Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapp.

De atmosfeer van Mars

groep 7 - 8

Zowel de Aarde als Mars hebben een atmosfeer met lucht. Toch is de atmosfeer op Mars heel anders. Wat zou er gebeuren als je op Mars rondloopt zonder bescherming? Leerlingen onderzoeken in deze les met twee proefjes waarom luchtdruk belangrijk is voor het menselijk lichaam.

Lesdoelen

De leerlingen

- leren dat luchtdruk belangrijk is, want hierdoor kan een mens op aarde wel leven en in de ruimte niet;
- leren dat een lichaam bij gebrek aan luchtdruk opzwelt;
- leren dat water bij lage luchtdruk sneller gaat koken.

Benodigdheden

Demonstratie luchtdruk

- Liniaal
- Krant

Werkblad Luchtdruk is onmisbaar

- Injectiespuit 5 of 10 ml (zonder naald)
- Marshmallow

Werkblad Water koken zonder verwarmen

- Heet water
- Injectiespuit

Tijdsduur

45 minuten

Kerndoelen

42, 44

Materiaalkosten

€€

Lesopbouw

De les begint met een inleiding over luchtdruk en vacuüm. Vervolgens voeren de leerlingen twee proeven uit. Aan het einde van de les worden de proeven klassikaal besproken.

Voorbereiding 10 minuten

Bereid de demonstratieproef voor. Lees de lesbeschrijving en de werkbladen door. Leg de materialen klaar. Zorg voor de opdracht *Water koken zonder verwarmen* voor heet water.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

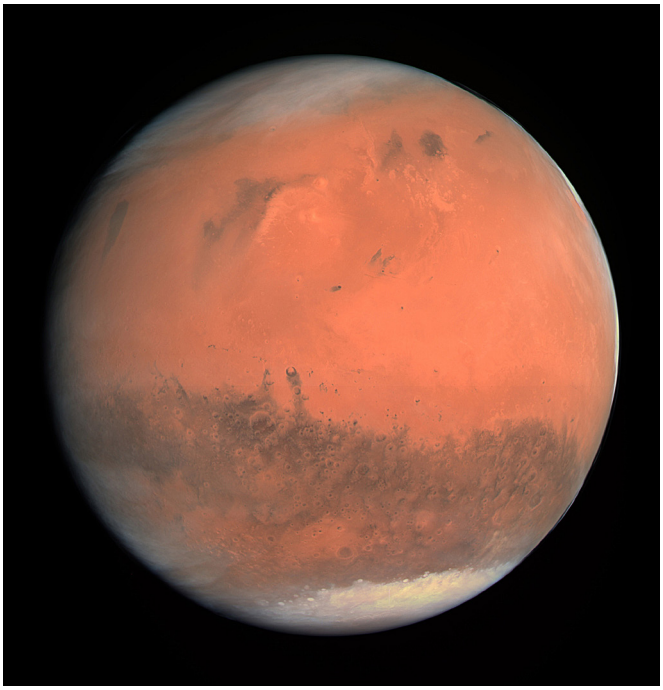
Lesbeschrijving
De atmosfeer van Mars

Inleiding 5 minuten

Zowel de aarde als Mars hebben een atmosfeer: een soort schil gevuld met lucht.

Demonstratie Luchtdruk

Leg een liniaal op de rand van een tafel en laat deze 10 centimeter uitsteken. Neem een dubbele krantenpagina en vouw deze twee keer dubbel. Leg de krantenpagina op de liniaal tegen de rand van de tafel. Sla op de liniaal. Wat gebeurt er?
Leg de liniaal weer op de rand van de tafel en laat deze opnieuw 10 centimeter uitsteken. Vouw krantenpagina helemaal open en leg deze over de liniaal op de rand van de tafel. Sla op de liniaal. Wat gebeurt er?
De krant vliegt de eerste keer van tafel en blijft de tweede keer liggen. Dat komt doordat er lucht boven op de krant drukt. Bij de klein gevouwen krant is er minder lucht die op de krant drukt. Bij de groter uitgespreide krant is er meer oppervlak waar de lucht op drukt. Kijk ook bij Achtergrondinformatie.



De luchtdruk op Mars is veel lager dan die op aarde. De proefjes in deze les laten zien wat de gevolgen zijn als een mens mét zuurstoffles, maar zonder beschermend pak op Mars zou zijn.

Leg uit wat luchtdruk is. Doe dat eventueel aan de hand van de demonstratie. Zie ook *Achtergrondinformatie*.

Leg uit dat er op Mars veel minder luchtdruk is dan op aarde. Vertel dat de leerlingen in de volgende opdrachten gaan onderzoeken wat er met je lichaam gebeurt als je zonder bescherming op de planeet Mars zou rondlopen. Vraag vooraf wat ze zelf denken. En schijf dit op het (digi)bord.

Werkblad *Luchtdruk is onmisbaar* 10 minuten

Deel de werkbladen en materialen uit. Laat de leerlingen in tweetallen de opdrachten uitvoeren en de vragen beantwoorden. Begeleid de leerlingen waar nodig. Op het Werkblad *Luchtdruk is onmisbaar* staat de proef die de leerlingen uitvoeren met een marshmallow (spekje) en een spuit.

Kunnen de leerlingen verklaren wat er in de spuit gebeurt?
Het spekje wordt groter als je de zuiger uit de spuit trekt. Als je aan de zuiger trekt, daalt namelijk de luchtdruk in de spuit. De lucht in de spuit duwt dan minder hard tegen het spekje; hierdoor kan de lucht in het spekje meer ruimte innemen. Het spekje wordt groter!

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Werkblad *Water koken zonder verwarmen* 10 minuten

Vertel de leerlingen dat ze bij deze proef voorzichtig moeten werken in verband met het hete water. Deel de werkbladen en materialen uit. Het Werkblad *Water koken zonder verwarmen* beschrijft een proef die de leerlingen uitvoeren met heet water en een injectiespuit. Laat de leerlingen in tweetallen de opdrachten uitvoeren en de vragen beantwoorden. Begeleid de leerlingen waar nodig.

Bespreek de opdrachten. Vraag de leerlingen: 'Waaraan kan je zien dat water kookt?' Als water kookt, gaat het bubbelen. Wanneer water tegen het kookpunt aankomt, wordt water namelijk omgezet van een vloeistof naar een gas. Gas neemt meer ruimte in dan vloeistof, het zet uit; daardoor krijg je bubbels.

Leg de leerlingen uit dat water kookt bij 100 graden Celsius. De luchtdruk op aarde is 10.000 kg per m^2. Al deze druk houdt de moleculen waaruit we bestaan, op hun plek. Als die buitendruk wegvalt, is er alleen nog druk van binnenuit en willen je moleculen bewegen naar de plek waar geen druk is. Vloeistoffen, zoals water, blijven onder normale druk in hun gewone vloeibare vorm. Als er minder of geen druk is, krijgen de watermoleculen meer ruimte. Doordat er meer ruimte is, gaat water sneller koken en verandert water in waterdamp. Als je de druk in de spuit verlaagt, is er meer ruimte voor de watermoleculen. Dat is wat wij waarnemen als koken. Het water verandert in waterdamp, de spuit beslaat.

In Nederland, op zeeniveau, kookt water bij 100 graden Celsius. In de bergen, waar de luchtdruk lager is, kookt water bij een lagere temperatuur. Op Mars is de druk laag (6 hectopascal); daar kookt water theoretisch bij 0 graden. Dat betekent dat er geen water in vloeibare vorm kan zijn op Mars.

Op Mars is, waar het vriest, wel ijs. Dit ijs smelt als de temperatuur boven nul komt en verandert meteen in damp omdat de luchtdruk heel laag is. Sublimeren heet dat.

Afsluiting 5 minuten

De leerlingen hebben de gevolgen van een lagere luchtdruk op het lichaam onderzocht. Er zijn nog meer redenen waarom een mens niet zonder bescherming op Mars kan rondlopen. Vraag of de leerlingen nog meer redenen kunnen bedenken waarom je als mens niet kunt leven op Mars.

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Achtergrondinformatie

De aarde heeft een atmosfeer vol met lucht. Doordat de aarde de lucht aantrekt, onstaat er een sterke luchtdruk op het oppervlak. De lucht wordt als het ware in elkaar gedrukt. De luchtdruk op aarde is ongeveer 10.000 kg op een vierkante meter. Dus op een kinderlichaam is de luchtdruk gelijk aan het gewicht van een olifant!

Toch merken we hier niets van. Neem bijvoorbeeld een lege fles. Zowel binnen als buiten de fles is lucht die drukt. Doordat de lucht binnen net zo hard drukt als buiten, zal de fles heel blijven.

Op zeeniveau ligt de luchtdruk rond de 1013 hPa. Als je hoger in de atmosfeer komt, neemt de luchtdruk af. Er is minder lucht boven je, dus minder druk. Boven op de Mount Everest, die meer dan 8 km hoog is, is de luchtdruk maar een derde van die op zeeniveau. Als je een fles zou vullen met lucht bovenop een berg en je neemt hem daarna mee naar beneden, dan zou hij indeuken, omdat beneden de luchtdruk veel hoger is dan boven.

De luchtdruk op aarde is niet overal even groot. Dat komt doordat er allerlei factoren invloed op uitoefenen, zoals onder andere warmte en kou. Door de drukverschillen ontstaan stromingen in de atmosfeer. Dit is de wind die hard of zacht om ons heen waait. Soms ontstaan er door luchtdrukverschillen zelfs orkanen.

Het lichaam van de mens heeft een inwendige druk die is aangepast aan de luchtdruk op aarde. Zodra de luchtdruk daalt, vormen zich in het bloed luchtbubbels die de longen binnen enkele minuten ernstige schade toebrengen. Ook het zenuwstelsel raakt dan beschadigd. Wanneer de luchtdruk heel plotseling heel sterk daalt, explodeert de lucht die in de longen zit binnen enkele seconden.

Op de planeet Mars is bijna geen atmosfeer. Hierdoor is de luchtdruk heel laag, maar 6 hPa. Als een mens zonder bescherming op Mars rond gaat lopen, zou hij niet ver komen. Kijk maar wat er gebeurt met de marshmallowruimtevaarder.

Extra informatie

- Aansluitende lessen op **www.ruimtevaartindeklas.nl**
  - Groep 7-8 Les 63 Kun je leven op Mars? (**http://bit.ly/1mNXN6E**)
  - Groep 7-8 Les 79 Waaraan herken je leven? (**http://bit.ly/1rkQXXp**)

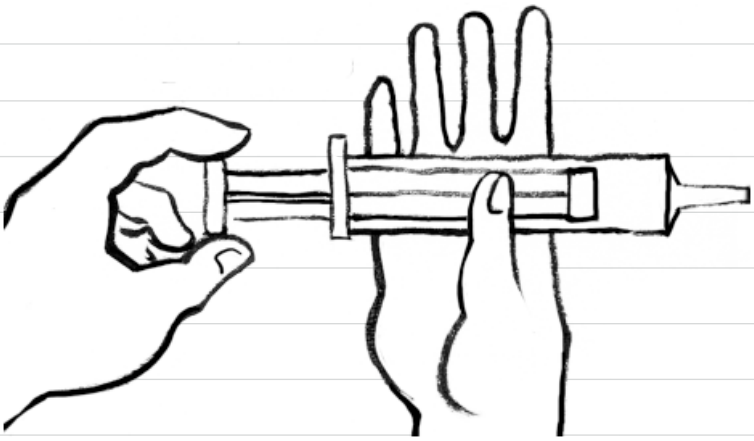
- Filmpjes over luchtdruk, dampkring en atmosfeer:
  - School TV, luchtdruk (**http://bit.ly/luchtdruk**)
  - Het Klokhuis, dampkring (**http://bit.ly/dampkring**)
  - Het Klokhuis, luchtdruk (**http://bit.ly/luchtdruk01**)

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapp.

werkblad

Luchtdruk is onmisbaar

groep 7 - 8



Wat heb je nodig?

- Injectiespuit (zonder naald)
- Stukje marshmallow

Wat ga je doen?

1 Scheur twee even grote stukjes van een marshmallow. Het stukje moet makkelijk in de spuit passen.

2 Trek de zuiger uit de spuit.

3 Stop één stuk van de marshmallow in de cilinder van de spuit. Laat het andere stuk op tafel liggen.

4 Zet de zuiger weer op de spuit.

5 Druk de zuiger zo ver mogelijk in, zonder het stukje marshmallow in te drukken.

6 Sluit het spuitmondje van de spuit af met je vingertop, zodat er geen lucht in de spuit kan.

7 Trek nu aan de zuiger. Houd de zuiger goed vast.

8 Vergelijk het stukje marshmallow in de spuit met het stukje op tafel. Zie je verschil?

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

9 Haal je vinger van de spuit. Hoor je dat de lucht in de spuit wordt gezogen?

10 Vergelijk nu weer de twee stukken marshmallow. Wat is het verschil?

Wat weet je nu?

Kun je uitleggen wat er gebeurt met de marshmallow?

Door de lucht uit de marshmallow weg te halen is de luchtdruk in de marshmallow heel laag geworden. Je hebt het vacuüm gezogen.

Op Mars is de luchtdruk ook veel lager dan op aarde zoals net in de spuit. Wat denk je dat er gebeurt met een mens op Mars dat daar zonder beschermende kleding rondloopt?

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapp.

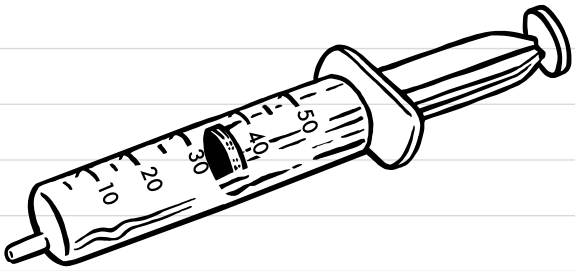
werkblad

Water koken zonder verwarmen

groep 7 - 8

Wat heb je nodig?

- Bakje met goed heet water uit de kraan
- Injectiespuit (zonder naald)



Wat ga je doen?

1 Duw de spuit helemaal dicht.

2 Houd de punt van de spuit in het hete water en trek.

3 Vul de spuit voor ongeveer eenderde met water.

4 Houd de spuit met de punt omhoog. Duw voorzichtig tot er een beetje water uit komt.

5 Houd je vingertop stevig op de punt.

6 Trek de spuit naar beneden. Dat is best zwaar!

Wat gebeurt er?

Zie je iets in het water?

Dit document is gedownload door () op October 31, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Wat weet je nu?

Kun je verklaren waarom dit gebeurt?

Als je bedenkt dat je lichaam voor een groot deel uit water bestaat, wat denk je dan dat er met je lichaam zou gebeuren op Mars, waar een veel lagere luchtdruk is?