Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Hoe zit het eigenlijk met vulkanen?

Lessenserie over vulkanen voor groep 6/7

Gebaseerd op de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Inhoudsopgave bladzijde

Organisatie **3**
Context 3
Inhoud en aanpak 3
Materialen 3
Groepsindeling 3
Lesdoelen 4
Tijdschema 5

Lesplan **6**
Lesfase 1 6
Lesfase 2 8
Lesfase 3 9
Lesfase 4 10

Achtergrondinformatie **11**
Toelichting 11
Inhoud 12

Bijlagen **13**
Bijlage 1: Experiment 1 13
Bijlage 2: Experiment 2 15
Bijlage 3: Experiment 3 17
Bijlage 4: Experiment 4 19
Bijlage 5: Experiment 5 20
Bijlage 6: Werkblad Eruptie 1.0 21
Bijlage 7: Werkblad Eruptie 2.0 22
Bijlage 8: Verhalen over vulkanen 24
Bijlage 9: Evaluatie-instrument 1: Inhoudelijke doelen 26

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Organisatie

Context

Gedurende deze lessenserie, zal het onderwerp vulkanen centraal staan. Deze lessenserie is gebaseerd op de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren. In opdracht van de Universitaire Pabo van Amsterdam is een lessenserie over dit onderwerp ontwikkeld. Een vulkaan is een verschijnsel waar de meeste leerlingen in groep 6/7 wel eens van hebben gehoord. Zij denken allemaal te weten wat een vulkaan is, maar of deze gedachtes altijd juist zijn valt te betwisten. In de meeste aardrijkskundemethoden wordt aandacht besteed aan vulkanen. Daarnaast is het een onderdeel van de kerndoelen die zijn opgesteld door Tule SLO. Hoe het maken van deze lessenserie verliep, is na te lezen op http://wetenschappenopschool.wordpress.com/author/elineenninavulkanen/. Daar wordt in verschillende blogs de ontwikkeling, de uitvoering en de evaluatie van de lessenserie weergegeven. Deze lessenserie is ontwikkeld door Myrthe Feitsma en Gabriëlle van Velzen; studenten van de universitaire pabo Amsterdam en is bewerkt door Siesja Kamphuis.

Inhoud en aanpak

Deze lessenserie is, zoals eerder genoemd, ontwikkeld op basis van de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren. De didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren houdt in dat leerlingen veel inbreng hebben in de lessen. Er wordt onder andere rekening gehouden met wat de leerlingen willen leren. De leerlingen doorlopen zeven fasen, waarin ze het onderwerp uitdiepen. Deze 7 fasen zijn: confrontatie, verkennen, opzetten van het experiment, uitvoeren van het experiment, concluderen, presenteren/communiceren en verdiepen/verbreden (Boersma, van Graft & Knippels, 2003). In de lessenserie wordt aangegeven aan welke fase op dat moment gewerkt wordt. Doordat de leerlingen deze zeven fasen doorlopen, doen ze allerlei onderzoeks- en ontwerpvaardigheden op.

Deze onderzoekende en ontwerpende lessen over vulkanen, worden gebaseerd op wat de leerlingen willen en moeten weten. Voordat de lessen in groep 6/7 uitgevoerd zijn, is een vooronderzoek uitgevoerd, waardoor misconcepten en preconcepten opgemerkt zijn. De leerlingen hebben een woordspin gemaakt waarin zij alles wat zij over vulkanen wisten op mochten schrijven. Wat niet duidelijk was in de woordspin, werd duidelijk in een gesprek dat naar aanleiding van de woordspinnen met desbetreffende leerlingen gevoerd werd. Het grootste misconcept wat hieruit naar voren kwam was dat vulkanen altijd in een warm land staan. Klassikaal kan besproken worden of de leerlingen al wel eens geëxperimenteerd hebben en wat zij dan hebben gedaan. Zo kan de beginsituatie van de leerlingen wat betreft onderzoeksvaardigheden in kaart worden gebracht. Verder is voor het uitvoeren van de lessenserie stil gestaan bij de vragen die de leerlingen bij het onderwerp hebben. Voorafgaand aan het vragenrondje een kort introductiefilmpje met alleen beeld, dus zonder tekst, bekeken worden, om de leerlingen een beetje te prikkelen.

Vragen die de leerlingen bijvoorbeeld hadden waren: “Wat gebeurt er als er lava op je huid komt?”, “Hoe barst een vulkaan eigenlijk uit”, “Wat is lava”, “Waar komen vulkanen voor?” en “Wat kun je tegen vulkanen doen?” Op basis van de vragen van de leerlingen is les 1 ontwikkeld. Deze les heeft als titel: Hoe ontstaan vulkanen? Het theoretische principe achter vulkanen en platentektoniek komt deze les uitgebreid aan bod aan de hand van een aantal klassikale experimenten. Les 2 heeft als onderwerp: Hoe barst een vulkaan uit en kun je dat voorspellen? De leerlingen gaan echt zelf experimenteren! De titel van les 3 is: Soorten vulkanen, lava en magma. Dit is weer een redelijk theoretische les, waarin de leerlingen wel veel antwoorden op vragen krijgen. Tot slot les 4: Bescherm je huisjes op de vulkaan! De leerlingen brengen tijdens deze les al hun kennis over vulkanen op een experimenterende manier in kaart.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Materialen

Voor deze lessenserie is veel materiaal nodig. Bij ieder experiment staat duidelijk vermeld welk materiaal nodig is bij het desbetreffende proefje. De lessenserie bevat een aantal terugkerende elementen. Een (digi-) bord waarop geschreven kan worden is essentieel. Ook is een computer, tv of digibord nodig om filmpjes op te laten zien. Afhankelijk van de wensen van de leerkracht, kan bij iedere les gewerkt worden met woordclusters om de begrippen te consolideren. Om deze clusters te maken zijn A3-vellen nodig. De leerlingen krijgen ook regelmatig werkbladen, dus de aanwezigheid van een printer of kopieerapparaat op school is belangrijk.

Groepsindeling

Tijdens de verschillende activiteiten, wordt telkens in een andere opstelling gewerkt. Wanneer klassikaal dingen behandeld worden, kunnen de leerlingen op hun eigen plekken blijven zitten, maar zij kunnen ook in een kring zitten. Wanneer experimenten gedemonstreerd worden is het raadzaam de leerlingen in een kring te laten zitten en het experiment in het midden van de klas neer te zetten. Zo kunnen zij alles goed zien. Verder moeten de leerlingen af en toe zelf een experiment uitvoeren, en af en toe in groepjes. Wanneer zij individueel een experiment uitvoeren, kunnen zij op hun plekken blijven zitten. Wanneer de groepjes wisselen, neemt elk groepje plaats aan een groepje tafeltjes. Zo kunnen de leerlingen makkelijk experimenteren. De samenstelling van de groepjes wordt constant veranderd. Bijna alle leerlingen werken een keer met elkaar samen. Leeftijd, niveau en jongens en meisjes worden allemaal gemengd.

Lesdoelen

<u>Inhoud</u>

De leerlingen:
- kunnen het ontstaan van een vulkaan beschrijven;
- kunnen kenmerken van een vulkaan beschrijven;
- weten waar vulkanen zich bevinden op Aarde;
- kunnen kernbegrippen (zie evaluatie-instrument 1) noemen, uitleggen en beschrijven;
- kunnen minstens 5 verbanden leggen tussen deze kernbegrippen;

<u>Onderzoeks- en ontwerpvaardigheden</u>

De leerlingen:
- kunnen met elkaar samenwerken;
- kunnen een experiment opzetten aan de hand van een werkblad;
- kunnen een experiment op een verantwoordelijke en realistische manier uitvoeren;
- kunnen keuzes maken uit factoren en deze aanpassen naar eigen inzicht;
- kunnen een onderzoeksvraag opstellen;
- kunnen een hypothese opstellen met betrekking tot de onderzoeksvraag;
- kunnen een methode bedenken die meet wat gemeten moet worden volgens de hypothese en antwoord geeft op de onderzoeksvraag.

<u>Taalvaardigheden</u>

De leerlingen:
- kunnen aan de hand van woordclusters een kort verhaal vertellen over vulkanen;
- kunnen begrippen die bij vulkanen horen goed schrijven en uitspreken;
- kunnen begrippen koppelen en de juiste verbanden leggen.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Rekenvaardigheden
De leerlingen:
- kunnen hoeveelheden van ingrediënten veranderen, en zijn hierbij realistisch;
- kunnen een voor- en nameting uitvoeren;
- kunnen meetinstrumenten hanteren;
- gebruiken de juiste cijfers.

Creatieve en technische vaardigheden
De leerlingen:
- beschikken over de discipline om met materialen en ingrediënten te werken;
- kunnen vanuit een verhaal waarin kenmerken van vulkanen worden genoemd, een tekening maken van een vulkaan.

Houding en inzichten
De leerlingen:
- ontwikkelen een onderzoekende houding;
- luisteren naar elkaar;
- kunnen samenwerken.

Kerndoelen
Deze lessenserie sluit aan bij onderstaande kerndoelen.
De leerlingen:

- leren over de mondiale ruimtelijke spreiding van bevolkingsconcentraties en godsdiensten, van klimaten, energiebronnen en van natuurlandschappen zoals vulkanen, woestijnen, tropische regenwouden, hooggebergten en rivieren (kerndoel 49);
- weten dat vulkanen in Europa voorkomen. Zij noemen hierbij bijvoorbeeld IJsland en Italië (Vesuvius, Etna). Verder kunnen zij vertellen wat lava is(Groep 5/6:);
- weten dat vulkanen over de hele wereld voorkomen. Zij weten af van breuken in de aardkorst. Ook moeten zij weten wat jonge en oude vulkanen zijn (Groep 7/8).

Lesdoelen les 1
1. De leerlingen kunnen beschrijven hoe platentektoniek werkt.
2. De leerlingen kunnen uitleggen waar vulkanen zich bevinden op de Aarde en kunnen de positie van Nederland aangeven.
3. De leerlingen verwerven handvatten op gebied van onderzoek doen, deze kunnen ze de komende lessen weer gebruiken om hun onderzoeksvaardigheden te ondersteunen.

Lesdoelen les 2&3
1. De leerlingen kunnen het verschil tussen lava en magma beschrijven.
2. De leerlingen weten dat je niet kunt voorspellen wanneer een vulkaan uitbarst.
3. De leerlingen kunnen beschrijven hoe de uitbarsting van een vulkaan werkt.

Lesdoelen les 4
1. De leerlingen kunnen beschrijven wat de gevolgen van een vulkaanuitbarsting zijn.
2. De leerlingen kunnen noemen hoe men zich bij een vulkaanuitbarsting kan redden.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

3. De leerlingen verwerven handvatten op gebied van onderzoek doen, deze kunnen ze de komende lessen weer gebruiken om hun onderzoeksvaardigheden te ondersteunen.

Tijdschema

Les 1

Lesfase	Tijdsduur
Confronteren	10 minuten
Verkennen	10 minuten
Opzetten van een experiment	10 minuten
Uitvoeren van een experiment	10 minuten
Concluderen	20 minuten
Presenteren en communiceren	0 minuten
Verdiepen en verbreden	0 minuten
	60 minuten

Les 2

Lesfase	Tijdsduur
Confronteren	10 minuten
Verkennen	0 minuten
Opzetten van een experiment	10 minuten
Uitvoeren van een experiment	20 minuten
Concluderen	10 minuten
Presenteren en communiceren	0 minuten
Verdiepen en verbreden	10 minuten
	60 minuten

Les 3

Lesfase	Tijdsduur
Confronteren (ophalen voorkennis)	5 minuten
Verkennen	0 minuten
Opzetten van een demonstratie	5 minuten
Uitvoeren van een demonstratie	10 minuten
Concluderen	15 minuten
Presenteren en communiceren	10 minuten
Verdiepen en verbreden	15 minuten
	60 minuten

Les 4

Lesfase	Tijdsduur
Confronteren	5 minuten
Verkennen	0 minuten
Opzetten van een experiment	15 minuten
Uitvoeren van een experiment	30 minuten
Concluderen	20 minuten
Presenteren en communiceren	0 minuten
Verdiepen en verbreden	30 minuten
	100 minuten

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesplan

Lesfase 1

Confrontatie en verkenning

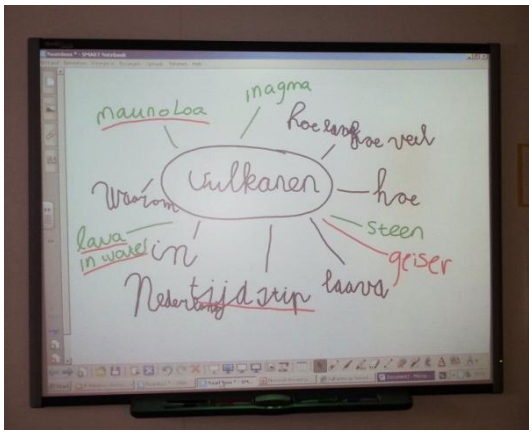
Voer het experiment van te voren zelf uit. Start de les met een filmpje over vulkanen met alleen beeld, dus zonder tekst. Dit kan een filmpje zijn van National Geographic, te vinden op youtube, http://www.youtube.com/watch?v=s2i4XS0Esks. Na dit (indrukwekkende) filmpje is er gelegenheid voor de leerlingen om te bedenken wat zij willen weten. Wat zeker besproken moet worden is het ontstaan van vulkanen. Dit is essentieel voor de rest van de lessenserie. Dat gaat gedurende deze les dan ook gebeuren. Experiment één en twee zullen de beginselen van een vulkaan toelichten. Dit zijn klassikale experimenten, zodat de leerlingen goed kunnen zien hoe een

Opzetten en uitvoeren experiment

experiment opgezet moet worden. Het is raadzaam om het experiment in het midden van de kring uit te voeren, zodat iedereen het goed kan zien. Daarnaast is het noodzakelijk om toe te lichten wat je als leerkracht precies doet, en waarom. Dus bijvoorbeeld: “Ik breng het water nu aan de kook, let goed op wat je zo ziet!” Experiment één en twee worden in het experimentenboekje uitgelegd. Experiment één zal het principe “warme materie stijgt op” verklaren. Experiment twee zal het drijven van de aardkorst op de aardmantel laten zien. Door de leerlingen zelf te laten tekenen op werkblad één (zie bijlagen), concretiseren zij hun gedachten. Door een duidelijke tekening op het bord te maken, kunnen leerlingen de tekeningen die zij zelf gemaakt hebben en die op het bord

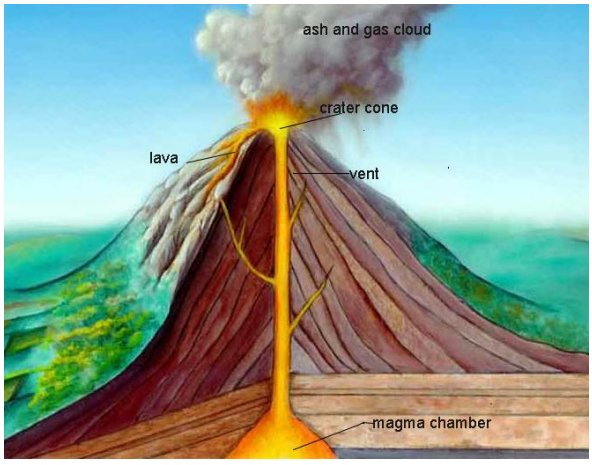
Concluderen

staan vergelijken en tot een conclusie komen. Door stapsgewijs iets aan de bordtekening toe te voegen, wordt het denken van de leerlingen begeleid en gestructureerd zodat ze het goed snappen en zelf kunnen verwoorden/verklaren. Een tip is om na het uitleggen van het principe, pas het woord platentektoniek te noemen, zodat de leerlingen dan kunnen gaan labelen. Een



Confrontatie

leerling zei bijvoorbeeld: “Ohja continentale plaat, oceanische plaat, plátentektoniek, logisch eigenlijk!” Tot slot is het goed om te herhalen welke begrippen aan bod zijn gekomen tijdens de les. De woorden kunnen middels woordclusters geconsolideerd worden. De woorden die daarop moeten komen zijn: platentektoniek, mantel, kern, aardkorst en vloeibaar gesteente. Ook de verbanden tussen deze woorden moeten goed behandeld worden. Verder kan aan de leerlingen de vraag gesteld worden wat ze volgende week willen onderzoeken. De leerkracht kan ook zelf een keuze maken uit de onderwerpen en vragen die de leerlingen aandroegen tijdens de verkenning, dit zijn de vragen zoals al aangegeven in de inleiding.



Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Lesfase 2

Aan het begin van de les kort herhalen wat we de vorige les hebben gedaan. Een goede manier om te herhalen wat we de vorige keer hebben gedaan, is dit filmpje van het Klokhuis laten zien (http://www.uitzendinggemist.nl/afleveringen/1078312, tot 3:25). Daarna kun je bespreken dat we weten hoe een vulkaan ontstaat. Maar hoe barst een vulkaan nou eigenlijk uit? Een ander woord voor uitbarsting is eruptie. Bij het werken van de didactiek van OOL, voeren de leerlingen eerst een experiment uit, ze gaan eerst onderzoeken en gaan daarna pas concluderen. Het is verstandig om de leerlingen voor te bereiden op het uitvoeren van een experiment, de leerlingen van groep 6/7 vonden het ontzettend "cool", ze bleven maar zeggen hoe spannend het was. Deel de klas random in in groepjes van 4. Elk groepje zit aan een tafelgroepje. Ook krijgt ieder groepje het werkblad waarop een stappenplan staat om experiment 3, eruptie, uit te voeren. Daarna mag steeds één groepslid de materialen komen halen. Je hoeft als leerkracht niet veel te begeleiden tijdens dit experiment, in groep 6/7 verliep alles heel erg goed. Na het uitvoeren van het experiment moeten de werkbladen uitgebreid besproken worden. Wat belangrijk is, is om een vergelijking te maken tussen het experiment en de werkelijkheid. Daarna kun je het ter verbreding hebben over het voorspellen van vulkanen. Is dit eigenlijk wel mogelijk? Daarna laat je de leerlingen in duo's een antwoord bedenken. Een aantal duo's laten vertellen tot welke conclusie zij zijn gekomen, hoe ze daarbij zijn gekomen en ze onderbouwen dit. Daarna kun je als leerkracht uitleggen dat je wel kunt voorspellen dát een vulkaan uit gaat barsten, maar niet wanneer. Tot slot maak je een woordcluster met de nieuwe woorden van deze les. Bij het maken van het cluster schenk je ook expliciet aandacht aan de verbanden tussen de verschillende begrippen. Tenslotte evalueren met de leerlingen wat zij vandaag geleerd hebben en of ze het leuk vonden.

Opzetten en uitvoeren experiment

Concluderen

Verdiepen en verbreden





Confrontatie

Lesfase 3

Opzetten en uitvoeren experiment

Je herhaalt weer kort waar we het vorige week over hadden, vooral de begrippen. Dit kan eventueel aan de hand van het woordcluster. Dit is een redelijk theoretische les, waarin de leerlingen minder zelfstandig experimenteren dan in de vorige les. Het is handig om ze hierop voor te bereiden. Daarna wordt klassikaal experiment 4 uitgevoerd, met als onderwerp lava en magma. In het midden van het lokaal moet een grote tafel staan, waarop je alvast een pan gesmolten chocolade klaarzet op de kookplaat. Laat de leerlingen er omheen zitten in een grote kring, zodat zij het allemaal kunnen zien. Na het uitvoeren van het experiment, waarbij de begrippen lava, magma, stollen en smelten aan bod komen. Tijdens het uitvoeren van het experiment is het belangrijk steeds de connectie te maken tussen de pan en de werkelijkheid:

Concluderen

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Verdiepen en verbreden

"Wanneer is de chocolade lava? En wanneer is het magma?" Daarna bespreek je met de leerlingen wat er nog meer uit een vulkaan kan komen. Dingen zoals rook, as, gassen, gesteente en puin. De aswolk van IJsland is hier een voorbeeld van. Je bespreekt met de leerlingen waarom er ook een vulkaan in IJsland kan staan, terwijl het daar zo koud is. Naast dat vulkanen op verschillende plekken staan, zijn er ook verschillende vulkanen. De leerlingen worden at random in 4 groepjes verdeeld en krijgen allemaal een verhaal (zie bijlage in experimentenboekje) dat over verschillende vulkanen gaat. De leerlingen lezen het verhaal en krijgen een A3 papier. Op dit papier moeten zij de vulkaan met het groepje tekenen. Hierbij moeten ze dus goed lezen en de kenmerken uit het verhaal in de tekening verwerken. De zichtbare kenmerken van de bepaalde vulkaan kunnen ze aangeven door strepen te trekken en daarbij woorden te plaatsen. Het is raadzaam ondertussen rond te lopen en te controleren dat de leerlingen goed tekenen, zodat ze straks ook een goede presentatie kunnen geven. Eventueel kun je ook begrippen uitleggen. Wanneer de leerlingen klaar zijn met de tekening, laten wij de leerlingen kort hun poster presenteren en vertellen waarom ze de vulkaan zo getekend hebben. Daarna laat je op het bord een plaatje van de desbetreffende vulkaan zien en controleren jullie klassikaal of het goed is. Tot slot kan het woordcluster uitgebreid worden met de verschillende soorten vulkanen en de belangrijke begrippen van deze les. De leerlingen kunnen een woordspin maken met alle begrippen tot nu toe waarin zij ook de verbanden tussen de begrippen naar voren kunnen laten komen. Hieraan kan ook worden gezien of de leerlingen nog herhaling nodig hebben van de behandelde stof en of er nog misconcepten leven.





Lesfase 4

Confrontatie

Ontwerpen en uitvoeren experiment

Evalueren

Aan het begin van les 4, de les waarin ook de evaluatie plaats gaat vinden, wordt weer herhaald wat er de afgelopen lessen is geleerd. Dit is snel te doen aan de hand van de woordclusters. Als daar tijd voor is kan een werkvorm zoals placemat of een spelletje gebruikt worden. Trek hier wel 10 minuten extra voor uit. Om de leerlingen een beetje inspiratie te geven, kan je dit filmpje van het Jeugdjournaal laten zien. We kijken een filmpje van ongeveer 3 minuten over de verwoestende gevolgen van een vulkaan uitbarsting (http://jeugdjournaal.nl/item/319790-vulkaan-uitgebarsten-in-indonesie.html) Het maakte in groep 6/7 veel emoties los en de leerlingen kregen er veel ideeën van. Daarna voeren de leerlingen zelfstandig experiment 5 uit aan de hand van het werkblad dat hierbij hoort. Iedere leerling zit gewoon aan zijn/haar eigen tafel en krijgt een mini-vulkaan. Het is slim om als leerkracht de materialen uit te delen, zodat je zeker weet dat iedere leerling genoeg heeft. Verder is jouw rol het gieten van het glazuur over de mini vulkaantjes, de leerlingen zijn enorm creatief dus het is leuk om rond te lopen door de klas. De leerlingen van groep 6/7 bedachten allerlei manieren om hun huisjes te beschermen, zoals "een holletje waarin ik mijn huisje verstop", "ik maak een bomenmuur als bescherming" of "ik zet mijn huisje op paaltjes zodat het lava eronder door gaat". Hierna zullen ze op hun werkblad een conclusie moeten trekken. De bevindingen van de experimenten kunnen even kort besproken worden en de rommel opgeruimd. De mini vulkaantjes kunnen de leerlingen op laten drogen en mee naar huis nemen, als zij willen.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.



Daarna is het leuk om het begrippenspel te spelen. Het werkt als volgt: iedere leerling krijgt een kaartje met aan de bovenkant een begrip, aan de onder kant een beschrijving van een begrip. De eerste leerling leest voor wat onderaan zijn/haar kaartje staat. De leerling die het begrip heeft dat bij die omschrijving hoort, staat op en leest het begrip voor. Als dat klopt, leest deze leerling de beschrijving voor. Enzovoort. Let op dat alle kaartjes met elkaar een aaneengesloten kring vormen. Het aantal begrippen is aan te passen aan de grootte van de klas. Dan is het zover, de clusters gaan van de muur en de leerlingen maken voor zichzelf een woordspin. Ze mogen tekenen, schrijven, wat ze maar willen om in kaart te brengen wat zij nog weten over vulkanen. Dit is de evaluatie van het theoretische gedeelte. Het is slim om de leerlingen verbanden te laten leggen, door lijntjes te trekken. Zij kunnen hier eventueel iets bij schrijven. Als de leerlingen gewend zijn om met mindmaps te werken, is dat heel erg handig om nu te gebruiken. Een scoringstabel is te vinden bij evaluatie-instrument 1, in de bijlage. Ook de onderzoeksvaardigheden kunnen geëvalueerd worden, hierover is alle informatie te vinden in evaluatie-instrument 2, ook in de bijlage.

Verdiepen en verbreden

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Achtergrondinformatie

Toelichting
De achtergrondinformatie biedt ondersteuning voor de docent. Er staan aan het eind van dit hoofdstuk websites, waar eventueel nog meer informatie over vulkanen te vinden is.

Inhoud
Vulkanen zijn natuurlijke verschijnselen. Daar horen allerlei aardrijkskundige begrippen bij. Om die begrippen te kunnen begrijpen en plaatsen, is ten eerste kennis over de Aarde nodig. De Aarde bestaat uit de kern, de mantel en de aardkorst. In de mantel bevindt zich magma, die magma is ongeveer 3000 graden. Wanneer de magma zich bij de kern bevindt, kan de temperatuur zelfs stijgen tot 5000 graden. Op sommige plekken komt die magma naar boven uit de aardkorst. Wanneer de vulkaan uitbarst, komt de magma naar buiten. Vanaf dan noem je het geen magma meer, maar lava.

Vulkanen ontstaan op plekken waar continenten uit elkaar drijven, of juist over elkaar geduwd worden. Dat komt doordat de aardplaten bewegen. Het begrip dat hierbij hoort is platentektoniek. Door dit verschijnsel ontstaan vulkanen. Warmte stijgt op. Magma dat zich bij de kern bevindt, is erg warm en stijgt daardoor op. De koelere magma, dichtbij de aardmantel, stroomt weer terug richting de kern. Dat is een proces wat zich dus ook dichtbij de aardmantel afspeelt, waardoor de aardplaten bewegen.

Er kunnen verschillende vulkanen ontstaan, bij deze lessenserie wordt gefocust op vier daarvan: de spleetvulkaan, de samengestelde vulkaan, de caldera vulkaan en de schildvulkaan. In de verhaaltjes die de leerlingen uitgedeeld krijgen (zie bijlage), staat een duidelijke uitleg bij elke vulkaan.

Wanneer een vulkaan uitbarst, gebeurt er van alles. In deze lessenserie wordt niet veel aandacht besteed aan wat er daadwerkelijk in de vulkaan gebeurt. Er wordt vooral gekeken naar de gevolgen van de eruptie. Erupties zorgen onder andere voor vruchtbare grond. Toch zijn veel mensen de dupe van vulkaanuitbarstingen; hele dorpen worden verwoest. Lava is zo heet, het duurt lang voordat het stolt. Verder komt er naast lava ook gesteente en as uit de vulkaan, wat ook schade aanricht.

Vulkanen komen over de hele wereld voor. De meeste vulkanen bevinden zich in Indonesië. Dit wordt ook wel de “ring van vuur” genoemd. Bij deze ring van vuur horen ook vulkanen in de Filipijnen, Japan en aan de westkust van Noord- en Zuid Amerika. Vulkanen komen ook veel voor bij hotspots, dus vooral op eilanden als Hawaii en de Canarische Eilanden. Een hotspot is een plek op waar vulkanisme plaatsvindt dat niet gerelateerd is aan plaatbewegingen zoals de plaattektoniek.

In Europa komen actieve vulkanen niet vaak voor, in Nederland al helemaal niet. Dat komt doordat Europa grotendeels midden op een plaat ligt. Nederland ligt nog eens in het midden van die plaat. In Nederland zullen wij naar verwachting dus niet met vulkanisme te maken krijgen. Er zijn wel plekken in Europa waar vroeger wel vulkanen waren bv. West Tsjechië tussen Praag en Dresden, het Duitse Eifel gebergte (mogelijke hotspot), de Franse Puy de Dome, bij Edinburgh in Schotland en net ten zuiden van de Pyreneeën.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Informatie

Websites

- http://nl.wikipedia.org/wiki/Vulkaan

Voor algemene informatie over vulkanen.

- http://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_vulkanen

Een lijst met alle vulkanen op de wereld.

- http://www.vulkanen.nl/pages/page.asp

Hier is de uitleg over verschillende soorten vulkanen goed te vinden.

- http://www.google.nl/search?q=platentektoniek&hl=nl&tbo=u&tbm=isch&source=univ&sa=X&ei=UIHwUP6MGYnT0QXysoHABg&sqi=2&ved=0CDUQsAQ&biw=1140&bih=540

Op google is ook van alles te vinden, deze website lijdt naar een heleboel bruikbare afbeeldingen.

- http://www.youtube.com/watch?v=s2i4XS0Esks

Op dit filmpje zijn verschillende vulkaanuitbarstingen te zien. Dit is een goed introductiefilmpje; bruikbaar in les 1.

- http://jeugdjournaal.nl/item/319790-vulkaan-uitgebarsten-in-indonesie.html

Deze aflevering van het Jeugdjournaal gaat over het uitbarsten van een vulkaan in Indonesië, bruikbaar voor les 4.

- http://www.uitzendinggemist.nl/afleveringen/1078312

Dit is een aflevering van het Klokhuis, waarin veel informatie wordt gegeven over vulkanen. Er wordt vooral gekeken naar IJsland. Goed te gebruiken met het herhalen van de stof.

Literatuur

Boersma, K., Graft, M. van & Knippels, M. C. (2003). Natuuronderwijs: curricula en concepten van kinderen. Natuuronderwijs: curricula en concepten van kinderen. Enschede, SLO. verkregen op 15-09-2012 op http://www.ecent.nl/servlet/supportBinaryFiles?referenceId=21&supportId=1715

Figuren van http://wetenschappenopschool.wordpress.com/author/elineenninavulkanen/

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlagen

Bijlage 1

Experiment 1

Warmtecirculatie

Met dit experiment wordt geprobeerd de warmtecirculatie binnen in de Aarde weer te geven. Dit wordt gebruikt om de platentektoniek van de Aarde te verduidelijken.

Benodigdheden:

- Pan met (alvast warm) water
- Warmtebron voor onder de pan
- Glasplaat
- Ovenwanten
- Grote weergave van doorsnede Aarde (bijv. op het bord getekend)
- Dezelfde weergaves op papier, voor iedere leerling één.

Stap 1. Inleiding experiment

Leg aan de leerlingen uit dat de pan met water een versimpelde versie van de Aarde voorstelt. Weten de leerlingen wat er binnen in de Aarde zit? Het is er heel warm en het is vloeibaar. Nu doen we bij dit experiment net of de binnenkant van de Aarde van water is. Deel de kleine doorsneden van de Aarde uit. Bespreek met de leerlingen wat ze op de tekening zien en wat dat is wanneer je kijkt naar de opstelling. Laat zo veel mogelijk uit de leerlingen komen. Het is de bedoeling dat de leerlingen bedenken dat het warmste punt niet aan de buitenkant zit, zo warm is het bij ons natuurlijk niet. Het warmste punt is in het middelste van de Aarde, dat is nu de warmtebron.

Stap 2. Uitvoeren experiment

Bespreek met de leerlingen wat er gebeurt als je water heel warm maakt. De leerlingen zullen weten dat het water dan gaat koken. Zet de pan water op de warmtebron en verhit het water. Laat twee leerlingen met ovenwanten aan (om te beschermen tegen de warme stoom) een glasplaat boven de pan houden. Om te zorgen dat de klas het resultaat ook kan zien is het handig de plaat een beetje scheef te houden. Overleg met de leerlingen wat er nu zal gebeuren. De leerlingen zullen waarschijnlijk weten dat er zo damp van af zal komen. Laat het verder verwarmen tot het kookt. Wacht hier niet op, ga ondertussen verder met het bespreken van het experiment.

Stap 3. Bespreken experiment

Het water borrelt en verdamping vindt nu door de hele vloeistof plaats. Bij lagere temperaturen vindt verdamping alleen aan het oppervlak plaats, bijvoorbeeld bij natte kleding aan de waslijn. Wat gebeurt er met de warmte die de plaat aan de pan geeft? Waar wil de warmte heen? Waar zit het warmste water? Onderin omdat daar het plaatje tegenaan zit. Waar wil dat warmste water dan heen? Kunnen de leerlingen aan de hand van pijlen dit in hun doorsnede tekenen hoe dat er in de Aarde uit zal zien?

Warme lucht komt op de plaat en maakt druppels die weer in de pan belanden. Hoe komt het nou dat de warme lucht druppels maakt? Waaruit is de warme lucht voortgekomen? De damp is uit water voortgekomen, het ontstaat als water heel warm wordt. Om van water naar damp te geraken heb je verwarming nodig. Wat heb je dan nodig om van damp naar water te geraken? Afkoeling.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

De druppels ontstaan dus wanneer de damp weer afkoelt. Hoe zou dit er uit zien in de Aarde? Kunnen de leerlingen dit aan de hand van pijlen in de doorsnede tekenen?

Het weer afkoelen van de damp maakt een warmtecirculatie. Kunnen de leerlingen nu aan de hand van de pijlen bedenken wat er bovenaan en onderaan in de Aarde gebeurt? Wat gebeurt er als de ene kant de stroming omhoog wil en aan de andere kant naar beneden? Als de leerlingen meer pijlen toevoegen moet er een circulatie ontstaan.

Bespreek met de leerlingen de circulatie. Uit de kern gaan pijlen om hoog. De kern smelt de laag eromheen. Deze hele warme vloeibare stof wil omhoog omdat het zo warm is. Zodra het boven is koelt het af en zakt het weer naar beneden. Dit zie je ook bij de pan. Wat bij deze opstelling is waar wij wonen? De plaat waar de damp op komt. Hoe heet deze laag eigenlijk? De aardkorst. Hoe heet denken de leerlingen dat het in het midden van de Aarde is? Nu kun je vertellen dat het binnenste van de Aarde wel 5000 graden is. Hoe heet is water wanneer je dat kookt? Wel 100 graden. Hoeveel warmer is de Aarde van binnen dan? Wel 50 keer. Wat zou er allemaal smelten bij 5000 graden? Niet alleen ijs of chocolade maar zelfs stenen. Bij ons op de aardkorst is het niet zo warm. Hoe kan dat? De Aarde is zo groot dat het niet overal zo heet kan worden dat het kookt, hoe verder je van het midden, van de warmtebron, af komt, hoe meer het af kan koelen. Nu kunnen de leerlingen zelf bedenken waar de aarde dan wel uit bestaat. Uit onder andere gesmolten steen. De aarde is namelijk zo heet dat zelfs stenen kunnen smelten, het rijtje wordt dan: (kokend) vloeibaar gesteente -> stroperig vloeibaar gesteente -> steen. Voor de leerlingen die niet zelf bedachten dat in onze aarde dan vloeibaar gesteente zit is het handig de twee rijtjes onder elkaar op het bord te zetten zodat de vergelijking duidelijk wordt. Je kunt het nu ook nog andersom noemen. Hoe warmer het wordt, hoe vloeibaarder het wordt. Van binnen is de aarde dus vloeibaar en heet, van buiten hard en vrij koud.

Stap 4. Verdieping experiment
De verdieping bij dit experiment is experiment 2.
Belangrijke begrippen:

- Aarde
- Kern
- Mantel
- Aardkorst
- Vulkaan

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 2
Experiment 2
Platentektoniek

Dit experiment sluit aan op experiment 1, warmtecirculatie. Met dit experiment wordt geprobeerd de platentektoniek van de aarde versimpeld weer te geven.
Benodigdheden:

- Pan met (alvast warm) water
- Warmtebron voor onder de pan
- Plat stuk ijs dat in de pan past. Of hitte bestendige blokjes (bijv. van hout)
- Tang om het ijs in en uit de hete pan te kunnen halen.
- Ovenwanten
- Grote weergave van doorsnede Aarde (bijv. op het bord getekend)
- Dezelfde weergaves op papier, voor iedere leerling één.
- Wereldkaart met daarop de aardplaten aangegeven

Stap 1. Inleiding experiment
Wanneer je voorafgaande aan dit experiment, experiment 1 hebt uitgevoerd weten de leerlingen al het een en ander. Voor dit experiment moeten de leerlingen weten dat de kern van de Aarde erg warm is en dat hoe verder je van die kern afgaat, hoe kouder het wordt.
Zet de pan met water op de warmtebron en zet de warmtebron zo hoog dat het water zal gaan koken.
Leg uit dat met dit experiment extra goed naar de bovenste lagen van de Aarde wordt gekeken. Hoe heet de bovenste laag van de Aarde waar wij op wonen? De aardkorst.

Stap 2. Uitvoeren experiment
Wat zit er aan de binnenkant van de Aarde? Hete vloeibare massa. Hoe warm is het daar ongeveer? Zo rond de 3000 graden in de mantel.
Kijk naar de pan met kokend water. Wat gebeurt er met het water? Het borrelt, kookt. Waar wil het hete water dus heen? Naar boven. Maar wanneer het boven is, is het dan nog steeds zo heet? Nee, want bij ons is het niet zo warm meer. Waar gaat die koude massa dan naar toe? Weer naar beneden. Hoe ziet dat er uit in de Aarde? Kunnen de leerlingen dit met pijlen in de doorsnede van de Aarde tekenen? Wanneer experiment 1 hiervoor al uitgevoerd is dit al getekend.

Maar is dit de enige plek waar de warmte omhoog komt? Nee, aan alle kanten komt er warmte omhoog. Kunnen de leerlingen meerdere circulaties in de tekening zetten?

Welke leerling ziet nu een probleem verschijnen? Niet alle pijlen aan de bovenkant lopen dezelfde kant op. Wat gebeurt er dan? De aardplaten schuiven. Dit noem je ook wel platentektoniek. De aardkorst bestaat namelijk niet uit één plaat maar uit meerdere.

Welke plekken op de tekeningen van de leerlingen zijn nu probleemgebieden?

Wat zou er nu gebeuren met een plek waar de platen uit elkaar schuiven (dit zie je op de wereldkaart bijvoorbeeld tussen Afrika en Amerika)? Daar kan warme massa zomaar omhoog komen, daar kan dus een vulkaanuitbarsting plaats vinden. De platentektoniek zorgt er ook voor dat sommige platen naar elkaar toe schuiven. Wat zal er dan gebeuren? Onder andere kan daar dus

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

een aardbeving komen. Wat er verder gebeurt zal nu ook in de pan proberen duidelijk worden gemaakt.
Hoe warm was het ook al weer in de Aarde? Zo'n 3000 graden in de mantel en zo'n 5000 graden in de kern. Wat smelt daar allemaal? Eigenlijk alles wel! Bij dit experiment is de aardlaag van ijs. Wanneer dit niet voor handen is kun je houten blokjes gebruiken. Alles waar de aardlaag (in het experiment: ijs) van is gemaakt, smelt wanneer het in de buurt van de kern komt. Net als de leerlingen nu zullen snappen dat ijs in het hete water zal smelten.

Bespreek met de leerlingen dat de continentale platen zo'n 30-40km dik zijn (bij een hoge berg tot wel 80km dik!) en dat oceanische korsten maar 8-10km dik zijn. Wat zou er gebeuren wanneer er een deel tegen een ander deel wordt gedrukt? De leerlingen kunnen dit zelf proberen door als dikke plaat een vuist te nemen en als dunne plaat een vlakke hand. Wat gebeurt er als deze botsen? De dunne oceanische plaat zal onder de continentale plaat 'duiken'. Wanneer je twee blokken ijs in het hete water legt, de ene half op de ander. Wat zal er dan met het onderste deel gebeuren? Die zal smelten. Dit kun je ook laten zien door de platen even uit het water te halen. Wat gebeurt er met deze plaat? De onderste plaat komt terecht in de mantel, waar de hete korst dus smelt en ook vloeibaar gesteente wordt. De binnenkant van de aarde, de aardmantel bestaat dus uit gesmolten aardkorst. Hier is de gesmolten aardkorst het water in de bak, de aardkorst zelf is het ijs. Wanneer het ijs smelt? Wat gebeurt er dan met de hoeveelheid water? Dat wordt meer omdat het ijs water wordt. Hoe zit dat bij de aarde? Er komt meer materie in de mantel. Maar, wat gebeurt er met een bak met water die tot de rand vol zit, waar je toch meer water bij gooit? Die bak zal overstromen. Wanneer de mantel al helemaal vol zit, maar er komt toch meer materie bij, wat zal er dan gebeuren? De mantel wil meer ruimte in nemen, gaat tegen de aardkorst drukken. Wanneer de druk te groot wordt gaat er dan ook hier een vulkaan komen.

Stap 3. Bespreken experiment
Kunnen de leerlingen noemen wat zij zien? Kunnen zij zeggen dat de dunste plaat de oceanische plaat is en door de platentektoniek onder de continentale plaat duikt. Kunnen zij noemen dat de oceanische plaat op deze wijze smelt en op deze manier voor druk zorgt in de mantel wat voor een vulkaan gaat zorgen?

Stap 4. Verdieping experiment
Bespreek met de leerlingen hoe het nou zou komen dat we in Nederland geen vulkanen hebben. Neem hier eventueel weer de kaart met de aardplaten bij. Hier is ook op te zien dat Nederland op het midden van een aardplaat ligt en daarom geen last heeft van het schuiven. Alleen in de buurt van de aardplaatgrenzen komen veel vulkanen voor. Noem dat de aardplaten maar een paar centimeter per jaar verschuiven en dat het smelten ook dus lang niet zo snel gaat als ze vandaag gezien hebben met het ijs.

Belangrijke begrippen:
- Aardkorst
- Mantel
- Kern
- Aardplaten
- Platentektoniek
- Oceanische plaat
- Continentale plaat

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 3
Experiment 3
Eruptie

Met dit experiment worden de leerlingen gestuurd om zelf te bedenken hoe zij een vulkaan 'heftiger' kunnen uitbarsten. Voor dit experiment zijn simulatie vulkanen nodig. Daarom begint dit experiment met hoe je zo een vulkaan in elkaar knutselt.
Er hoort bij dit experiment een werkblad voor de leerlingen, dat maakt dat zij zelfstandig met hun groepje aan de slag kunnen.

Benodigdheden:
- kleine lege flesjes (voor zoveel vulkanen als je nodig hebt)
- klei of aluminiumfolie om de flesjes mee te bedekken.
- voldoende azijn (2l fles)
- trechters
- pak bakpoeder
- eventueel rode kleurstof
- fles afwasmiddel
- glazen of maatbekers
- werkbladen voor de leerlingen (zie bijlage) per groepje 1 blad: 'vulkaanuitbarsting 1.0' en per groepje 1 blad 'vulkaanuitbarsting 2.0'
- eventueel iets om de tafels mee te beschermen
- middelen om azijn te verwarmen

Stap 1. Inleiding experiment
Maak een vulkaan door een leeg flesje zonder dop, met klei of aluminiumfolie te omhullen zonder de bovenkant te bedekken. Leg aan de leerlingen uit dat je een vulkaanuitbarsting gaat namaken. Noem dat het belangrijk is dat ze goed opletten omdat zij er later zelf mee aan de slag moeten.
Laat de uitbarsting zien aan de hand van het recept 'vulkaanuitbarsting 1.0'.
Bespreek met de leerlingen wat er nu gebeurd is. Doordat het zuiveringszout en de azijn met elkaar reageren ontstaat er een gas, koolzuurgas. Dit gas zorgt voor bubbels, net als wanneer je water kookt. Deze bubbels zijn lichter dan de vloeistof en willen dus omhoog. Dit zie je ook weer wanneer je water kookt. Het afwasmiddel in combinatie met het gas maakt het schuim. Omdat er te veel gas ontstaat voor het kleine flesje ontstaat er druk, het gas wil eruit. Hierdoor krijg je dus een uitbarsting. Dit zie je ook bij een echte vulkaan, de druk wordt steeds groter en de lava spuit eruit. Weet de leerlingen hoe je een uitbarsting ook wel kunt noemen? Een eruptie.

Stap 2. Uitvoeren experiment
Deel de werkbladen voor de leerlingen uit en bespreek deze. Het is handig om de leerlingen het experiment in groepjes te laten bedenken en uitvoeren. Het is dus de bedoeling dat de leerlingen nu zelf een experiment bedenken om de vulkaan heftiger uit te laten barsten. De leerlingen moeten eerst bedenken welk(e) factor(en) zij veranderen aan het proefje. Wanneer zij een goede hypothese hebben opgesteld en zij allemaal goed weten wat zij gaan doen, mogen zij deze uitvoeren. Dit staat ook stap voor stap op het werkblad.

Als variabele kunnen gebruikt worden:
- grote van de opening van het flesje

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

- temperatuur azijn
- hoeveelheid zuiveringszout
- hoeveelheid azijn
- hoeveelheid afwasmiddel
- (hoeveelheden in combinatie)
- volgorde ingrediënten
- met of zonder kleurstof

Wanneer leerlingen al snel één experiment goed hebben afgerond kunnen ze nog een andere mogelijkheid bedenken.

Stap 3. Bespreken experiment

Bespreek met de leerlingen wat de mogelijkheden waren en wat het opleverde. Hoe zou dit nou komen? Laat evt. de woorden oorzaak-gevolg vallen.

Stap 4. Verdieping experiment

Bespreek met de leerlingen hoe dit nu vergeleken kan worden met een echte vulkaan. Nu zijn er in een echte vulkaan natuurlijk geen zuiveringszout en azijn maar wel andere stoffen die met elkaar reageren. De ene stof smelt sneller dan de andere en het ene stolt ook sneller dan het andere. Hierdoor zal een vulkaan ook de ene keer heftiger uitbarsten dan een andere keer. Daarnaast is de vulkaanmond ook de ene keer groter dan de andere keer. Hoe kleiner de mond, (bij een dezelfde hoeveelheid druk,) hoe heftiger de uitbarsting zal zijn. Nu kwam er een soort van schuim uit de vulkaan, wat komt er in het echt uit een vulkaan? Voornamelijk lava. Verder kunnen er ook rotsblokken, gassen en andere materie uit een vulkaan komen bij een eruptie.

Belangrijke begrippen:

- Eruptie
- Uitbarsting
- Lava

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 4

Experiment 4

Lava en Magma

Met dit experiment wordt geprobeerd het proces van magma naar lava naar gesteente weer te geven.

Benodigdheden:

- (smelt) chocolade, eventueel al gesmolten, in een schaal
- pan met water
- warmtebron voor de pan met water
- vulkaantje van aluminiumfolie
- ovenwanten
- eventuele platen van lava

Stap 1. Inleiding experiment

Bespreek met de leerlingen hoe een vulkaan uitbarst. Wanneer ze experiment 1, 2 en 3 uit ditzelfde boekje hebben uitgevoerd moeten ze dit kunnen vertellen. Leg uit dat de warme massa uit het binnenste van de aarde, magma heet. Maak een opstelling om de chocolade au bain-marie te smelten. Maak hierbij de vergelijking van de warmtebron als kern, het water als de binnen-mantel en de gesmolten chocolade als mantellaag die als magma omhoog komt. Bespreek met de leerlingen wanneer het nu lava gaat heten, omdat we nu opeens vertellen dat lava binnenin de Aarde magma heet. De leerlingen kunnen bedenken dat het pas lava heet wanneer de materie aan het aardoppervlakte komt. Wanneer ze hier niet op komen, wordt dit uitgelegd. Bespreek met de leerlingen wat er gaat gebeuren wanneer de magma uit de aarde/uit de pan, op het oppervlakte, het vulkaantje, komt. De lava zal afkoelen en gaan stollen. Een bordtekening hierbij is mogelijk ter verduidelijking.

Stap 2. Uitvoeren experiment

Laat wat chocolade over het vulkaantje lopen. Om het stollingsproces sneller te laten gebeuren, kan de vulkaan afgekoeld zijn in de koelkast of vriezer. De chocolade zal langzamer gaan lopen en uiteindelijk stollen. Bespreek met de leerlingen wat er gebeurt wanneer er nu weer wat lava/chocolade over dezelfde vulkaan zal lopen. Laat meer chocolade lopen en zie hoe de chocolade-laag dikker wordt van de tweede stroming.

Stap 3. Bespreken experiment

Bespreek met de leerlingen hoe dit nu in het echt in zijn werking gaat. Wanneer de magma aan het oppervlakte komt heet het lava en kan het gaan stollen. Dit zorgt voor grote stromen hard lava-gesteente.

Stap 4. Verdieping experiment

Pompeii is een groot voorbeeld van een vulkaan die uitbarstte en alles in de omgeving als het ware versteende. Platen en filmpjes hiervan zouden hier goed op kunnen aansluiten.

Belangrijke begrippen:

- magma
- lava
- stollen

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 5

Experiment 5

Wonen bij een vulkaan

Met dit experiment wordt geprobeerd duidelijk te maken dat het erg lastig is om mensen te beschermen tegen het geweld van een vulkaan.

Benodigdheden:

- een minivulkaan voor elke leerling één, bijvoorbeeld uit oase gesneden of van nog zachte klei.
- gesmolten kaarsvet/ chocolade/ glazuur van poedersuiker en water
- miniatuur huisjes, steentjes, boompjes voor op de vulkaan
- verschillende knutselartikelen (let hierbij op dat het geen al te harde dingen mogen zijn omdat deze in het echt weg zouden smelten door de lava maar dit niet te stimuleren is met kaarsvet of chocolade.

Stap 1. Inleiding experiment

Maak een vulkaan door bijvoorbeeld oase in een juiste vorm te snijden.

Overleg met de leerlingen wat er gebeurt met de omgeving wanneer er een vulkaan uitbarst. Laat eventueel hier een filmpje over zien. Bijvoorbeeld een filmpje over de uitbarsting in IJsland. Bijvoorbeeld http://nos.nl/video/145382-ijslanders-geevacueerd-na-vulkaanuitbarsting.html. Geef elke leerling een vulkaan en in ieder geval 2 huisjes. Deze huisjes moeten zij als eerste op de vulkaan plaatsen. Vertel de leerlingen dat hun vulkaan over ongeveer een kwartier uit gaat barsten, maar dit kan ook minuten eerder of later zijn. Met de materialen die ze hebben mogen ze proberen hun huizen te beschermen.

Stap 2. Uitvoeren experiment

Iedere leerling krijg een vulkaantje en per groepje krijgen ze een stapeltje met materialen.

Loop met de kom met lava dreigend rond.

Wanneer de tijd om / jij vindt dat het tijd is, krijgt elke vulkaan een 'uitbarsting' waarbij de vulkaan overgoten wordt met een schep kaarsvet/chocolade/glazuur.

Stap 3. Bespreken experiment

Bespreek met de leerlingen welke beschuttingen wel, en welke beschuttingen niet hielpen. Bespreek met de leerlingen welke beschuttingen in het echt zouden werken. Noem dat in het echt dorpen vaak alleen geëvacueerd worden wanneer verwacht wordt dat een vulkaan uit gaat barsten. Vertel hierbij dat echte lava wel duizenden graden is en daarom eigenlijk bijna alles wel wegsmelt.

Stap 4. Verdieping experiment

Laat de leerlingen manieren bedenken om aan een vulkaanuitbarsting te ontsnappen en wat ze nodig zullen hebben. Schrijf deze eventueel op het bord.

Eventuele mogelijkheden:

- snelle auto kopen
- helikopter huren
- bunker graven
- verhuizen

Benodigdheden:

- voedsel en water
- hittebestendige pakken
- gasmasker tegen het gas
- helm tegen brokstukken

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 8

Verhalen die de leerlingen krijgen over de verschillende soorten vulkanen:

1. Spleetvulkaan

Als het magma door een scheur in de aardkorst naar buiten stroom, verspreidt de lava zich door de spleet. Er ontstaat dan een spleetvulkaan.

Deze spleetvulkaan ontstaat doordat er twee platen uit elkaar bewegen, er ontstaat dan een ruimte tussen de platen waar zich geen aardkorst bevindt. Dan is het voor magma niet zo moeilijk om aan het aardoppervlak te komen.

De meeste grenzen bevinden zich onder het wateroppervlak, dus komen de meeste spleetvulkanen voor bij oceaanruggen. Zo'n oceaanrug is een onderzeese bergketen.

In IJsland is bijvoorbeeld een spleetvulkaan, maar omdat de vulkanische activiteit daar zo groot is, is IJsland ontstaan. IJsland wordt nog ieder jaar 1 tot 2 centimeter groter!

2. Schildvulkaan

Bij schildvulkanen is het magma in de magmakamer een dunne en hete vloeistof. Het magma kan daardoor makkelijk door spleten naar het aardoppervlak doordringen en de verstopping in de kraterpijp aanvreten, totdat deze verstopping uit de weg is geruimd. Hierdoor komen tijdens erupties (uitbarstingen) bijna nooit ontploffingen voor. Als de druk in de magmakamer toch tot hoog is opgelopen, kan er een lavafontein ontstaan.

De uitbarsting van een schildvulkaan levert voor de omgeving weinig gevaar op. Alleen wanneer een lavastroom zich door bewoond gebied verplaatst kan er schade aan huizen en akkers ontstaan. Doden en gewonden komen gelukkig bijna niet voor.

Doordat de lava dun en heet is, en heel langzaam afkoelt, kunnen de lavastromen tot heel ver doorgaan. Na ontzettend veel uitbarstingen ontstaat er een brede berg met kleine helling. Die helling lijkt veel op een schild.

Schildvulkanen ontstaan op plaatsen waar de aardkorst heel erg dun is. Deze plekken worden hotspots genoemd. Dit soort vulkanen vind je bijvoorbeeld op Hawaii.

3. Stratovulkaan/ samengestelde vulkaan

De stratovulkaan, ook wel samengestelde vulkaan, is de meest voorkomende vulkaansoort op aarde. Stratovulkanen bestaan uit gestolde lava afgewisseld met lagen as en stenen.Vaak hebben stratovulkanen vertakkingen. Daaruit kunnen adventiekraters (dat zijn kraters op de helling van een vulkaan) ontstaan als de magma moeite heeft de krater te bereiken. Stratovulkanen zijn meestal heel hoog, en kunnen een laag eeuwige sneeuw op de top hebben.

Bij stratovulkanen is het magma een dikke vloeistof, waardoor het moeilijk omhoog kan komen. Voordat er een eruptie (uitbarsting) kan plaatsvinden, moet de druk in de magmakamer dus eerst heel hoog oplopen en dat kan heel lang duren.

Stratovulkanen zijn gevaarlijk als ze uitbarsten. Hoe meer tijd er voorbij is gegaan na de vorige uitbarsting, hoe heftiger de volgende meestal is. Bij uitbarstingen van stratovulkanen wordt de verstopping in de kraterpijp door een grote ontploffing kapot gemaakt en de lucht in geblazen. Dit wordt gevolgd door een wolk van as en vulkanische gassen die heel snel de lucht in spuiten.

De eruptie veroorzaakt eerst een regen van stenen e daarna een regen van as die soms wel dagenlang kan blijven. Tijdens zo'n eruptie komt er vaak niet veel lava uit de vulkaan.

Doordat de lava erg stroperig is en snel afkoelt, hoopt het materiaal dat uit de krater komt zich vlakbij de krater op. Na talloze uitbarstingen ontstaat er een hoge berg met steile helling, die veel lijkt op een kegel. Een voorbeeld van een stratovulkaan is de Mount Vesuvius.

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

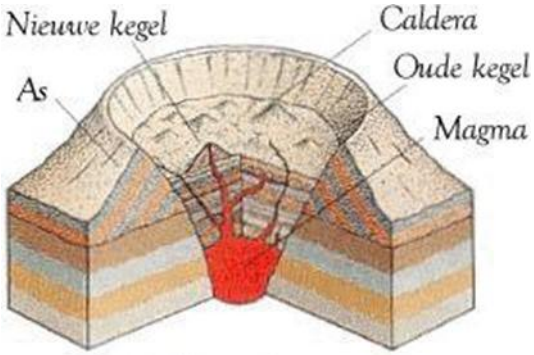
4. Calderavulkaan

Een calderavulkaan is een oude vulkaan met aan de bovenkant een grote brede krater. Deze krater is ontstaan doordat een deel van de vulkaan in de magmakamer is gestort. Die magmakamer is na een vulkaanuitbarsting helemaal leeggestroomd. Vaak ontstaat hierdoor in de krater een kratermeer. Het water in een kratermeer kan allerlei kleuren aannemen, door alle elementen uit het vulkanisch gesteente die opgelost worden.

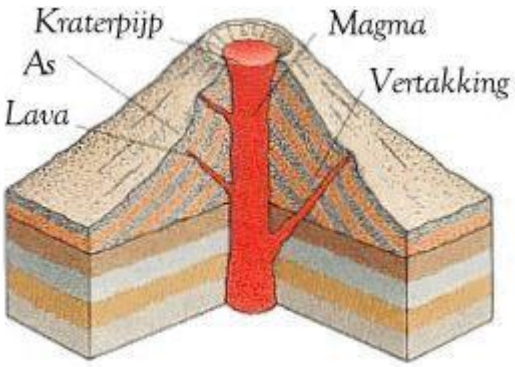
Kratermeren zien er mooi uit, maar ze zijn dodelijk! Als het waterpijl te hoog is, kan een deel van de vulkaan instorten. Daardoor kan een enorme watermassa wegstromen en dit kan tot gevaarlijke situaties leiden.

In de krater van de oude vulkaan kan ook een nieuwe krater ontstaan. Wanneer de druk van de magma in de magmakamer hoog genoeg wordt, kan er een nieuwe eruptie plaatsvinden. Een voorbeeld van een calderavulkaan is de El Chichón, in Zuid-Mexico.

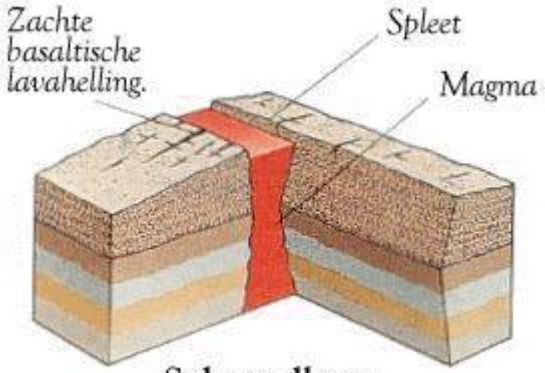
Plaatjes bij de vulkanen (als het goed is lijken de tekeningen van de leerlingen hier enigszins op):



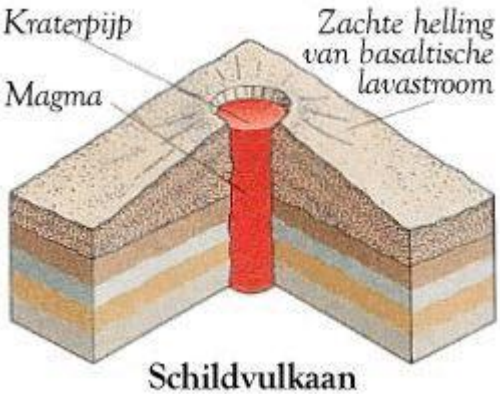
Calderavulkaan



Samengestelde vulkaan



Spleetvulkaan



Schildvulkaan

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Bijlage 9

Evaluatie-instrument 1: Inhoudelijke doelen

Om te testen of de leerlingen het belangrijkste doel: "De leerlingen kunnen de kernbegrippen noemen, uitleggen, beschrijven en minstens 5 verbanden leggen", behaald hebben, laten wij hen een woordspin maken. De evaluatiemethode die hierbij hoort heet "conceptmapping".

Conceptmapping houdt in dat leerlingen een uitgebreide woordspin maken. In deze woordspin worden betekenissen en verbanden weergegeven.

De leerlingen schrijven het woord VULKANEN in het midden van de woordspin. Daar omheen schrijven zij zoveel mogelijk begrippen op die zij hebben onthouden van de lessenserie. Van deze begrippen moeten ze wel weten wat de betekenis is, dus bij ieder woord dat op de conceptmap komt te staan schrijven zij de betekenis kort op. Wanneer zij woorden opschrijven die met elkaar te maken hebben, kunnen ze met een bepaalde kleur een lijn trekken, zo geven ze aan dat er een verband tussen de woorden bestaat. Bij deze lijn schrijven ze de reden van het verband. Leerlingen mogen ook tekeningen maken ter verduidelijking.

Via deze conceptmap is te testen of de leerlingen hun woordenschat hebben uitgebreid en of zij voldoen aan de kerndoelen die gesteld worden op de basisschool met betrekking tot het onderwerp vulkanen.

De leerlingen kunnen per woord dat in de conceptmap staat 1 punt scoren. Wanneer dat woord goed uitgelegd is kunnen ze nog 1 punt scoren. Daarnaast kunnen ze per verband 1 punt scoren. Sommige woorden hoeven niet uitgelegd te worden, hiermee is in de beoordeling rekening gehouden.

Scoringstabel

Element uit de woordspin	Maximaal aantal punten	Behaald aantal punten
1. Europa, Italië of IJsland	1	
2. Wereldwijd	1	
3. Stratovulkaan, calderavulkaan, spleetvulkaan en schildvulkaan	2 (0,5 punt per vulkaan) soorten vulkanen: 0,5	
4. Eruptie	1	
5. Lava	1	
6. Magma	1	
7. Kern	1	
8. Mantel	1	
9. Vloeibaar gesteente	1	
10. Platentektoniek	1	
11. Stollen	1	
12. Smelten	1	
13. Aardkorst	1	
Verbanden	Maximaal aantal punten	Behaald aantal punten
1. Stollen en smelten	1	
2. Mantel – Kern	1	
3. Connectie 2 - Vloeibaar gesteente	2	
4. Connectie 3 –platentektoniek	2	
5. Lava – magma	1	
6. Vloeibaar gesteente – magma	1	
7. Connectie 6 – lava	2	
8. Connectie 7 – stollen	2	
9. Connectie 5 – eruptie	2	

Dit document is gedownload door () op November 15, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Wanneer een begrip niet goed is uitgelegd, wordt de helft van de punten toegekend. In totaal zijn er 28 punten te verdienen: voor de begrippen met goede betekenis 14 punten. Voor de verbanden zijn ook 14 punten te verdienen. Omdat het ene verband complexer is dan het andere, verschillen de punten per verband. Dit leidt tot de volgende scoringstabel:

Beoordeling	Punten (maximaal 28)
Onvoldoende	< 14
Voldoende	14 – 20
Goed	20 >