

Ballonwagen: Voortstuwen met wind



Dit project mag gebruikt worden bv. in scholen en STEM-academies op voorwaarde dat de bron vermeld wordt. De inhoud mag niet voor commerciële doelen gebruikt worden.

Bij vragen kan u contact opnemen met remko.meys@vives.be.

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)



Under the following terms:

- *Attribution — You must give [appropriate credit](#), provide a link to the license, and [indicate if changes were made](#). You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.*
- *NonCommercial — You may not use the material for [commercial purposes](#).*

You can:

- *Share — copy and redistribute the material in any medium or format*
- *Adapt — remix, transform, and build upon the material*

The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

You have to refer to this work as follows: Meys R., Van De Keere K., Vervaeke S. (2014) Ballonwagen: Voortstuwen met wind. Katholieke hogeschool Vives, Tielt, Belgium

Voorwoord

De mens is nog nooit zo mobiel geweest als de dag van vandaag. We hebben ook veel manieren die ervoor zorgen dat we ons vlot kunnen verplaatsen. Een mooi voorbeeld is het gebruik van wind. Onder andere een vliegtuig en een hovercraft maken hiervan gebruik. Maar hoe komt dat eigenlijk? Hoe kunnen we lucht gaan gebruiken zodat we ons vlot kunnen verplaatsen?

Om hier antwoorden op te vinden moeten we kinderen zelf laten experimenteren met wind!

“Ballonwagen: voortstuwten met wind” is in de eerste plaats bedoeld voor jongeren van 8-10 jaar, maar kan ook bij andere leeftijden gebruikt worden.

In deze bundel werken we met enkele symbolen die een aantal typische houdingen van wetenschappers duidelijk maken. Een overzicht van deze symbolen vinden jullie hieronder:

Exploreren



Exploreren

Onderzoek



Onderzoek

Verklaren



Verklaren

Ruimer Kijken



Ruimer kijken

Inhoud

Voorwoord.....	3
1 Verwonderen over alternatieve verplaatsingsmethodes	5
1.1 Voorbeelden van alternatieve verplaatsingsmethodes beschouwen.....	5
2 Zelf op onderzoek met windkracht	7
2.1 De hovercraft.....	7
2.2 De ballonwagen.....	9
3 Komt dit eigenlijk voor in de wereld?	12
4 Bijlage 1: Doelen.....	13
4.1 Leerplandoelen.....	13
4.2 Lesdoelstellingen.....	14
5 Bijlage 2: Materiaallijst ballonwagen	15

1 Verwonderen over alternatieve verplaatsingsmethodes

Veel wetenschappers voeren volop onderzoek naar hoe we onszelf op alternatieve manieren kunnen verplaatsen. Hierbij zijn er verschillende variabelen die kunnen aangepast worden (vorm van het voertuig, energiebron, omgeving, ...).

Door kinderen dit te tonen wordt hun nieuwsgierigheid geprikkeld.

Het bespreken van geziene pogingen is een mooie aanzet om daarna zelf over te gaan tot experimenteren.

1.1 Voorbeelden van alternatieve verplaatsingsmethodes beschouwen



Exploreren

Organisatie

Klassikaal de beide filmpjes bekijken en aan de hand van een onderwijsleergesprek tot een aantal gelijkenissen komen tussen beide filmpjes.

Opdracht

Voor het starten van het eerste filmpje geef je de leerlingen de opdracht mee om te letten op de manier waarop de mannen in het filmpje zich van het ene naar het andere punt verplaatsen.

Media

1^e filmpje



<https://www.youtube.com/watch?v=Z3xyqfCZmSU>

(vanaf 00:20)

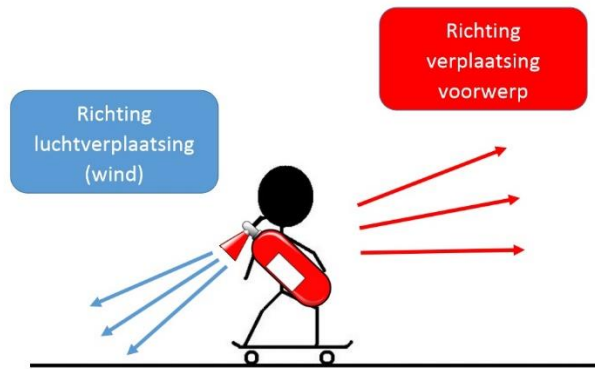
Vragen

- Wat heb je gezien in het filmpje? (mannen op skateboard/longboard met brandblusapparaten)
- Wat moet je normaal gezien doen om vooruit te raken met een skateboard? (bijtrappen opzij)
- Hoe konden zij vooruit bewegen? (Door het brandblusapparaat leeg te spuiten in de andere richting)

Begeleiding

Mogelijks zijn er al leerlingen die kunnen uitleggen hoe de mannen zich voortbewegen. Dit is geen probleem. Ze kunnen kijken of hun idee klopt in het volgende filmpje en de komende opdrachten.

Verklaring



Wanneer er voldoende windkracht is vertrekkende van het voorwerp/persoon zal dit voorwerp of deze persoon in tegenovergestelde richting geduwd worden. Doordat dit voorwerp en deze persoon op wieltjes staan rolt deze vooruit.

Opdracht

Voor het starten van het tweede filmpje geef je de leerlingen de opdracht mee om opnieuw te letten op de manier waarop de mannen in het filmpje zich van het ene naar het andere punt verplaatsen.

Media

2° filmpje



<https://www.youtube.com/watch?v=k3V0KKvXmcs>

(vanaf 02:52)

Vragen

- Wat heb je gezien in het filmpje? (Man op een skateboard die vooruit reed)
- Hoe geraak je normaal gezien vooruit met een skateboard? (bijtrappen opzij)
- Hoe geraakte de man in het filmpje vooruit? (Via een jet achteraan het skateboard)

- Zowel de mannen in het eerste filmpje als de mannen in het tweede filmpje amuseerden zich behoorlijk. Maar waren zij gewoon aan het spelen? (nee)
- Waarom zouden zij dit doen? (Zij zijn aan het onderzoeken)

Tijd dat jullie eens proberen te onderzoeken!

2 Zelf op onderzoek met windkracht

De kinderen zijn nu geprikkeld nadat ze twee voorbeelden zagen waarbij mensen zich voort verplaatsten door middel van windkracht. Nu is het aan hen om deze windkracht te gebruiken om de volgende twee opdrachten op te lossen.

2.1 De hovercraft

Vorbereiding

Voor deze proef bevestigt de leerkracht op voorhand de sportdop op de cd. Dit kan met kleefband. Belangrijk is dat de opening van de cd overeenkomt met de opening van de sportdop onderaan.

Organisatie

De klas wordt opgedeeld in groepjes van 4 of 5.
Elk groepje krijgt materiaal en een opdrachtenfiche.

Materiaal

- Ballon
- Cd met dopje
- Opdrachtenfiche

Opdracht

Iedere groep krijg materiaal en een opdrachtenfiche.
De leerlingen moeten ervoor zorgen dat de cd minstens 3 seconden uit zichzelf glijdt over de grond. Ze maken hiervoor gebruik van het materiaal dat ze gekregen hebben.
Is dit gelukt? Dan maken de leerlingen een schets van de constructie terwijl deze beweegt.

Voorbeeld

Dit filmpje is bedoeld voor de leerkracht.

De kinderen dienen de oplossing zonder dit filmpje te vinden.



<http://www.humo.be/filmpjes/277694/wetenschapsproef-4-hovercraft-filmpje>

Begeleiding

Belangrijk is dat de leerkracht tijdens het onderzoeken en ontwerpen van de leerlingen rondgaat.

Wanneer de leerlingen problemen hebben of ze zetten stappen dan is het belangrijk dat de leerkracht hen laat nadenken over het proces waar ze mee bezig zijn.

Stimuleer hen om hun oplossing bij te sturen, te verbeteren op basis van hun vaststellingen.

Dit kan door volgende vragen te stellen:

- Welk materiaal gebruik je nu?
- Welk materiaal heb je nog niet gebruikt?
- Welke vorm heeft het materiaal?
- Wat loopt er fout?
- Wat wil je dat er gebeurt?
- Zijn er nog andere mogelijke oplossingen? Welke?
- Zou het mogelijk zijn om de hovercraft langer te laten zweven?
- ...

Ga nooit zelf het antwoord geven of de oplossing tonen.

Bespreking

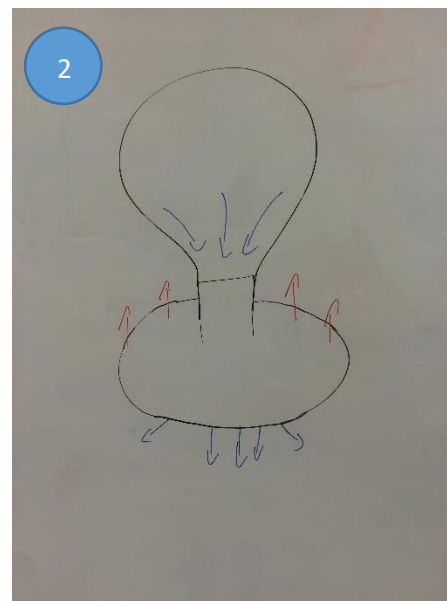
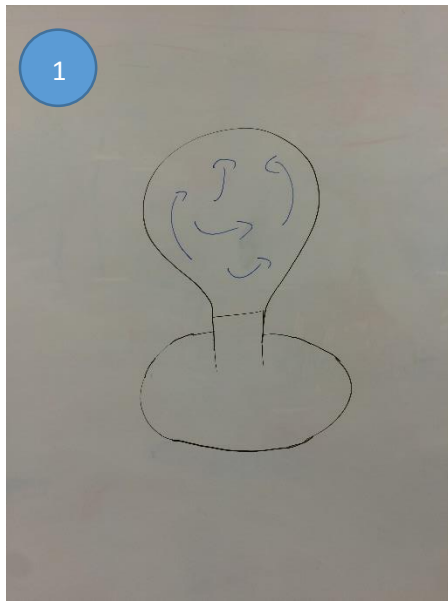
Eens de meeste groepjes de opdracht minstens één keer succesvol hebben uitgewerkt – bij voorkeur meerdere keren op basis van verbeteringen – kan de leerkracht overgaan tot een korte klassikale bespreking. Indien de leerlingen gevraagd werden om de opdrachtenfiche in te vullen, kan deze gebruikt worden tijdens de bespreking.

Het is ook mogelijk om te kiezen voor tussentijdse, klassikale evaluatiemomenten waarbij de leerlingen hun oplossing testen om ze vervolgens vanuit hun vaststellingen te verbeteren.



Verklaren

Mogelijke bordschema's ter ondersteuning:



De blauwe pijlen stellen de richting van de lucht voor, de rode pijlen stellen de richting van het voorwerp voor.

De leerlingen moeten besluiten dat het voorwerp zich in tegenovergestelde richting ten opzichte van de lucht verplaatst.

Ga in de klassikale bespreking ook in op de werkwijze van de leerlingen om tot een oplossing te komen. Via volgende vragen kunnen de kinderen stilstaan bij het doorlopen proces:

- Wat was het probleem?
- Hoe hebben jullie een oplossing gezocht?
- Vonden jullie onmiddellijk een oplossing?
- Wat hebben jullie dan gedaan?
- ...

2.2 De ballonwagen

Organisatie

De leerlingen werken weer per 4 of 5 in groepjes.
Elk groepje krijgt het materiaal en een opdrachtenfiche.

Materiaal

- Ronde kurk
- Rietjes
- Lange tandenstokers
- Karton
- Ballon
- Plakband

Opdracht

De leerlingen maken een wagen die op zichzelf kan voortbewegen zonder dat ze hem duwen. Ze gebruiken hiervoor het materiaal en overleggen in groep hoe ze dit kunnen aanpakken. Is dit gelukt? Dan maken ze een schets van de constructie terwijl deze beweegt.

Mogelijke (onderzoeks)problemen

Tijdens de ontwerpactiviteit bieden er zich een aantal mogelijkheden aan om samen met de kinderen wetenschappelijke concepten te ontdekken en toe te passen. Deze problemen kan je als leerkracht vaststellen, terwijl je rondgaat bij de groepjes die aan het werk zijn, of tijdens evaluatiemomenten met de volledige klasgroep waarin het (gedeeltelijke) ontwerp van de verschillende groepjes wordt getest. Bijvoorbeeld:

- Wrijving: Bij de wielen gaat het stokje niet mogen vastgemaakt worden aan het karton. Anders kunnen de wielen niet draaien. Hoe kan dat opgelost worden?
- Actie-reactie: De richting waarin de auto rijdt is tegenovergesteld aan de richting van de lucht die ontsnapt uit de ballon.
- Weerstand: Indien de ballon niet vast gemaakt is kan deze alle kanten op vliegen.

Begeleiding

Belangrijk is dat de leerkracht tijdens het ontwerpen en onderzoeken van de leerlingen rondgaat. Wanneer de leerlingen problemen hebben of ze zetten stappen dan is het belangrijk dat de leerkracht hen laat nadenken over het proces waar ze mee bezig zijn.

Dit kan door volgende vragen te stellen:

- Welk materiaal gebruik je nu?
- Welk materiaal heb je nog niet gebruikt?
- Welke vorm heeft het materiaal?
- Wat loopt er fout?
- Wat wil je dat er gebeurt?
- Zijn er nog andere mogelijke oplossingen? Welke?
- Zou het mogelijk zijn om het wagentje verder/recht/... te laten rijden?
- ...

Ga nooit zelf het antwoord geven of de oplossing tonen.

Bespreking

Eens de meeste groepjes de opdracht minstens één keer succesvol hebben uitgewerkt – bij voorkeur meerdere keren op basis van verbeteringen – kan de leerkracht overgaan tot een korte klassikale bespreking. Indien de leerlingen gevraagd werden om de opdrachtenfiche in te vullen, kan deze gebruikt worden tijdens de bespreking.

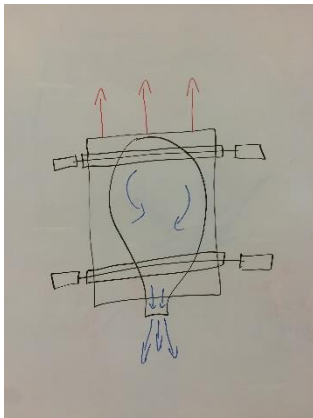
Het is ook mogelijk om te kiezen voor tussentijdse, klassikale evaluatiemomenten waarbij de leerlingen hun oplossing testen om ze vervolgens vanuit hun vaststellingen te verbeteren.





Verklaren

Mogelijk bordschema ter ondersteuning:



De blauwe pijlen stellen de richting van de lucht voor, de rode pijlen stellen de richting van het voorwerp voor.

De leerlingen moeten besluiten dat het voorwerp zich in tegenovergestelde richting ten opzichte van de lucht verplaatst.

Bij de bespreking kan je met de leerlingen chronologisch overlopen welke stappen ze doorlopen hebben. Hierbij kan je rekening houden met de nodige concepten vanuit vastgestelde problemen:

- Wrijving: Bij de wielen gaat het stokje niet mogen vastgemaakt worden aan het karton. Anders kunnen de wielen niet draaien. Hoe kan dat opgelost worden?
- Actie-reactie : De richting waarin de auto rijdt is tegenovergesteld aan de richting van de lucht die ontsnapt uit de ballon.
- Weerstand: Indien de ballon niet vast gemaakt is kan deze alle kanten op vliegen.

Sta ook duidelijk stil bij de werkwijze van de leerlingen om tot een oplossing te komen. Via volgende vragen kunnen de kinderen stilstaan bij het doorlopen proces:

- Wat was het probleem?
- Hoe hebben jullie een oplossing gezocht?
- Vonden jullie onmiddellijk een oplossing?
- Wat hebben jullie dan gedaan?
- ...

3 Komt dit eigenlijk voor in de wereld?

Organisatie

Klassikaal onderwijsleergesprek over de drie voorbeelden.
De foto's worden telkens op groot formaat (A3) afgedrukt.

Bespreking

Toon onderstaande foto's en vraag telkens hoe het voorwerp/de persoon zich voortbeweegt.
Bij elk voorbeeld gaat het dus over de lucht/wind die de ene kant uitgaat en het voorwerp/de persoon de andere kant.



Ruimer kijken



Kan je nu verklaren hoe het longboard vooruit ging?



Hoe zou een vliegtuig eigenlijk vooruit geraken?



Dit is een hovercraft, enig idee hoe deze voortbeweegt?

4 Bijlage 1: Doelen

4.1 Leerplandoelen

Leerplandoelen

0.2 Kinderen uiten hun verwondering over het (on)(be)grijpbare, het goede, het mooie, het mysterieuze, het verrassende ... in de wereld: zich steeds weer verbazen over de creativiteit en originaliteit zoals die overal tot uiting komt.

0.7 Kinderen kunnen en durven problemen aanpakken: dat houdt in dat ze

- een strategie bedenken en daarbij handige zoekprocedures hanteren.
- hun plan uitvoeren
- de gevonden oplossing evalueren

0.8 Kinderen ontwikkelen tot autonome leerders: dat houdt in dat ze: in alle leeractiviteiten zoveel mogelijk nadenken over hun eigen leerproces.

6.11 Kinderen kunnen zeggen aan welke eisen een bestaande constructie en een constructie die ze zelf willen maken of gebruiken, moet voldoen: dat houdt in dat ze kunnen formuleren dat een auto moet kunnen rijden, ...

6.12 Kinderen kunnen hun materialenkennis en hun kennis van constructie-, bereidings- en bewegingsprincipes gebruiken bij het ontwerpen van een constructie of bereiding: ideeën bedenken voor een eenvoudige technische realisatie.

6.13 Kinderen kunnen een constructieactiviteit of een bereiding correct uitvoeren: aan de hand van een al dan niet zelfgemaakte, eenvoudige werktekening of handleiding het geschikte materiaal en gereedschap kiezen en daarmee de constructieactiviteit of de bereiding stap voor stap juist en veilig uitvoeren.

6.14 Kinderen kunnen gebruik maken van hun kennis over en vaardigheid in techniek om een bereiding te maken en een constructie uit elkaar te halen of in elkaar te zetten:

- hun materialenkennis en hun kennis van constructie- en bewegingsprincipes functioneel kunnen toepassen.
- geschikt materiaal, geschikte hechtingswijzen en geschikt gereedschap kiezen

6.15 Kinderen kijken kritisch naar een zelfgemaakt product of bereiding: dat houdt in dat ze verbeteringen kunnen aanbrengen aan een product na evaluatie.

7.21 Kinderen kunnen onder begeleiding natuurkundige verschijnselen onderzoeken en hun zelf geformuleerde voorspellingen toetsen. Dat houdt in dat ze: eenvoudige als-dan relaties kunnen formuleren.

4.2 Lesdoelstellingen

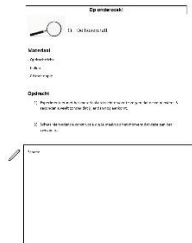
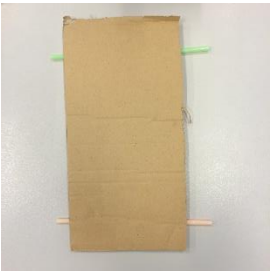
- 1) Leerlingen verwoorden aan de hand van voorbeelden hoe mensen luchtkracht inzetten om zich voort te bewegen. (0.2)
- 2) Leerlingen verwoorden dat de wielen enkel draaien indien de tandenstoker in een rietje zit (6.11, 6.12, 6.14).
- 3) Leerlingen verwoorden dat de opening van de ballon de ene kant moet zijn indien ze willen dat de auto de andere kant op rijdt. (6.11, 6.12, 6.14, 7.21)
- 4) Leerlingen maken een auto die voort beweegt op basis van luchtverplaatsing. (0.7, 6.13)
- 5) Leerlingen verwoorden mogelijke aanpassingen die ze dienen te doen aan hun zelfgemaakte auto. (0.8, 6.15)

5 Bijlage 2: Materiaallijst ballonwagen

Locatie

- Smartboard/Active board/... of groot scherm, beamer en computer

Begeleider voorzien

6 Sportdoppen 	6 Cd's 	25 ballonnen 
Werkbundels 	30 kurken 	30 rietjes 
20 satéstokjes 	stukken karton (B:14cm, H:25cm) 	Papierplakband 
	3 foto's op A3 (kan ook digitaal getoond worden)	