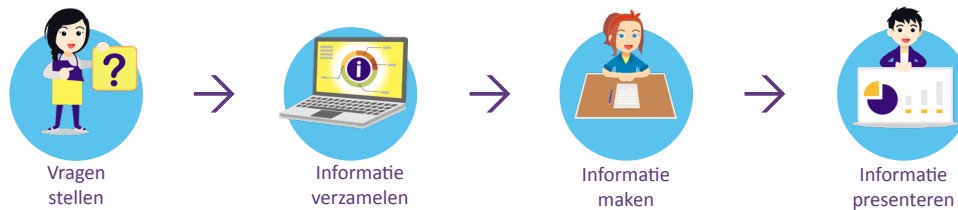


Het doel van het Hoe?Zo!-lespakket is om leerlingen kennis te laten maken met een wetenschappelijke manier van denken. Hierbij staat centraal dat de leerling op een speelse manier leert om een onderzoekscyclus te doorlopen. De onderzoekscyclus bestaat uit vier stappen: vragen stellen, informatie vinden, informatie maken en presenteren.



## Maatschappelijke waarde van het lespakket

Van Graft & Tank (2018)<sup>1</sup> geven in het leerplankader “Oriëntatie op jezelf en de wereld” aan dat Wetenschap en Techniekonderwijs (W&T-onderwijs) uit drie componenten bestaat: kennis, vaardigheden en houding. In een W&T-les komen deze drie componenten samen en wordt er gekozen voor een wetenschappelijke of technologische invalshoek. In dit lespakket is er gekozen voor een wetenschappelijke invalshoek met een onderzoekspraktijk en wordt er elke les gericht gewerkt aan doelen die betrekking hebben op de kennis, vaardigheden en houding van leerlingen in onderzoeken. Vanaf les twee is hier een duidelijk thema aan verbonden (vulkanisme). Tijdens het onderzoek leren de leerlingen 21e eeuwse vaardigheden, zoals kritisch denken en communiceren. Daarnaast sluiten we met deze lessen aan bij verschillende kerndoelen, die in tabel 1 zijn weergegeven.

<b>Kerdoel 7</b>	De leerlingen leren informatie en meningen te vergelijken en te beoordelen in verschillende teksten.
<b>Kerdoel 49</b>	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.
<b>Kerdoel 2</b>	De leerlingen leren zich naar vorm en inhoud uit te drukken bij het geven en vragen van informatie, het uitbrengen van verslag, het geven van uitleg, het instrueren en bij het discussiëren.

Tabel 1: overzicht aansluitende kerndoelen (Bron: SLO, 2021<sup>2</sup>)

## Inhoud van de lessen

Het lespakket bestaat in totaal uit vier lessen van ieder ongeveer 45 minuten. In elke les zal dieper worden ingegaan op een van de stappen uit de onderzoekscyclus. Hierdoor hebben de leerlingen aan het einde van de lessenserie een volledige onderzoekscyclus doorlopen. Een overzicht van de doelen en activiteiten per les is te vinden in tabel 2.

<b>Les 1</b>	<p><b>Hoe stel je een goede onderzoeksvraag?</b></p> <p>In les 1 bedenken de leerlingen zelf een onderzoeksvraag met hun omgeving als inspiratie. Met behulp van een handig werkblad analyseren zij eigen en andere voorbeelden. Zo leren de leerlingen waaraan een goede onderzoeksvraag moet voldoen en nemen zij een nieuwsgierige houding aan naar de wereld om hen heen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Kennis</b> De leerling weet waar een goede onderzoeksvraag aan moet voldoen.</li> <li>■ <b>Vaardigheid</b> De leerling kan zelf een goede onderzoeksvraag opstellen.</li> <li>■ <b>Houding</b> De leerling is nieuwsgierig naar de wereld om zich heen.</li> </ul>
--------------	--

Tabel 2: overzicht doelen en activiteiten per les (vervolg: zie volgende pagina)

<sup>1</sup> Graft, M. van, & Klein Tank, M. (2018). Wetenschap & technologie in het basis- en speciaal onderwijs : richtinggevend leerplankader bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld (2e gew. dr.). Enschede: SLO.

<sup>2</sup> TULE inhouden & activiteiten. (2021, 1 juni). SLO. <https://www.slo.nl/thema/meer/tule/>

## Les 2

### Is elke bron betrouwbaar?

In les 2 beoordelen de leerlingen verschillende bronnen op betrouwbaarheid middels een betrouwbaarheidsmeter. Deze bronnen sluiten aan op de hoofdvraag over vulkanisme. De klas wordt verdeeld in meerdere 'onderzoeksgroepen'. Elke onderzoeksgroep verdiept zich in een (door ons aangeleverde) deelvraag, die aansluit op de hoofdvraag. Aan het einde van de les bepalen de onderzoeksgroepen welke bronnen betrouwbaar zijn. Deze kunnen zij in de volgende lessen gebruiken om antwoord te geven op hun deelvraag.

#### ■ Kennis

De leerling weet waaraan je een betrouwbare bron kunt herkennen.

#### ■ Vaardigheid

De leerling kan een bron beoordelen op betrouwbaarheid.

#### ■ Houding

De leerling neemt een kritische houding aan.

## Les 3

### Experimenteren kun je leren!

In les 3 leren de leerlingen hoe je zelf informatie kan maken door een experiment uit te voeren. De leerling leert te herkennen wat voor informatie nog nodig is om een vraag goed te kunnen beantwoorden. Deze informatie verkrijgen de leerlingen door twee verschillende experimenten waar te nemen. De leerlingen leren goed te kijken naar het experiment en hun observaties te scheiden van interpretaties.

#### ■ Kennis

De leerling weet op welke manier je een experiment kunt waarnemen.

#### ■ Vaardigheid

De leerling kan een experiment uitvoeren en daar relevante kennis uit opmaken.

#### ■ Houding

De leerling wil graag begrijpen wat er gebeurt en werkt zorgvuldig.

#### Let op! Voor deze les heb je nodig:

- Baking soda (3 eetlepels)
- Afwasmiddel (een drupje)
- Azijn (een scheut)
- Mars (1 per duo)
- Snickers (1 per duo)
- Lege fles
- Lepel
- Placemat
- Mes

## Les 4

### Onderzoek klaar, presenteren maar!

In les 4 presenteren de leerlingen hun antwoord op de deelvraag in een posterconferentie. Deze les gaat over het duidelijk communiceren van opgedane informatie en niet zozeer om het geven van een perfecte presentatie. Ook wordt in deze les het juiste antwoord op de hoofd- en deelvragen duidelijk.

#### ■ Kennis

De leerling weet welke informatie relevant is om te presenteren.

#### ■ Vaardigheid

De leerling kan een onderzoeksresultaat begrijpelijk overbrengen op een medeleerling.

#### ■ Houding

De leerling is zelfverzekerd en kan overtuigend vertellen.

Tabel 2: overzicht doelen en activiteiten per les (vervolg van vorige pagina)

### Uitleg hoofd- en deelvragen

Onderzoeksvaardigheden kun je natuurlijk in veel verschillende contexten inzetten. In dit lespakket is ervoor gekozen om leerlingen te laten onderzoeken binnen het thema vulkanisme. Hiertoe zijn twee deelvragen opgesteld, die samen antwoord geven op de hoofdvraag: hoe zou je een vulkaan onder Nederland kunnen verklaren? Het doel van de lessen is dat leerlingen deze hoofd- en deelvragen gaan beantwoorden door middel van een eigen onderzoek. Door het lespakket heen zouden de antwoorden op deze vragen dan ook steeds duidelijker moeten worden. In tabel 3 wordt uitleg gegeven over de hoofdvraag en deelvragen.

<b>Deelvraag 1: Hoe ontstaat een vulkaan?</b>	<p>Koppeling naar hoofdvraag: Als er een vulkaan onder Nederland zou liggen, hoe zou die dan gevormd zijn? Past de manier waarop de vulkaan is gevormd bij de wijze waarop Nederland is ontstaan?</p> <p>Uitleg: De korst van de aarde is opgebouwd uit meerdere aardplaten die bewegen. Deze beweging heet plaattektoniek. Wanneer twee aardplaten langs een plaatgrens naar elkaar toe bewegen en botsen kan er een vulkaan ontstaan. Soms zakt de zwaardere aardplaat onder de lichtere. De lichtere aardplaat gaat iets kapot en magma kan door de plaat omhoog komen. Hierdoor ontstaat een vulkaan.</p>
<b>Deelvraag 2: Wanneer barst een vulkaan uit?</b>	<p>Koppeling naar hoofdvraag: Als er een vulkaan onder Nederland zou liggen, waarom barst hij dan niet uit?</p> <p>Uitleg: Je hebt actieve, non-actieve en slapende vulkanen. Wanneer magma en gas de magmakamer instromen stijgt de druk hier. Dit zorgt ervoor dat de magma naar boven wil en uit de vulkaan stroomt. Buiten de vulkaan is de druk namelijk lager. Pas als de druk hoog genoeg is, barst de vulkaan uit. Soms stijgt de druk onvoldoende, waardoor de vulkaan blijft "slapen".</p>
<b>Hoofdvraag: Hoe zou je een vulkaan onder Nederland kunnen verklaren?</b>	<p>Miljoenen jaren geleden lagen alle continenten bij elkaar in een supercontinent genaamd Pangea. Toen lag er in Nederland ook een plaatgrens. Hierdoor kon er vlakbij Nederland een vulkaan vormen. Er ligt dus inderdaad een hele oude vulkaan naast Nederland in de Noordzee. Maar... we weten ook dat een vulkaan pas uitbarst als de druk in de magmakamer hoog genoeg is. Dat zal bij de vulkaan naast Nederland nooit gebeuren.</p>

Tabel 3: hoofdvraag en deelvragen

## Materiaal per les

Elke les bestaat uit verschillende componenten. In tabel 4 wordt elk van de componenten uitgelegd.

<b>Voor de les</b>	
<b>Lesinstructie</b>	De lesinstructie geeft belangrijke informatie over de inhoud van iedere les. Deze dient voor de les te worden doorgenomen.
<b>Kennisblokje</b>	Het kennisblokje geeft meer achtergrondinformatie over de onderwerpen die tijdens de les aan bod zullen komen. Dit kan ingezet worden als hulpmiddel om de instructie (stap 2) vorm te geven.
<b>Tijdens de les</b>	
<b>Powerpoint</b>	Iedere les is voorzien van een powerpoint, die kan worden gebruikt als visuele ondersteuning van je instructie.
<b>Filmpje</b>	In les 1 en 2 wordt er een filmpje gebruikt. Dit filmpje is te vinden op de Hoe?Zo!-website.
<b>Werkblad</b>	De leerlingen gebruiken tijdens de zelfstandige verwerking (stap 3) een werkblad. In het werkblad worden leerlingen gestimuleerd om hun opgedane kennis toe te passen en zo te werken aan hun onderzoeksvaardigheden. De werkbladen moeten aan het begin van de lessenserie worden geprint als één geheel (werkboekje), zodat leerlingen terug kunnen kijken naar de informatie uit de vorige les.
<b>Na afloop van de les</b>	
<b>Poster</b>	De Hoe?Zo!-poster dient als hulpmiddel om de leerlingen ook buiten het klaslokaal na te laten denken over onderzoek doen. De poster kan op A3 formaat geprint worden.

Tabel 4: overzicht materialen per les



### Tot slot

Aan het eind van dit traject zullen de leerlingen hun eerste ervaring met onderzoek doen hebben gehad. Hopelijk hebben ze het gevoel dat een onderzoek beginnen eigenlijk niet heel moeilijk is. De leerlingen zijn nieuwsgierig geworden en hebben nuttige onderzoeksvaardigheden geleerd, die ze blijvend kunnen gebruiken.

Het is handig om nog eens terug te komen op deze vaardigheden in andere lessen. Pas de vaardigheden bijvoorbeeld bij een ander vak toe of beoordeel een krantenbericht dat niet helemaal logisch klinkt op betrouwbaarheid. Door herhaling van de stof worden de leerlingen steeds betere wetenschappers!