



# De waterraket

Groep 7-8 2 tot 4 leerlingen

Lesblad voor de leerling<sup>1</sup>.

- PET fles van 1  $\frac{1}{2}$  liter (Colafles bijv.)
- Kurk (van wijnfles bijv.)
- Zaagje
- Stevig karton/piepschuim/dun hout
- Ventiel van een fietsband
- Lijm.
- De raket moet verticaal gelanceerd worden
- **Gekeken wordt hoelang de raket in de lucht blijft, in het Land van Ooit geef je hiervan een demonstratie.**

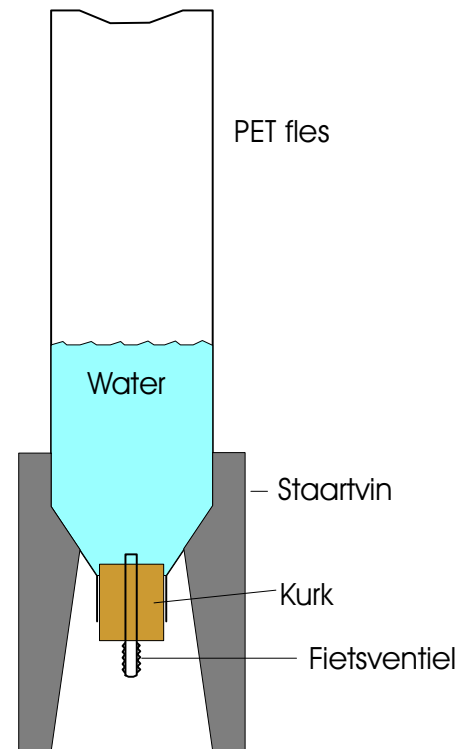
## Benodigheden:

- Ruimte! De waterraket moet gelanceerd worden, zeker 30 meter verwijderd van huizen, auto's, mensen e.d.!
- Fietspomp
- Een boormachine of een priem om het gat in de kurk waar het ventiel door moet, te boren.
- Een parachute mag, een hete luchtballon niet.

## Wat ga je doen?

- Eerst ga je in de kring een gesprek houden over een waterraket. Misschien heb je op een Internetsite wel plaatjes en informatie gevonden
- Daarna ga je in groepjes van 4 een waterraket maken. Daarbij houd je rekening met het **wedstrijddoel:**  
De raket moet verticaal gelanceerd worden en de raket die het langst in de lucht blijft komt als winnaar uit de bus.
- Van een oude fietsbinnenband moet het fietsventiel losgeknipt worden. Let op dat dus niet alleen het losse nippeltje wordt gebruikt! Boor met behulp van een priem of een boormachine in het midden van de kurk een gat in de lengterichting van de kurk. De bedoeling is dat het ventiel door de kurk gestoken wordt en wel zó ver dat de fietspomp erop kan worden aangesloten. Het ventiel dient aan beide kanten van de kurk uit te steken. Zaag de kurk eventueel op maat. Met behulp van stevig karton, piepschuim of hout kunnen drie staartvinnen worden gemaakt die aan de raket moeten worden gelijmd. Deze stabiliseren de vlucht van de raket en, als ze stevig genoeg zijn, fungeren ze als "onderstel" van de raket. Vul de raket gedeeltelijk met water. Duw de kurk met ventiel in de hals van de fles en zet de fles op zijn kop zoals in het plaatje is te zien. Als nu met behulp van de fietspomp lucht in de fles wordt gepompt, zal de druk in de fles toenemen totdat ze zo groot wordt dat de kurk eruit springt. Op dat moment wordt het water met grote kracht uit de fles geperst en zal hij de lucht in schieten.
- Kijk op de website bij zoeken "waterraket" en je komt op de site van de ontdekhoek waar een voorbeeld staat voor meer informatie.

**Veel succes.**



<sup>1</sup> Versie 31-3-2005



# De waterraket

groep 7-8 2 tot 4 leerlingen

## Lesblad voor de leerkracht<sup>2</sup>

Thema ('s) / Domein (en); Constructie en communicatie

Domein A

### Activiteit:

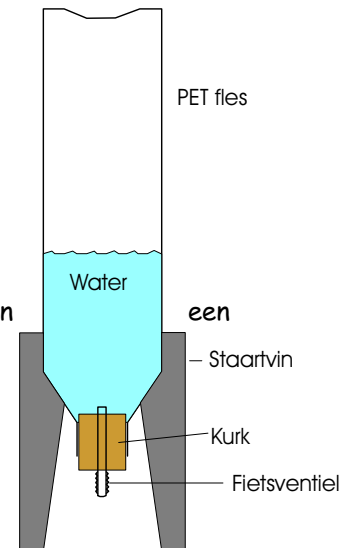
Vorm na een kringgesprek groepjes leerlingen.

De groepjes gaan een waterraket maken en concurreren met elkaar.

Welke raket blijft het langst in de lucht? In het Land van Ooit wordt hiervan demonstratie gegeven.

### Doelen:

- Leren hoe een raket wordt voortgestuwd. Dit kan in een gesprek aan bod komen.
- Beseffen dat je voor raketvoortstuwning geen "vuur" nodig hebt.
- Ervaren dat gestroomlijnde vormen hoger komen.
- Inzien dat raketten onder andere zo groot zijn omdat ze hun eigen brandstof mee moeten nemen.



### Wedstrijdelement:

- De raket moet verticaal gelanceerd worden en de raket die het langst in de lucht blijft en voldoet aan de eisen komt als winnaar uit de bus.

### Vorbereiding voor de leerkracht.

- Het stimuleren van de leerlingen om de benodigde materialen bij elkaar te zoeken.
- Zorg voor zaagjes, lijm, een boormachine of een priem om het gat in de kurk waar het ventiel door moet, te boren.
- Fietspomp
- Parachute

### Lesverloop:

Het fietsventiel moet losgeknipt worden van een oude fietsbinnenband. Let op dat dus niet alleen het losse nippeltje wordt gebruikt! Boor met behulp van een priem of een boormachine in het midden van de kurk een gat in de lengterichting van de kurk. De bedoeling is dat het ventiel door de kurk gestoken wordt en wel zó ver dat de fietspomp erop kan worden aangesloten. Het ventiel dient aan beide kanten van de kurk uit te steken. Zaag de kurk eventueel op maat. Met behulp van stevig karton, piepschuim of hout kunnen drie staartvinnen worden gemaakt die aan de raket moeten worden gelijmd. Deze stabiliseren de vlucht van de raket en, als ze stevig genoeg zijn, fungeren als "onderstel" van de raket. Vul de raket gedeeltelijk met water. Duw de kurk met ventiel in de hals van de fles en zet de fles op zijn kop zoals in het plaatje is te zien. Als nu met behulp van de fietspomp lucht in de fles wordt gepompt, zal de druk in de fles toenemen totdat ze zo groot wordt dat de kurk

<sup>2</sup> versie 31-3-2005

eruit springt. Op dat moment wordt het water met grote kracht uit de fles geperst en zal hij de lucht in schieten.

- Als de raketten gereed zijn, vraag de kinderen in ieder groepje te bespreken hoeveel water er in de fles moet om hem zo hoog mogelijk te laten komen. In de praktijk blijkt dat de fles voor minder dan de helft gevuld moet zijn om hem hoog te laten komen.
- Laat de kinderen de fles lanceren (zie kopje veiligheid!). Laat ze nu de hoeveelheid water in de fles variëren. Meer "brandstof" is niet altijd beter!
- Zorgen de staartvinnen ervoor dat de raket "mooier" door lucht gaat? Vergelijk dat met een raket die geen staartvinnen heeft.
- Eventueel kan bovenop de raket nog een neuskegel worden geplaatst.
- Zorg dat er ruimte is! De waterraket moet buiten gelanceerd worden, zeker 30 meter verwijderd van huizen, auto's, mensen e.d.!

### **DUUR VAN DE LES**

Geschatte totale tijdsduur bouwen: 3 uur. Lanceren alle raketten: 1 uur.

Eventueel kunnen de kurken van te voren op maat gezaagd worden en kunnen er gaten in worden geboord. (15 minuten per kurk)

Houdt er rekening mee dat sommige onderdelen na het lijmen een dagje moeten drogen.

Daar het werken meer tijd vraagt dan beschikbaar is, mag de raket op school gemaakt worden en in het Land van Ooit "lanceer klaar" gemaakt worden in de tijd die men er voor heeft.

### **VEILIGHEID**

In principe kan er niets gebeuren mits de veiligheidseisen in acht worden genomen:

- Laat niemand met zijn hoofd boven de raket als deze wordt opgepompt!
- Houdt de kinderen die niet pompen op een veilige afstand van minstens 10 meter.
- Gebruik geen beschadigde flessen. Controleer na iedere lancering of de fles nog heel is en geen zwakke plekken vertoont. Een beschadigde fles kan scheuren.
- Laat degene die de fietspomp bedient met zijn rug naar de raket toe de pomp bedienen.
- Lanceer een raket alleen verticaal!

### **ACHTERGROND**

Een veelvoorkomend misverstand dat leeft bij kinderen is dat raketten omhoog gaan omdat ze zich tegen de grond of tegen de lucht "afzetten". In werkelijkheid gaat een raket omhoog omdat verbrandingsgassen met hoge snelheid de uitlaat verlaten. Een raket duwt zichzelf ook in de ruimte vooruit, waar geen lucht of grond is. De reden dat het werkt is dan dezelfde als de reden dat je gaat rollen op je rolschaatsen als je zware dingen van je afgooit of zelfs heel hard een bal (de brandstof) van je afgooit (demonstratie op een gladde vloer). Het probleem van raketten is dat ze altijd veel brandstof mee moeten nemen om de ruimte in te komen. Veel brandstof maakt een raket ook zwaar. Om deze reden bestaan raketten meestal uit meerdere trappen. Zodra de brandstof van de eerste trap op is, wordt deze afgestoten, wat een gewichtsbesparing oplevert waardoor je minder brandstof mee hoeft te nemen.





### Verbredinginformatie:

Je moet energie leveren om de raket op te pompen, en die energie wordt opgeslagen in de lucht die je samenperst (lees ook wat er bij 'blijde' staat). Op het moment van lanceren komt die energie vrij: het water wordt eruit gespoten en dat duwt de raket weg. Wat hier gebeurt is vergelijkbaar met wat er gebeurt wanneer je van een boot af op de wal springt. Jij zet je af tegen de boot, jij gaat naar de kant, maar de boot gaat van de wal af. Net zo is: het water spuit uit de raket naar beneden en daardoor schiet de raket omhoog.

Waarom zit er eigenlijk water in? Je zou toch ook alleen de lucht er uit kunnen laten spuiten? Hiervoor kijken we weer naar de boot. Als een kleuter uit de boot springt, drijft die minder ver weg dan wanneer een volwassene uit de boot springt. Dat komt doordat de volwassene zwaarder is. Op dezelfde wijze wordt de raket krachtiger omhoog gelanceerd door water dat er uit spuit dan door lucht die er uit spuit. Het is dus belangrijk dat er water in zit en hoe meer water erin zit, hoe langer er water uit kan blijven komen dus hoe beter. Hoewel, als er meer water in zit is de raket zwaarder en dus moeilijker omhoog te krijgen en bovendien wordt de energie in de lucht opgeslagen en hoe meer water, hoe minder lucht dus hoe minder energie. Er is dus ergens een gulden middenweg. Het is de kunst die te vinden.

**Tot slot:** het hele verhaal met de raket lijkt erg op een opgeblazen ballon die je loslaat: de lucht spuit eruit en die duwt de ballon voorwaarts. Omdat de druk in een ballon veel lager is dan die in de fles, lukt het echter niet om op deze wijze een ballon (deels) gevuld met water te laten vliegen.

