



# TECH NIEK TOER NOOI

DE  
VLIEGENDE  
WATERRAKETTEN  
• 2016/2017 •

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

EEN PROGRAMMA VAN  
WOW! STICHTING  
TECHNIEK  
PROMOTIE

ONDERZOEK, ERVAAR EN KIËS.

## DE UITDAGING

Op de wedstrijddag lanceren de kinderen hun zelfgebouwde waterraketten vanaf een zelfgebouwde lanceerinrichting met behulp van een door de organisatie geleverde standaard fietspomp. De raket moet verticaal worden gelanceerd. Het team met de waterraket die het langste in de lucht blijft, wint.

### DOEL

De kinderen leren over raketten, straalaandrijving en de balans tussen de hoeveelheid brandstof en de hoogte die een raket kan bereiken. Om de uitgewerkte waterraket lang in de lucht te houden, ligt de toepassing van een parachute voor de hand. Ze kunnen experimenteren met de eigenschappen van het valscherp en methodes om op het juiste moment de parachute te laten opengaan. Door te redeneren en te experimenteren kunnen de kinderen proberen vast te stellen welke eigenschappen van de raket, de parachute en de lanceerinrichting belangrijk zijn voor de wedstrijd raketten. De leerkracht kan de opdracht in een context plaatsen door te verwijzen naar raketten die gebruikt worden om satellieten te lanceren of de shuttle naar het internationale ruimtestation. Eventueel kan aandacht gevraagd worden voor ruimteonderzoek, gewichtsloosheid, maar wellicht ook voor raketten die worden gebruikt voor militaire doeleinden. Omdat de opdracht in competitie wordt uitgevoerd, leren de kinderen samen een winnende strategie te bedenken en hun teleurstelling te verwerken als het team niet in de prijzen valt. Uiteraard leren de leerlingen tijdens de voorbereiding en uitvoering van de opdracht samen te werken, hun ideeën te beredeneren en te tekenen en hun leerproces en het geleerde onder woorden te brengen.



### DE UITDAGING

Bouw van petflessen twee waterraketten die zo lang mogelijk in de lucht blijven.

### SLEUTELBEGRIPPEN

raket, voortstuwing, straalaandrijving, parachute, luchtdruk.

### TEAM

Team van maximaal 4 leerlingen

### LEES DE PARAGRAAF

Lees de paragraaf 'Wat mag wel en wat mag niet?' voor de voorwaarden waaraan de waterraket en de lanceerinstallatie moeten voldoen.

# ACTIVITEITEN OP SCHOOL

Bij deze opdracht worden voorbeelden aangeboden van [activiteiten](#) die op school kunnen worden ondernomen als voorbereiding op en het in context plaatsen van de wedstrijdopdracht. Laat de kinderen zoveel mogelijk zelf experimenteren, maar zorg er wel voor dat ze veilig werken. Alleen buiten lanceren op grote afstand van mensen en gebouwen en nooit met het hoofd boven de raket tijdens de lancering. Laat ze experimenteren met de hoeveelheid water in de fles. Waarom zit er water in en niet alleen lucht? Wat voor ventiel gaan ze gebruiken? Let op dat het een gewoon Hollands fietsventiel is dat past op een normale fietspomp of gebruik een verloopstukje. Hoe ontwerp je een lanceerinrichting om een raket verticaal te lanceren waarbij deze simpel genoeg is om mee te nemen naar de wedstrijd? Zorg ervoor dat de raket alleen omhoog wordt gelanceerd. Waarom valt de waterraket weer naar beneden? Op welk moment gebeurt dat? Laat de kinderen experimenteren met het materiaal voor een parachute en de grootte van het scherm. Wat zijn belangrijke eigenschappen van het schermmateriaal? Hoe zorg je ervoor dat de parachute op het juiste moment opengaat? Zorg ervoor dat ze goed begrijpen aan welke voorwaarden de waterraketten en de lanceerinrichting tijdens de wedstrijd moeten voldoen, maar laat ze zelf bepalen wat de beste wedstrijd raket is en welke strategie ze tijdens de wedstrijd toepassen.

Laat de kinderen een papieren poster maken waaruit blijkt welke activiteiten ze tijdens de voorbereidende lessen hebben ondernomen. Welke dingen hebben ze uitgetoetst? Wat werkte wel en wat werkte niet? Welke vragen hebben ze gesteld? Welke oplossingen werden door de leerlingen aangedragen? Wat hebben ze geleerd? Kunnen ze dat ook uitleggen? Het posterverslag kan een goed hulpmiddel zijn om met de leerlingen te reflecteren op hun leerproces en dat zal de jury dan ook doen tijdens de wedstrijd.

Oefen zo nodig met de kinderen hoe zij op de wedstrijddag een gesprekje kunnen voeren met de

jury. Hoe leggen zij de poster aan de jury uit? Hoe leggen zij uit wat ze op school hebben gedaan en wat zij hebben geleerd? Laat ze bedenken welke vragen de jury zou kunnen stellen. Oefen met de kinderen ook de wedstrijsituatie, waarbij zij tijdens het uitvoeren van de opdracht geen beroep kunnen doen op de begeleiders.

## MATERIALEN OP SCHOOL

Lege petflessen van 1,5 liter. Kurken, fietsventielen, water, materiaal voor de parachute, materiaal voor de (draagbare) lanceerinrichting.

## DE SCHOOL NEEMT MEE NAAR DE WEDSTRIJD

- Twee waterraketten en een lanceerinrichting.
- Materiaal om eventuele, tijdens de reis opgelopen schade te kunnen herstellen.
- Een gieter om zo nodig de raketten met water (bij) te vullen.
- Het papieren posterverslag van het verloop van de voorbereidingen op school (verplicht!).

## DE ORGANISATIE ZORGT VOOR

- Een centrale wedstrijdplek buiten.
- Water om zo nodig de raketten te vullen.
- Een gewone fietspomp geschikt om banden met een Hollands ventiel op te pompen (Zie [dit voorbeeld](#)).

# VERLOOP VAN DE WEDSTRIJD

De raketten worden buiten gelanceerd. Afhankelijk van de weersomstandigheden gaan teams en begeleiders na aankomst naar een plek buiten of binnen waar hun deelnamenummer ligt, waar zij de meegebrachte materialen en het posterverslag klaar leggen. Er is geen mogelijkheid om de poster op te hangen. Indien dit nog niet is gebeurd, vullen de kinderen de waterraketten met water. Vervolgens kunnen de kinderen tot aan de officiële start van de wedstrijden meedoen aan één van de vele kijk- of doe-onderdelen van het ondersteunende programma.

Nadat de jury met een duidelijk (fluit)signaal de wedstrijd heeft geopend, gaat de jury bij elk team langs om de opdracht met de kinderen te bespreken en de uitvoering te beoordelen. De jury bestudeert samen met de kinderen de poster en de meegebrachte raketten en bespreekt met hen het ontwerp en de toegepaste technieken. Daarbij noteert de jury haar indruk over de wijze waarop de kinderen op school aan de opdracht hebben gewerkt en hoe de leerkracht de kinderen daarbij heeft begeleid en leiding heeft gegeven aan het leerproces. Ook maakt de jury een notitie als naar haar oordeel de begeleiders zich niet voldoende hebben teruggetrokken. De jury bepaalt haar oordeel over de creativiteit en originaliteit van het gekozen ontwerp van de waterraket en de lanceerinrichting en maakt daar aantekeningen van. Vervolgens controleert zij of de raketten aan de wedstrijdvoorwaarden voldoen en maakt daar een aantekening van. Daarna gaan team en jury naar de lanceerplek.

Een teamlid zet de lanceerinrichting, met daarin de waterraket, klaar en sluit de waterraket aan op de door de organisatie geleverde fietspomp. Op een teken van de jury start het teamlid met pompen totdat de waterraket vertrekt. De jury doet twee tijdmetingen: (i) de tijd tussen het moment dat de raket in beweging komt en het moment waarop de raket de grond weer raakt en (ii) de tijd tussen het moment dat de raket in beweging komt en het moment waarop de raket weer terug gaat vallen.

De jury noteert het resultaat van de tijdmetingen. Daarna wordt de procedure herhaald met de tweede waterraket. De beste poging telt.

Als een raket niet meer terugkeert (in een boom of op een dak terecht is gekomen of is weggewaaid) telt alleen het moment waarop de raket begon met terugvallen mee.

## WAT MAG WEL EN WAT MAG NIET?

- De waterraketten moeten worden gemaakt met een petfles van 1,5 liter en een Hollands fietsventiel dat geschikt is om op een gewone fietspomp met handbediening te worden aangesloten. Gebruik eventueel een verloopstukje.
- De lanceerinrichting moet door de kinderen zelf worden gebouwd, maar wel door volwassenen op veiligheid worden gecontroleerd.
- Er moeten twee pogingen worden ondernomen. Bij de tweede poging moet de tweede waterraket worden gebruikt. Het ontwerp van de twee waterraketten mag hetzelfde zijn.
- Er moet een **door de kinderen** gemaakte **poster** aanwezig zijn.
- De begeleiders mogen de kinderen helpen met het klaarzetten van de materialen en de poster, maar moeten zich terugtrekken en zich onthouden van het geven van aanwijzingen als de jury met de kinderen een gesprekje voert en het team de opdracht uitvoert. Indien de begeleiders zich naar het oordeel van de jury niet voldoende terughoudend opstellen, wordt het team gediskwalificeerd.
- Om veiligheidsredenen moet ten minste één van de begeleiders volwassen zijn.
- Het team moet zich aan de veiligheidsaanwijzingen van de jury en de organisatie houden. De volwassen begeleiders zijn daarvoor verantwoordelijk.
- In zijn algemeenheid: alles wat niet verboden is, is toegestaan.

# WAT DOET DE JURY? WAAR LET DE JURY OP?

- De jury noteert naar aanleiding van de gesprekjes met de kinderen en de meegenomen poster haar bevindingen over de wijze waarop op school is gewerkt, de eigen inbreng van de kinderen, de begeleiding van de leerkracht, de originaliteit en/of creativiteit van het gekozen model van de waterraket en de lanceerinrichting en de mate waarin volwassenen op school en tijdens de wedstrijd hebben bijgedragen aan de uitvoering van de opdracht. Daarbij noteert zij ook hoe goed de kinderen het principe van de gekozen oplossing kunnen uitleggen.
- De jury controleert of aan de wedstrijdvoorwaarden is voldaan (zie het [Wedstrijdreglement](#) en de paragraaf 'Wat mag wel en wat mag niet?') en noteert haar bevindingen.
- De jury meet de tijd tussen het moment dat de waterraket in beweging komt en het moment waarop de raket weer op de grond terugkeert.
- De jury meet de tijd tussen het moment dat de waterraket in beweging komt en het moment waarop de raket terug begint te vallen. Deze meting is alleen van belang als teams gelijk eindigen of als geen van de raketten van de deelnemers terugkeert (bijvoorbeeld omdat er een harde wind staat).
- Daarna beoordeelt de jury een tweede poging met een andere waterraket. De beste poging telt.

## VEILIGHEID!

Neem bij het oefenen op school, maar ook tijdens de wedstrijd, de volgende veiligheidsmaatregelen:

- lanceer de waterraket alleen vanaf een open plek. Niet in de buurt van huizen, auto's, bomen of andere zaken waar de raket tegen aan kan vliegen;
- lanceer de raket alléén omhoog;
- zorg ervoor dat degene die met de fietspomp de raket lanceert dat doet met zijn of haar rug naar de raket gekeerd;
- zorg ervoor dat omstanders achter degene staan

die met de fietspomp de raket lanceert (dus in het gezicht kijken);

- lijkt er niets te gebeuren tijdens de lancering, kijk dan niet met je hoofd recht boven de raket om te zien wat er aan de hand is. Als de waterraket alsnog wegschiet, krijg je die vol in je gezicht!
- tijdens de wedstrijd: volg de veiligheidsaanwijzingen van de jury en de organisatie. De volwassen begeleiders zijn ervoor verantwoordelijk dat het team zich daaraan houdt.

## WIE WINT?

De eerste, tweede en derde prijs gaan naar de teams met de waterraket die het langste in de lucht bleven, mits aan alle voorwaarden is voldaan (zie het [Wedstrijdreglement](#) en de paragraaf 'Wat mag wel en wat mag niet?'). Als geen van de waterraketten van de deelnemende teams terugkeert, winnen de teams met de raket waarvan de tijd tussen het moment van in beweging komen en het beginnen met terugvallen het langste is.

Een aparte prijs wordt gegeven aan het team dat het meest creatief heeft gewerkt, het meest originele ontwerp voor de waterraketten en de lanceerinrichting heeft gevonden en/of waarvan de leerkracht extra veel aandacht heeft besteed aan het leerproces en het geven van context rond de wedstrijdopdracht. Het posterverslag en de gesprekjes met de kinderen spelen hierbij een belangrijke rol. Vergeet dus niet de poster mee te nemen en oefen met de kinderen de gesprekjes met de juryleden.

## PRIJZEN

Een team kan maar één prijs winnen.

## INSPIRATIE NODIG

In de [lesactiviteiten](#) die wordt aangeboden bij deze opdracht, staan ideeën voor activiteiten op school, achtergrondinformatie voor de leerkracht en verwijzingen naar inspirerende bronnen passend bij de uitdaging.

**VRAGEN?**

- Lees eerst het [Wedstrijdreglement](#) op de website van het Techniek Toernooi.
- Bestudeer dan de [Vraag- en Antwoord-pagina](#): op deze pagina worden ook eventuele veranderingen in en aanvullingen op de wedstrijdbrief gepubliceerd. Daarom is het sowieso raadzaam de V&A-pagina af en toe te raadplegen.
- Vragen over 'De vliegende waterraketten' waarop de website het antwoord niet verschaft, kunnen worden gericht aan [info \(at\) techniektoernooi.nl](mailto:info(at)techniektoernooi.nl).

**VEEL SUCCES EN PLEZIER MET DE WEDSTRIJDOPDRACHT!**

**Techniek Toernooi® 2016/2017**

**©Copyright: Nederlandse Natuurkundige  
Vereniging en Stichting Techniekpromotie  
[www.techniektoernooi.nl](http://www.techniektoernooi.nl)**