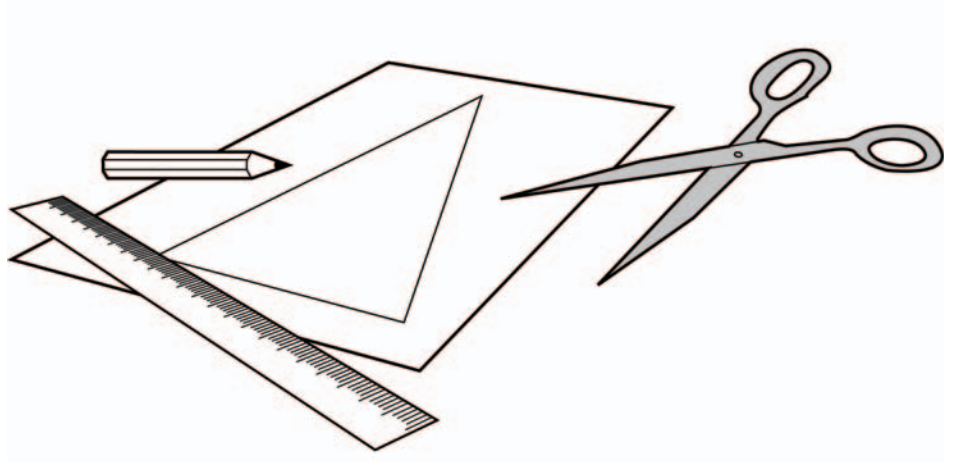
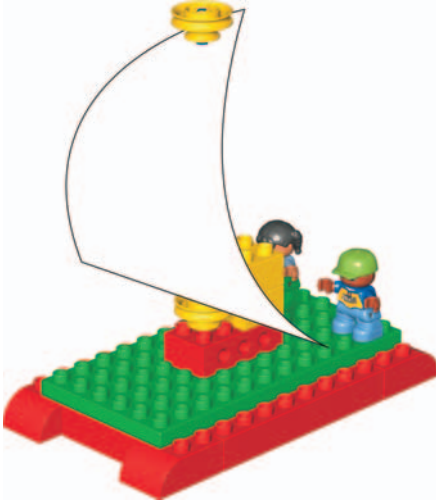
Snel of nog sneller?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p>		
<p><b>B</b></p>		

*Sneller*

*Snel*

**Kun je zelf een nieuw zeil maken?**



**Maak een tekening van het beste zeil dat je kunt bedenken.**

A large, empty rectangular box with a blue border, intended for the student to draw their own sail design.





## 5. Auto lanceerder

### Wetenschap

- Energie
- Wrijving
- Afstanden meten
- Duw- en trekkracht
- Wielen

### Design en technologie

- Onderdelen monteren
- Evalueren
- Mechanismes gebruiken

### Begrippenlijst

- Hoek
- Assen
- Kracht
- Wrijving
- Helling
- Banden
- Wielen

### Andere benodigde materialen

- Dozen of boeken
- Karton
- Plank of brede strook hout – 150 cm of langer
- Liniaal
- Plakband

## Combineren

Sam en Sara hebben reuze plezier met hun supersnelle kar, waarmee ze van de heuvel af racen. De steile heuvel achter hun huis is een perfecte starthelling, en het is een heerlijk gevoel om er hard vanaf te komen rijden.

Maar als de kar eenmaal stilstaat, is het een reuze karwei hem weer tegen de heuvel op te duwen. Volgens Sara moet er een makkelijker manier te verzinnen zijn, om de kar weer boven aan de heuvel te krijgen. Het lijkt Sam wel wat om de kar, met Sara erin, zonder duwen de heuvel op te kunnen schieten. Dat zou geweldig zijn!

**Kunnen we Sam en Sara helpen een machine te bouwen die de kar tegen de heuvel op kan lanceren?**

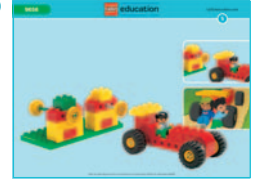
**Dat gaan we uitzoeken!**



## Construeren

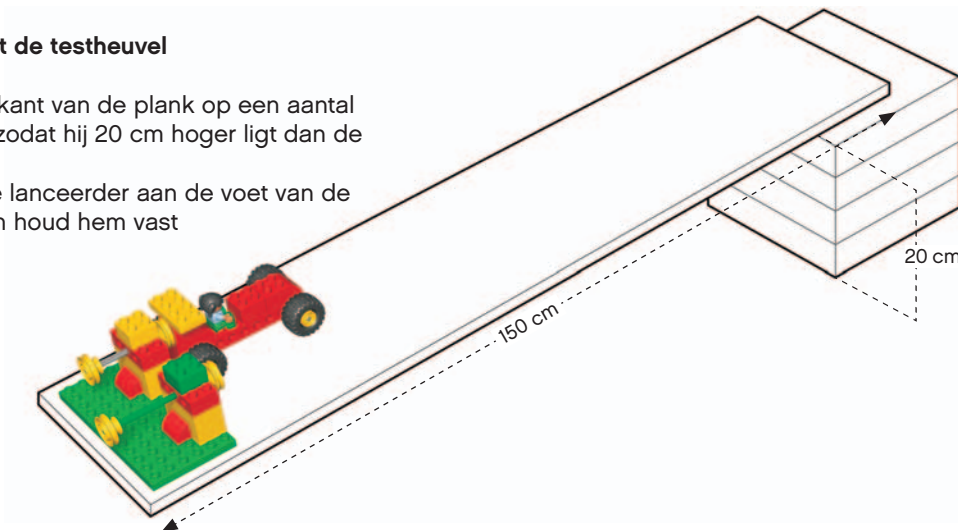
### Bouw de kar en de lanceerder volgens bouw instructie nr. 5

- Zorg ervoor dat alle wielen makkelijk kunnen draaien en niet tegen de zijkant van de kar aan wrijven



### Bouw eerst de testheuvel

- Leg één kant van de plank op een aantal boeken, zodat hij 20 cm hoger ligt dan de vloer
- Plaats de lanceerder aan de voet van de helling en houd hem vast



**Idee:**  
Je zou ook plakband kunnen gebruiken om de lanceerder op zijn plaats te houden

## Contempleren

### Ver of verder?

Met de twee lanceerders kun je de kar tegen de heuvel op laten rijden. Onderzoek welke lanceerder de kar het verst laat rijden.

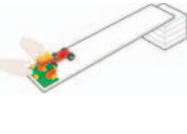
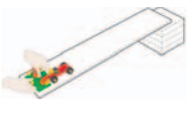
Voorspel eerst welke lanceerder de kar *vé*r, en welke hem nog verder de helling op kan laten rijden?

*Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Test dan hoe ver je de kar de helling op krijgt met de kleine, en daarna met de grote lanceerder.

*Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

*Door de langere as op de grote lanceerder kost het meer tijd om snelheid en energie voor de lancering op te bouwen. Maar meer energie betekent ook dat de kar verder rijdt.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		<b>Ver</b>
<b>B</b> 		<b>Verder</b>

### Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Hoe zorgde je ervoor dat de test eerlijk verliep?  
*Werd er alle keren even hard geduwd?*  
*Vertrok de kar iedere keer vanuit hetzelfde punt?*
- Beschrijf hoe het model werkt.



**Tip:** Gebruik een liniaal om de afstand die de kar heeft afgelegd te meten.

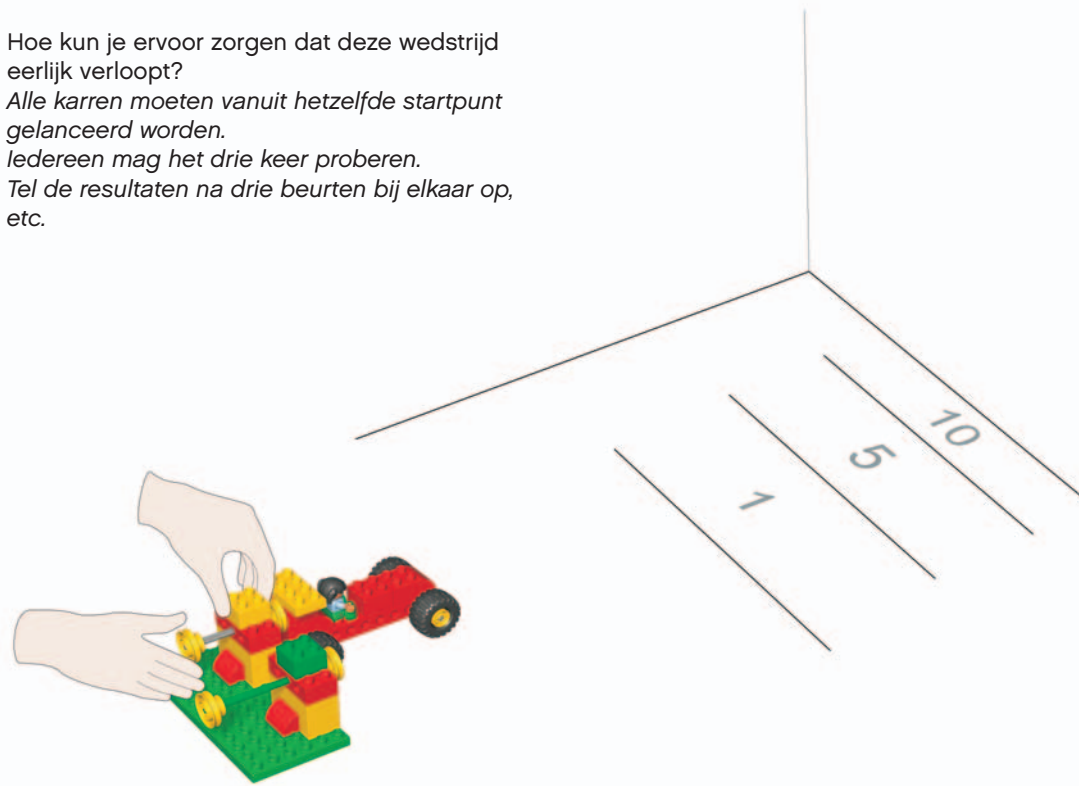
## Continueren

### Hoe dichtbij?

Doe een wedstrijd wie de kar het dichtst bij het eind van de plank kan laten komen, zonder de muur te raken.

Hoe dicht bij de muur de kar stopt, hoe meer punten er te verdienen zijn!  
*Noteer de punten op het aantekenvel.*

Hoe kun je ervoor zorgen dat deze wedstrijd eerlijk verloopt?  
*Alle karren moeten vanuit hetzelfde startpunt gelanceerd worden.*  
*Iedereen mag het drie keer proberen.*  
*Tel de resultaten na drie beurten bij elkaar op, etc.*





# Auto lanceerder

Naam/namen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



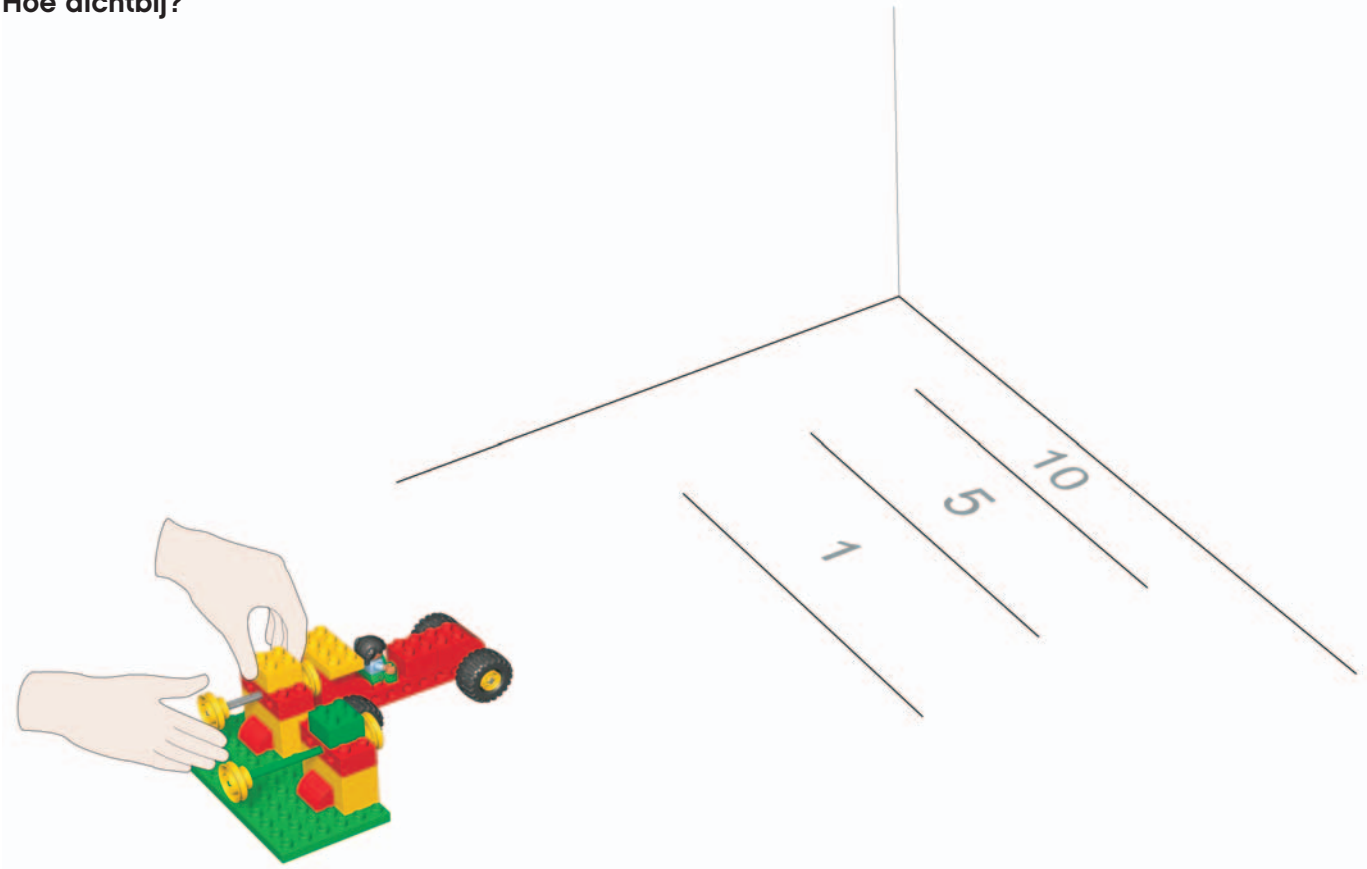
Ver of verder?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p>		
<p><b>B</b></p>		

**Verder**

**Ver**

Hoe dichtbij?



	Mijn score
1	
2	
3	
TOTAAL	





## 6. Meetwagen

### Wetenschap

- Energie
- Krachten
- Wrijving
- Gestandaardiseerd en niet-gestandaardiseerd meten

### Design en technologie

- Onderdelen monteren
- Evalueren
- Mechanismes gebruiken

### Begrippenlijst

- Nauwkeurigheid
- Hoek
- Afstand
- Wrijving
- Massa
- Helling

### Andere benodigde materialen

- Dozen of boeken
- Papier of karton
- Plank of brede strook hout – 150 cm of langer
- Liniaal

## Combineren

Sam en Sara hebben over meten geleerd op school, en op weg naar huis proberen ze van alles te meten. Als ze bij hun favoriete speelplek komen vraagt Sam zich af hoe groot de afstand van de boomhut naar de ijskiosk zou kunnen zijn.

Sam vindt dat de afstand er niet zo groot uitziet, gezien van waar hij staat. Hij haalt zijn meetlint tevoorschijn en wil gaan meten - maar volgens Sara kan de afstand op een veel betere manier gemeten worden.

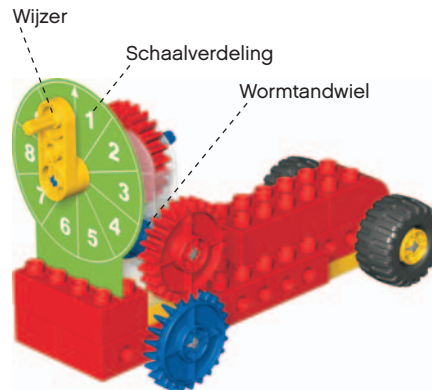
**Kunnen we Sam en Sara helpen een wagen te bouwen die kan meten hoe ver hij zelf rijdt?  
Dat gaan we uitzoeken!**



## Construeren

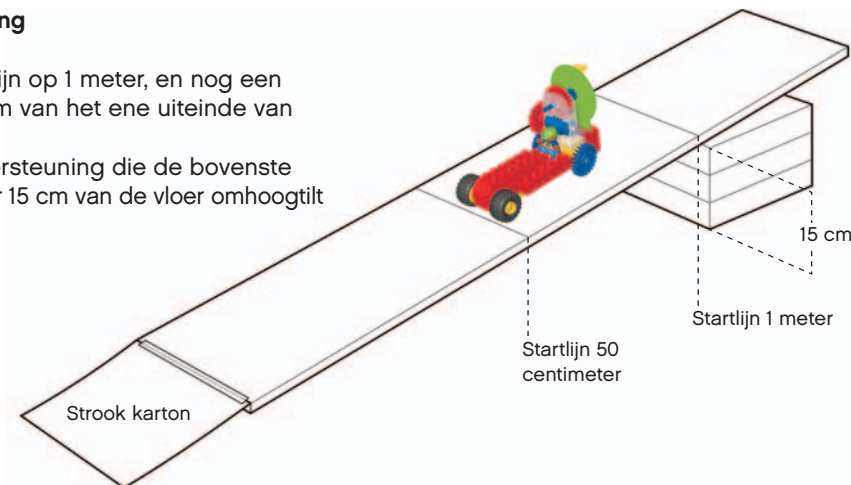
### Bouw de meetwagen volgens bouw instructie nr. 6

- Zorg ervoor dat alle wielen vrij kunnen draaien en niet tegen de zijkant van de wagen aan komen
- Als de blauwe tandwielen draaien, moet de wijzer ook bewegen
- De wijzer mag niet langs de schaalverdeling wrijven ('aanlopen')



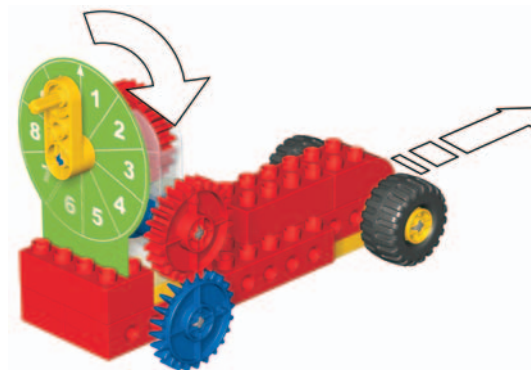
### Bouw de testhelling

- Teken een startlijn op 1 meter, en nog een startlijn op 50 cm van het ene uiteinde van de plank
- Plaats een ondersteuning die de bovenste startlijn ongeveer 15 cm van de vloer omhoogtilt



### De schaalverdeling gebruiken

- The schaalverdeling is onderverdeeld in 10 eenheden, en kan worden gebruikt voor niet-gestandaardiseerd meten
- Duw de meetwagen vooruit
- Bemerkt dat als de wagen vooruit geduwd wordt, de wijzer ronddraait
- De wijzer wijst een punt op de schaalverdeling aan en geeft daarmee aan hoe ver (in eenheden afstand) de meetwagen gereden heeft



**Idee:** als de dikte van de plank maakt dat de wagen met een 'schok' op de vloer terechtkomt, kun je plakband en een strook papier of karton gebruiken om de overgang tussen plank en vloer regelmatig te maken.

## Contempleren

### Hoe ver?

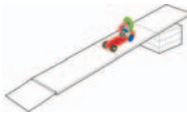





Met behulp van de schaalverdeling kan de afstand die de meetwagen aflegt worden gemeten. Onderzoek hoe ver de meetwagen rijdt als hij vanaf de twee verschillende startlijnen wordt losgelaten.

Voorspel eerst hoe ver de meetwagen rijdt vanaf de twee verschillende startlijnen, en voer dan de tests uit.

*Noteer je voorspellingen met gebruik van de schaalverdelingen en getallen op het aantekenvel.*

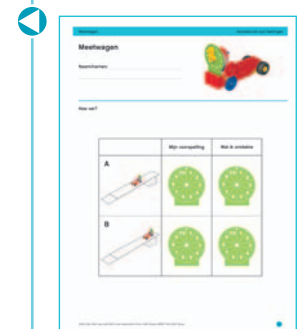
Stel dan vast hoe ver de meetwagen in werkelijkheid doorrijdt vanaf de twee verschillende startlijnen, door de schaalverdeling af te lezen.

*Noteer de resultaten met gebruik van de schaalverdelingen en de getallen op het aantekenvel.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		
<b>B</b> 		

### Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Hoe zorgde je ervoor dat de test eerlijk verliep?  
*Werd er bij de tests altijd vanaf hetzelfde punt gestart?*  
*Gaf je de meetwagen wel eens een duwtje als hij van de helling af begon te rollen?*  
*Werd de wijzer naar nul teruggedraaid na iedere test?*
- Beschrijf hoe het model werkt.

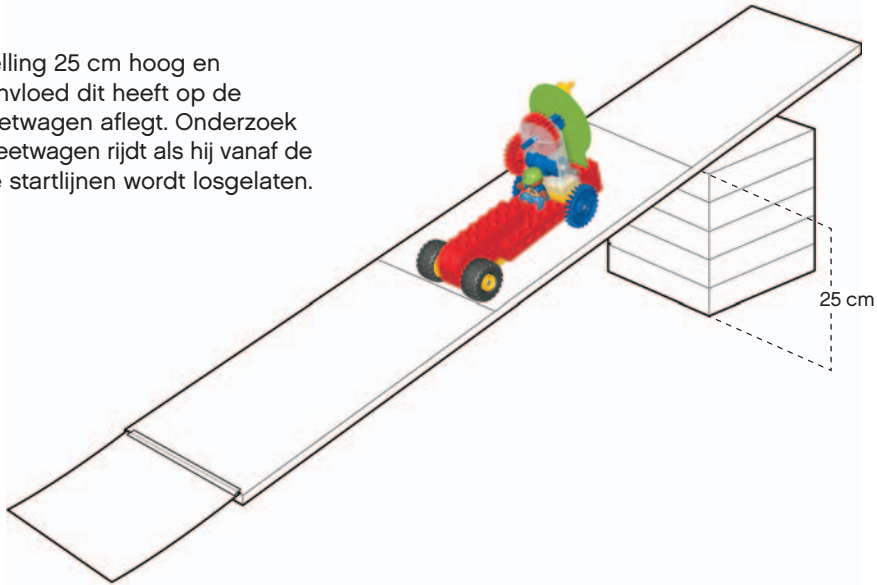


**Tip:**  
Vergeet niet de wijzer na iedere test naar nul terug te draaien, door de blauwe tandwielen te draaien totdat de wijzer bovenin de schaalverdeling staat.

## Continueren

### Verder rijden?

Maak nu de testhelling 25 cm hoog en onderzoek welke invloed dit heeft op de afstand die de meetwagen aflegt. Onderzoek weer hoe ver de meetwagen rijdt als hij vanaf de twee verschillende startlijnen wordt losgelaten.

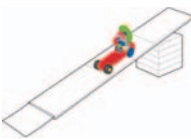


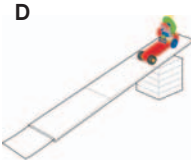




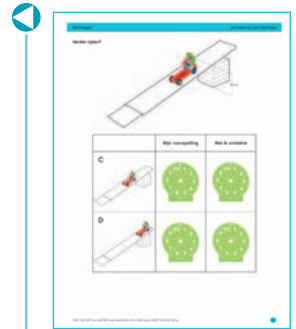
Voorspel eerst hoe ver de meetwagen rijdt vanaf de twee verschillende startlijnen, en voer dan de tests uit.

*Noteer je voorspellingen met gebruik van de schaalverdelingen en getallen op het aantekenvel.*

Stel dan vast hoe ver de meetwagen in werkelijkheid doorrijdt vanaf de twee verschillende startlijnen, door de schaalverdeling af te lezen.

*Noteer de resultaten met gebruik van de schaalverdelingen en de getallen op het aantekenvel.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>C</b> 		
<b>D</b> 		

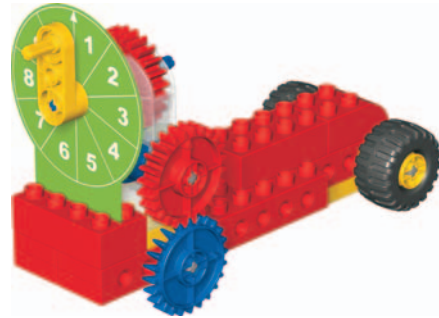




# Meetwagen

Naam/namen: \_\_\_\_\_

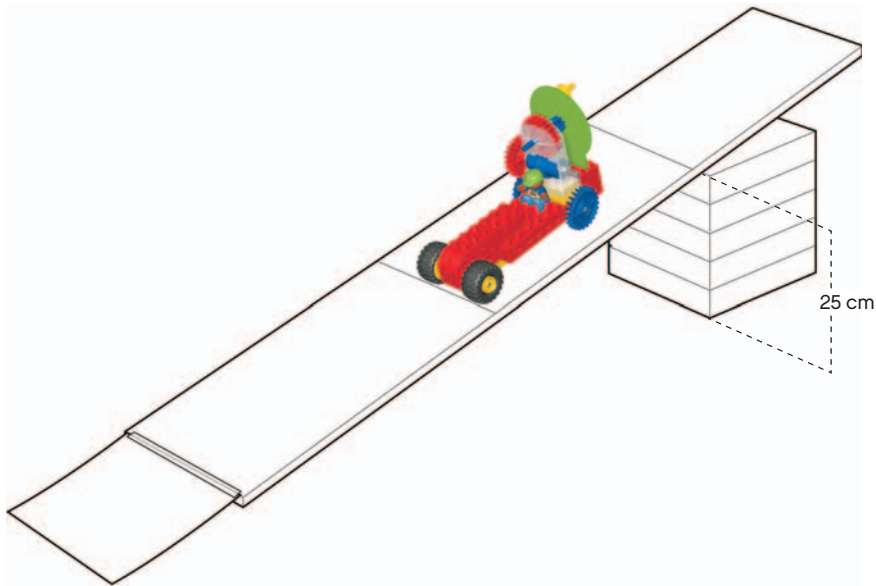
\_\_\_\_\_

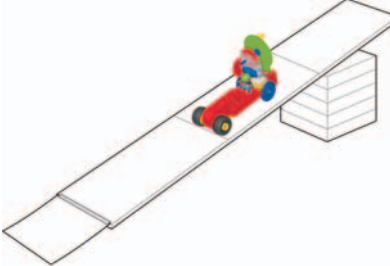


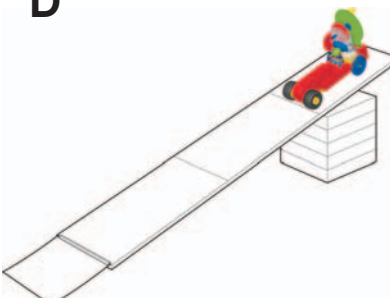




Hoe ver?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p>		
<p><b>B</b></p>		

Verder rijden?



	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>C</b></p> 		
<p><b>D</b></p> 		





## 7. IJshockeyspeler

### Wetenschap

- Energie
- Kracht
- Beweging
- Gestandaardiseerd en niet-gestandaardiseerd meten

### Design en technologie

- Onderdelen monteren
- Spelletjes ontwerpen
- Evalueren

### Begrippenlijst

- Hoek
- Afstand
- Nuttig effect

### Andere benodigde materialen

- Minimum 2 meter gladde vloer
- Linaal

## Combineren

Sam is een kei van een ijshockey doelman - en Sara kan heel goed aanvallen. De twee hebben een wedstrijd georganiseerd tegen het beste ijshockeyteam van hun school. Sara denkt dat ze het meest moeite zullen hebben met hun lange slagen. Om het team onverslaanbaar te maken hebben ze volgens Sara een grote 'derde man' nodig om in het midden van de baan te staan en knoertharde lange slagen af te vuren. Dat vindt Sam een geweldig idee!

**Kunnen we Sam en Sara helpen een teamgenoot te bouwen die geweldige lange slagen kan maken?**

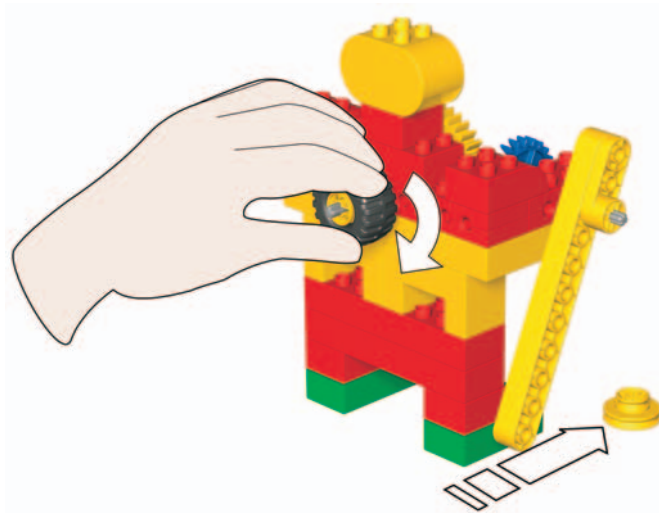
**Dat gaan we uitzoeken!**



## Construeren

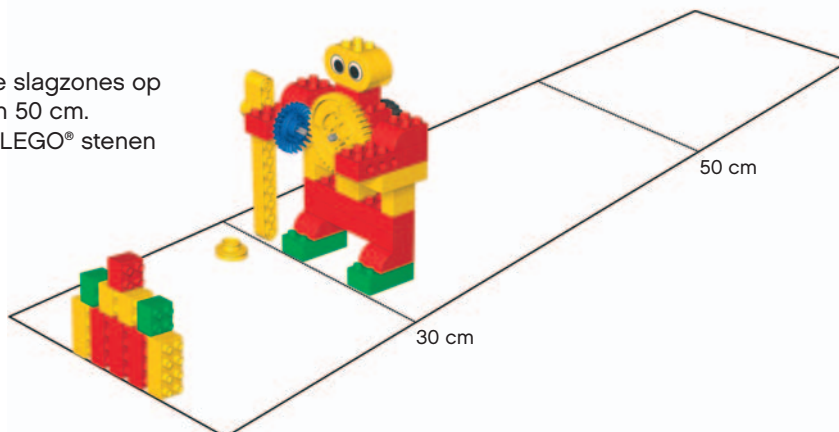
### Bouw de ijshockeyspeler volgens bouw instructie nr. 7

- Draai aan het handvat op zijn rug om er zeker van te zijn dat zijn arm vrij kan bewegen
- Plaats een geel katrolwiel voor de arm van de speler, draai aan het handvat op zijn rug en geef het wiel een mep
- Als de arm het katrolwiel niet raakt kun je controleren of de arm precies zo gebouwd is als in de bouw instructie staat



### Maak het speelveld

- Meet en markeer de slagzones op afstanden van 30 en 50 cm.
- Bouw een doel van LEGO® stenen



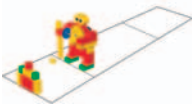
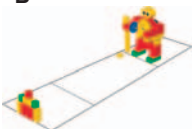
## Contempleren

### Makkelijk of moeilijk?

Van grote afstand een doelpunt maken kan knap moeilijk zijn. Onderzoek hoe moeilijk het voor de ishockeyspeler is om te scoren.

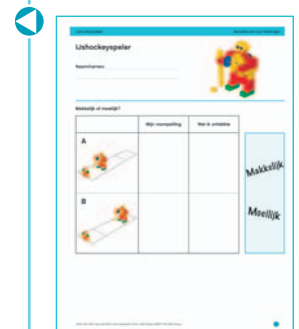
Probeer eerst te voorspellen op welke afstand het voor de speler makkelijker, en op welke het moeilijker zal zijn een doelpunt te maken. *Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Test daarna hoe moeilijk het in werkelijkheid is om vanaf de verschillende afstanden te scoren. *Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		<b>Makkelijk</b>
<b>B</b> 		<b>Moeilijk</b>

### Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Hoe zorgde je ervoor dat de test eerlijk verliep?  
*Liet je de ishockeyspeler altijd vanuit dezelfde positie schieten?*
- Beschrijf hoe het model werkt.



## Continueren



### Ver of verder?

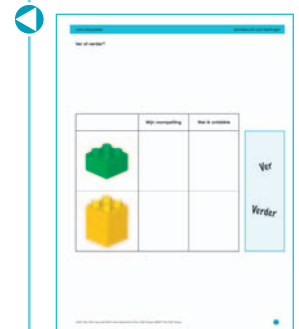
Onderzoek wat de speler verder weg kan schieten: één of twee stenen.

Maar voorspel eerst wat hij *vé*r, en wat hij nog verder weg zal schieten: één of twee stenen. *Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Voer dan de test uit om te zien of je voorspelling klopte.

*Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
		<b>Verder</b>
		<b>Ver</b>





# IJshockeyspeler

Naam/namen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



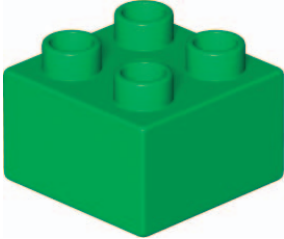
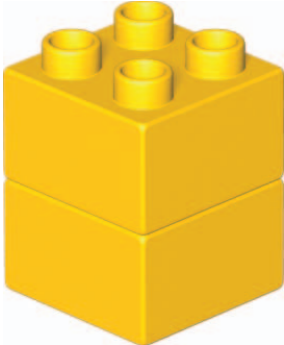
Makkelijk of moeilijk?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p>		
<p><b>B</b></p>		

Makkelijk

Moeilijk

## Ver of verder?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
		
		

Ver

Verder





## 8. Sams nieuwe hond

### Wetenschap

- Wrijving
- Katrollen

### Design en technologie

- Onderdelen monteren
- Evalueren
- Speelgoed ontwerpen

### Begrippenlijst

- Richting
- Wrijving
- Drijfriem
- Katrolwiel
- Rotatie

### Andere benodigde materialen

- Doeken
- Kleurpotloden of viltstiften
- Papier
- Schaar

## Combineren

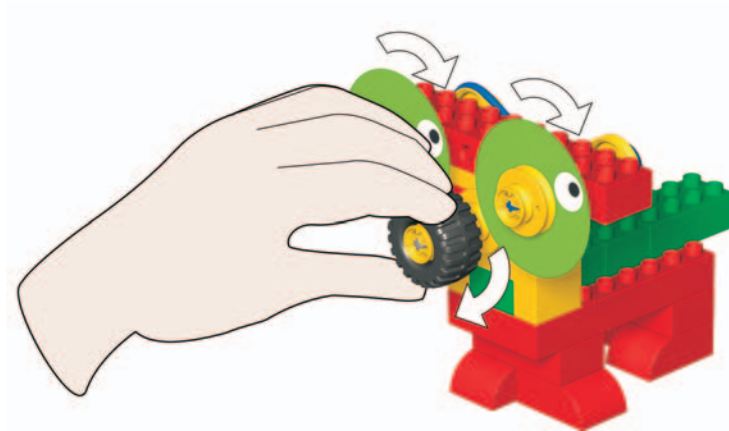
De burens van Sam en Sara gaan verhuizen - en Sam is reuze verdrietig. Zijn beste vriend - na Sara, natuurlijk - is Buddy, de hond van de burens. Buddy is een schattig jong hondje met grote, lieve ogen. Sam is vaak met Buddy gaan wandelen en ze spelen ook veel samen. Dat wordt allemaal anders als Buddy niet meer in het huis naast dat van Sam en Sara woont! Sara vindt het heel erg voor Sam en besluit hem op te vrolijken, door een hond met net zulke grappige ogen als Buddy voor hem te bouwen, om mee te spelen.

**Kunnen we Sara helpen een Buddy-achtige hond te bouwen met grote, bewegende ogen?  
Dat gaan we uitzoeken!**

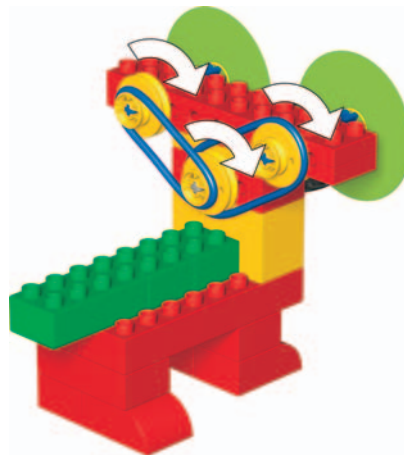


## Construeren

Bouw Sams nieuwe hond volgens  
bouwinstructie nr. 8



- Zet de schijven die de ogen voorstellen op de assen, zoals hier getoond
- De assen moeten makkelijk rond kunnen draaien
- Als dit niet zo is, maak dan de gele katrolwielen iets losser zodat ze niet over de rode balk wrijven



## Contempleren

### Zelfde of tegengestelde?

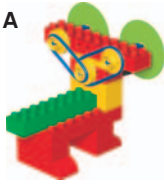
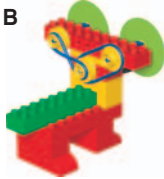
Door aan zijn neus te draaien, kun je de ogen van Sams nieuwe hond laten rollen. Onderzoek bij welke positie van de drijfriemen de ogen in dezelfde richting rollen, en bij welke ze tegengesteld bewegen.

Maar probeer eerst te voorspellen bij welke positie van de drijfriemen de ogen in dezelfde richting draaien, en bij welke ze tegengesteld draaien.

*Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Probeer dan de twee instellingen voor de drijfriemen uit.

*Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>A</b> 		Zelfde
<b>B</b> 		Tegengesteld

**Laat de kinderen over hun experimenten nadenken door vragen te stellen als:**

- Wat voorspelde je dat er zou gebeuren - en waarom?
- Beschrijf wat er gebeurde.
- Hoe zorgde je ervoor dat de test eerlijk verliep? *Was de drijfriem correct ingesteld?*
- Beschrijf hoe het model werkt.



## Continueren

### Zelfde of verschillende?

Verander de instellingen van de drijfriemen om de snelheid waarmee de hond met zijn ogen rolt te wijzigen. Onderzoek bij welke positie van de drijfriemen de ogen met dezelfde snelheid draaien, en bij welke ze verschillende snelheden krijgen.

Probeer eerst te voorspellen bij welke positie van de drijfriemen de ogen met dezelfde snelheid draaien, en bij welke ze verschillende snelheden krijgen.

*Noteer je voorspellingen met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

Onderzoek dan of de resultaten overeenstemmen met je voorspelling.

*Noteer de resultaten met gebruik van de trefwoorden op het aantekenvel.*

### Optioneel: Kleed Sams nieuwe hond aan

Je kunt Sams nieuwe hond er leuk, lief of cool uit laten zien.

Probeer bijvoorbeeld oren, een tong en een staart voor hem te maken van allerlei materialen zoals stof, papier etc.

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<b>C</b> 		<b>Verschillend</b>
<b>D</b> 		<b>Zelfde</b>





# Sams nieuwe hond

Naam/namen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



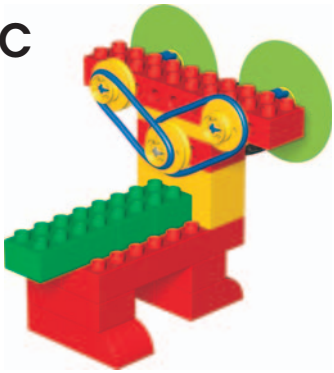
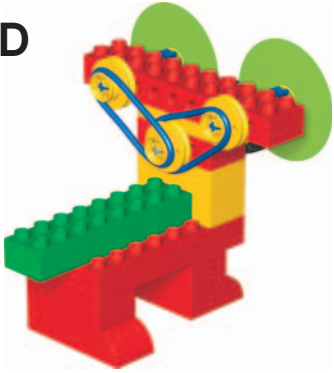
Zelfde of tegengestelde?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>A</b></p> A LEGO dog model similar to the one above, but with two yellow gears on the head connected by a blue rubber band. The gears are positioned where the eyes were in the original model.		
<p><b>B</b></p> A LEGO dog model similar to the one above, but with two yellow gears on the head connected by a blue rubber band. The gears are positioned where the eyes were in the original model.		

*Tegengesteld*

*Zelfde*

Zelfde of verschillende?

	Mijn voorspelling	Wat ik ontdekte
<p><b>C</b></p> 		
<p><b>D</b></p> 		

Verschillend

Zelfde



## De krokodillenrivier oversteken



### Het probleem

Sam en Sara komen tijdens een jungle-expeditie aan bij een snel stromende rivier. Ze zien dat er een heleboel krokodillen in de rivier zwemmen. Sam en Sara moeten naar de overkant zien te komen.

**Kunnen we Sam en Sara helpen veilig naar de andere kant te komen?**

### Ontwerpinstructie

Ontwerp en bouw een stevige, veilige brug die:

- minstens 20 cm lang is en nergens het water raakt
- minstens 10 cm boven het water hangt
- ten minste het gewicht van Sam en Sara kan dragen

# De krokodillenrivier oversteken

## Doelen

Kennis en vaardigheden kunnen toepassen die betrekking hebben op

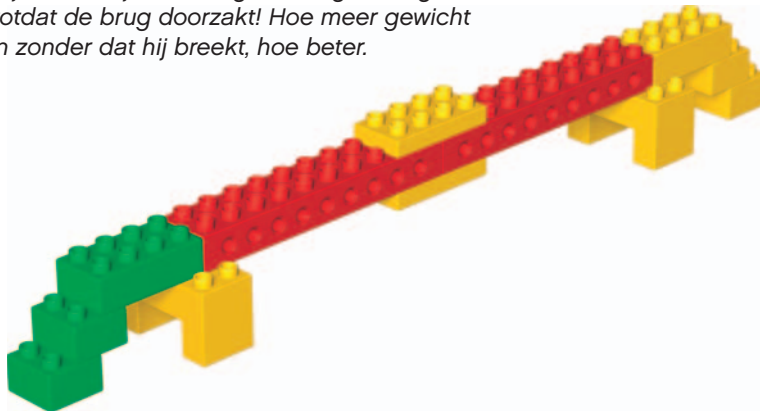
- Constructies
- Stabiliteit
- Meten
- Principes van eerlijk testen en productveiligheid toepassen

## Eventuele andere benodigde materialen

- Linaal

## Eerlijk testen en plezier hebben

- Is de brug 20 cm lang of zelfs nog langer?  
*Meet hem op met een linaal of het deksel van een LEGO® DUPLO® doos (die is 27 cm breed).  
Hoe langer de brug, hoe beter.*
- blijft de brug minstens 10 cm boven het water?  
*Meet het maar eens na.*
- Is de brug veilig?  
*Laat de Sam en Sara poppetjes een wandeling over de brug maken. Kunnen ze samen overal op de brug lopen zonder door gaten of spleten te vallen?*
- Hoe veel gewicht kan de brug dragen?  
*Waar zou het zwakste punt kunnen zitten? In het midden! Zet eerst Sam midden op de brug, en zet er dan Sara bij. Houdt hij het? Voeg dan nog meer gewicht toe (b.v. LEGO stenen) totdat de brug doorzakt! Hoe meer gewicht de brug kan houden zonder dat hij breekt, hoe beter.*



## Extra uitdaging

Ontwerp een boot die onder de brug kan doorvaren - en ga er de rivier mee verkennen.

## Hulp nodig?

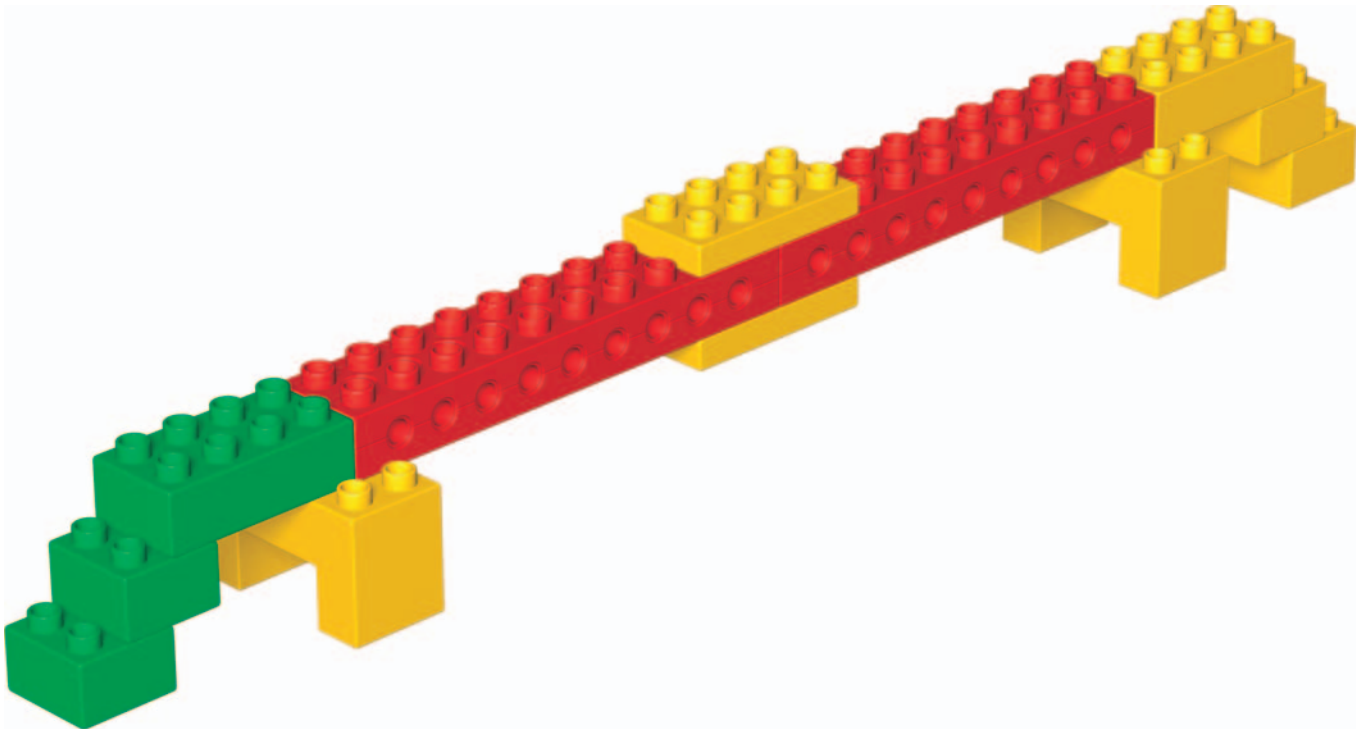
Kijk dan naar:



Wip



Molentje





## Een warme dag



### Het probleem

De zon staat hoog aan de hemel - het is een mooie dag. Sam en Sara zijn naar het strand gegaan - maar het is eigenlijk te warm om iets te doen. Zelfs na een lekker koel ijsje heeft Sara het nog te warm. Ze zou wel een fris briesje kunnen gebruiken!

**Kunnen we Sam en Sara helpen een ventilator te bouwen die voor een koele bries kan zorgen?**

### Ontwerpinstructie

Ontwerp en bouw een ventilator die:

- rechtop kan blijven staan
- gebruik maakt van tandwielen en katrollen om zo veel mogelijk lucht te verplaatsen
- met de hand aangedreven kan worden



# Een warme dag

## Doelen

Kennis en vaardigheden kunnen toepassen die betrekking hebben op

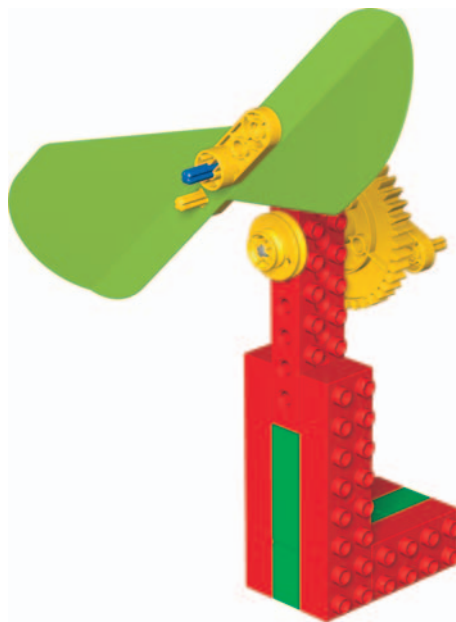
- Windkracht
- Tandwielen of katrollen
- Rotatie
- Meten
- Principes van eerlijk testen en productveiligheid toepassen

## Andere benodigde materialen

- Karton
- Kleurkrijtjes
- Schaar
- Plakband
- Liniaal
- Papier, wol of draad


## Eerlijk testen en plezier hebben

- Kan de ventilator zelf rechtop blijven staan?  
*Probeer het maar eens.*
- Hoe draait de ventilator?  
*Worden er tandwielen of katrollen gebruikt? Laat het zien en vertel erover.*
- Hoe sterk is de bries?  
*Bouw een windkracht tester: laat een strookje papier, wol of draad tussen je vingers omlaag hangen.  
Houd het in de luchtstroom: hoe meer het draadje of het papier fladdert, hoe sterker de bries.  
Beweeg de tester weg van de ventilator, totdat hij stopt met bewegen. Meet dan de afstand naar de ventilator. Hoe groter de afstand, hoe beter.*
- Hoe 'sterk' is het tandwielsysteem (de 'overbrenging')?  
*Draai het handvat langzaam één keer helemaal rond. Terwijl je het handvat ronddraait tel je het aantal omdraaiingen (rotaties) van de ventilator. Hoe meer ventilator-rotaties per draai aan het handvat, hoe beter.*



## Extra uitdaging

Verzin nieuwe, grotere ventilatorbladen voor een nog beter resultaat. Maak de kleurigste ventilator van allemaal!

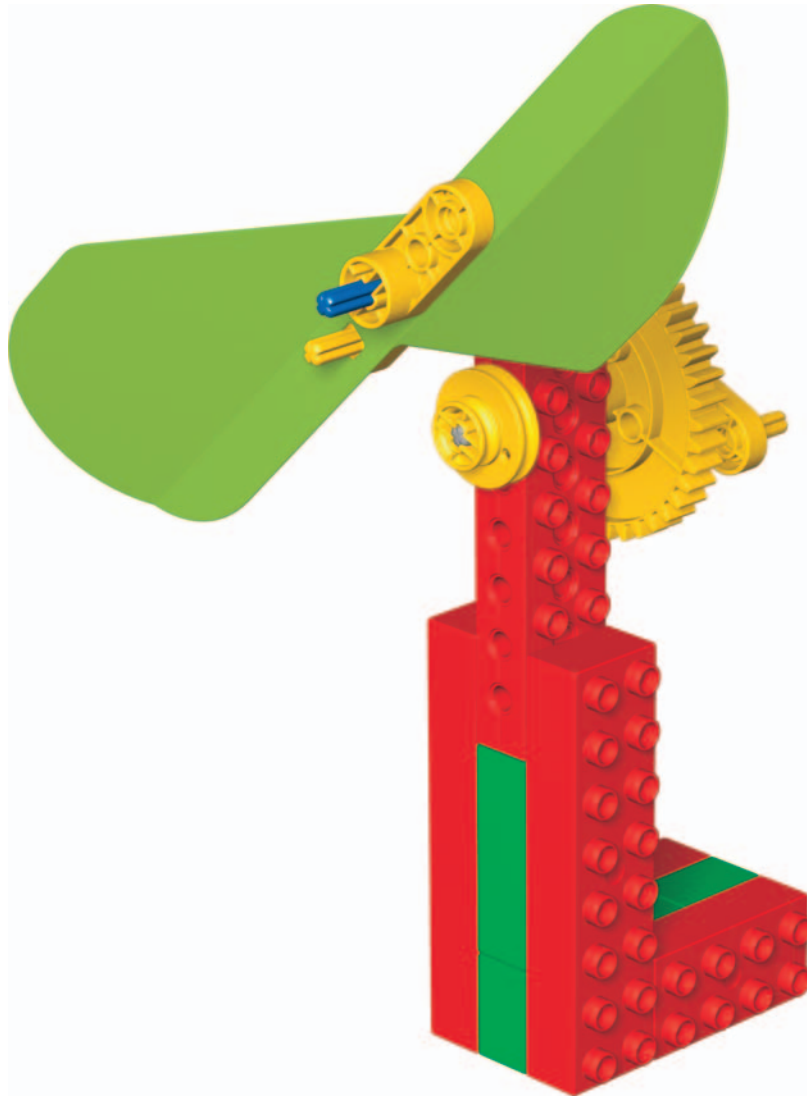
 **Hulp nodig?**  
Kijk dan naar:



Molentje



Draaitollen





## Vogelverschrikker



### Het probleem

In de achtertuin staat een oude kersenboom vol grote, rijpe, zoete kersen. Sam en Sara zijn allebei dol op kersen - maar ze zijn de enige niet. Er zijn een heleboel vogels in de kersenboom geland, en die zijn alle kersen aan het opeten! Hoeveel lawaai Sam en Sara ook maken, de vogels trekken zich er niks van aan.

**Kunnen we Sam en Sara helpen een apparaat te bouwen dat de vogels weg kan jagen?**

### Ontwerpinstructie

Ontwerp en bouw een bewegende vogelverschrikker die:

- minstens één soort bewegingen kan maken
- er zo eng mogelijk uitziet

# Vogelverschrikker

## Doelen

- Kennis en vaardigheden kunnen toepassen die betrekking hebben op
- Tandwielen of katrollen
- Stabiliteit
- Principes van eerlijk testen en productveiligheid toepassen

## Andere benodigde materialen

- Bellen of andere dingen die lawaai maken
- Restjes van andere materialen

## Eerlijk testen en plezier hebben

- Ziet het model er als een vogelverschrikker uit?  
*Hoe kun je zien dat het een vogelverschrikker is?*
- Welke soort beweging(en) kan hij maken?  
*Laat het zien en vertel erover.*
- Hoe eng ziet de vogelverschrikker er uit?  
*Leg uit waarom. Heeft het iets te maken met zijn vorm, of met wat hij doet, of...?*



Hulp nodig?  
Kijk dan naar:



Ishockeyspeler



Sams nieuwe hond

## Extra uitdaging

Bouw een lawaai-mechanisme dat een hard geluid kan maken, telkens als de vogelverschrikker beweegt.





## Schommel



### Het probleem

Sam en Sara spelen graag in de achtertuin - maar hun schommel is oud, en eigenlijk haast niet meer te gebruiken. Hij is versleten, en als de kinderen er hard in schommelen vallen ze er af. Sam en Sara willen een stevige schommel hebben, met een goede, stabiele stoel waar ze niet van af vallen.

**Kunnen we Sam en Sara helpen een nieuwe schommel te bouwen?**

### Ontwerpinstructie

Ontwerp en bouw een veilige schommel die:

- aan één persoon zitplaats biedt
- zo lang mogelijk door blijft schommelen als hij een duwtje gekregen heeft



# Schommel

## Doelen

Kennis en vaardigheden kunnen toepassen die betrekking hebben op

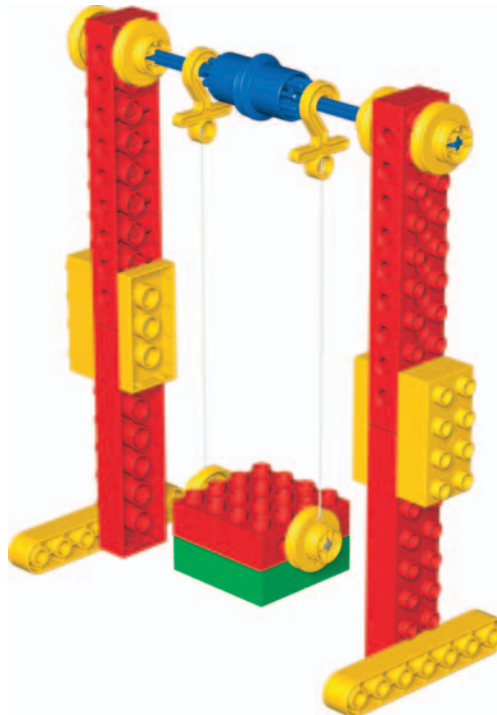
- Stabiliteit
- Balans (evenwicht)
- Constructies
- Principes van eerlijk testen en productveiligheid toepassen

## Andere benodigde materialen

- Klok of stopwatch

## Eerlijk testen en plezier hebben

- Kan Sam (of Sara) op de schommel zitten?  
*Zet Sam of Sara op de schommel en kijk of hij kan schommelen.*
- Is de schommel stabiel?  
*Kan hij schommelen zonder dat hij begint te wiebelen of stuk gaat?*
- hoe lang blijft hij schommelen als hij een duwtje gekregen heeft?  
*Gebruik een stopwatch om dit uit te zoeken.*



## Extra uitdaging

Bouw een hek om de schommel heen, voor de veiligheid.

## Hulp nodig?

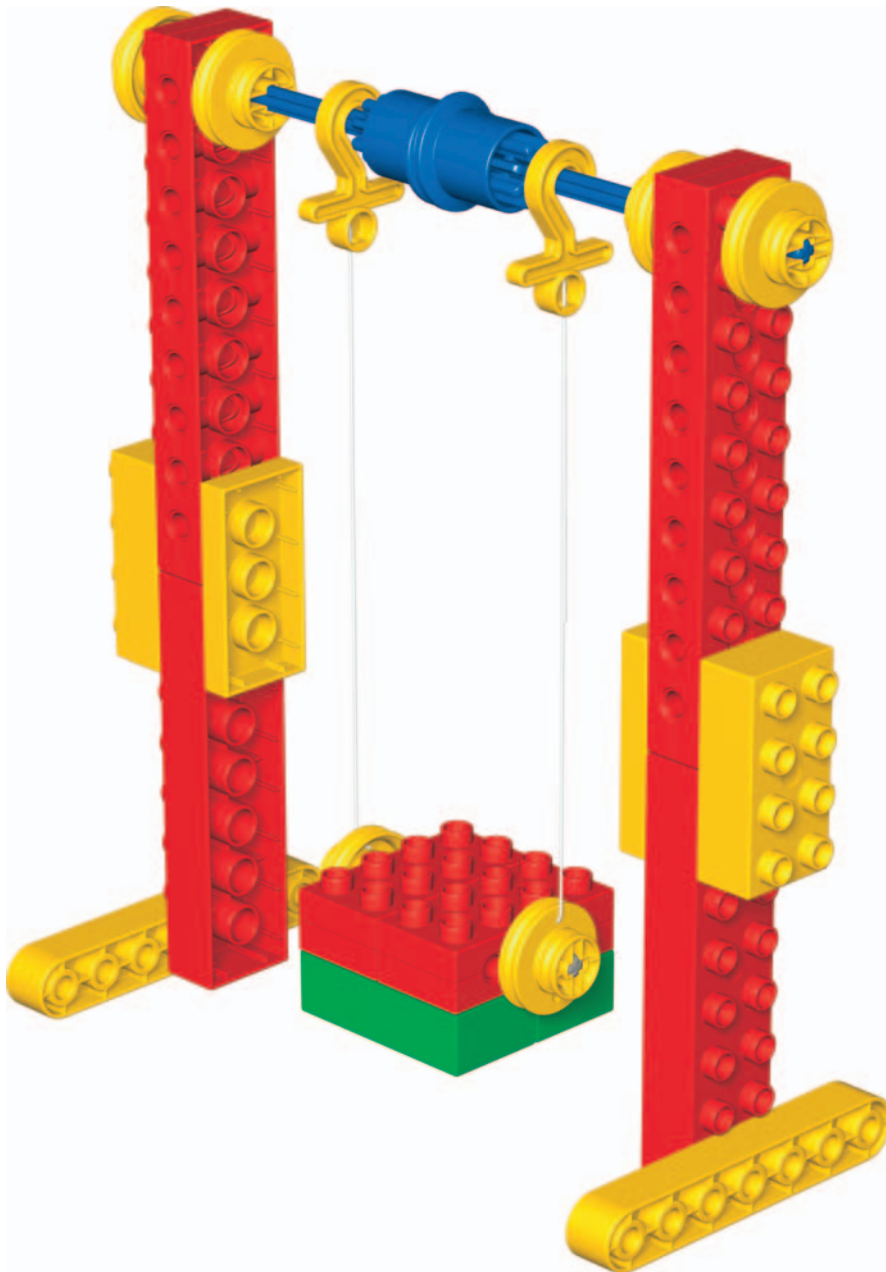
Kijk dan naar:



Het vlot



Wip







## Woordenlijst

We hebben geprobeerd om de woordenlijst zo begrijpelijk mogelijk te maken, zonder ingewikkelde vergelijkingen en lange verklaringen.

<b>A</b>	<b>Aandrijving</b>	Het deel van een machine (meestal een tandwiel, katrol, hefboom, krukas of as) waar de kracht de machine ingaat.
	<b>As</b>	Een stang door het midden van een wiel of door verschillende delen van een nok. Hij voert de kracht via één of andere overbrenging van een motor naar het wiel van een wagen, of van je arm via het wiel naar de as, als je bv. een emmer aan een touw ophijst.
	<b>Asymmetrische kracht</b>	Een kracht waar geen gelijke, in tegengestelde richting werkende kracht tegenover gesteld wordt. Een voorwerp dat asymmetrische krachten ondergaat, zal in een bepaalde richting gaan bewegen (zie bijvoorbeeld de niet in evenwicht zijnde wip).
<b>D</b>	<b>Draaipunt</b>	Het draaipunt van een wip in een speeltuin zit precies in het midden. Maar het draaipunt hoeft beslist niet altijd in het midden van de hefboom te zitten. In sommige types (of: klassen) hefbomen, kan het draaipunt aan één van de uiteinden zitten (zoals bij een kruiwagen).
	<b>Drijfriem</b>	Een onafgebroken riem rond twee katrollen gespannen, zodat de ene katrol de andere rond kan laten draaien. Het mechanisme is er meestal op gemaakt om te 'slippen' als de aangedreven schijf plotseling ophoudt met draaien.
	<b>Drijfvermogen</b>	Het drijfvermogen is een opwaartse kracht die voorwerpen in staat stelt te drijven. Als het drijfvermogen groter is dan het gewicht blijft het voorwerp drijven; als het gewicht groter is dan het drijfvermogen zinkt het voorwerp.
<b>E</b>	<b>Eerlijk testen</b>	De prestaties van een machine meten door zijn werking onder verschillende omstandigheden te vergelijken.
	<b>Effectiviteit</b>	Een aanduiding voor hoeveel van de kracht die een machine ingaat, er als nuttig effect uitkomt. Door wrijving gaat vaak een hoop energie verloren waardoor het nuttig effect van de machine kleiner wordt.
	<b>Effect of Vermogen</b>	De kracht en het tempo waarmee een machine werk uitvoert (arbeid gedeeld door tijd).
	<b>Energie</b>	De capaciteit om arbeid te leveren. Mensen krijgen hun energie via hun voedsel. De IJshockeyspeler en de Draaitol krijgen hun energie van mensen.
	<b>Evenwicht van krachten</b>	Een voorwerp is in evenwicht als het niet beweegt, en alle krachten die er op uitgeoefend worden even groot en elkaars tegengestelde zijn.
<b>F</b>	<b>Fulcrum</b>	Zie draaipunt.
<b>G</b>	<b>Gewicht</b>	Zie Massa.

<b>H</b>	<b>Hefboom</b>	Een hefboom is een mechanisme waarmee werk makkelijker wordt gemaakt. De hefboom is een van de meest gebruikte eenvoudige mechanismes. Wippen, scharen, nageltangetjes, tangen, piano's, parkeermeters, knijpers en kruiwagens maken allemaal gebruik van het hefboomprincipe.
	<b>Hoek</b>	De ruimte tussen twee elkaar snijdende lijnen of vlakken; de verdraaiing van een lijn t.o.v. een andere lijn, gemeten in graden of radialen.
<b>K</b>	<b>Katrol</b>	Een katrol is een simpel mechanisme dat normaal bestaat uit een wiel met een groefvelg, waar een touw, kabel of ketting in geplaatst is. Katrollen worden gebruikt om krachten over te brengen, snelheden te veranderen of andere wielen te laten ronddraaien.
	<b>Kracht</b>	Een trek- of duwkracht.
<b>M</b>	<b>Massa</b>	Massa is de hoeveelheid materiaal in een voorwerp. Op aarde zorgt de zwaartekracht ervoor dat je, laten we zeggen, 50 kg weegt. In de ruimte voel je dat je gewichtloos bent - maar je massa is (helaas) nog steeds 50 kg. Massa wordt vaak met gewicht verward.
<b>O</b>	<b>Oppervlakte</b>	De oppervlakte is een aanduiding van de afmetingen van een (deel van een) gebied.
<b>R</b>	<b>Resetten (nulstellen)</b>	De wijzer op een schaal terug op nul stellen. (Zoals bijvoorbeeld de schaalverdeling van de meetwagen).
	<b>Rotatie</b>	Draaien of bewegen rond een vast middelpunt. Rotatie is de beweging van een voorwerp op zodanige wijze, dat de afstand tussen een gegeven, vast punt (het draaipunt) en ieder punt op het voorwerp constant blijft.
<b>S</b>	<b>Snelheid</b>	Snelheid is de verandering in positie (van een voorwerp) gedurende een gegeven tijdsduur.
<b>T</b>	<b>Tandkrans</b>	Een wiel met tanden die aan één kant (als op een soort kroon) omhoog steken. Je kunt een tandkrans met nog een tandkrans of met een gewoon tandwiel in één laten grijpen om een bewegingshoek van 90° te maken.
	<b>Tandwiel</b>	Een tandwiel is een wiel met regelmatig verdeelde uitsteeksels (tanden). Tandwielen kunnen worden ingedeeld naar het aantal tanden dat ze hebben (bijvoorbeeld een 8-tands of een 40-tands tandwiel). Tandwielen worden gebruikt om krachten over te dragen, snelheden te vergroten of te verkleinen en de draairichting van bewegingen te veranderen.
<b>V</b>	<b>Versnellende overbrenging</b>	Een groot tandwiel draait een kleiner tandwiel rond en vermindert de kracht van de prestatie. Maar de volger draait sneller.
	<b>Vertragende overbrenging</b>	Een klein tandwiel draait een groter tandwiel rond en versterkt de kracht van de prestatie. Maar de volger draait langzamer.
	<b>Volger</b>	Meestal een tandwiel, katrol of hefboom, aangedreven door een ander bewegend mechanisme. Het kan ook een hefboom zijn die door een nok aangedreven wordt.
<b>W</b>	<b>Wormwiel</b>	Een spiraalvormig tandwiel dat een beetje op een dikke schroef lijkt. Laat het met een ander tandwiel ineengrijpen om langzaam grote krachten over te brengen.
	<b>Wrijving</b>	De weerstand tussen twee vlakken die over elkaar glijden, bv. als een as in een gat draait of als je je handen tegen elkaar aan wrijft.



## LEGO® Elementenoverzicht



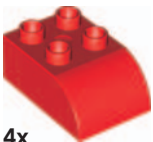
1x  
LEGO® DUPLO® meisje  
4271511



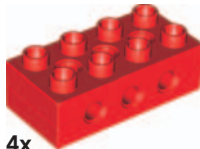
1x  
LEGO DUPLO jongen  
4502103



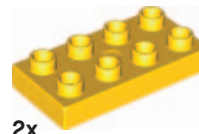
1x  
Steen met ogen, ovaal, 2x4x2, geel  
81981



4x  
Steen met boog, 2x3, rood  
230221



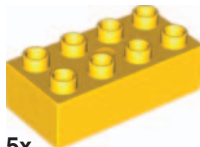
4x  
Steen met gaten, 2x4, rood  
75349



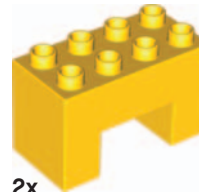
2x  
Plaat, 2x4, geel  
4160152



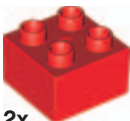
3x  
Steen, 2x2, geel  
343724



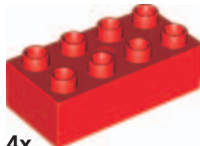
5x  
Steen, 2x4, geel  
301124



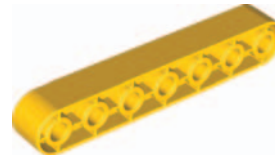
2x  
Brug element, 2x4x2, geel  
4221004



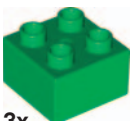
2x  
Steen, 2x2, rood  
343721



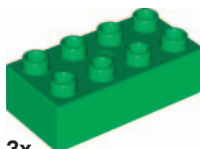
4x  
Steen, 2x4, rood  
301121



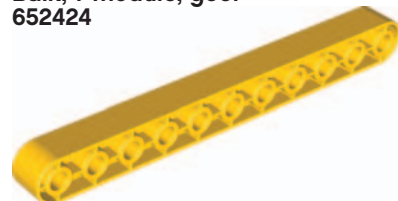
2x  
Balk, 7-module, geel  
652424



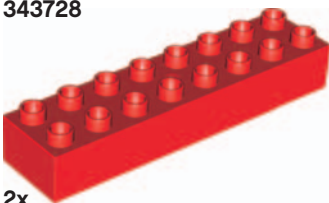
3x  
Steen, 2x2, groen  
343728



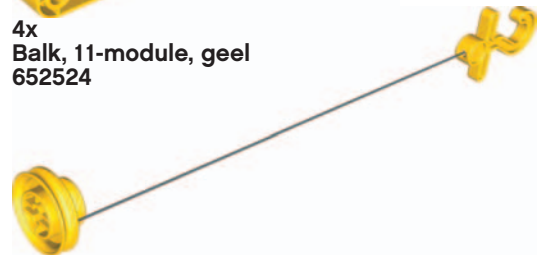
3x  
Steen, 2x4, groen  
301128



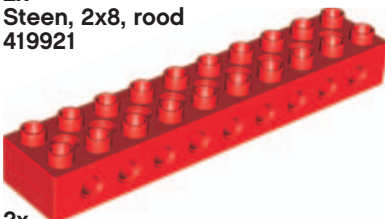
4x  
Balk, 11-module, geel  
652524



2x  
Steen, 2x8, rood  
419921



2x  
Snoer met haak, geel  
75536



2x  
Steen met gaten, 2x10, rood  
75350



2x  
Tandwiel, 24-tands krans, blauw  
4501054



4x  
As met tandwiel,  
5-module, 8-tands, blauw  
652323



1x  
Wormtandwiel, blauw  
4271573



2x  
Tandwiel, 24-tands krans, rood  
652921



2x  
As met tandwiel,  
8-module, 8-tands, blauw  
4113296



6x  
Verbindingspen, met handvat, geel  
4493718



2x  
Tandwiel, 40-tands krans, geel  
4501044



7x  
As, 6-module, grijs  
4211534



2x  
Drijfriem, blauw  
71059



15x  
Naaf/katrol wiel, geel  
4271570



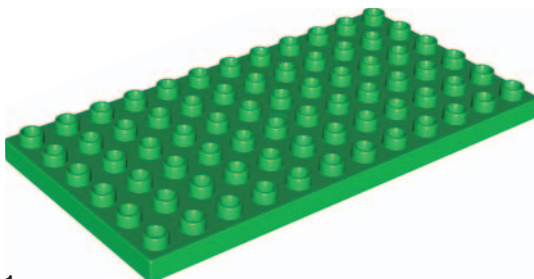
5x  
As, 8-module, groen  
652128



1x  
Tandwiel blok, transparant  
4113297



4x  
Band, zwart  
4514411



1x  
Plaat, 6x12, groen  
4281607



1x  
Plastic vormen dunne plaat, groen  
4520270

Ga naar de activiteitenbank op de LEGO® Education website, waar u gratis activiteiten voor uw klas kunt downloaden.  
Localisation, translation & DTP: EICOM ApS, Denmark



LEGO® Education behoudt zich het recht voor het assortiment en de verpakking te wijzigen.  
LEGO, het LEGO logo en DUPLO zijn handelsmerken van de LEGO Groep. ©2007 The LEGO Group.

