

Workshop 'Geoproeven'

1. Overzicht proeven geologie

- Platen tektoniek
 - Plooiing (met gekleurde lagen)
 - Isostasie
 - Breuk (slenk/horst)
 - Breuklijn dmv zanddozen
 - 3 plaatbewegingen dmv Oreo-koekjes

- Convectiestromingen

- Aardbevingen
 - rekspanning
 - seismograaf (werking)

- Opbouw van de aarde: zwaardere elementen dicht bij de kern (drijven en zinken)

- Vulkaankegелuitbarsting door gasdruk

- Caldera

Plooiingen

Materiaal: Enkele gekleurde lagen (dik tekenpapier of schuimpapier)

Opstelling:



Duw aan een zijkant tegen de lagen.

Wat gebeurt er?



Isostasie

Materiaal: Doorzichtige bak met water

Enkele houten blokjes



Leg eerst één houten blokje in het water. Kijk welk deel van het blokje onder water komt te liggen.

Leg er vervolgens nog een blokje op. Wat zie je nu?



Breuk/slenk

Materiaal: 1 blok op elkaar geplakte gekleurde schuimpapier, die je schuin in 2 snijdt.



Schuif met de 2 aparte blokjes langs elkaar.

Welk geografisch verschijnsel zie je ontstaan?



Breuklijnen dmv zanddozen 1

(<http://www.geoproeven.nl/tectoniek-bak/>)

Materiaal: 2 halve dekseldozen die je voor een deel over elkaar schuift.

Zand

Opstelling:



Zet lijnen van gekleurde zand over de verwachte breuk om de vervorming duidelijker te maken.

Duw de beide kanten zachtjes tegen elkaar.

Laat los.

Welk geografisch verschijnsel zie je ontstaan?



Breuklijnen dmv zanddozen 2

(<http://www.geoproeven.nl/tectoniekbak-transform/>)

Materiaal: 2 halve dozen die je voor een deel over elkaar schuift.

Zand

Zet lijnen van gekleurde zand over de verwachte breuk om de vervorming duidelijker te maken.



Duw een kant van de doos langs de andere kant van de doos.



Duw de ene kant van de doos in de richting van de pijl

Wat gebeurt er?



Plaatbeweging dmv Oreo-koekjes

http://www.geoproeven.nl/cms/wp-content/uploads/oreo_cookie_plate_tectonics_kids.pdf

Materiaal: Oreo-koekjes

Verwijder het bovenste koekje (door een draaibeweging uit de voeren).

Welke laag van de aarde stelt het bovenste koekje voor?

Welke laag van de aarde stelt de witte crèmevulling voor?

Welke laag van de aarde stelt het onderste koekje voor?

Schuif het bovenste koekje over de witte crèmevulling. Welke beweging stelt dit voor?

Breek het bovenste koekje in 2 gelijke delen.

Leg beide delen op de crèmevulling en trek ze uit elkaar. Welke beweging stelt dit voor?

Wat zie je gebeuren met de witte crèmevulling?

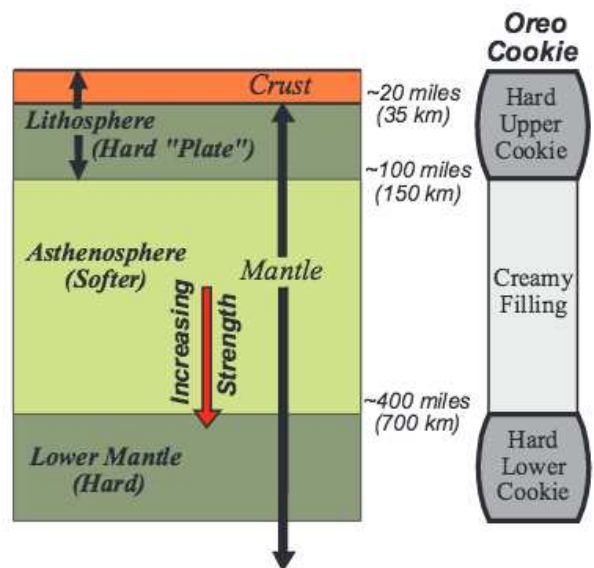
Leg beide delen op de crèmevulling en duw ze naar elkaar. Welke beweging stelt dit voor?

Wat gebeurt er met beide delen?

Wat zie je gebeuren met de witte crèmevulling?

Leg beide delen op de crèmevulling en duw ze langs elkaar. Welke beweging stelt dit voor?

Wat valt er op?



Bron: http://www.earthscope.org/assets/uploads/misc/Oreo_Cookie_Tectonics_Lillie.pdf

Convectiestromingen

(Bron: Fardon, 1994)

Materiaal: 2 blokken hout

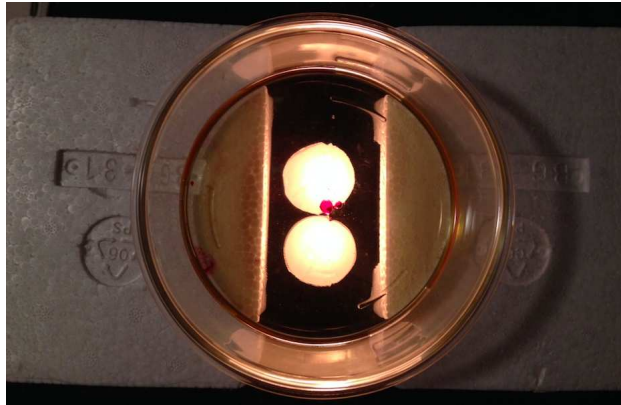
Hittebestendige kom

Klein kaarsje

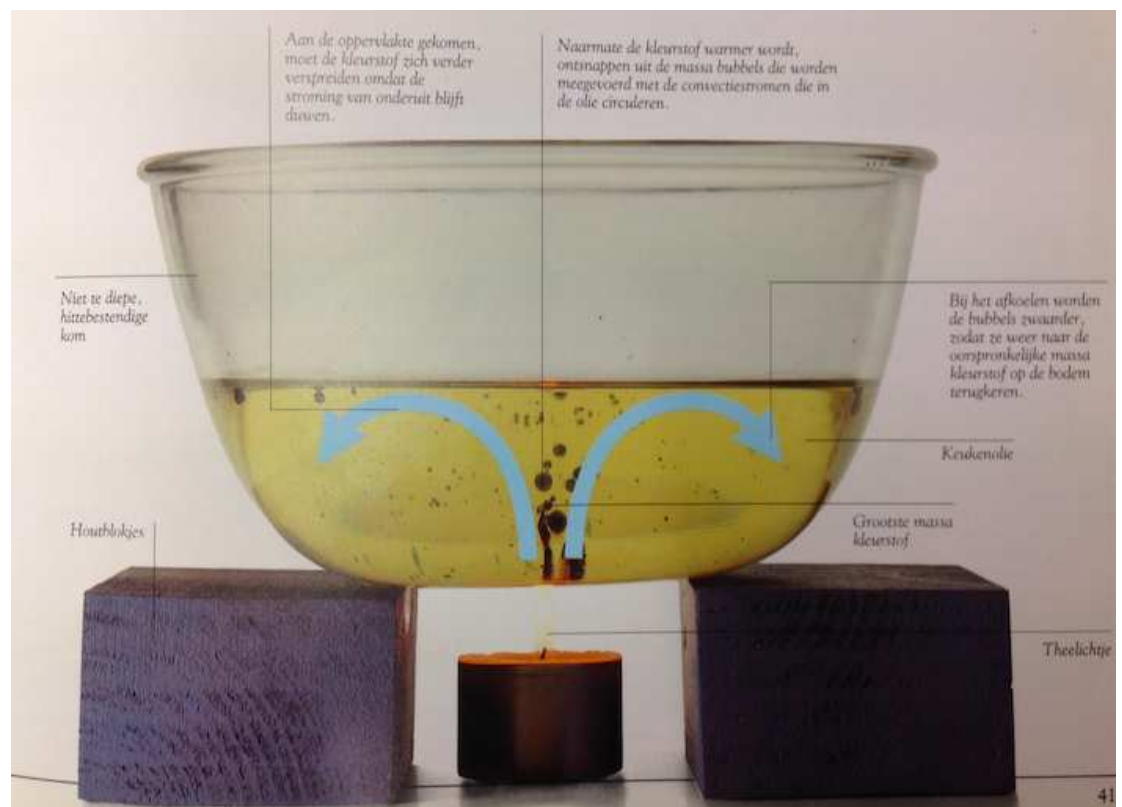
Olie

Enkele druppels (voedings)kleurstof

Opstelling:



Breng een beetje kleurstof op de bodem van de kom. Wacht tot de olie goed opwarmt. Wat zie je gebeuren?



(Fardon, 1994)

Aardbevingen

Materiaal: Enkele blokken hout
Een stevige rekker
Schuurpapier

Opstelling



Trek gelijkmatig aan de rekker.

Wat gebeurt er?



Eigenschappen van de verschillende concentrische aardlagen

Materiaal: Bakje met water

Enkele voorwerpen (veertje, paperclip, muntstuk, stukje papier)



Leg de verschillende voorwerpen in het water.

Wat gebeurt er?

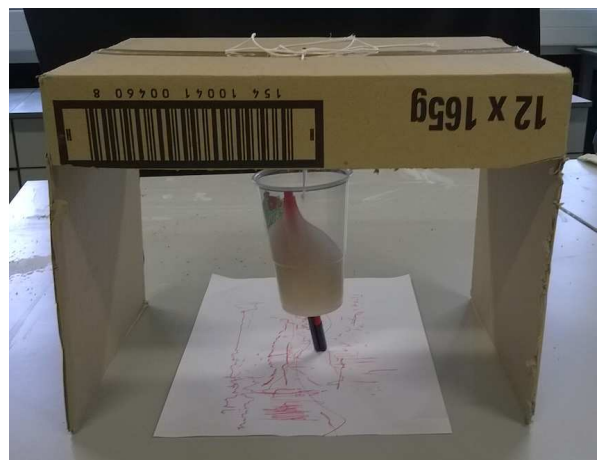
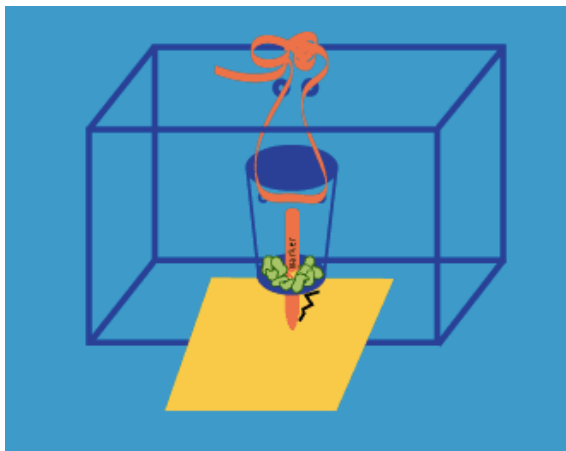
Welke link leg je met de verschillende dichtheden van de verschillende aardlagen?

Welke aardlaag stelt het water voor?

Seismograaf

(<http://pbskids.org/zoom/activities/sci/seismometer.html>)

Materiaal: Kartonnen doos
Plastieken bekertje
Pen
Koordje



Vulkaankegeluitbarsting door gasdruk

(<http://volcano.oregonstate.edu/air-pressure>)

Materiaal: Plastieken slang, zand

Opstelling:



Blaas door de plastieken slang.

Wat gebeurt er?



Caldera

<http://volcano.oregonstate.edu/calderacollapse>

<http://www.geoproeven.nl/caldera-proef/>

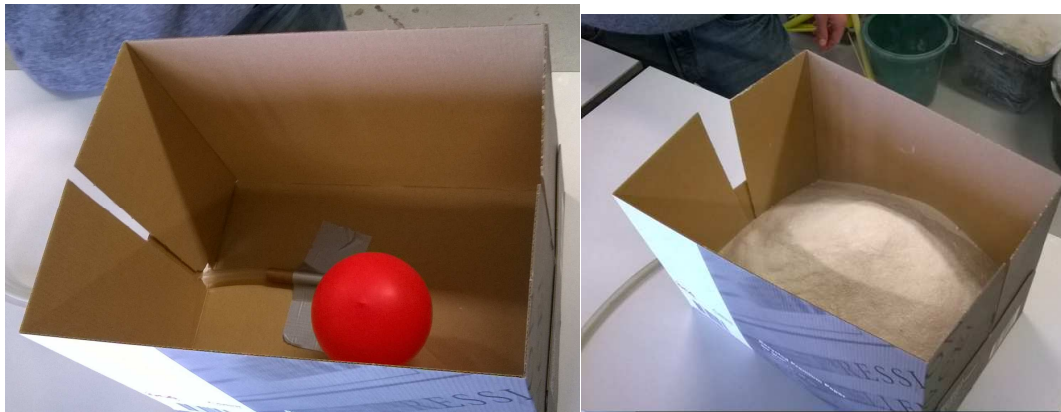
Materiaal: kartonnen doos

Ballon

Plastieken slangetje

Bloem/zand

Opstelling:



Blaas de ballon via het slangetje op. Laat hem vervolgens weer leeglopen.

Wat gebeurt er ?



2. Overzicht proeven Geomorfologie/Bodem

- Sedimentatieproef: Gelaagdheid: glazen fles en bezinking
- Vorstverwerking met een bol klei
- Stroomgoot
- Stroomtafel
- Rivierwerking
- Winderosie 1 & 2
- Mariene erosie
- Bodem bevat lucht
- Bodemerosie
- Bodemkwaliteit: tuinkers

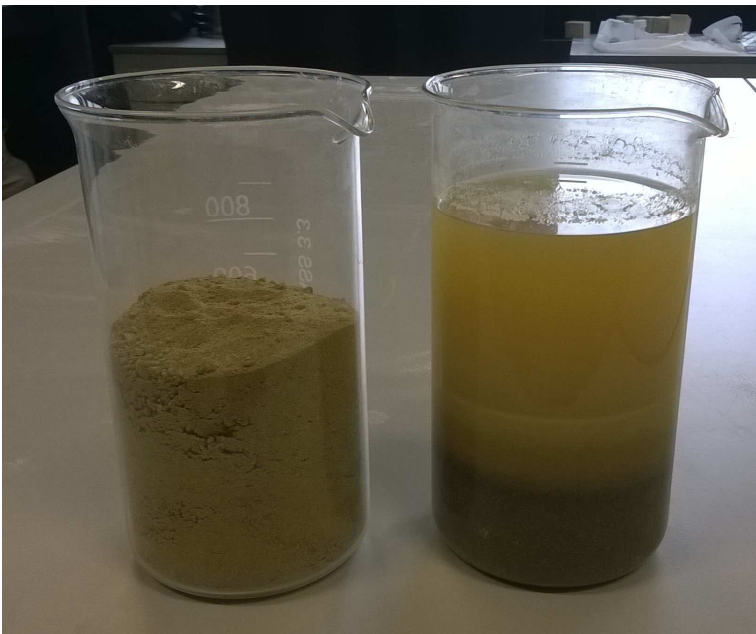
Sedimentatieproef

Materiaal: Glazen fles, enkele grondsoorten met verschillende korrelgrootte.

Opstelling: Vul de fles voor een deel met de verschillende grondsoorten.
De rest vul je aan met water.



Schud de fles goed en zet de fles dan op een tafel. Wacht en observeer. Wat zie je na verloop van tijd?



Vorstverwerking met een bol klei

Materiaal: bol klei, water, plastic folie en diepvriezer



Bevochtig wat boetseerklei en maak er 2 ballen van. Wikkel elke bal in plastic folie en leg er eentje in de diepvriezer.



Na 24 uur haal je de plastic folie weg en vergelijk je beide ballen.

Bevochtig ze en vries de ene opnieuw in als de barsten nog niet duidelijk zijn.



Stroomgoot

Materiaal: een halve PVC afvoerbuys (of in karton)



Mogelijkheden

Stroomsnelheid in functie van de hellingsgraad

Transport in functie van de hellingsgraad

Deze stroomgoot kan zowel met water als met gesteente gebruikt worden



Interessant artikel: <http://www.geoproeven.nl/cms/wp-content/uploads/Fysisch-Geografisch-practicum-9-Stroomgoot1.pdf>

Stroomtafel

- Zie filmpje 'Demonstratie riviermeander'
- Zie extra handleiding: 'Practicum stroomtafel' (Vercoutter, J & Verhelst, M., 2014)
 - Factoren die transport en erosie in een rivier bepalen
 - Ontstaan van een meanderende rivier
 - Vorming van een hoefijzermeer



(De stroomtafel is te koop bij Vincent Leermiddelen of via Eurofyscia.nl)

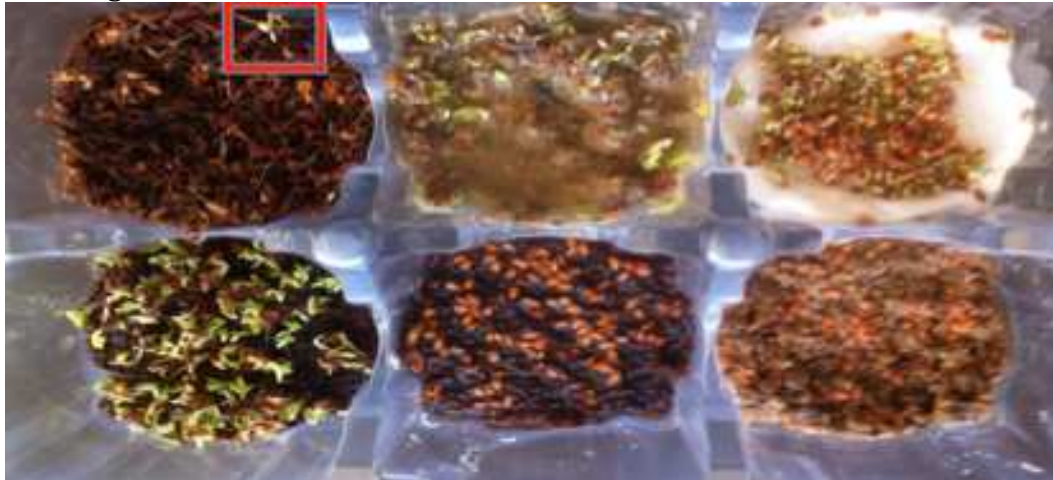
Vruchtbaarheid bodem

Materiaal: tuinkerszaadjes, aarde, zout, zand, katoenen watjes, meststof

Opstelling:



Na 3 dagen



Na 6 dagen



Rivierwerking

(Fardon, 1994)

Materiaal: Een kom

Een bekertje of een glas

Zand & water

Lepel of roerstok

Opstelling:

- Zet het glas in de kom.
- Vul de kom met water.
- Leg wat zand met verschillende korrelgroottes in het water.



Maak met een lepel golfbewegingen. Eerst zacht en dan harder.

Wat gebeurt er met het zand?

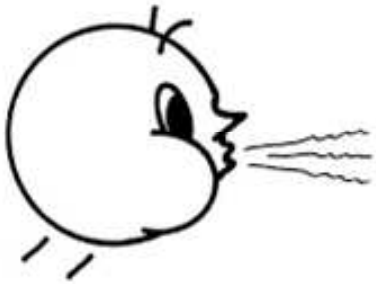


Winderosie 1

Materiaal: Rietje of haardroger
Bakje voor ijsblokjes
Blokje
Mengsel van fijn en grof zand

Opstelling:

Tip: Leg het zand op een 'blokje' zodat het iets hoger komt liggen dan het ijsblokvakje.



Blaas zachtjes door het rietje tegen het zand in de richting van het bakje.

Bekijk aandachtig de zandkorrels in de verschillende 'bakjes'. Wat valt er op?

KUSTEROSIE

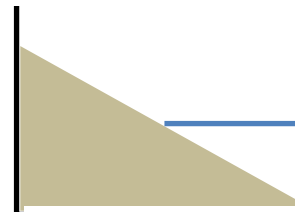
Leerplandoelstelling:

Te gebruiken bij:

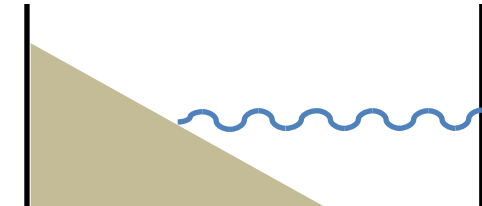
- GO!: uiterlijke vormgeving van de aarde
- VVKSO: Opbouw en afbraak van fysische landschappen
-

BENODIGDHEDEN

- Vochtig zand (bij voorkeur geen volledig wit zand)
- Plastic doos
- Water
- Plastic plaatje



Figuur 1: proefopstelling



Figuur 2: Experiment

De proefopstelling (figuur 1): Maak met het zand een helling, over de helft van de doos, vul de andere zijde van de doos met water. Deze stellen de kustlijn en de zee voor.

Teken wat er te zien is en denk na over wat er zou kunnen gebeuren wanneer er golven tegen de kust aan

Het experiment: Maak nu met een plastic plaatje golven die tegen de kustlijn aanbotsen. (Figuur 2)

Het experiment toont het afbreken, transporteren en afzetten van gesteenten, dit noemen we erosie. De erosie die plaats vindt aan de kust door de golven van de zee is kusterosie.

Doordat de golven inslaan op de helling zal de helling afbreken en verlagen. Het sediment (het afgebroken gesteente, in dit geval zand) zal afgezet worden op de bodem van de zee. Grotere sedimenten zullen minder ver in de zee getransporteerd worden dan kleinere sedimenten, omwille van zwaartekracht.

Kusterosie heeft een grote invloed op de mens, we bouwen aan de kust huizen, enzovoort. Door het inslaan van de golven op deze structuren worden ze stilaan afgebroken. Dit veroorzaakt veel problemen.

WINDEROSIE 2 – EOLISCHE EROSIE

Leerplandoelstelling:

Te gebruiken bij:

- GO!: uiterlijke vormgeving van de aarde
- VVKSO: Opbouw en afbraak van fysieke landschappen
-

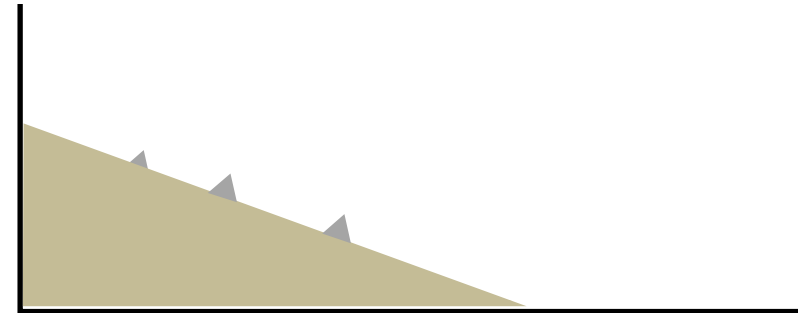
BENODIGDHEDEN

- Droog zand (bij voorkeur geen volledig wit zand)
- Steentjes
- Plastic doos
- Rietje

De proefopstelling (figuur 1): Vorm met het zand een helling tot de helft van de doos. (de andere helft is nodig om het vervolg van het experiment te zien). Plaats hierna steentjes op de helling, deze laten grotere structuren in een helling zien.

Teken wat er te zien is, en denk na over wat er zou kunnen gebeuren wanneer er wind op deze helling zal waaien.

Het experiment: blaas nu met een rietje rustig op de bovenzijde van de helling. Wat gebeurt er?



Figuur 1: proefopstelling

Het experiment toont het afbreken, transporteren en afzetten van gesteenten, dit noemen we erosie. De erosie die plaats vindt door de wind is winderosie, ook wel eolische erosie genoemd.

De dikke stenen zullen niet (of slechts zeer weinig) bewegen, zij zijn te zwaar om door de wind getransporteerd te worden. Verder zullen de fijne zandkorrels verder getransporteerd worden door de wind dan de iets dikkere zandkorrels. Dit omwille van de zwaartekracht.

In België komt winderosie veel voor aan de kust: aan de duinen. Maar ook op andere plaatsen kan winderosie voorkomen. (Channel, 2012)

Bodem bevat lucht

(Fardon, 1994)

Materiaal: 2 maatbekers
Zand & water



- Vul één maatbeker voor een deel met zand.
- Lees de hoeveelheid af op de maatbeker.
- Neem nu precies evenveel water in een andere maatbeker.
- Giet dit water rustig in de andere maatbeker.
- Lees opnieuw de hoeveelheid af op de maatbeker. Wat valt er op?

Je kan dit experiment herhalen met een andere korrelgrootte.

Bodemerosie

Materiaal: Plastieken flessen
Teeltaarde
Opvangbekertje

Opstelling:



<http://evergrowingfarm.com/2013/03/reuniting-kids-w-nature-erosion-2.html>

Vergelijk de inhoud van de verschillende opvangbekertjes. Wat valt er op?

3. Overzicht proeven oceanografie/ atmosfeer

- Smelten zee/landijs
- Waarom is de hemel blauw en gaat de zon onder als een rode bol?
- Tornado
- Orkaan
- Wat gebeurt er als lucht opwarmt?
- Luchtdruk
- De thermoklien tijdens El Niño en La Niña
- Hydrometer (zoutgehalte meten)

Zeespiegelstijging

http://www.educapoles.org/nl/documents/experimenten_klimaatverandering

Materiaal: 2 (doorschijnende) kommen

Ijsblokjes

Steentjes (om het continent voor te stellen)

Plakband/balpen

Opstelling:

Opm: zorg dat er nog steentjes boven het water uitsteken.

Opm: zeeijs: leg de ijsblokjes op de bodem van de kom (en niet op de steentjes)



Markeer dmv plakband en een stift de hoogte van het water.

Hypothese: Wat is de invloed van het smelten van zee- en landijs op de stijging van het zeeniveau?

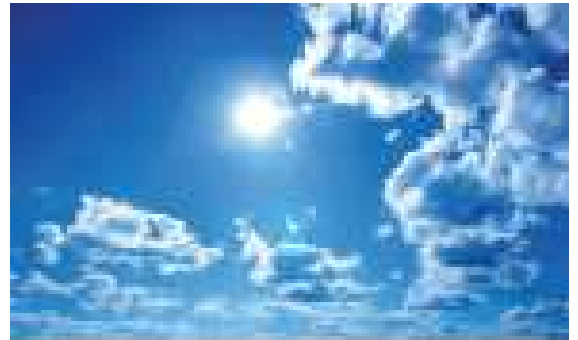
Kijk opnieuw naar het waterniveau wanneer de ijsblokjes gesmolten zijn. Vergelijk je observatie met je hypothese.

Waarom is de hemel blauw ?

- Benodigheden :**
- Een lang recht glas
 - Water
 - Melk
 - Zaklamp of lamp van smartphone
 - Koffielepel
 - Donkere kamer

Methode :

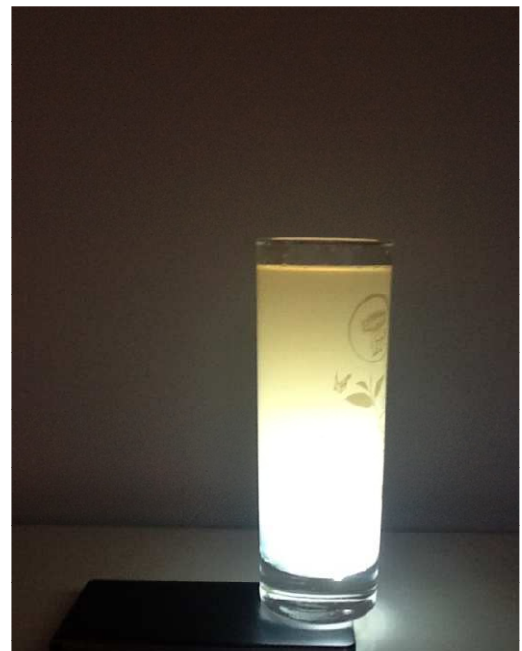
- 1) Vul het glas ongeveer 4/5 met water .
- 2) Voeg ongeveer een halve koffielepel melk toe en meng de melk met het water.



Figuur 2: Een blauwe hemel



Figuur 2 : Opstelling voor punt 3



Figuur 3 : Opstelling voor punt 4

3) Schijn in een donkere kamer met een zaklamp langst de bovenkant in het glas. Kijk aan de zijkant van het glas. Beschrijf of schets jouw waarnemingen hieronder.

4) Schijn nu met de zaklamp door de bodem van het glas en bekijk het glas langs de bovenkant. Beschrijf of schets opnieuw jouw waarnemingen hieronder.

Hypothese

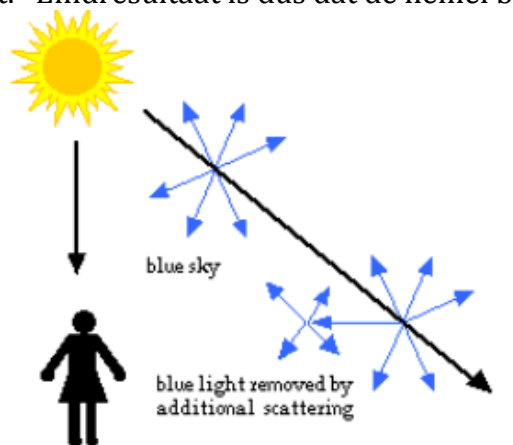
Analyse Wat gebeurt er met het licht afkomstig van de lamp? Hoe kunnen we dit relateren aan de atmosfeer?

Oplossing

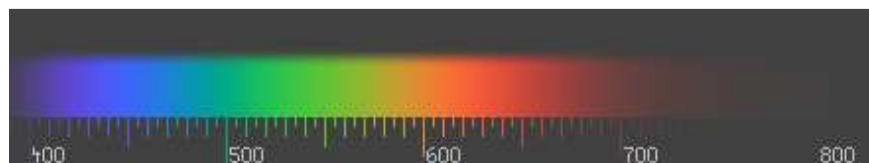
Waarnemingen : Als men licht door het glas schijnt langst de bovenkant kan men zien dat de bovenkant een blauwe schijn heeft. Wanneer men echter de onderkant van het glas verlicht kan men bovenaan een rode schijn waarnemen.

Verklaring : Dit komt doordat de melkpartikels aanwezig in het water het licht zullen verstrooien

zoals de gasmoleculen daarvoor verantwoordelijk zijn in de atmosfeer (Rayleigh verstrooiing). De verstrooiing van het licht is afhankelijk van de golflengte en dus van de kleur. Licht waarvan de golflengte kleiner is zal beter geabsorbeerd worden om daarna verstrooid te geraken, dit in tegenstelling tot licht met een langere golflengte. Als we kijken naar het elektromagnetisch spectrum en meer specifiek naar het zichtbaar licht, kunnen we vaststellen dat blauw het best zal verstrooid worden in de atmosfeer, groen minder en rood het minst. Eindresultaat is dus dat de hemel blauw zal kleuren.



Figuur 4 : Verstrooiing blauw licht



Figuur 5 : Spectrum van het zichtbaar licht met bijpassende golflengtes

Extra vragen :

- Wat is de situatie bij een zonsondergang ? En leg uit waarom we een andere kleur waarnemen aan de hemel ?

- Welk kleur van licht straalt de zon oorspronkelijk uit?

Referenties

Site met allerlei wetenschapsproefjes (Engels) :

http://www.sciencemadesimple.com/sky_blue.html

Site Frank de Boosere : <http://www.frankdeboosere.be/vragen/vraag22.php>

Tornado

(<http://www.proefjes.nl>)

Materiaal : 2 plastic flessen

Tape

Water

Eventueel carrosseriering M8 (te koop in doe-het-zelf-zaak)

Stappenplan constructie:

- haal de doppen van de flessen
- Vul één fles met water tot ongeveer 5 cm onder de rand
- Leg de ring op de fles met water
- Zet de lege fles ondersteboven op de fles met de ring
- Plak de beide flessen stevig aan elkaar met de ring ertussen



Wat denk je dat er gebeurt als je de flessen gewoon omkeert?

Keer de flessen om. Wat gebeurt er?

Draai het water in de bovenste fles rond bij het omdraaien.

Wat gebeurt er nu?

Hoe denk je dat dit komt?



Uitleg: (www.proefjes.nl) Als je de flessen omdraait, dan zit het water boven en de lucht onderin. Het water wil naar beneden stromen en de lucht wil omhoog gaan. Maar als water en lucht boven elkaar zitten, kunnen ze moeilijk tegelijk door een klein gat. Als je het water ronddraait ontstaat er een draaikolk. Het water wordt tegen de buitenkant aan gedrukt en de lucht zit in het midden. Zo kunnen ze naast elkaar door het gat gaan: het water stroomt naar beneden en de lucht gaat omhoog.

Lucht heeft een kleinere dichtheid (massa / volume) dan water. Daardoor wil lucht in water naar boven gaan en water in lucht naar beneden stromen.

Aan het begin van het proefje zit het water in de onderste fles en de meeste lucht in de bovenste fles. Als je de flessen alleen omkeert, dan gebeurt er weinig. Het water en de lucht zitten boven elkaar en willen eigenlijk van plek wisselen, maar dat lukt niet zomaar door het kleine gat tussen de flessen.

Als je de flessen ook ronddraait, dan ontstaat er een kracht die het water tegen het plastic van de fles slingert. Deze kracht noem je een middelpuntvliedende kracht (centrifugale kracht). Hierdoor ontstaat een draaikolk met lucht in het midden en water tegen de zijkant van de fles. Het water kan aan de rand van het gat tussen de flessen naar beneden stromen en de lucht kan tegelijkertijd in het midden van het gat omhoog gaan.

Opm: Je kunt het proefje ook zonder een carrossiering doen, maar dan stroomt het water veel sneller van de ene naar de andere fles en kun je de draaikolk minder goed bekijken.

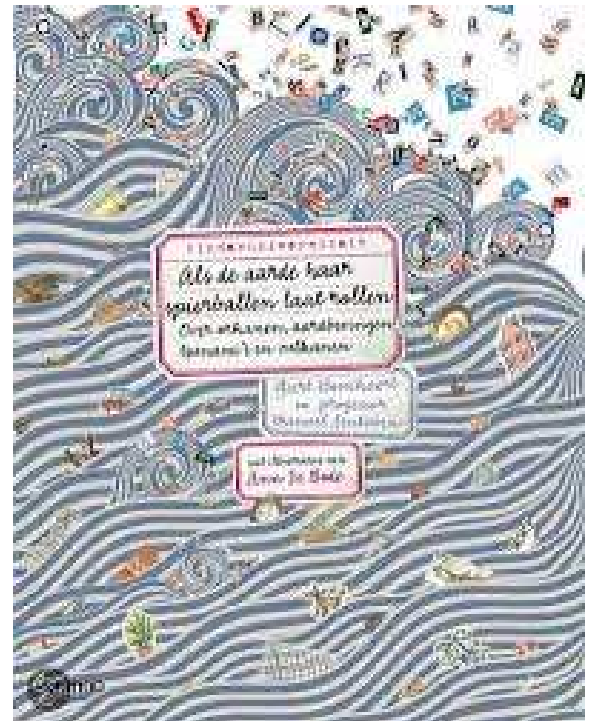
Orkaan

Materiaal: Kom met water
Kleurstof



Draai met een lepel het water rond.
Stop met draaien en doe wat kleurstof in het water.

Wat gebeurt er?



Bouckaert, G., De Bode, A. (2008) *Als de aarde haar spierballen laat rollen. Over orkanen, aardbevingen, tsunami's en vulkanen.* Lannoo, 64 pp.

Wat gebeurt er als lucht opwarmt?

Materiaal: Fles

Ballon

Warm water



- Giet warm water op de fles.
- Wat gebeurt er?
- Wat is de verklaring?

- Giet nu koud water op de fles.
- Wat gebeurt er?
- Wat is de verklaring?



Luchtdruk

Materiaal: Bokaal of glas gevuld met water
Postkaart, of stukje karton met gladde kant



- Vul het glas met water.
- Bedek het glas met je stuk karton
- Draai het glas om en laat het stuk karton los.
- Wat gebeurt er?
- Verklaring?



(<http://www.duikkids.nl/>)

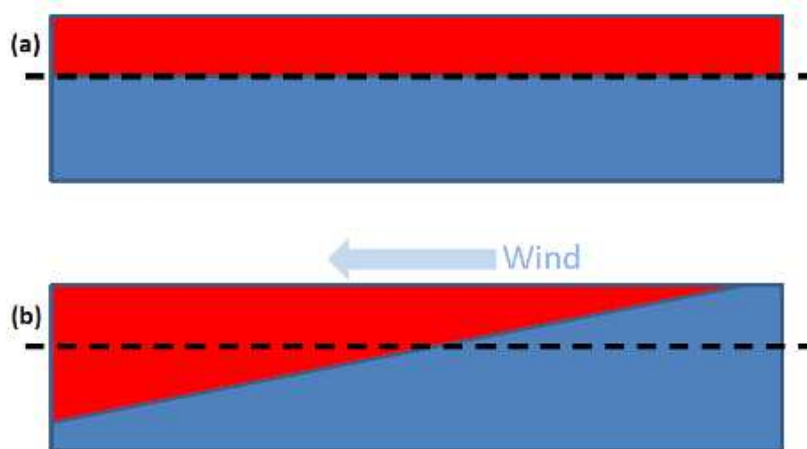
De thermoklien tijdens El Niño en La Niña

Materiaal:

- Aquarium
- Water
- Kleurstoffen (bij voorkeur rood en blauw)
- Waterkoker
- Trechter
- Fles

• Werkwijze

Laat een hoeveelheid water koken (genoeg om 1 fles te vullen) en laat een andere hoeveelheid water koud of op kamer temperatuur. Kleur het koude water blauw en het warme water rood. Giet het warme (rode) water in het aquarium. Voeg via de trechter (die op de bodem van het aquarium rust) het koude (blauwe) water toe zodat zich onderaan het aquarium een laag koud water vormt met daarboven een laag warm water. Duid met een stift aan op welke diepte het temperatuurverschil (de thermoklien) zit (figuur 1a). Blaas aan één kant van het aquarium op het oppervlakte water (figuur 1b).



Verklaring : ZOZ

- Verklaring

Situatie (a): De thermoklien

Beschouw de tropische Stille Oceaan als het aquarium. Als de zon neer slaat op het waterbekken, warmt het water aan de oppervlakte op. Water is niet erg goed in het overdragen van warmte, zodat de warmte van de zon in het bovenste deel van het water blijft. De onderste laag water, die niet in contact komt met de zon is, blijft koel. Wat we nu hebben is een 'thermoklien'. Het woord thermoklien beschrijft het oppervlak tussen de bovenste laag van warm water, en de onderste laag van koeler water. Dus boven de thermoklien is warm water, en onder de thermoklien is koud water. Als er geen wind is, dan is deze situatie stabiel.

Situatie (b): Het kantelen van de thermoklien door de wind

Winden blazen normaal van Zuid-Amerika, over de tropische Stille Oceaan naar Australië. Deze winden staan bekend als de 'passaatwinden'. Als de wind over de oceaan waait, zorgt de wrijving ervoor dat het oppervlaktewater in dezelfde richting als de wind beweegt.

Tijdens een El Niño is de richting van de passaatwinden omgekeerd, van Australië in de richting van Zuid-Amerika. Hierdoor kantelt de thermoklien (of onze bekken van water), zodat warm water begint op te stapelen tegen Zuid-Amerika. Regen zal de locatie van het warmste water volgen, omdat warm water meer verdampt. Wat dit betekent is dat El Niño omstandigheden leiden tot een bovengemiddelde regenval in Zuid-Amerika, maar droogte in Australië.

La Nina is in wezen het tegenovergestelde van El Niño. Tijdens een La Niña versterken de passaatwinden, waardoor de thermoklien de andere kant op kantelt, waardoor warm water zich opstapelt tegen Australië. De regen volgt het warme water, zodat Australië bovengemiddelde regenval ervaart, terwijl er minder neerslag valt in Zuid-Amerika.

Hydrometer (dichtheid/ zoutgehalte meten)

Materiaal: 2 glazen

Rietje

Klei/plasticine

Keukenzout



- Vul beide bekere met evenveel water.
- Snij een stukje van een rietje en steek het langs een kant in een bolletje klei.
- Laat het rietje in het water drijven. Als het rietje te diep in het water zakt, maak je het bolletje wat kleiner.
- Markeer het waterpeil op het rietje.
- Gooi in het 2de glas zout. Leg de hydrometer nu in het 2de glas. Wat stel je vast?

Verklaring

(www.technopolis.be)

De hydrometer bestaat uit een bol buisje met een gewichtje onderaan, zodat het rechtop drijft. In vloeistoffen met lage dichtheid zakt de hydrometer dieper dan in dichte vloeistoffen. Dit is een gevolg van de opwaartse stuwkracht (de zogenaamde Archimedeskracht) die een voorwerp in een vloeistof ondervindt.

Hoe groter de dichtheid, hoe groter die Archimedeskracht. Zo kan je gemakkelijk nagaan welke vloeistof de grootste dichtheid heeft.

Referentielijst

Bouckaert, G., De Bode, A. (2008) *Als de aarde haar spierballen laat rollen. Over orkanen, aardbevingen, tsunami's en vulkanen*. Lannoo, 64 pp.

Burnie D. (1992) *De natuur ontdekken*, Davidsfonds/Infodok

Fardon J. (1994) *De aarde ontdekken*, Davidsfonds/Infodok.

Channel, S. (2012). Erosion lab. Retrieved from

<https://www.youtube.com/watch?v=ZNJe6hrdL3M>

<http://www.encyclopedoe.nl>. (proefjes voor kinderen, alfabetisch gerangschikt)

<http://www.geoproeven.nl/>

<http://volcano.oregonstate.edu/>

<http://pbskids.org/zoom/activities/sci/seismometer.html>)

Interessante bronnen

Auteur onbekend, *Aardrijkskunde met plezier* (kaarten, bergen) , Ars Scribendi

Berger, U. (2004) *Spannende proefjes over het weer* (Averbode)

De Wulf, B. (2011), *Experimentenbundel*, Jaarboek De Aardrijkskunde

Haslam, 1. *Geografie in de praktijk* (rivieren, oceanen, weer&klimaat) Ars Scribendi

<http://www.education.com/science-fair/geology/>

<http://www.hometrainingtools.com/a/science-projects/c/earth-and-space-science-projects>

<http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/search.shtml?v=ia&ia=Geo>

<https://www.teachengineering.org/> (bvb: mini-landslide, natural disasters curricular unit)

<http://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/geography/people/academic/malamud/nathaztalk.pdf>

Waterwijzer, educatief pakket, Technopolis