

# DE VLIEGENDE WATERRAKETTEN

• 2016/2017 •

# TECH NIEK TOER NOOI

GROEP 7&8

*omschrijving:* bouw twee waterraketten die zo lang mogelijk in de lucht blijven. Hoelang doet jullie beste raket erover om op aarde terug te komen?

NEDERLANDS  
OPENLUCHT  
MUSEUM

nederlandse

N  
natuurkundige vereniging

WOW!  
STICHTING  
TECHNIEK  
PROMOTIE

ONDERZOEK, ERVAAR EN KIËS.



# OMSCHRIJVING OPDRACHT

Bij de wedstrijdopdracht '[De vliegende waterraketten](#)' bouwen de kinderen twee raketten van petflessen gevuld met water. De uitdaging is de waterraketten na lancering zo lang mogelijk in de lucht te houden. De opdracht bestaat dus uit twee onderdelen: 1) het lanceren van de raket en 2) het vertragen van het terugvallen van de raket. De valbeweging van de raket kan worden vertraagd door een parachute. In deze lesactiviteit gaan de kinderen experimenteren met beide onderdelen, niet met een waterraket, maar met een tennisbal en een parachute. Door deze ervaring krijgen zij begrip voor het krachtenspel dat daarbij optreedt en zijn de kinderen beter in staat te formuleren welke eigenschappen van de waterraket en de parachute belangrijk zijn om de wedstrijdopdracht succesvol uit te voeren. In de beschrijving van de lesactiviteit wordt de didactiek van onderzoekend leren toegepast. De leerlingen volgen hierbij de onderzoekscyclus (zie de afbeelding op de volgende pagina). Na afloop van de lesactiviteit kunnen de kinderen aan de slag met het ontwerpen van de wedstrijdopdrachten.

Tijdens deze activiteit gaan de kinderen aan de slag met de volgende onderzoeksvragen.

- Hoe kun je een voorwerp zo hoog mogelijk in de lucht krijgen zonder deze te gooien?
- Hoe kun je het voorwerp zo langzaam mogelijk laten dalen?



## WERKVORMEN

- Klassikaal
- Groepjes van 3 of 4 leerlingen

## KERNDOELEN

Deze lesactiviteit sluit aan bij de kerndoelen van het primair onderwijs: 2, 3, 8, 32, 33, 42, 44, 45 en 55.

## LEERDOELEN

Aan het eind van de lesactiviteit:

- weten de kinderen hoe ze een voorwerp zo hoog mogelijk kunnen lanceren zonder gebruik te maken van handkracht (gooien en schoppen);
- weten de kinderen hoe ze een voorwerp zo langzaam mogelijk kunnen laten dalen.

## MATERIALEN

- Eén tennisbal per groepje.
- Materiaal om een parachute te maken zoals bubbeltjesplastic, plastic zakken, houten satéprikkers en breikatoen.
- Gereedschap om een parachute te maken: scharen, plakband, naalden (met een wijf oog), lijm en nietmachines.
- Materialen om de tennisbal te lanceren, zoals een tennisracket, sterk elastiek of grote ballonnen.

# ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN



## WAT IS ONDERZOEKEND EN ONTWERPEND LEREN?

Onderzoeken en ontwerpen zijn verschillende werkwijzen. Onderzoekend leren is gericht op het vergroten van kennis door het doen van een onderzoek (vraag: hoe zit dat?), terwijl bij ontwerpend leren het bedenken en maken van een product centraal staat (vraag: hoe maak ik iets beter?). Stel, je wilt een speedboot ontwerpen. Je moet dan eerst onderzoeken wat de beste manier van aandrijving is en welke materialen je nodig hebt voordat je een boot kunt gaan ontwerpen en maken. Dat is hier ook het geval, deze lesactiviteit is gericht op onderzoekend leren. De activiteit bereidt de kinderen voor op de ontwerp opdracht van het Techniek Toernooi.

### FASE 1: VERWONDEREN

Vertel dat de leerlingen gaan deelnemen aan het Techniek Toernooi met de uitdaging '[De vliegende waterraketten](#)'. In deze fase introduceer je het onderwerp van de opdracht. Gebruik voorbeelden uit

de praktijk. Vraag aan de leerlingen wat een raket is en waar deze voor wordt gebruikt. Wat hebben we daaraan in het dagelijks leven? Hoe gaat een raket de lucht in? Waardoor valt een raket weer terug naar de aarde? Je kunt hierbij gebruik maken van onderstaande video's.

Vertel de leerlingen dat ze voor het Techniek Toernooi zelf waterraketten gaan ontwerpen. Een echte raket is namelijk te vergelijken met een waterraket. Maar voordat ze aan de slag gaan met de waterraketten, dienen ze eerst te onderzoeken hoe een dergelijk voorwerp de lucht in gaat en weer langzaam kan dalen. Vertel dat ze dit gaan onderzoeken aan de hand van een tennisbal en een zelfgemaakte parachute.

### INSPIRATIE NODIG

- [Schooltv. De raket - Hoe gaat de raket de lucht in?](#) (video 1:55 min.)
- [Schooltv. Hoe lanceer je een raket? - Los van de zwaartekracht](#) (video 4:39 min.)
- [Schooltv. Raketlancerings - Speciale gebeurtenissen](#) (video 2:26 min.)

### FASE 2: VERKENNEN

Nadat de kinderen geïnteresseerd zijn geraakt, start het verkennen met de materialen. De kinderen mogen in deze fase vrij experimenteren. Uit deze verkenning kunnen vragen ontstaan. De kinderen kunnen zich bijvoorbeeld afvragen hoe groot een parachute moet zijn om de tennisbal te kunnen vertragen bij het naar beneden vallen. Dergelijke vragen dienen te worden omgezet in onderzoekbare vragen. De onderzoeksvraag kunnen de kinderen zelf formuleren. Kinderen die vastlopen, kun je helpen door samen bepaalde variabelen aan te wijzen en te benoemen. Zo kun je bijvoorbeeld vragen: 'Wat heeft deze parachute waardoor de tennisbal langzamer valt dan de andere parachute?' Als deze eigenschap is aangewezen, kunnen de kinderen er zelf een vraag over stellen. Dit kan voor leerlingen die hier weinig ervaring mee hebben lastig zijn. Het [vragenmachientje](#) kan een hulpmiddel zijn bij het opstellen van de onderzoeksvraag.

**FASE 3: ONDERZOEK OPZETTEN**

Tijdens deze fase laat je de kinderen een plan bedenken voor een experiment om de onderzoeksvraag te beantwoorden. De onderzoeksvraag zou bijvoorbeeld kunnen zijn: 'Hoe kun je zorgen dat de tennisbal zo lang mogelijk in de lucht blijft?'. De kinderen maken met hun groepje een stappenplan van het experiment. Ze denken na over de variabelen die ze nodig hebben. De verschillende variabelen die ze kunnen gebruiken zijn:

1. de valsnelheid
2. de lancering

**ACHTERGRONDINFORMATIE**

De werking van een parachute heeft onder andere te maken met de zwaartekracht. De parachutist (of in dit geval een tennisbal) wordt naar het oppervlak getrokken door de zwaartekracht. Zonder parachute zou de parachutist zonder veel weerstand door de luchtlagen heen vallen, omdat zijn lichaam maar weinig oppervlak heeft. Met de parachute wordt zijn snelheid sterk afgeremd, doordat de luchtlagen tegen het grote oppervlak van het doek van de parachute aan duwen. De weerstandskrachten die op de parachute werken, vertragen daarom de valsnelheid. Er is dus sprake van twee krachten die ieder in een andere richting werken: de zwaartekracht trekt de parachutist met zijn parachute naar beneden, terwijl de luchtweerstandskrachten de parachutist met zijn parachute omhoog duwen. Gelukkig is de zwaartekracht sterker, anders zou de parachutist nooit meer op aarde terugkomen.

Bij de wedstrijdopdracht gaan de kinderen een waterraket maken. Ook hier treden tegengestelde krachten op. Eerst wordt een petfles gedeeltelijk met water gevuld en onder druk gezet. Hierdoor ontstaat overdruk in de fles. Dit betekent dat de druk in de fles groter is dan de buitenluchtdruk. Twee krachten die in tegengestelde richting op de dop van de fles werken. Als de dop van de fles het drukverschil niet meer tegen kan houden, vliegt de dop eraf en wordt de raket naar boven gestuwd

omdat de samengeperste lucht het water door de nauwe opening van de fles naar buiten duwt. Hierdoor wordt een kracht op de fles uitgeoefend in een richting die tegengesteld is aan de richting van de zwaartekracht. Zolang deze kracht groter is dan de zwaartekracht, gaat de fles naar boven.

**FASE 4: ONDERZOEK UITVOEREN**

Tijdens deze fase kunnen de kinderen de volgende experimenten uitvoeren.

**1. EXPERIMENTEREN MET DE VALSNELHEID VAN DE TENNISBAL**

De kinderen gaan tijdens dit experiment onderzoeken op welke manieren ze met een parachute de tennisbal langzamer kunnen laten vallen. Ze proberen verschillende parachutes uit, waarbij ze variëren in materiaal, in grootte van de parachute en in de lengte van de touwtjes waarmee de parachute aan de tennisbal vastzit.

**2. EXPERIMENTEREN MET DE LANCERING.**

Tijdens dit experiment gaan de kinderen onderzoeken op welke manieren ze de tennisbal de lucht in kunnen krijgen, zonder dat ze die gooien of schoppen. Ze kunnen bijvoorbeeld de tennisbal met een tennisracket omhoog slaan. Ze kunnen ook proberen om met sterk elastiek de bal omhoog te schieten. Tot slot kunnen ze proberen met een leeglopende grote ballon de tennisbal een stukje op te tillen. De straalaandrijving van de leeglopende ballon berust op hetzelfde principe als de leeglopende petfles van de waterraket. In het ene geval stroomt lucht door een klein gat naar buiten, in het andere geval water. De kinderen gaan vervolgens vergelijken op welke manier hun voorwerp het hoogst kwam.

**FASE 5: CONCLUDEREN**

De kinderen gaan tijdens deze fase hun onderzoeksvraag beantwoorden. Wat is er precies gebeurd? Wat hebben de kinderen ontdekt? Bespreek met de kinderen welke antwoorden ze nu op de onderzoeksvraag kunnen geven.

Vragen die je kunt stellen:

- Welke parachutes lieten de tennisbal zo langzaam mogelijk vallen? Welke eigenschappen hadden die parachutes?
- Welke manieren om de tennisbal zo hoog mogelijk de lucht in te laten gaan zonder hem zelf te gooien of te schoppen, hebben jullie bedacht?
- Welke manieren werkten het beste en hoe komt dit?

**FASE 6: PRESENTEREN**

Bij deze stap kunnen de kinderen de gevonden resultaten met elkaar delen. Laat de groepjes bijvoorbeeld hun onderzoek presenteren aan de klas. De rest van de klas mag het groepje vragen stellen of reacties geven op het onderzoek. Stimuleer de kinderen om kritisch naar de presentaties te luisteren.

**FASE 7: VERDIEPEN EN VERBREDEDEN**

Laat de kinderen de kennis die ze tijdens deze lesactiviteit hebben opgedaan, toepassen binnen de wedstrijdopdracht '[De vliegende waterraketten](#)'. In deze wedstrijdopdracht gaan de kinderen het experiment herhalen met een waterraket. Laat ze onderzoeken hoe ze de eigenschappen van de parachute zo kunnen instellen, dat de waterraketten zo lang mogelijk in de lucht blijven. Houd hierbij rekening met de wedstrijdcriteria.

**VEEL SUCCES!**

Techniek Toernooi® 2016/2017  
©Copyright: Nederlandse Natuurkundige  
Vereniging en Stichting Techniekpromotie  
[www.techniektoernooi.nl](http://www.techniektoernooi.nl)