



**EDUCATIEVE BACHELOR SECUNDAIR ONDERWIJS**

# Bachelorproef

---

**EEN BLIK OP VR IN DE LESSEN  
AARDRIJKSKUNDE DOOR LEERLINGEN  
EN LEERKRACHTEN  
AARDRIJKSKUNDE**

PROMOTOR  
ARJAN GOEMANS  
AARDRIJKSKUNDE

SIMON DEPAE  
AARDRIJKSKUNDE - BIOLOGIE  
ACADEMIEJAAR 2020 - 2021



# Voorwoord

## Beste Lezer

Deze bachelorproef is de laatste opdracht als student in het hoger onderwijs en vormt de brug tussen mijzelf en mijn diploma als leerkracht secundair onderwijs met de onderwijsvakken aardrijkskunde en biologie.

In mijn onderzoek heb ik tijdens mijn stage aardrijkskunde gebruik gemaakt van virtual reality in de klas. Dit avontuur was niet mogelijk geweest zonder de hulp van verschillende personen, die dan ook een extra bedanking verdienen.

Als eerste wil ik mijn promotor Arjan Goemans bedanken. Dankzij zijn feedback en bijsturing gedurende dit onderzoek heb ik dit resultaat kunnen bereiken. Het was een zeer aangename samenwerking met hem. Zijn begeleiding en eeuwig enthousiasme over zijn vak hebben mij mee gevormd tot de leerkracht die ik nu ben.

Daarnaast verdient ook Koen Vandenhoudt zeker een vermelding. Hij heeft me enorm geholpen met de uitwerking van een interactieve VR-video in Vivista. Ik heb veel bijgeleerd over de werking van virtual reality en hoe deze in de toekomst nog verder kan toegepast worden.

Ook wil ik in het bijzonder mijn mentor Sofie Volders bedanken. Tijdens mijn stage werkplekleren kreeg ik van haar de kans om mijn bachelorproef uit te testen. Ze heeft me veel advies gegeven over de praktische uitwerking van mijn onderzoek. Haar leerrijke feedback kon ik gebruiken tijdens mijn verdere onderzoek en in mijn carrière als leerkracht. Bedankt voor de fijne en vlotte samenwerking.

Uiteraard wil ik ook graag alle leerlingen bedanken die hebben meegewerkt aan mijn onderzoek. Zonder jullie was dit alles niet mogelijk geweest. Bedankt voor jullie oprechte feedback die onmisbaar was tijdens dit onderzoek.

Ook bedankt aan de directie en alle leden van het leerkrachtenteam van 'Atheneum Borgloon' die me altijd alle kansen en alle steun hebben gegeven tijdens dit toch wel bijzondere jaar.

Daarnaast wil ik nog mijn familieleden bedanken voor de hulp en steun tijdens dit project. Hierbij verdient vooral mijn vriendin, Lisa Boonen, een meest speciale vermelding. Haar steun en feedback waren onmisbaar tijdens dit volledige traject.

Tot slot richt ik mij tot u, beste lezer. Ik bedank u alvast voor uw interesse in mijn bachelorproef en wens u veel leesplezier.

Bedankt!

Simon Depae  
Aardrijkskunde & biologie

# Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| Voorwoord.....   | 3  |
| Inhoudsopgave.....   | 4  |
| Inleiding.....   | 6  |
| 1    Verkennend onderzoek .....  | 7  |
| 1.1    Oriënteren .....  | 7  |
| 1.1.1    Aanleiding voor onderzoek.....  | 7  |
| 1.1.2    De verkennende probleemanalyse.....   | 7  |
| 1.1.3    Het praktijkprobleem beschrijven.....   | 11 |
| 1.2    Richten.....  | 13 |
| 1.2.1    Verdiepende probleemanalyse.....  | 13 |
| 1.2.2    Formuleren van een onderzoeksdoel .....   | 15 |
| 1.3    Plannen.....  | 16 |
| 1.3.1    Onderzoeksactiviteiten beschrijven .....  | 16 |
| 1.3.2    Een tijdsplanning maken .....   | 17 |
| 1.4    Verzamelen .....  | 19 |
| 2    Literatuurstudie .....  | 20 |
| 2.1    Virtual Reality.....  | 20 |
| 2.1.1    Wat is Virtual Reality? .....   | 20 |
| 2.1.2    Hoe werkt Virtual Reality? .....  | 20 |
| 2.1.3    Soorten VR-Brillen .....  | 20 |
| 2.2    Gebruik van VR in de aardrijkskundeles.....   | 22 |
| 2.2.1    Reeds bestaande toepassingen .....  | 22 |
| 2.2.2    Zelf ontworpen toepassing .....   | 23 |
| 2.2.3    VR bij Polaris 1 – Een gids voor leerkrachten.....  | 27 |
| 2.3    Hoe staan leerlingen en leerkrachten tegenover het gebruik van VR in de<br>aardrijkskundeles? ..... | 28 |
| 2.3.1    Wat vertelt de literatuur ons?.....   | 28 |
| 2.3.2    Bevraging – enquête .....   | 30 |
| 3    Praktijkonderzoek.....  | 32 |
| 3.1    Resultaten leerlingen.....  | 34 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.1.1 | Samenstelling populatie leerlingen .....                       | 34 |
| 3.1.2 | De VR-beleving in de aardrijkskundeles volgens leerlingen..... | 35 |
| 3.1.3 | Verwerking van de leerstof met VR volgens de leerlingen .....  | 39 |
| 3.1.4 | Hoe staan leerlingen tegenover VR naar de toekomst?.....       | 42 |
| 3.2   | Resultaten leerkrachten .....                                  | 43 |
| 3.2.1 | Samenstelling populatie leerkrachten.....                      | 43 |
| 3.2.2 | VR-uitrusting thuis en op school.....                          | 45 |
| 3.2.3 | Eerdere ervaringen van leerkrachten met VR.....                | 48 |
| 3.2.4 | De VR-beleving in de klas volgens leerkrachten.....            | 49 |
| 3.2.5 | Hoe staan leerkrachten tegenover VR naar de toekomst?.....     | 52 |
|       | Besluit .....  | 54 |
|       | Literatuurlijst.....   | 55 |
|       | Geraadpleegde werken .....                                     | 57 |
|       | BIJLAGE 1: eigen 360°-video in Vivista.....                    | 58 |
|       | BIJLAGE 2: Instructiefiches les VR: Het gletsjerlandschap..... | 61 |
|       | BIJLAGE 3: Gids met VR-toepassingen voor leerkrachten .....    | 68 |

# Inleiding

Vernieuwingen vinden continu plaats, ook in het onderwijslandschap. Het gebruik van ICT-toepassingen is daar een van. De laatste jaren hoort daar ook Virtual Reality bij. Maar het gebruik van Virtual Reality is in de praktijk echter nog zeer nieuw. Toepassingen worden nog steeds verder ontwikkeld en het gebruik van VR-brillen tijdens de lessen bij de leerlingen is een opkomend fenomeen. Het vak aardrijkskunde in het secundair onderwijs leent zich heel goed voor deze toepassingen. Omdat deze toepassing nog vrij nieuw en onbekend is in het onderwijslandschap leek het mij interessant om volgend praktijkprobleem te onderzoeken. Namelijk hoe leraren en leerlingen staan tegenover het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundelessen en welke toepassingen hiervoor geschikt zijn.

Mijn bachelorproef bestaat uit drie delen: een verkennend onderzoek, een literatuurstudie en een praktijkonderzoek.

In het eerste deel van dit onderzoek vindt u de onderzoeksvraag en bijhorende deelvragen terug. U leest op welke manier ik tot dit onderzoek ben gekomen.

Het tweede deel bevat de literatuurstudie. U leest hier als eerste wat virtual reality eigenlijk is en op welke manier het werkt. Van daaruit gaat u verder naar de vraag over welke toepassingen geschikt zijn om te gebruiken in de aardrijkskundeles. Dit deel bevat bestaande toepassingen, maar ook een toepassing die ik zelf mee heb uitgewerkt.

Maar als deze VR-toepassingen worden gebruikt in de aardrijkskundeles doen er zich een paar vragen voor:

Hoe ervaren leerkrachten het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles? Hoe ervaren leerlingen het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles? Deze vragen worden beantwoord met wat reeds gekend is in de literatuur. Maar deze lijkt mij onvolledig. Daarom deed ik zelf nog een onderzoek om te peilen hoe leerlingen en leerkrachten VR in de aardrijkskundeles ervaren. Om dit onderzoek vlot te laten verlopen ben ik in mijn literatuurstudie nog op zoek gegaan naar welke elementen een goede bevraging moet bevatten om de ervaringen omtrent Virtual Reality in de aardrijkskundeles te meten?

Het derde deel gaat over het praktijkonderzoek. Ook hier wordt kort een onderzoek besproken. Verder gaat dit deel over wat leerlingen en leerkrachten nu zelf ondervinden in de onderwijspraktijk. Bij de leerlingen wordt er na een VR-lesje gepolst hoe zij dit ervaren hebben. Bij de leerkrachten wordt er gepolst over hoe zij werken met VR en waarom wel of niet.

Aan het einde vindt u tot slot nog het besluit, de literatuurlijst, de geraadpleegde werken en de bijlagen terug.

# 1 Verkennend onderzoek

Binnen dit luik vertrek ik vanuit de aanleiding voor mijn onderzoek. Vervolgens worden de onderzoeksvragen, het onderzoeksplan en de gehanteerde onderzoeksmethoden besproken.

## 1.1 Oriënteren

### 1.1.1 Aanleiding voor onderzoek

De aanleiding dat ik heb gekozen voor dit probleem was een situatiereden. Ik heb mijn probleem ervaren in de onderwijspraktijk en ik wil er een beter zicht op krijgen om het aan te kunnen pakken. Tijdens de tweede stageperiode van het tweede jaar heb ik zelf het initiatief genomen om eens te werken met VR-brillen in mijn stagelessen. Dit leek me initieel heel leuk om te doen nadat we deze ervaring al kort hebben gehad tijdens de lessen aardrijkskunde van meneer A. Goemans op Hogeschool PXL. Tijdens het maken van deze lessen bleek dat een VR-toepassing zich zeer goed leende om te gebruiken tijdens mijn lessen. Ik heb deze dan ook toegepast tijdens de tweede stageperiode van het tweede jaar, zoals eerder vermeld.

Als eerste heb ik daar ervaren dat er veel reactie kwam van de leerlingen, in dit geval leerlingen van het eerste en tweede jaar van de eerste graad A-stroom. Veel van hen hadden nog nooit met VR gewerkt, laat staan tijdens lessen op school. Ik hoorde enkele positieve en enthousiaste reacties, maar daarbuiten weet ik niet specifiek wat ze er echt van vonden en in welke mate precies.

Als tweede vertelde mijn mentor, mevrouw M. Wouters, tijdens diezelfde stageperiode over de VR-toepassingen die ik gebruikte aan enkele collega's in de leraarskamer tijdens de pauze. Aanvankelijk gaven enkelen van hen aan dat ze dat heel origineel en een goede manier vonden. Daarna kwamen er toch enkele gemengde reacties. Sommige leraren wisten niet goed waar het over ging en het leek hen zeer moeilijk om zelf VR te gebruiken in de lessen.

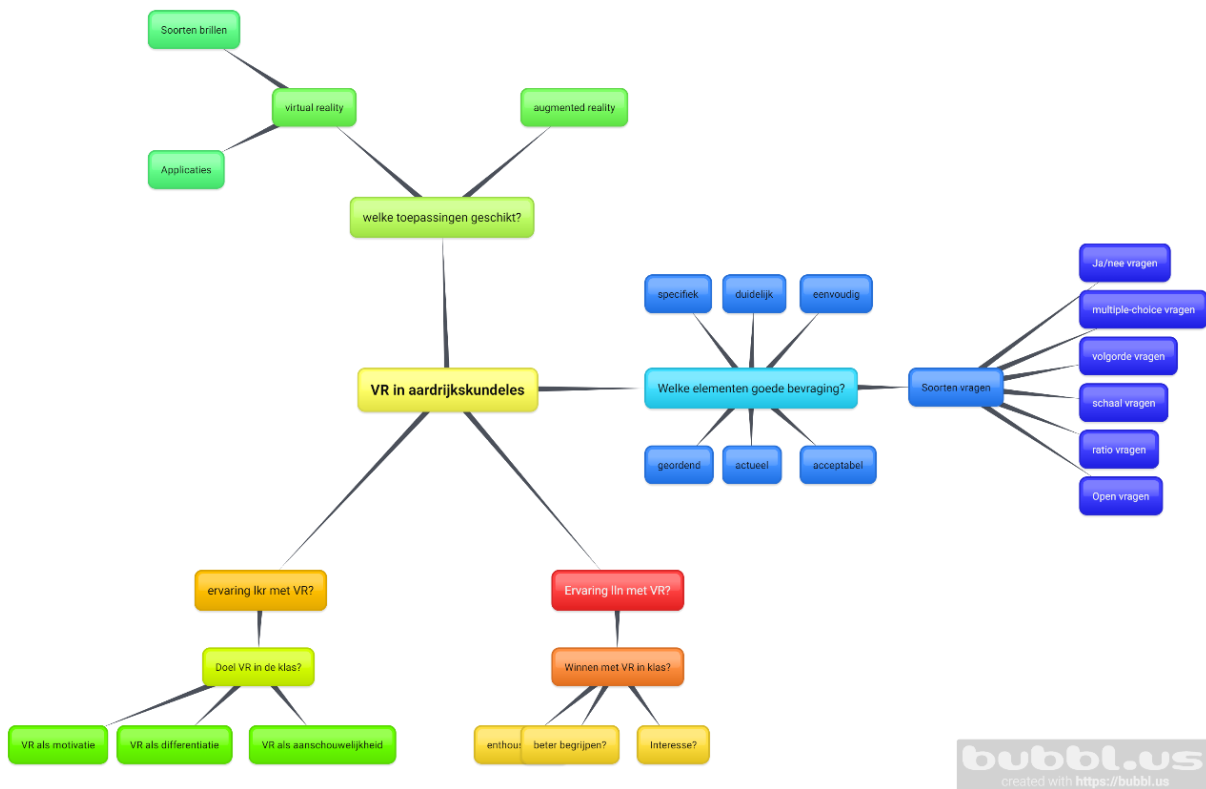
Door deze ervaring leek het me ideaal om te polsen hoe leerlingen en leraren staan tegenover het gebruik van VR in de aardrijkskundeles en ook welke toepassingen er dan voor geschikt zijn.

### 1.1.2 De verkennende probleemanalyse

#### 1 associatieve techniek naar keuze;

De techniek die ik heb gekozen is 'mindmapping':

[https://bubbl.us/NTlwODkxOC8xMDY1NTg1OC82YjJiMzY5ZTUxYmQ2MDI5MjYwZGYxMzdKODAxZDRhZA==X?utm\\_source=shared-link&utm\\_medium=link&s=10655858](https://bubbl.us/NTlwODkxOC8xMDY1NTg1OC82YjJiMzY5ZTUxYmQ2MDI5MjYwZGYxMzdKODAxZDRhZA==X?utm_source=shared-link&utm_medium=link&s=10655858)



| Kernbegrip                     | Deelaspect                        | Bronnen   | Toelichting   |
|--------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| VR in de lessen aardrijkskunde | Welke toepassingen zijn geschikt? | Trompert, B. (2018, 11 juli). <i>Mogelijkheden</i> . Geraadpleegd op 14 april 2020, van <a href="https://akmetvr.wordpress.com/mogelijkheden/">https://akmetvr.wordpress.com/mogelijkheden/</a>   | Op deze website, met link naar een eindwerk gemaakt door een student aardrijkskunde aan de universiteit van Amsterdam, worden verschillende toepassingen van VR in de lessen aardrijkskunde beschreven. |
|                                |                                   | Vermeulen, C. (2019). <i>Bachelorproef: Virtual Reality in de lessen aardrijkskunde: Hoe kan het leerlingen helpen?</i> Hasselt, België: Hogeschool PXL.  | In deel 1.3, en deel 3 worden de soorten VR-brillen besproken en worden al enkele toepassingen aangehaald.  |
|                                |                                   | Artevelde Hogeschool. (2017, 4 juli). <i>VR in het onderwijs</i> . Geraadpleegd op 14 april 2020, van <a href="https://www.arteveldehogeschool.be/onderwijsinternationalisering/vr/#/">https://www.arteveldehogeschool.be/onderwijsinternationalisering/vr/#/</a> | Artevelde Hogeschool beschrijft op deze interactieve site het gebruik van VR in het onderwijs. Het lijst enkele mogelijkheden op en hoe deze toegepast kunnen worden.                                   |
|                                | Welke elementen                   | Jantrao. (2015, 29 mei). <i>Hoe maak ik een goede vragenlijst of</i>  | Dit artikel is vrij compleet. Het bevat de  |



|  |                                     |   |   |
|--|-------------------------------------|---|---|
|  | heeft een goede bevraging?          | <i>enquête?</i> Geraadpleegd op 13 april 2020, van <a href="https://educatie-enschool.infonu.nl/methodiek/38809-hoe-maak-ik-een-goede-vragenlijst-of-enquete.html">https://educatie-enschool.infonu.nl/methodiek/38809-hoe-maak-ik-een-goede-vragenlijst-of-enquete.html</a>  | verschillende manieren hoe je kan enquêteren en de verschillende vragen die je kan opstellen. Ook bevat deze goede tips over hoe je informatie kan vinden over de personen bij wie je gaat enquêteren.  |
|  |                                     | S. (2017, 13 september). <i>Waar moet je aan denken bij het opstellen van een enquête?</i> Geraadpleegd op 13 april 2020, van <a href="https://educatie-enschool.infonu.nl/studievaardigheden/85312-waar-moet-je-aan-denken-bij-het-opstellen-van-een-enquete.html">https://educatie-enschool.infonu.nl/studievaardigheden/85312-waar-moet-je-aan-denken-bij-het-opstellen-van-een-enquete.html</a> | Dit artikel geeft meer uitleg over het bepalen van je doelgroep en hoe je deze het beste benadert. Daarnaast geeft ze ook nog kerntips over hoe een goede enquête er uit moet zien.   |
|  |                                     | <i>Goede enquêtevragen opstellen.</i> (2020, 6 april). Geraadpleegd op 14 april 2020, van <a href="https://www.topscriptie.nl/goede-enquetevragen-opstellen/">https://www.topscriptie.nl/goede-enquetevragen-opstellen/</a>   | Hier worden kort enkele elementen besproken die een goede vragenlijst moet bevatten, samen met enkele tips omtrent privacy en het opstellen van goede vragen.   |
|  | Waarom VR gebruiken als leerkracht? | Steege, A. (2018). <i>Vakdidactiek aardrijkskunde</i> (1ste editie). Antwerpen, België: Pelckmans Pro.  | In het boek 'Vakdidactiek aardrijkskunde' wordt in hoofdstuk het gebruik van ICT beschreven tijdens de lessen aardrijkskunde. Hier wordt zowel uit het standpunt van leraar als leerling gekeken naar de verschillende toepassingen. Ook VR komt hier aan bod. In het deeltje VR worden hier ook enkele mogelijkheden en toepassingen beschreven. |
|  |                                     | Frederix, S. (2020, 17 maart). <i>Virtual reality in de klas.</i> Geraadpleegd op 14 april 2020, van <a href="https://www.klasse.be/219458/trend-virtual-reality-in-de-klas/">https://www.klasse.be/219458/trend-virtual-reality-in-de-klas/</a>  | Klasse beschrijft hier voor- en nadelen om VR in de klas te gebruiken. Ook vertellen ze over dingen die mis kunnen gaan en dingen waar je extra rekening mee moet houden als leerkracht.  |
|  | Waarom VR gebruiken als leerling?   | Steege, A. (2018). <i>Vakdidactiek aardrijkskunde</i> (1ste editie). Antwerpen, België: Pelckmans Pro.  | In het boek 'Vakdidactiek aardrijkskunde' wordt in hoofdstuk het gebruik  |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  |   | van ICT beschreven tijdens de lessen aardrijkskunde. Hier wordt zowel uit het standpunt van leraar als leerling gekeken naar de verschillende toepassingen. Ook VR komt hier aan bod.                                 |
|  |  | Langendam, J. (2019, 8 november). <i>Wetenschappers over het effect van VR op kinderen</i> . Geraadpleegd op 14 april 2020, van <a href="https://schoolit.be/innovatie/blog/wetenschappers-over-het-effect-van-virtual-reality-vr-op-jonge-kinderen/">https://schoolit.be/innovatie/blog/wetenschappers-over-het-effect-van-virtual-reality-vr-op-jonge-kinderen/</a> | Dit artikel beschrijft de effecten van VR op kinderen en benadert zowel de positieve als de negatieve effecten. Ook beschrijft dit artikel wanneer VR het best gebruikt wordt in de klas en wanneer dit overbodig is. |
|  |  | NRO. (2017, 26 januari). <i>Waarom kiezen leerlingen wel of niet voor aardrijkskunde als keuzevak in de bovenbouw van het vo?</i> Geraadpleegd op 15 april 2020, van <a href="https://www.nro.nl/kennisrotondevragen/aardrijkskunde-in-de-bovenbouw-vo/">https://www.nro.nl/kennisrotondevragen/aardrijkskunde-in-de-bovenbouw-vo/</a>                                | Dit artikel dat voortvloeit uit een eerder onderzoek beschrijft de motivatie van leerlingen in Nederland voor het al dan wel of niet kiezen voor aardrijkskunde als keuzevak in de bovenbouw van het VO.              |

→ **Perspectiefwisseling;**

Virtual Reality is een opkomend fenomeen in de wereld. Er zijn veel mogelijkheden om VR te integreren in het onderwijs, meer bepaald in de lessen aardrijkskunde. Maar hoe staan leerlingen en leerlingen hier tegenover? En welke toepassingen zijn indien mogelijk hier het meest geschikt voor?

Leerlingen en leraren zijn in eerste instantie de groepen die direct invloed zullen ondervinden van het integreren van VR in de lessen aardrijkskunde. Daarnaast zijn de scholen (directie) en de ouders van de kinderen die indirecter het effect van aardrijkskunde zullen voelen.

Leerlingen vinden school vaak saai. Aardrijkskunde is niet het populairste vak onder leerlingen. Het gebruik van kaarten en atlas vinden ze vaak nutteloos omdat GPS en andere applicaties nu bestaan. Om landschappen en andere levensechte situaties beter te begrijpen kan VR een heus hulpmiddel zijn. Het is modern en geeft zo veel meer perspectieven dan enkel foto's, afbeeldingen en video's. Het is normaal dat niet alle kinderen VR als aangenaam zullen ervaren. Het is daarom belangrijk om te polsen hoe leerlingen dit ervaren. Zowel de visuele ervaring is hier belangrijk, maar ook hetgeen dat ze bijleren door het gebruik van VR mag niet uit het oog verloren worden.

Voor de leraren is VR ook een heuse kans om hun lessen te verrijken, maar ook om meer interesse bij de leerlingen voor hun vak op te wekken. Toch is het gebruik van Virtual Reality voor veel leraren een uitdaging. Het is best nieuwe technologie waarvoor een beetje voorkennis toch vereist is. Dat is voor leraren toch een uitdaging. De VR-brillen zijn ook een drempel, hier hebben we het dan vooral over de beschikbaarheid hiervan.

Dat brengt ons meteen bij de volgende groep: de school en de directie. Zij moeten ook de financiële middelen hebben om de VR-brillen en software te kunnen aanbieden aan hun

lerarenteam. Echter kan dat snel opgelost worden door goedkope alternatieven zoals 'Google Cardboard' en vele gratis online toepassingen zoals '360Cities'. Het gebruik van VR kan een heuse imago-boost zijn voor de school als vernieuwend. Het gebruik van VR kan vakoverschrijdend gebruikt worden en beperken zich niet alleen tot het vak aardrijkskunde. Ouders zijn de laatste groep die we bespreken. Hun kinderen zijn degenen die zullen omgaan met VR in de lessen. Veel ouders weten echter nog niet wat VR is, of kennen dit maar vaag. Infosessies zouden wel gepast zijn om hen in te lichten over de werking van VR, maar ook over de 'gevaren' ervan. Wanneer kinderen niet blijven zitten is er kans dat ze duizelig worden of ergens tegenaan botsen. Doch mogen we de voordelen ervan ook niet vergeten mee te delen aan hen.

### → Informatie verzamelen uit de praktijk (jouw praktijkcontext – bijvoorbeeld op de stageschool).

Afgelopen stageperiode heb ik in enkele lessen al VR toegepast. Die periode heb ik al kunnen **observeren** hoe leerlingen en mijn mentor hierop reageerden. Dat kan zowel op verbale als non-verbale signalen die zij gaven. Dit is ook een manier waarop ik in de toekomst mijn praktijkprobleem verder kan onderzoeken.

Een andere manier hoe ik informatie kan verzamelen in mijn praktijkcontext is door een **bevraging** te organiseren bij de leerlingen die VR ervaren tijdens hun lessen aardrijkskunde, al dan niet door mijzelf gegeven. Hierbij kan ik de verschillende aspecten bevragen die ik wil onderzoeken bij zowel leerlingen die deze lessen volgen als de leerkrachten die de lessen geven. Een goede manier om dit bijvoorbeeld uit te voeren is door middel van een enquête.

Een laatste mogelijke manier is dat ik dit praktijkprobleem ga onderzoeken via **tekstbronnen**. Ik ben van plan om dit eerder toe te passen op de verschillende geschikte mogelijkheden om VR toe te passen in de aardrijkskundelessen.

## 1.1.3 Het praktijkprobleem beschrijven

Vernieuwingen vinden continu plaats, ook in het onderwijslandschap. Het gebruik van ICT-toepassingen is daar een van.<sup>1</sup> De laatste jaren hoort daar ook Virtual Reality bij. Maar het gebruik van Virtual Reality is in de praktijk echter nog zeer nieuw. Toepassingen worden nog steeds verder ontwikkeld en het gebruik van VR-brillen tijdens de lessen bij de leerlingen is een opkomend fenomeen. Het vak aardrijkskunde in het secundair onderwijs leent zich heel goed voor deze toepassingen. Omdat deze toepassing nog vrij nieuw en onbekend is in het onderwijslandschap leek het mij interessant om volgend praktijkprobleem te onderzoeken. Namelijk hoe leraren en leerlingen staan tegenover het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundelessen en welke toepassingen hiervoor geschikt zijn.

De leerkrachten aardrijkskunde proberen, net zoals de leerkrachten van alle andere vakken, interesse bij hun leerlingen op te wekken voor hun vak. Leerstof overdragen op een aangename en vernieuwende manier is hier een aspect van. Aanschouwelijkheid speelt hier een belangrijke rol in. Dat kan mee verkregen worden door Virtual Reality.

We weten momenteel nog te weinig over de ervaringen met VR van leerkrachten aardrijkskunde. Hoe integreren zij VR in de lessen? Hoe ervaren zij deze eerste stapjes met Virtual Reality en zouden zij het aanbevelen aan collega's in hetzelfde vakgebied?

Samen met de leerkrachten die VR integreren in hun lessen, zijn het de leerlingen die deze lessen krijgen die direct het meeste invloed ondervinden van deze vernieuwing in het

---

<sup>1</sup> Klijmij-van der Laan M. (2009). De meerwaarde van ICT in het aardrijkskunde-onderwijs. Geraadpleegd op 15 april 2020.

onderwijs. Door het gebruiken van diverse methoden en onderzoekstechnieken kunnen we de intrinsieke motivatie bij de leerlingen voor het vak aardrijkskunde verhogen. ICT kan volgen Klijmij- van der Laan (2009) een (didactische) meerwaarde opleveren in het onderwijs. In dit onderzoek worden reeds enkele gekende methoden beschreven, maar wordt ook benadrukt dat innovatie essentieel blijft. Virtual Reality is hier een voorbeeld van. VR kan ondersteunend werken bij het lesgeven en biedt didactisch verschillende mogelijkheden. Zo kan er met behulp van Virtual Reality gemotiveerd, gedifferentieerd, gecompenseerd en gevisualiseerd worden op manieren die ervoor niet mogelijk waren.

Toch zien we dat er maar weinig onderzoek is gedaan naar hoe leerlingen Virtual Reality ervaren in klascontext. Daarom wil ik een rondvraag doen bij leerlingen om na te gaan wat hun ervaring bij Virtual Reality in de lessen aardrijkskunde nu precies is.

Virtual Reality wordt steeds meer toegepast in de aardrijkskundelessen. Er is een ruim aanbod aan VR-toepassingen. De opkomende technologie ontwerpt iedere dag nieuwe toepassingen, methodes en verbetert op basis van hun onderzoek de huidige applicaties. Maar welke toepassingen zijn er nu het meest geschikt om te gebruiken in de aardrijkskundelessen.?

Om dit alles te bereiken heb ik een enquête<sup>2</sup> afgenomen om na te gaan wat de ervaringen van leerkrachten en leerlingen met Virtual Reality zijn. Aan de hand van deze resultaten kan er duidelijk bepaald worden wat het effect van VR in een klas is bij zowel leerkrachten als leerlingen tijdens de lessen aardrijkskunde.

---

<sup>2</sup> Jantrao. (2015, 29 mei). Hoe maak ik een goede vragenlijst of enquête? Geraadpleegd op 13 april 2020, van <https://educatie-en-school.infonu.nl/methodiek/38809-hoe-maak-ik-een-goede-vragenlijst-of-enquete.html>

## 1.2 Richten

### 1.2.1 Verdiepende probleemanalyse

Vernieuwingen vinden continu plaats, ook in het onderwijslandschap. Het gebruik van ICT-toepassingen is daar een van.<sup>3</sup> De laatste jaren hoort daar ook Virtual Reality bij. Maar het gebruik van Virtual Reality is in de praktijk echter nog zeer nieuw. Toepassingen worden nog steeds verder ontwikkeld en het gebruik van VR-brillen tijdens de lessen bij de leerlingen is een opkomend fenomeen. Het vak aardrijkskunde in het secundair onderwijs leent zich heel goed voor deze toepassingen. Omdat deze toepassing nog vrij nieuw en onbekend is in het onderwijslandschap leek het mij interessant om volgend praktijkprobleem te onderzoeken. Namelijk hoe leraren en leerlingen staan tegenover het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundelessen en welke toepassingen hiervoor geschikt zijn.

De leerkrachten aardrijkskunde proberen, net zoals de leerkrachten van alle andere vakken, interesse bij hun leerlingen op te wekken voor hun vak. Leerstof overdragen op een aangename en vernieuwende manier is hier een aspect van. Aanschouwelijkheid speelt hier een belangrijke rol in. Dat kan mee verkregen worden door Virtual Reality. Toch is Virtual Reality een heuse stap voor vele leerkrachten. Velen van hen hebben niet de nodige voorkennis om met ermee te werken. Anderen weten gewoon niet hoe ze Virtual Reality kunnen integreren in de lessenspakketten aardrijkskunde. Goede begeleiding voor deze leerkrachten is dus essentieel.

We mogen echter niet vergeten dat steeds meer leerkrachten de uitdaging om met VR in de klas te werken reeds aangaan. Die integratie van VR in de lessen aardrijkskunde gebeurt in kleine stapjes. Leerkrachten komen vaak via collega's of op nascholingen met VR in contact. We weten momenteel nog te weinig over de ervaringen van deze VR-pioniers. Hoe integreren zij VR in de lessen? Hoe ervaren zij deze eerste stapjes met Virtual Reality en zouden zij het aanbevelen aan collega's in hetzelfde vakgebied?

Samen met de leerkrachten die VR integreren in hun lessen, zijn het de leerlingen die deze lessen krijgen die direct het meeste invloed ondervinden van deze vernieuwing in het onderwijs. De interesse in het vak aardrijkskunde is onder de leerlingen echter niet de grootste en daalt de laatste jaren volgens van der Aa et al. (2017)<sup>4</sup>.

Toch kan er ondanks deze trend motivatie en interesse in het vak opgewekt worden bij de leerlingen. Door het gebruiken van diverse methoden en onderzoekstechnieken kunnen we de intrinsieke motivatie bij de leerlingen voor het vak aardrijkskunde verhogen. ICT kan volgen Klijmij- van der Laan (2009) een (didactische) meerwaarde opleveren in het onderwijs. In dit onderzoek worden reeds enkele gekende methoden beschreven, maar wordt ook benadrukt dat innovatie essentieel blijft. Virtual Reality is hier een voorbeeld van. VR kan ondersteunend werken bij het lesgeven en biedt didactisch verschillende mogelijkheden. Zo kan er met behulp van Virtual Reality gemotiveerd, gedifferentieerd, gecompenseerd en gevisualiseerd worden op manieren die ervoor niet mogelijk waren.

Bij leerlingen die Virtual Reality voor het eerst ervaren observeren we vaak een 'wow-effect'. Toch zien we dat er maar weinig onderzoek is gedaan naar hoe leerlingen Virtual Reality ervaren in klascontext. Het is onmogelijk om aan te nemen dat 100% van de leerlingen VR een geweldige ervaring vindt. Uit onderzoek uit het magazine Klasse blijkt dat 20% van de

---

<sup>3</sup> Klijmij-van der Laan M. (2009). De meerwaarde van ICT in het aardrijkskunde-onderwijs. Geraadpleegd op 15 april 2020.

<sup>4</sup> van der Aa R., Nieuwkoop F. (2017). Wat is er bekend over de motieven/beeldvorming die leerlingen in de onderbouw van het vo hebben van vakken die zij in de bovenbouw van het vo kunnen kiezen? Geraadpleegd op 15 april 2020.

leerlingen last hebben van 'simulation sickness'<sup>5</sup>, een vorm van duizeligheid veroorzaakt door VR-ervaringen.

Daarom wil ik een rondvraag doen bij leerlingen om na te gaan wat hun ervaring bij Virtual Reality in de lessen aardrijkskunde nu precies is.

Virtual Reality wordt steeds meer toegepast in de aardrijkskundelessen. Er is een ruim aanbod aan VR-toepassingen. De opkomende technologie ontwerpt iedere dag nieuwe toepassingen, methodes en verbetert op basis van hun onderzoek de huidige applicaties. Maar welke toepassingen zijn er nu het meest geschikt om te gebruiken in de aardrijkskundelessen.?

Een eerste aspect zijn de VR-brillen die gebruikt worden. Deze zijn vaak kostelijk om aan te kopen voor een school. Toch zijn er vele varianten in het aanbod tussen de verschillende VR-Brillen. De Oculus Quest<sup>6</sup> is een van de meest kwaliteitsvolle in het aanbod, maar behoort ook tot de duurste. Daarnaast zijn er ook veel VR-brillen die het toelaten om smartphones te gebruiken, de mobiele VR brillen<sup>7</sup>. Als laatste zijn er de kartonnen brillettjes, zoals de Google Cardboards<sup>8</sup>.

Daarnaast zijn er ook nog verschillende toepassingen die gebruikt kunnen worden om aan leren te komen in de aardrijkskundelessen. Google Expeditions<sup>9</sup>, Google Street View<sup>10</sup>, 360° Cities<sup>11</sup> en vele video's op Youtube<sup>12</sup> zijn er enkele van. Via een rondvraag kan ik nagaan welke toepassingen aardrijkskundeleerkrachten verkiezen.

Om dit alles te bereiken heb ik een enquête<sup>13</sup> afgenomen om na te gaan wat de ervaringen van leerkrachten en leerlingen met Virtual Reality zijn. Aan de hand van deze resultaten kan er duidelijk bepaald worden wat het effect van VR in een klas is bij zowel leerkrachten als leerlingen tijdens de lessen aardrijkskunde. Het is belangrijk dat beide partijen voordelen aan het gebruik van VR ondervinden en dat er buiten een extra gevoel van motivatie, ook nog altijd tot leren wordt bekomen.

<sup>5</sup> Frederix, S. (2020, 17 maart). Virtual reality in de klas. Geraadpleegd op 14 april 2020, van <https://www.klasse.be/219458/trend-virtual-reality-in-de-klas/>

<sup>6</sup> Oculus. (z.j.). Onze eerste alles-in-ééngamingheadset. Geraadpleegd op 15 mei 2020, via [https://www.oculus.com/quest/?locale=nl\\_NL](https://www.oculus.com/quest/?locale=nl_NL).

<sup>7</sup> Bol.com. (z.j.). Virtual Reality bril | VR-i EVOLUTION 3e generatie. Geraadpleegd op 6 juni 2019, via <https://www.bol.com/nl/p/virtual-reality-bril-vr-i-evolution-3e-generatie-nieuw-met-verbeterde-lenzen-vr-gear-voor-iphone-samsung-sony-huawei-htc-lg-microsoft-geleverd-met-handleiding-in-5-talen->

<sup>8</sup> Google. (z.d.). Google Cardboard. Geraadpleegd op 15 april 2020, van <https://arvr.google.com/cardboard/get-cardboard/>

<sup>9</sup> Google. (z.j.). Bring your lessons to life with Expeditions | Google for Education [Mobiele app]. Geraadpleegd op 15 april 2020, via [https://edu.google.com/intl/nl/products/vr-ar/expeditions/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/nl/products/vr-ar/expeditions/?modal_active=none)

<sup>10</sup> Google. (z.j.). Google Street View -Apps on Google Play [Mobiele app]. Geraadpleegd op 15 april 2020, via <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.street>.

<sup>11</sup> 360 cities. (2020). Geraadpleegd op 15 april 2020, via <https://www.360cities.net/>.

<sup>12</sup> YouTube. (z.j.). Geraadpleegd op 15 april 2020, via <https://www.youtube.com/>.

<sup>13</sup> Jantrao. (2015, 29 mei). Hoe maak ik een goede vragenlijst of enquête? Geraadpleegd op 13 april 2020, van <https://educatie-en-school.infonu.nl/methodiek/38809-hoe-maak-ik-een-goede-vragenlijst-of-enquete.html>

### 1.2.2 Formuleren van een onderzoeksdoel

Het doel van mijn onderzoek is om te bepalen hoe zowel leerkrachten als leerlingen het gebruik van Virtual Reality ervaren in de aardrijkskundeles.

Ik heb me toegespitst op één onderzoeksvraag en dat is: 'Hoe ervaren leerkrachten en leerlingen het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles?'

Deze hoofdvraag kan opgesplitst worden in de verschillende deelvragen:

- Hoe ervaren leerkrachten het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles? (evaluerende onderzoeksvraag)
- Hoe ervaren leerlingen het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles? (evaluerende onderzoeksvraag)
- Welke toepassingen zijn er geschikt om Virtual Reality te integreren in de aardrijkskundeles? (ontwerpende onderzoeksvraag)
- Welke elementen bevat een goede bevraging om de ervaringen omtrent Virtual Reality in de aardrijkskundeles te meten? (definiërende onderzoeksvraag)



## **1.3 Plannen**

### **1.3.1 Onderzoeksactiviteiten beschrijven**

Ten eerste heb ik tekstbronnen bestudeert. Ik heb mijn deelvragen ook onderzocht op basis van literatuur. Ik heb reeds een literatuurlijst gemaakt die u eerder in dit document kan vinden. Ik heb tekstbronnen uitgeleend en opgezocht op het internet en deze bestudeert.

Ten tweede stelde ik aan de hand van mijn tekstbronnen ook een enquête op die geschikt is om het antwoord te krijgen op mijn onderzoeksvraag. Ook bepaalde ik via deze tekstbronnen welke toepassingen geschikt zijn met Virtual Reality.

Als laatste nam ik een enquête af bij leerlingen in de eerste graad en leerkrachten van alle graden van het secundair onderwijs om een antwoord op de vraag te krijgen hoe zij het gebruik van VR tijdens de lessen aardrijkskunde ervaren.



### 1.3.2 Een tijdsplanning maken

| Deelvraag   | Onderzoeks-activiteit   | September 2020  | Oktober 2020  | November 2021   | December 2020   | Januari 2021  | Februari 2021   | Maart 2021  | April 2021  | Mei 2021   | Juni 2021   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| Onderzoeks-deelvraag 1<br><br>Hoe ervaren leerkrachten het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles? | Tekstbronnen bestuderen.<br>Enquête afnemen bij leerkrachten aardrijkskunde in het secundair onderwijs. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
|   |   |   |   |   |   | Enquête opstellen   |   |   | Enquête afnemen tijdens stage   | Verwerken resultaten + vormen besluit  |   |
| Onderzoeks-deelvraag 2<br><br>Hoe ervaren leerlingen het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles?   | Tekstbronnen bestuderen<br>Enquête afnemen bij leerlingen van de eerste graad.                          | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
|   |   |   |   |   |   | Enquête opstellen   |   |   | Enquête afnemen tijdens mijn stage  | Verwerken resultaten + vormen besluit  |   |
| Onderzoeks-deelvraag 3<br>Welke toepassingen zijn er geschikt om Virtual Reality te                             | Tekstbronnen bestuderen   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
|   |   |   |   | Tekstbronnen bestuderen   |   |   |   | Tekstbronnen bestuderen.  |   | Eventueel extra bijvoegen na resultaten  |   |

|  |                         |                          |                          |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| integreren in de aardrijkskundeles?  |                         |                          |                          |   |                          |                          |                          |                          |                          | leraren-enquête          |                          |
| Onderzoeks-deelvraag 4<br><br>Welke elementen bevat een goede bevraging om de ervaringen omtrent Virtual Reality in de aardrijkskundeles te meten? | Tekstbronnen bestuderen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  |                         |                          |                          | Tekstbronnen bestuderen   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |

## 1.4 Verzamelen

Uit mijn dataverzameling besluit ik dat het gebruik van ICT heel belangrijk is voor het leerproces van jongeren in het secundair onderwijs tijdens de lessen aardrijkskunde. PowerPoint en Google Earth zijn ondertussen al sterk ingeburgerd, maar recentere toepassingen zoals Virtual Reality zijn nog vrij nieuw.

Het effect van VR tijdens de lessen aardrijkskunde is nog maar beperkt beschreven in de literatuur. Daarom is het belangrijk om bij zowel leerkrachten als leerlingen te polsen hoe zij staan tegenover het gebruik ervan tijdens de lessen aardrijkskunde.

Dit is ook ineens mijn volgende stap in mijn onderzoek: een geschikte enquête opstellen voor leerkrachten en leerlingen en vervolgens rond te sturen en de resultaten ervan te analyseren.

## 2 Literatuurstudie

### 2.1 Virtual Reality

#### 2.1.1 Wat is Virtual Reality?

In het Van Dale woordenboek wordt 'virtual reality' (VR) omschreven als 'het wekken van visuele illusies met behulp van computertechnieken<sup>14</sup>'. VR simuleert dus een virtuele omgeving met behulp van een computer. Deze omgeving kan door een computer ontworpen zijn of bestaan uit echte beelden. VR wil in deze virtuele omgeving de verschillende zintuigen prikkelen. Tegenwoordig worden ook in veel toepassingen smartphones gebruikt.

Via Virtual Reality wil men de gebruiker de realiteit virtueel laten ervaren. Het doel is dat de gebruiker een zo realistisch mogelijk beeld krijgt met behulp van een VR-bril die een projectie van het beeld maakt en een eventuele headset voor het geluid.

#### 2.1.2 Hoe werkt Virtual Reality?

Een computer genereert beeld, in een computer ontworpen omgeving of bestaande uit "echt" filmmateriaal. Dit beeld wordt via een gesplitst of een dubbel scherm aan je getoond met behulp van een Virtual Reality bril. Het getoonde beeld bestaat dus uit twee afzonderlijke beelden die naast elkaar worden getoond. Dankzij de VR-bril ziet elk oog afzonderlijk een van de beelden.

De techniek rond Virtual Reality is vandaag zo ver dat ook zaken als positionele tracking en head tracking worden geregistreerd. De apparatuur weet dus exact waar je bent en kan op deze manier je hoofdbewegingen volgen. Sensoren zoals een gyroscoop, accelerometer en magnetometer geven dit door aan de computer of smartphone en zorgen ervoor dat het beeld mee draait.<sup>15</sup>

#### 2.1.3 Soorten VR-Brillen

##### 2.1.3.1 Vaste bril

Dit is een VR "HMD" oftewel een 'Head Mounted Display'. Deze virtual reality brillen zijn verbonden met een computer om het beeld te genereren. Een HMD hoeft geen echt beeldscherm te bevatten want er is ook de mogelijkheid dat het beeld in het oog wordt geprojecteerd met behulp van een laser.

Deze variant van de Virtual Reality-bril heeft ook vaak de toepassing om geluid af te spelen. Op de bril is er dan een hoofdtelefoon voorzien. Dit draagt bij aan een meer complete VR ervaring.

In het algemeen zijn er met deze VR-brillen veel meer mogelijkheden dan met andere soorten brillen, juist omdat ze verbonden zijn met een PC.

---

<sup>14</sup> Van Dale. (2020). *Virtual reality*. Geraadpleegd op 26 februari 2021, van <https://www.vandale.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/Virtual%2520reality#.YDkJ8ehKiUk>

<sup>15</sup> Lotens, T. (2017). *Virtual, Augmented & Mixed Reality "De toekomst in realiteit"* (4de druk). Geraadpleegd van <https://www.vrwereld.nl>

### 2.1.3.2 Mobiele bril

Daarnaast zijn er ook veel VR-brillen die het toelaten om smartphones te gebruiken, de mobiele VR brillen<sup>16</sup>. Het voordeel aan deze brillen is dat de gebruiker zelf via een app of toepassing op het GSM-toestel de virtuele projectie kan afspelen. Hierdoor is de VR-bril slechts het middel om de virtuele ervaring te veraangenamen. De kostprijs ligt hier een stuk lager dan bij de vaste VR-brillen.



Figuur 1: VR-box | bron: bol.com

Als laatste is er ook nog een heel budgetvriendelijke toepassing: namelijk de kartonnen brilletjes zoals de Google Cardboards<sup>17</sup>. Deze werken ook met een smartphone om de virtuele projectie af te spelen. Door de zeer lage kostprijs is deze toepassing zeer toegankelijk voor gebruikers en scholen. De verkregen projectie is lager in kwaliteit, maar wel nog duidelijk genoeg om een eenvoudige virtuele ervaring te hebben.



Figuur 2: Google Cardboard | Bron: vr.google.com

<sup>16</sup> Bol.com. (z.j.). Virtual Reality bril | VR-i EVOLUTION 3e generatie. Geraadpleegd op 6 juni 2019, via <https://www.bol.com/nl/p/virtual-reality-bril-vr-i-evolution-3e-generatie-nieuw-met-verbeterde-lenzen-vr-gear-voor-iphone-samsung-sony-huawei-htc-lg-microsoft-geleverd-met-handleiding-in-5-talen-waarondernederlands/9200000073268454/?suggestionType=typedsearch&bltgh=rx7bVRaUpRd4xoerDNNag.1.2.ProductTitle>.

<sup>17</sup> Google. (z.d.). Google Cardboard. Geraadpleegd op 15 april 2020, van <https://arvr.google.com/cardboard/get-cardboard/>

## 2.2 Gebruik van VR in de aardrijkskundeles

### 2.2.1 Reeds bestaande toepassingen

Er bestaan reeds verschillende toepassingen die gebruikt kunnen worden om aan leren te komen in de aardrijkskundelessen. Iedere toepassing heeft zijn voor- en nadelen. Hieronder worden enkele van de meest gebruikte en toegankelijke toepassingen vermeld.

#### 2.2.1.1 YouTube

Op YouTube<sup>18</sup> staan verschillende 360° video's die met een VR-bril kunnen bekeken worden. De kijker staat midden in de video. Door gewoon '360' of 'VR' bij de zoekterm te plaatsen kan geschikte video's terugvinden.

#### 2.2.1.2 Vimeo

Op Vimeo staan verschillende 360° video's die met een VR-bril kunnen bekeken worden. De kijker staat midden in de video. Door gewoon '360' of 'VR' bij de zoekterm te plaatsen kan geschikte video's terugvinden.

#### 2.2.1.3 360cities

De website 360cities<sup>19</sup> staat boordevol met panoramafoto's waarvan velen ook 360° rondom te bekijken zijn. De panoramafoto's zijn te bekijken op de website via VR op je smartphone. Je kan beelden concreet zoeken door een concrete zoekopdracht in te geven of door op de wereldkaart een locatie in te geven. Het voordeel van deze website is dat je ook verschillende locaties binnen kunt bekijken.

Deze toepassing werd ook gebruikt tijdens het praktijkonderzoek. Meer info hierover kan u terugvinden in puntje 3.

#### 2.2.1.4 Google Street View

Via de app van Google Street View<sup>20</sup> kunnen er verschillende locaties bekeken worden met een VR-bril. Een locatie kan geopend worden door te klikken op het cardboardlogo. Via deze app is het mogelijk om heel dicht aan te sluiten bij de leefwereld van de leerlingen, omdat je ook net in de meeste straten kunt rondlopen.

Let op: nog niet alle locaties die beschikbaar zijn via Google Street View hebben deze VR functie.

---

<sup>18</sup> YouTube. (z.j.). Geraadpleegd op 15 april 2020, via <https://www.youtube.com/>.

<sup>19</sup> 360 cities. (2020). Geraadpleegd op 15 april 2020, via <https://www.360cities.net/>.

<sup>20</sup> Google. (z.j.). Google Street View -Apps on Google Play [Mobiele app]. Geraadpleegd op 15 april 2020, via <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.street>.

### 2.2.1.5 Google Cardboard App

De Google Cardboard App<sup>21</sup> biedt de gebruiker een simpele en betaalbare mogelijkheid om virtual reality te beleven.

Via deze applicatie kan je alle apps voor Carboard bekijken door elke bril die compatibel is met de app. Deze app bevat enkele virtual reality-demo's en is een goede inleiding voor de startende VR-gebruiker.

### 2.2.1.6 Google Expeditions

Google Expeditions<sup>22</sup> is een Virtual Reality omgeving waarmee leerkrachten hun leerlingen kunnen meenemen op een virtuele schoolreis. Via deze app kan men historische plaatsen en musea bezoeken. Je kan zelfs door de ruimte zweven.

Deze toepassing houdt op met te bestaan op 31 juni 2021.

Goede alternatieven voor deze app bestaan jammer genoeg momenteel nog niet.

## 2.2.2 Zelf ontworpen toepassing

Deze toepassing is ontworpen om in de aardrijkskundeles in het secundair en in de lerarenopleiding aardrijkskunde te gebruiken. Omdat deze toepassing nog in ontwikkeling is, is het nog niet mogelijk om deze uit te testen in klascontext.

### 2.2.2.1 Vivista

Een van de meest recente ontwikkelingen die zich heeft voorgedaan in de loop van mijn onderzoek is de mogelijkheid om zelf een 360°-video te ontwikkelen. Deze mogelijkheid werd mij aangeboden door Koen Vandenhout, ICT-medewerker van Hogeschool PXL en mede-ontwikkelaar van Vivista. Via aardrijkskundelector Arjan Goemans ben ik met hem in contact gekomen. Samen hebben we deze toepassing uitgewerkt tot het resultaat dat het nu is.

We bekeken de mogelijkheden om enerzijds een bestaande 360°-video te bewerken. Anderzijds bekeken we of het zelfs mogelijk was om zelf een 360°-video op te nemen

### Wat is Vivista?

Vivista is een open source 360°-video software, om gestichte 360°-video's te verrijken en te bekijken. De software bestaat in twee vormen: de Vivista-editor en de Vivista-player. Deze software is ontwikkeld aan Hogeschool PXL, te Hasselt. Momenteel is deze software enkel beschikbaar voor Windows, maar er wordt gewerkt aan een versie voor Mac (macOS).<sup>23</sup>

### Wat zijn de mogelijkheden van Vivista?

---

<sup>21</sup> Google. (z.d.). *Google Cardboard*. Geraadpleegd op 15 april 2020, van <https://arvr.google.com/cardboard/get-cardboard/>

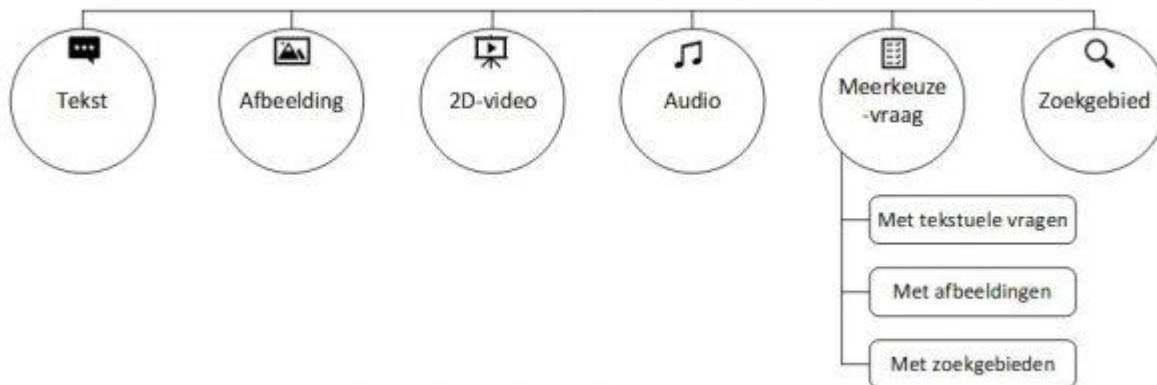
<sup>22</sup> Google. (z.j.). Bring your lessons to life with Expeditions | Google for Education [Mobiële app]. Geraadpleegd op 15 april 2020, via [https://edu.google.com/products/vrar/expeditions/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/products/vrar/expeditions/?modal_active=none).

<sup>23</sup> Vivista. (2021). *Vivista*. Geraadpleegd op 26 februari 2021, van <https://manual.vivista.net/nl/>

## Interactiepunten

Het grote pluspunt van Vivista is dat je een 360°-video interactiever kan maken met behulp van interactiepunten. Via deze interactiepunten kan je instructies geven aan de gebruikers. Ook kan je informatie geven en zelfs testen afnemen. Alle info in dit onderdeel komt van de website van Vivista<sup>24</sup>.

Volgende interactiepunten zijn mogelijk:



*Figuur 3: mogelijke interactiepunten in Vivista | Bron: manual.vivista.net*

- a. Tekst:**  
Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om tekst toe te voegen aan een interactiepunt.
- b. Afbeelding:**  
Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om een afbeelding toe te voegen aan een interactiepunt.
- c. 2D-video:**  
Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om een 2D-video toe te voegen aan een interactiepunt.
- d. Audio:**  
Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om audio toe te voegen aan een interactiepunt.
- e. Zoekgebied:**  
Een zoekgebied is een door de ontwerper bepaalde locatie in de 360°-video, die een gebruiker moet zoeken en aanklikken. Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om een of meerdere zoekgebieden te definiëren in de 360°-omgeving, waar de gebruiker naar opzoek moet gaan.
- f. Meerkeuzevraag:**
  - I. Meerkeuzevraag – tekst:**  
Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om een meerkeuzevraag toe te voegen aan een interactiepunt, waarbij de mogelijke antwoorden bestaan uit tekst. Een correct

<sup>24</sup> Vivista. (2021). *Vivista*. Geraadpleegd op 26 februari 2021, van <https://manual.vivista.net/nl/>



antwoord wordt aangeduid met een groene kleur, terwijl een foutief antwoord wordt aangeduid met een rode kleur.

**II. Meerkeuzevraag – afbeeldingen:**

Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om een meerkeuzevraag toe te voegen aan een interactiepunt, waarbij de mogelijke antwoorden bestaan uit afbeeldingen. Een correct antwoord wordt aangeduid met een groene kleur, terwijl een foutief antwoord wordt aangeduid met een rode kleur.

**III. Meerkeuzevraag – zoekgebied:**

Dit biedt de mogelijkheid voor de ontwerper om een meerkeuzevraag toe te voegen aan een interactiepunt, waarbij de mogelijke antwoorden bestaan uit zoekgebieden. Een correct antwoord wordt aangeduid met een groene kleur, terwijl een foutief antwoord wordt aangeduid met een rode kleur.

### Een bestaande 360°-video bewerken

Alvorens het opgenomen beeldmateriaal verrijkt kan worden in de Vivista-editor<sup>25</sup>, moet dit gestitcht en eventueel bewerkt worden. Hierbij worden de verschillende beelden die samen het 360° beeld vormen aan elkaar geplakt tot 1 vloeiend geheel. Hiervoor moet men de camera specifieke software gebruiken, aangezien deze de bestanden automatisch zal herkennen en correct aan elkaar zal verbinden.

Na het bewerken en stitchen van de 360°-video, is het mogelijk om deze in de Vivista-Editor te plaatsen om verrijkingen toe te voegen.

### Een 360°-video opnemen en bewerken

De bewerking van de 360°-video gebeurt op exact dezelfde manier als bij een bestaande video. De bijkomende moeilijkheid hier is dat je zelf een kwaliteitsvolle 360°-video moet opnemen.

Zodra de opname is voorbereid, vormt dit de basis om effectief aan de slag te gaan met de 360°-camera. Het is dus reeds duidelijk wat er op beeldmateriaal aanwezig moet zijn, maar nog niet hoe men ervoor kan zorgen dat de video correct wordt opgenomen.

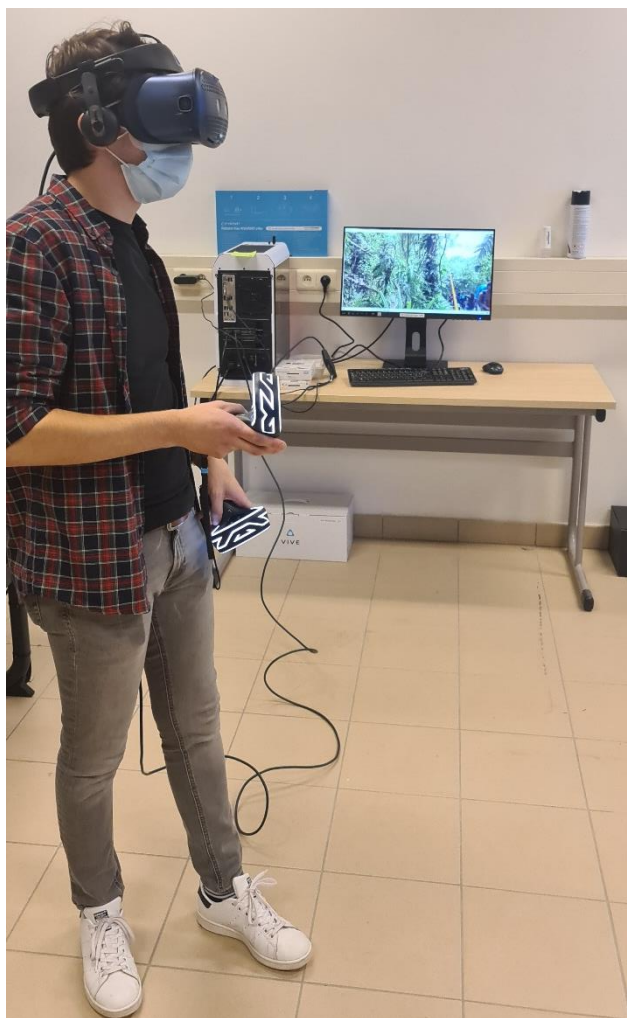
### **Eigen 360° Video**

Samen met A. Goemans & K. Vandenhoude ben ik gestart aan de ontwikkeling van een eigen 360°-video waar VR ook op kan toegepast worden. We besloten om eerst met een bestaande video te starten en om hier interactiepunten aan toe te voegen.

Specifieke info en de interactiepunten die geïntegreerd werden in de video kan u terugvinden in 'Bijlage 1' achteraan.

---

<sup>25</sup> Vivista. (2021). Vivista. Geraadpleegd op 26 februari 2021, van <https://manual.vivista.net/nl/>



Op 8 maart 2021 werd de zelfgemaakte toepassing uitgetest op het departement 'Green & Tech' van Hogeschool PXL in Diepenbeek.

Links: Student Simon Depae die de toepassing uittest. (Foto: Koen Vandenhoudt)

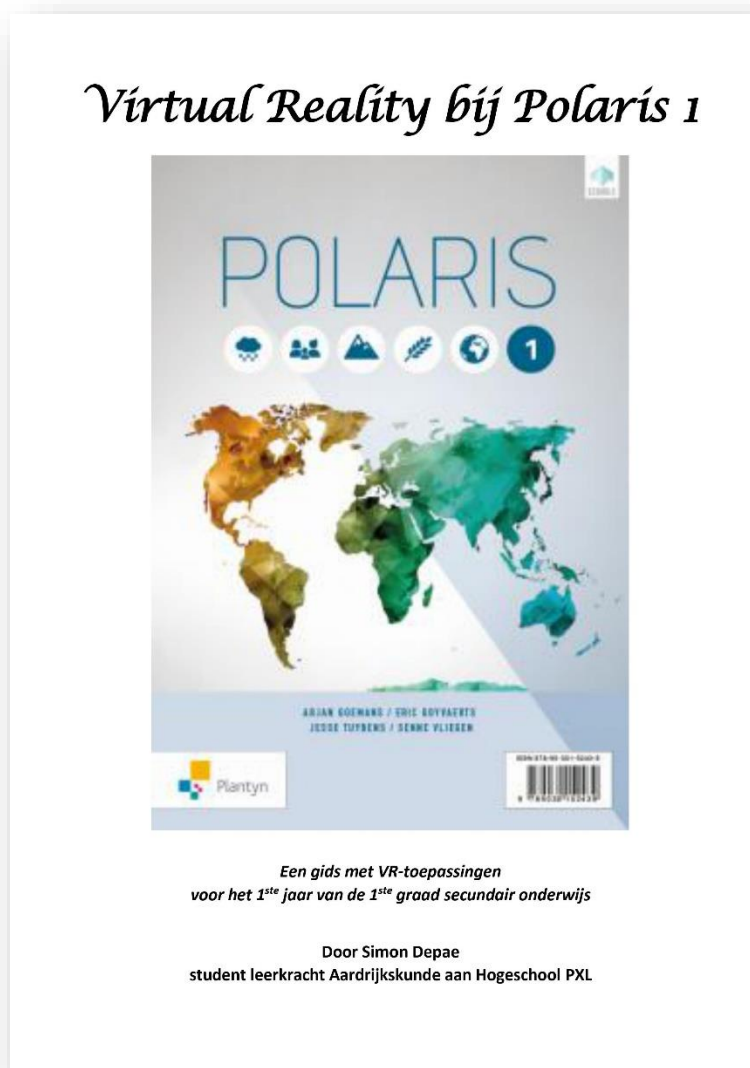
Rechts: Lector Arjan Goemans die de toepassing uittest. (Foto: Simon Depae)

### 2.2.3 VR bij Polaris 1 – Een gids voor leerkrachten

Polaris is een methode aardrijkskunde van uitgeverij Plantyn voor het secundair onderwijs, voor alle schoolnetten. Polaris 1<sup>26</sup> is hierbij het eerste deel dat gemaakt is voor het eerste jaar van de eerste graad secundair onderwijs.

Om leerkrachten in het eerste jaar van de eerste graad secundair onderwijs wat op weg te helpen heb ik een korte gids ontwerpen voor de leerkrachten bij de methode 'Polaris 1' volgens de nieuwe eindtermen.

De gids geeft een overzicht van alle hoofdstukken die Polaris 1 behandelt. Bij elk hoofdstuk werd een concrete toepassing bijgevoegd die de leerkrachten, indien ze dit willen, kunnen implementeren in hun lessen aardrijkskunde. De verschillende toepassingen werden kort uitgelegd en een QR-code of link werden toegevoegd zodat deze toepassingen vlot bereikbaar zijn.



Deze gids kan u terugvinden in 'bijlage 3', achteraan bijgevoegd aan deze bachelorproef.

<sup>26</sup> Goyvaerts, E., Goemans, A., & Tuybens, J. (2019, 29 juli). *Polaris van uitgeverij Plantyn: aardrijkskunde ontdekken en doen*. Geraadpleegd op 5 juni 2021, van <https://www.plantyn.com/secundair-onderwijs/aardrijkskunde/polaris>

## 2.3 Hoe staan leerlingen en leerkrachten tegenover het gebruik van VR in de aardrijkskundeles?

### 2.3.1 Wat vertelt de literatuur ons?

#### 2.3.1.1 Ervaringen leerlingen volgens de literatuur

Wanneer leerkrachten VR integreren in hun lessen aardrijkskunde, zijn het in de eerste plaats de leerlingen die direct het meeste invloed ondervinden van deze vernieuwing in het onderwijs. De interesse in het vak aardrijkskunde is onder de leerlingen echter niet de grootste en daalt de laatste jaren volgens van der Aa et al. (2017)<sup>27</sup>.

Toch kan er ondanks deze trend motivatie en interesse in het vak opgewekt worden bij de leerlingen. Door het gebruiken van diverse methoden en onderzoekstechnieken kunnen we de intrinsieke motivatie bij de leerlingen voor het vak aardrijkskunde verhogen.

ICT kan volgen Klijmij- van der Laan (2009) een (didactische) meerwaarde opleveren in het onderwijs. In dit onderzoek worden reeds enkele gekende methoden beschreven, maar wordt ook benadrukt dat innovatie essentieel blijft. Virtual Reality is hier een voorbeeld van. VR kan ondersteunend werken bij het lesgeven en biedt didactisch verschillende mogelijkheden. Zo kan er met behulp van Virtual Reality gemotiveerd, gedifferentieerd, gecompenseerd en gevisualiseerd worden op manieren die ervoor niet mogelijk waren.

Bij leerlingen die Virtual Reality voor het eerst ervaren observeren we vaak een 'wow-effect'. Toch zien we dat er maar weinig onderzoek is gedaan naar hoe leerlingen Virtual Reality ervaren in klascontext. Het is onmogelijk om aan te nemen dat 100% van de leerlingen VR een geweldige ervaring vindt.

Wijnand IJsselsteijn, professor Mens-techniek Interactie aan de TU Eindhoven waarschuwt wel voor het feit dat leerlingen minder enthousiast worden als ze wekelijks met VR worden geconfronteerd. "Dan is het nieuwe snel weg."

Uit onderzoek uit het magazine Klasse blijkt dat 20% van de leerlingen last hebben van 'simulation sickness'<sup>28</sup>, een vorm van duizeligheid veroorzaakt door VR ervaringen. Deze ontstaat doordat hetgeen wat de leerlingen zien door de VR-bril, niet overeenkomt met wat hun andere zintuigen op dat moment voelen.

De symptomen van simulation sickness<sup>29</sup>, soms ook simulator sickness genoemd, kunnen verschillen van persoon tot persoon. De meest voorkomende symptomen van simulation sickness zijn: duizeligheid, misselijkheid, vermoeidheid, hoofdpijn, concentratieproblemen en benauwdheid. Bij deze laatste hebben personen die simulation sickness ervaren, een claustrofobisch gevoel wanneer ze uit hun virtuele wereld komen en terug de realiteit ervaren.

Sommigen hebben ook last van hun ogen. Ze zien tijdens of na de virtuele ervaring vaak voor een korte tijd wazig. Dit hangt sterk samen met de eerder vermelde hoofdpijn.

Daarom deed ik een rondvraag bij leerlingen om na te gaan wat hun ervaring bij Virtual Reality in de lessen aardrijkskunde nu precies is.

<sup>27</sup> Klijmij-van der Laan M. (2009). *De meerwaarde van ICT in het aardrijkskunde-onderwijs*. Geraadpleegd op 15 april 2020.

<sup>28</sup> Frederix, S. (2020, 17 maart). *Virtual reality in de klas*. Geraadpleegd op 15 december 2020, van <https://www.klasse.be/219458/trend-virtual-reality-in-de-klas/>

<sup>29</sup> Dużmańska, N., Strojny, P. ł., & Strojny, A. (2018). Can Simulator Sickness Be Avoided? A Review on Temporal Aspects of Simulator Sickness. *Frontiers in Psychology*, 9, 1. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02132>

### 2.3.1.2 Ervaringen leerkrachten volgens de literatuur

De leerkrachten aardrijkskunde proberen, net zoals de leerkrachten van alle andere vakken, interesse bij hun leerlingen op te wekken voor hun vak. Leerstof overdragen op een aangename en vernieuwende manier is hier een aspect van. Aanschouwelijkheid speelt hier een belangrijke rol in. Dat kan mee verkregen worden door Virtual Reality.

Bij Virtual Reality in de klas is het belangrijk dat je als leerkracht niet vanuit de technologie vertrekt, maar van het didactische. VR leent zich perfect om abstracte concepten en geschiedenis meer tastbaar te maken. De technologie moet een deel uitmaken van een bredere didactiek. Het is een aanvullen en vervangt absoluut niet de leraar (IJsselsteijn, 2020).

Er is nog maar weinig gevalideerd onderzoek gedaan naar de leereffecten van VR in het onderwijs. Het is wel bewezen dat het werkt bij vaardigheidstrainingen. Zo kan je tegenwoordig al leren autorijden met een simulator.

In het onderwijs is het voordeel dat je flexibel, adaptief op het niveau van de leerling kan werken. Het is daarnaast ook bewezen dat je de vaardigheden die je leert in de VR-omgeving ook in de realiteit kan toepassen<sup>30</sup>.

Toch is Virtual Reality een heuse stap voor vele leerkrachten. Velen van hen hebben niet de nodige voorkennis om met ermee te werken. Anderen weten gewoon niet hoe ze Virtual Reality kunnen integreren in de lessenspakketten aardrijkskunde. Goede begeleiding voor deze leerkrachten is dus essentieel.

De vraag rijst in scholen ook vaak op of VR-technologie niet te duur is voor een school. Dat zou geen drempel mogen zijn want een kartonnen VR-bril waarin je je smartphone in steekt heb je al snel voor een paar euro. Bovendien zijn heel wat VR-toepassingen gratis te downloaden.

Ook zijn er de vele smartphone-brilletjes. Deze variant van de VR-bril is zeer toegankelijk en de prijs kan hier variëren tussen de 15 en 50 euro per stuk.

Wel kosten de meeste vaste VR-helmen tussen 150 à 500 euro. Maar dan heb je een kwalitatief betere VR-ervaring. Als je daarvoor kiest, koop er dan minder en laat je leerlingen in groepjes aan een project werken. Zo kunnen ze VR samen ervaren en elkaar vragen stellen.

We mogen echter niet vergeten dat steeds meer leerkrachten de uitdaging om met VR in de klas te werken reeds aangaan. Die integratie van VR in de lessen aardrijkskunde gebeurt in kleine stapjes. Leerkrachten komen vaak via collega's of op nascholingen met VR in contact.

We weten momenteel nog te weinig over de ervaringen van deze VR-pioniers. Hoe integreren zij VR in de lessen? Hoe ervaren zij deze eerste stapjes met Virtual Reality en zouden zij het aanbevelen aan collega's in hetzelfde vakgebied?

Daarentegen is het ook belangrijk om te weten waarom de leerkrachten die in hun lessen nog niet met VR werkten dit nog niet eerder hebben gedaan. Is er een specifieke reden voor dat ze virtual reality nog niet eerder gebruikt hebben in hun aardrijkskundelessen? Of is het eerder een onwetendheid die ervoor zorgde dat ze de stap nog niet eerder waagden?

---

<sup>30</sup> Frederix, S. (2020, 17 maart). *Virtual reality in de klas*. Geraadpleegd op 15 december 2020, van <https://www.klasse.be/219458/trend-virtual-reality-in-de-klas/>



## 2.3.2 Bevraging – enquête

### 2.3.2.1 Welke elementen bevat een goede bevraging?

Om er achter te komen hoe leerlingen en leerkrachten Virtual Reality in de aardrijkskundeles ervaren is het belangrijk om een goede bevraging op te stellen voor hen. Maar wat is nu een goede bevraging en welke elementen bevat deze?

#### Doelgroep

Ten eerste is het belangrijk om je doelgroep(en) te bepalen en deze af te bakenen. We nemen voor zowel leerlingen als leerkrachten een steekproef uit de populatie<sup>31</sup>. Voor leerlingen nemen we een steekproef uit de populatie van leerlingen uit de eerste graad die het vak aardrijkskunde volgen.

Voor leerkrachten nemen we een steekproef uit de populatie van aardrijkskundeleerkrachten in het secundair onderwijs.

#### Toegankelijkheid

Ten tweede is het enorm belangrijk om deze enquête zo toegankelijk als mogelijk te maken. Hiermee wordt bedoeld dat we een zo groot mogelijk deel van de populatie moeten bereiken. Met de huidige ICT-toepassingen is het mogelijk om een online enquête af te nemen zoals Google Forms<sup>32</sup>.

#### Aard van de vragen

Bij het maken van de enquête mag men naast de toegankelijkheid ook niet vergeten om de vragen op een goede manier te stellen.

Het eenvoudig houden ervan is hierbij essentieel. Hiermee bedoelt men dat het taalgebruik op niveau van de ondervraagden moet zijn en niet overbodig complex. Ook moet je ervoor zorgen dat de woordkeuze duidelijk moet zijn zodat er geen twijfel kan bestaan over je bedoeling.

Je moet ervoor zorgen dat je vraag het gewenste antwoord zal opleveren. De vragen moeten daarvoor specifiek moeten zijn en eenduidig. De vragen moeten ook actueel zijn en acceptabel. Bij gevoelige vragen kan je dan ook de optie geven om geen antwoord te verliezen. (Jantrao, 2009)

Naast de aard van de vragen waarmee je rekening moet houden, moet je ook rekening houden met de soorten vragen die je wil gebruiken.

Stel vooral gesloten vragen en niet te veel open vragen. Gesloten vragen zijn makkelijker te analyseren en veel respondenten zullen weinig tekst typen<sup>33</sup>.

Voorbeelden van gesloten vragen om te gebruiken in je enquête zijn: Ja/nee vragen, multiple-choice vragen, volgorde vragen, schaal vragen en ratio vragen.

#### Doel van de enquête

Dit alles in rekening houdend is het belangrijk om het doel van de enquête niet uit het oog te verliezen. Namelijk, hoe staan leerlingen en leerkrachten tegenover het gebruik van Virtual Reality in de aardrijkskundeles.

Bij de aardrijkskundeleerkrachten in het secundair onderwijs heb ik bevroegd hoe zij staan tegenover het gebruik van VR tijdens hun lessen. Indien ze nog niet met VR werkten, vroeg ik na waarom dat nog niet gebeurd is en of ze ervoor open staan naar de toekomst toe.

Als ze wel al met VR hebben gewerkt is het interessant om na te vragen hoe ze dit ervaren hebben. Of er voor hen veel voorbereiding in kruipt en hoe dit verloopt tijdens de lessen. Belangrijk is ook om na te gaan hoeveel lerendement en 'leerplezier' ze denken uit hun VR-lessen te halen bij hun leerlingen.

---

<sup>31</sup> S. (2017, 13 september). Waar moet je aan denken bij het opstellen van een enquête? Geraadpleegd op 13 april 2020, van <https://educatie-en-school.infonu.nl/studievaardigheden/85312-waar-moet-je-aan-denken-bij-het-opstellen-van-een-enquete.htm>

<sup>32</sup> Google. (z.d.-b). Google Formulieren: maak en analyseer enquêtes. Geraadpleegd op 7 juni 2020, van [https://www.google.com/intl/nl\\_be/forms/about/](https://www.google.com/intl/nl_be/forms/about/)

<sup>33</sup> Goede enquêtevragen opstellen. (2020, 6 april). Geraadpleegd op 14 april 2020, van <https://www.topscriptie.nl/goede-enquetevragen-opstellen/>

Bij de leerlingen in de eerste graad van het secundair onderwijs heb ik ook bevraagd hoe zij staan tegenover het gebruik van VR in de lessen die ze krijgen. Het is belangrijk om na te gaan of ze het gebruik van VR in hun aardrijkskundeles leuk vinden, of ze de stof snappen en deze hierdoor duidelijker wordt en of ze dit in de toekomst ook vaker willen gebruiken of niet.

### **2.3.2.2 Afname van de enquêtes**

#### **Enquête voor de leerlingen**

De enquête werd afgenomen in het GO! Atheneum Borgloon in de week van 19 tot en met 24 april. 116 leerlingen van de eerste graad in de A-stroom vulden de enquête in. Het gaat hier over leerlingen tussen 11 en 14 jaar.

De leerlingen vulden de enquête in nadat ze een les hadden gekregen waarin VR in geïntegreerd zat. U vindt hier meer info over terug in punt 3 'Praktijkonderzoek'.

#### **Enquête voor de leerkrachten**

De enquête voor de aardrijkskundeleerkrachten werd online afgenomen en werd uitgestuurd op 3 mei en werd afgesloten op 24 mei. De enquête werd verspreid naar leerkrachten aardrijkskunde in Vlaanderen via Smartschool, e-mail en sociale media.

In totaal vulden 77 leerkrachten tussen de 20 en 64 jaar deze enquête in.

### 3 Praktijkonderzoek

In het praktijkveld testte ik de ervaringen van zowel leerlingen als leerkrachten met VR. Dit deed ik aan de hand van een lesje uit het handboek 'Polaris 1 GO!<sup>34</sup>' waarin ik het start met het thema 'Waait het niet, dan schuurt het'. Tijdens deze les ontdekten de leerlingen via een hoekenwerk zelfstandig hoe gletsjerwerking het landschap beïnvloedt.

De les bestaat uit vijf hoeken waarbij in 1 hoek wordt gefocust op de VR-ervaring. Tijdens deze VR-ervaring wordt gebruik gemaakt van de toepassing 360Cities. Deze toepassing werd reeds besproken in puntje 2.2.1.3.

In 360Cities gaan de leerlingen naar een 360°-foto van de Rhône-gletsjer die in het handboek wordt besproken. De leerlingen bekijken deze afbeelding met de Virtual Reality-bril.

**HOEK 1:**  
**situering Rhône-gletsjer**

**Wat leer je?**  
In deze hoek leer je waar de Rhône gletsjer gelegen is en hoe deze beweegt.

**Wat heb ik nodig?**

- Instructiefiche 1
- Leerwerkboek p. 2 – 5
- Smartphone
- Atlas

**Wat moet ik doen?**

**Stap 1: open de QR-code**

scan de QR-code met de camera van je gsm of een QR-app om bij het filmpje te geraken.  
Lukt dit niet? Typ dan onderstaande link over in je zoekbalk:  
<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2020/02/11/macron-op-smeltende-gletsjer/>



**Stap 2: los opdracht a – f op in route 1**

Oefening a – f

- a. Benoem de reliëfvorm. (bron 1)  
*Tip: kies uit: vlakke, plateau, heuvelland of gebergte.*
- b. Situeer de Rhône-Gletsjer op de reliëfkaart van Europa in je atlas (intro p. 2 + Bron 1 + atlas)
- c. Hoe beschrijft Isolde de evolutie van de Rhône-gletsjer? (intro)
- d. Duid die evolutie van de Rhône-gletsjer aan met een pijl. (bron 1)  
*M.a.w. wordt deze korter of langer?*
- e. Wat is de oorzaak van de evolutie van de Rhône-gletsjer? (intro p.
- f. Welke bewijzen dat een gletsjer beweegt, vind je terug in het landschap? (bron 4)

Figuur 4: Voorbeeld instructiefiche. Bekijk de volledige instructiefiches in 'bijlage 2' achteraan

Via deze weg hoopte ik dat de leerlingen een beter zicht krijgen naar de opbouw van een gletsjer en het effect ervan op het landschap. Ook hoopte ik dat de landschapselementen in een gletsjerlandschap duidelijker zouden worden naar de leerlingen toe.

<sup>34</sup> Goemans, A., Goyvaerts, E., Tuybens, J., & Vliegen, S. (2019). *Polaris 1 - nieuwe eindtermen* (2de editie). Mechelen, België: Plantyn.



De VR-les werd gegeven aan leerlingen van de eerste graad van het secundair onderwijs in Atheneum Borgloon. Deze lessen vonden plaats in eerste week na de Paasvakantie van 19 tot en met 24 april in het vak aardrijkskunde.

Hierbij begeleidde ikzelf drie klassen. Mijn stagementor en collega, Sofie Volders, begeleidde twee klassen.

De instructiefiches die gebruikt worden tijdens het hoekenwerk kan u achteraan terugvinden in bijlage 2.



### 3.1 Resultaten leerlingen

#### 3.1.1 Samenstelling populatie leerlingen

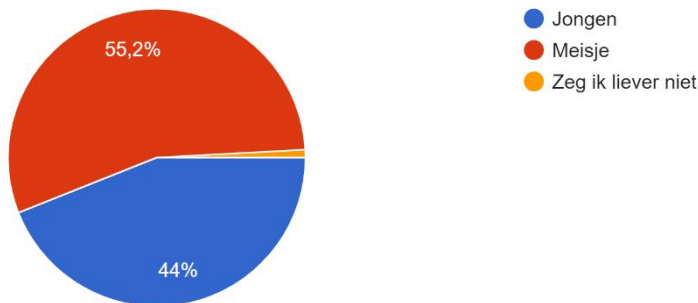
Zoals eerder vermeld ervoeren de leerlingen van de eerste graad een les rond virtual reality waarin ze zich door middel van een hoekenwerk verdiepten in de invloed die een gletsjer heeft op het landschap.

116 leerlingen van de eerste graad in de A-stroom vulden de enquête in. Het gaat hier over leerlingen tussen 11 en 14 jaar waarbij 55,2% onder hen meisjes waren en 44% jongens. 0,8%, 1 persoon, gaf aan liever niet het geslacht te vertellen.

75% van deze leerlingen volgen de richting 'algemene vakken' waarbij ze de keuze hebben uit verschillende basisopties. 25% onder hen volgen de richting 'Latijn'.

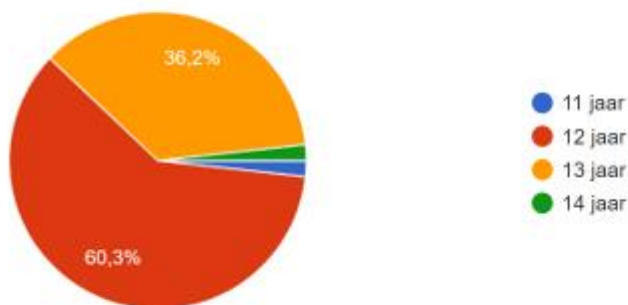
1. Wat is jouw geslacht?

116 antwoorden



2. Wat is jouw leeftijd?

116 antwoorden



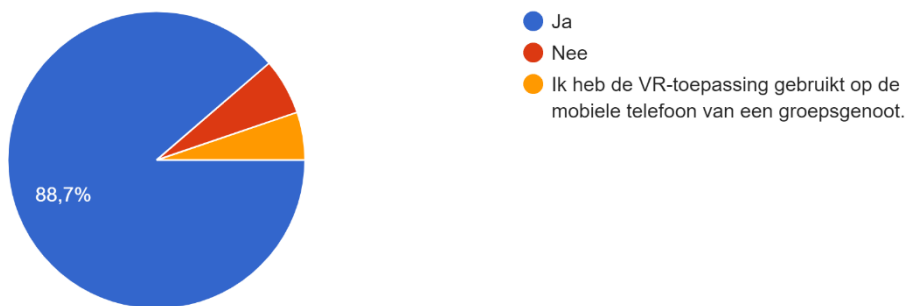
### 3.1.2 De VR-beleving in de aardrijkskundeles volgens leerlingen

In dit onderdeel werd bevestigd hoe leerlingen VR ervoeren tijdens de les.

Als eerste werd er gekeken of de toepassing 360Cities werkte op de leerlingen hun mobiele telefoon. Hierbij antwoordde 88,7% van de leerlingen dat de toepassing werkte op zijn of haar mobiele telefoon. 5,2% van de leerlingen gebruikten de toepassing op de telefoon van een groepsgenoot. Bij 6,1% van de leerlingen werkte de toepassing helemaal niet. Het feit dat toepassing bij 11,3% van de leerlingen niet werkte en 5,2% onder hen dus meekeken op de mobiele telefoon van een groepsgenoot lag er aan dat ze over een verouderde versie van Android of IOS beschikten of dat ze geen smartphone hadden.

2. Werkte de VR toepassing op jouw mobiele telefoon?

115 antwoorden



Als tweede werd er gekeken naar de toegankelijkheid van de toepassing '360Cities' die werd gebruikt tijdens de les.

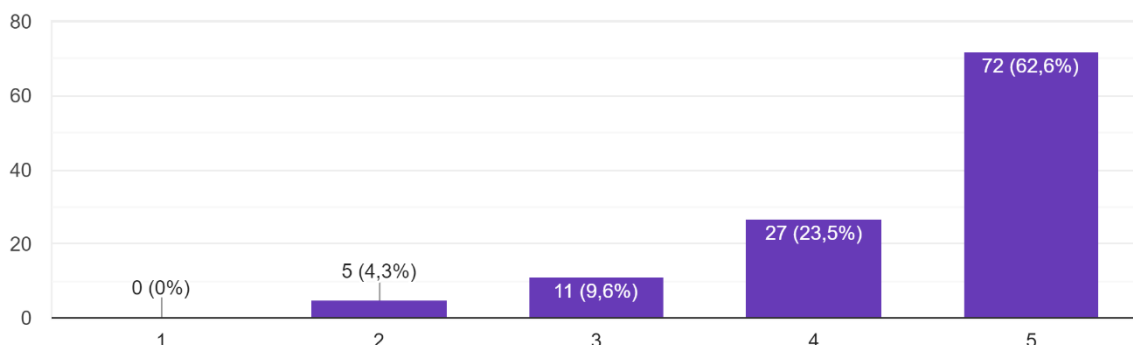
Hierbij antwoordden de leerlingen volgens volgende verdeling waarbij 1 'helemaal niet makkelijk' betekent en 5 'zeer gemakkelijk' betekent.

Het merendeel van de leerlingen konden zonder al te veel problemen op de site geraken. Hierbij geraakte 62,6% zeer makkelijk en 23,5% makkelijk op 360Cities. Slechts 4,3% raakte moeilijk op de site en niemand geraakte zeer moeilijk op niet op de site.

Dat 4,3 procent van de leerlingen moeilijk en 9,6 procent van de leerlingen neutraal op de toepassing geraakten lag vaak aan het feit dat velen onder hen geen QR-scanner op hun mobiele telefoon hadden staan, zij moesten dan de link overtypen.

1. Hoe gemakkelijk vond je het om op de site '360Cities' te geraken om de VR-toepassing te gebruiken?

115 antwoorden



De leerlingen werkten volgens instructiefiches waarin uitgelegd stond welke stappen ze moesten ondernemen om de toepassing te kunnen opstarten. U kan deze instructiefiches raadplegen in bijlage 2.

91,3% van de leerlingen vond deze instructiefiches duidelijk tot zeer duidelijk. 3,5% van de leerlingen vond deze instructiefiches onduidelijk. 5,2% antwoordde neutraal.

Het feit dat sommige leerlingen deze fiches onduidelijk vonden kan aan verschillende zaken te wijten zijn. Verschillende leerlingen waren zo enthousiast om met VR te werken dat ze vergaten om de fiches te lezen en de verschillende stappen te volgen. Hierdoor sloegen enkelen onder hen enkele stappen over waardoor de fiches minder duidelijk werden.

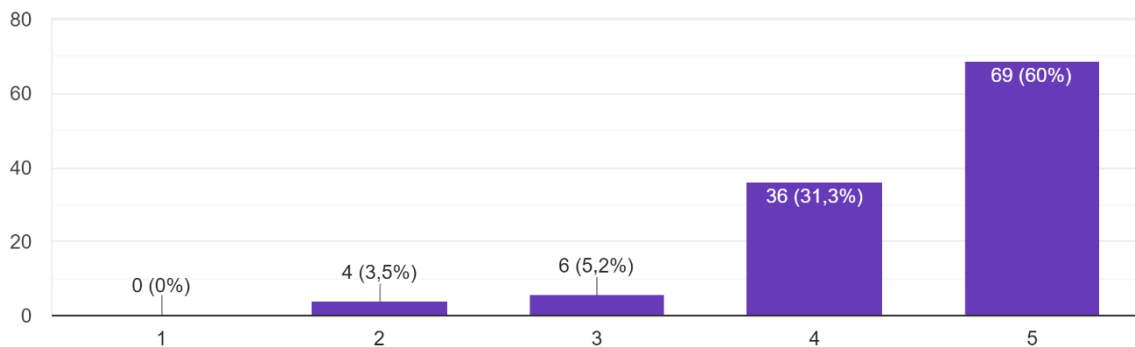
Een mogelijkheid om deze fiches nog verder te perfectioneren zou kunnen zijn om enkele screenshots toe te voegen van de stappen die ze dan ook op hun smartphone te zien krijgen. Een valkuil hierin kan zijn dat er dan te veel informatie wordt gegeven waardoor de fiches onduidelijk worden.

Een andere valkuil bij extra afbeeldingen en screenshots zou kunnen zijn dat door de verschillende merken en types aan smartphones en hun eigen besturingssystemen er onduidelijkheid ontstaat over wat ze nu exact moeten zien op hun scherm.

Dat de overgrote meerderheid deze fiches duidelijk tot zeer duidelijk vond is een teken dat deze al best goed zijn. Een extra uitleg vooraf hoe ze met deze fiches moeten werken kan nog een extra hulp zijn om onduidelijkheid te vermijden naar de toekomst toe.

3. Hoe duidelijk vond je de instructiefiche 'VR in 5 stappen' om op de VR-toepassing te geraken?

115 antwoorden

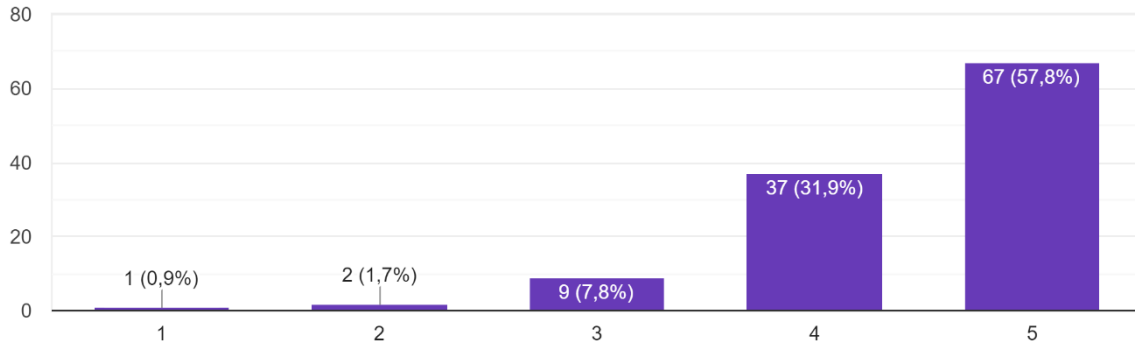


Als volgende werd er gepeild naar hoe goed de leerlingen zich op hun gemak voelden tijdens de VR-ervaring. In onderstaande bevraging is de schaal verdeeld waarbij 1 "Ik voelde me helemaal niet op mijn gemak" betekent en 5 "ik voelde me zeer goed op mijn gemak" betekent. 3 betekent hier "neutraal". 89,7% van de leerlingen voelde zich tijdens de ervaring goed tot zeer goed op hun gemak. Ze ervoeren geen al te grote problemen en vonden deze ervaring zelfs aangenaam. 7,8% onder hen antwoordde neutraal. Hieruit valt af te leiden dat ze toch niet helemaal gerust waren tijdens de ervaring en enkele 'ongemakken' ervoeren. 1,7 % was niet op zijn gemak en 0,9% was helemaal niet op zijn gemak. Zij vonden deze ervaring dan ook niet aangenaam.

Hier kunnen meerder oorzaken aan te wijzen zijn. 'Simulation Sickness' kan een van de oorzaken zijn. De verschillende lichamelijke klachten die enkele leerlingen dan ook hebben ervaren worden later in deze resultaten uitgebreid besproken. Enkele leerlingen gaven na afloop ook aan dat wanneer ze deze ervaring vergeleken met andere eerdere ervaringen zoals die in de game-wereld of degene die ze meemaakten in pretparken, dat deze kwalitatief toch wat minder was. Bij sommigen werkte de app ook minder goed zoals al eerder werd aangehaald in dit onderdeel.

4. Voelde je je op je gemak tijdens de VR-ervaring?

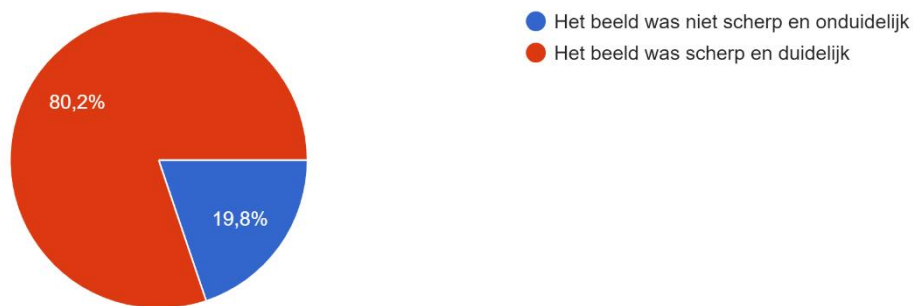
116 antwoorden



De beeldkwaliteit tijdens de VR-ervaring in de toepassing 360-Cities was bij 80,2% van de leerlingen scherp en duidelijk. Zij zagen alles wat ze moesten zien en dit op een aangename manier. Bij 19,8% van de leerlingen was het beeld niet altijd scherp en zelfs onduidelijk. Tijdens de lessen merkte ik dat vooral bij iPhones met het besturingssysteem 'IOS' de beelden minder scherp waren. Dit heeft minder met de resolutie van de toestellen te maken want deze is zeer goed bij iPhone. Het besturingssysteem IOS ligt eerder aan de oorzaak van een verminderde beeldkwaliteit. De zoekbalk bleef bij deze toestellen ook de volledige tijd zichtbaar, wat de VR-ervaring mee verstoorde.

5. Wat vond je van de beeldkwaliteit?

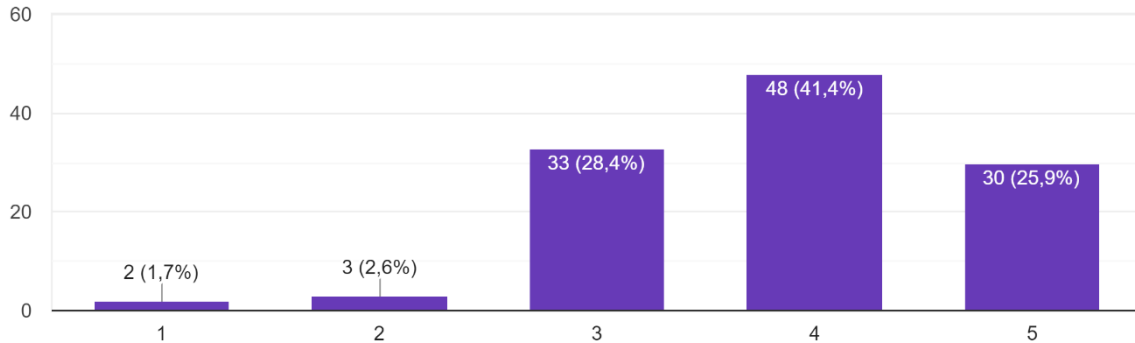
116 antwoorden



De grote meerderheid van de leerlingen vond de VR-ervaring realistisch tot zeer realistisch met de volgende verdeling die respectievelijk 41,4% en 25,9% is. 28,4% van de leerlingen beoordeelde de ervaring als neutraal. 1,7% en 2,6% vonden deze ervaring als helemaal niet realistisch en onrealistisch. Dit kan liggen aan het eerdere probleem van iPhones die IOS gebruiken waarbij tijdens de VR-ervaring de zoekbalk blijft staan. Dit neemt een heel groot stuk van de realiteit weg een is een constante herinnering aan het feit dat je in een virtuele simulatie zit op je smartphone. Sommige smartphones hadden moeite om de toepassing uit te voeren waardoor het beeld soms bleef haperen. Deze haperingen dragen uiteraard ook mee tot een verminderde realistische ervaring. Een ander oorzaak dat ze het als onrealistisch beoordeelden kan liggen aan het feit dat er omgevingsgeluiden van de klas hoorbaar waren tijdens de ervaring. Dit kon sommige leerlingen storen waardoor ze minder gefocust waren op de ervaring en eerder op de klasgenoten die ook aan het werk waren in de klas.

6. Vond je de VR-ervaring realistisch?

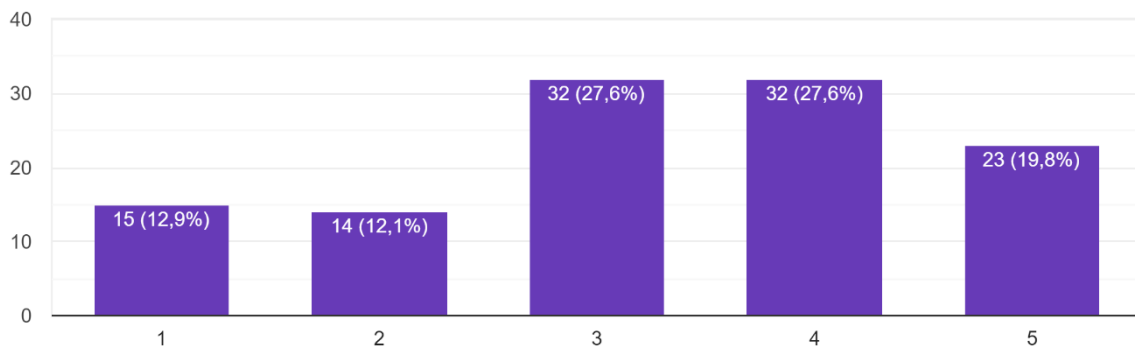
116 antwoorden



De meningen over hoe goed de VR-bril op het hoofd van de leerlingen zat zijn verdeeld. De VR-brillen zijn dan ook niet gemaakt om uitsluitend gebruikt te worden door leerlingen tussen de 11 en 14 jaar. De elastieken banden die de bril op het hoofd moeten houden moeten dus ook telkens aangepast worden aan de omtrek van de hoofden van de gebruikers. Als deze niet goed zijn afgesteld dan zakken de brillen naar beneden.

7. Hoe goed zat de VR-bril op je hoofd?

116 antwoorden



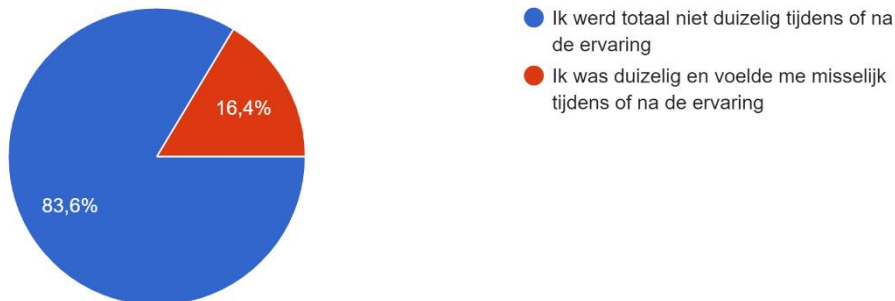
Bij volgende vraag werd er gepeild naar het feit of de leerlingen duizelig werden tijdens de ervaring. 'Simulation sickness' waarbij duizeligheid het belangrijkste symptoom is, is een ongemak dat geregeld voorkomt bij virtuele ervaringen.

16,4% van de deelnemers had last van duizeligheid of misselijkheid tijdens of na de ervaring.



8. Had je last van duizeligheid?

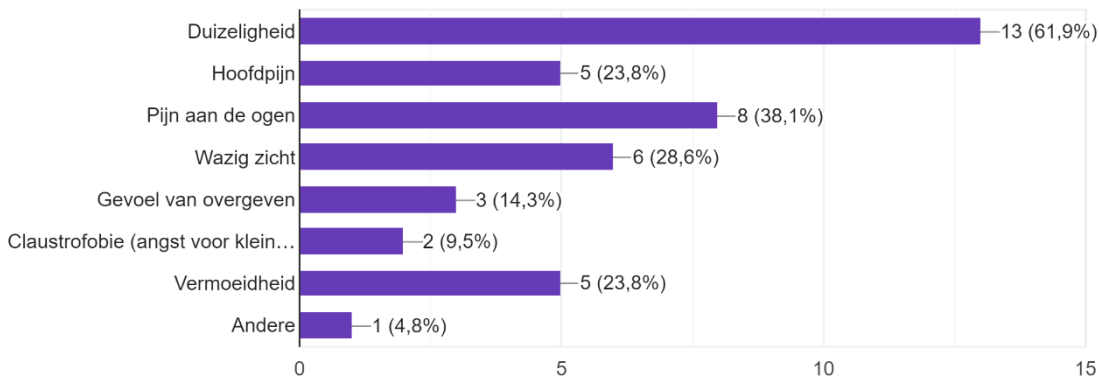
116 antwoorden



Bij de 16,4% van de leerlingen die last hadden van ‘simulation sickness’ kwamen volgende klachten voor. Duizeligheid was de meest voorkomende klacht onder hen die duizelig werden. 61,9% had hier last van. Pijn aan de ogen was de op één na meest voorkomende klacht waarbij 38,1% van de personen die duizelig werden, ook hier last van hadden. Daarnaast had ook 28,6% tijdens of na de ervaring last van een wazig zicht. De 4<sup>de</sup> plaats van de klachten is gedeeld onder hoofdpijn en vermoeidheid die allebei 23,8% haalden. Klachten die minder voorkwamen waren een gevoel van overgeven en claustrofobie. Eén deelnemer had nog last van een andere klacht

9. Indien je bij vorige vraag invulde dat je duizelig werd: welke klachten had je? (meerdere antwoorden zijn mogelijk)

21 antwoorden



### 3.1.3 Verwerking van de leerstof met VR volgens de leerlingen

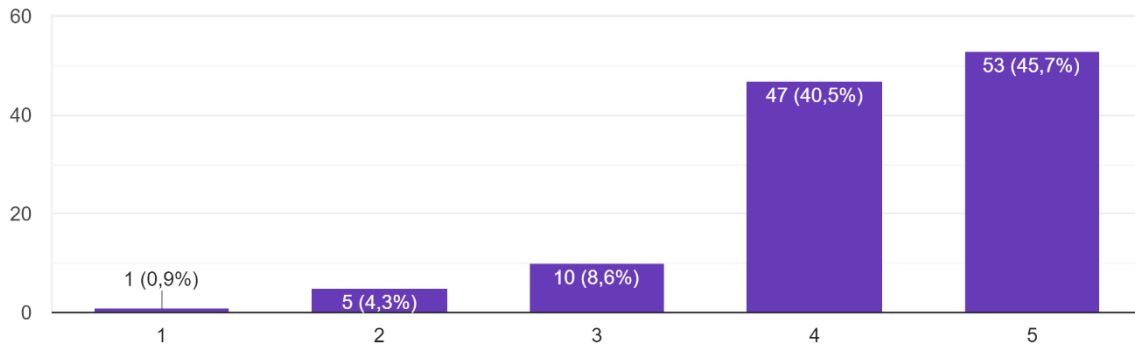
86,2% van de leerlingen gaf na afloop van de les rond VR aan dat ze nu een realistischer beeld hebben van een gletsjerlandschap dan als ze gewone afbeeldingen hadden gebruikt. 45,7% gaf zelfs aan dat ze nu een veel beter beeld hadden van dit type landschap. Dit is een significant resultaat wat aantoont dat een ervaring met virtual reality zijn naam meer dan waarmaakt: namelijk de realiteit virtueel projecteren aan de gebruiker.

8,6% van de leerlingen antwoordde neutraal en 4,3% antwoordde dat ze nu een minder realistisch beeld hadden.

Slechts 1 deelnemer gaf aan helemaal niet tevreden te zijn over het realistisch beeld dat er nu gevormd is over het gletsjerlandschap in vergelijking met het gebruik van gewone afbeeldingen.

1. "Ik heb het gevoel dat ik dankzij de VR-ervaring een realistischer beeld heb over het gletsjerlandschap dan als ik gewone afbeeldingen had gebruikt."

116 antwoorden



Wanneer er wordt gevraagd naar hoe goed de leerlingen na deze ervaring met VR de verschillende onderdelen van een gletsjer kunnen benoemen dan gaf 22,4% dit zeer veel beter te kunnen doen via deze methode dan volgens een klassieke methode.

32,8% van de leerlingen gaf aan dat ze het op deze manier beter kunnen.

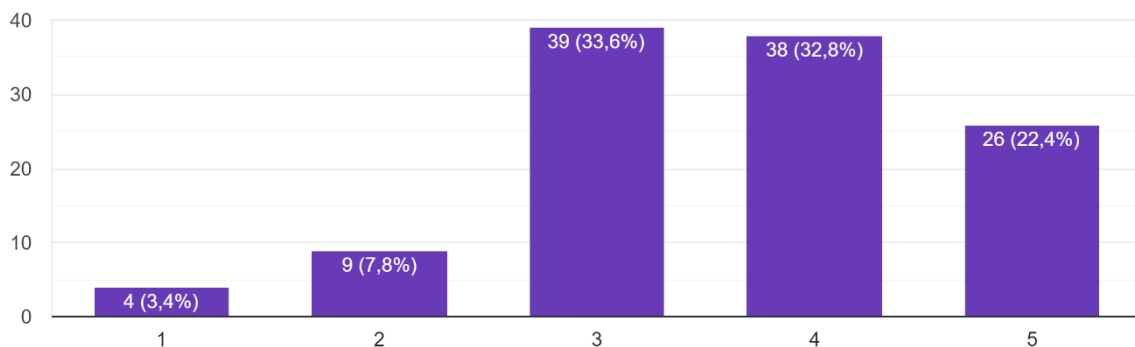
33,6% van de bevroegden gaf aan dat ze de verschillende onderdelen van een gletsjer even goed kunnen benoemen via een VR-ervaring als bij klassieke methodes.

7,8% van de leerlingen gaf aan dit minder goed te kunnen en 3,4% gaf aan dit helemaal niet te kunnen. Hier kunnen verschillende factoren aan de oorzaak liggen.

Veel leerlingen hebben hun eigen manier van studeren en deze virtuele ervaring werkt voor sommigen onder hen gewoonweg niet. Klassieke methodes met duidelijke schema's kunnen helpen om hen eerst de basis te helpen begrijpen waarbij deze VR-ervaring dan een uitbreiding kan zijn.

2. "Ik kan de verschillende onderdelen van een gletsjer beter benoemen dankzij deze VR-ervaring."

116 antwoorden



Toch gaf de grote meerderheid aan dat ze dankzij deze toepassing in 360-Cities de leerstof beter begrepen hebben. We spreken hier over 69,9% die de leerstof beter tot veel beter hebben begrepen dankzij virtual reality.

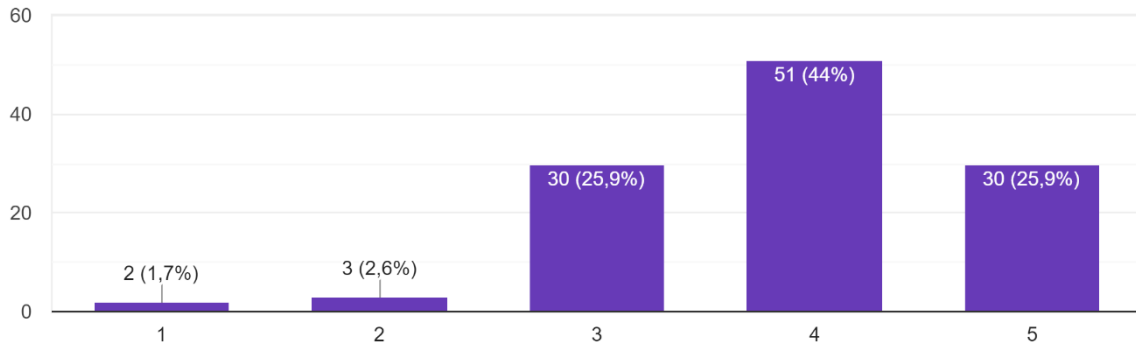


Net iets meer dan ¼ onder hen gaf aan dat ze de leerstof even goed begrepen hadden als bij een klassieke methode.

1,7% en 2,6% onder hen hadden respectievelijk de leerstof helemaal niet tot minder goed begrepen via deze VR-toepassing.

3. "Ik heb het gevoel dat ik dankzij deze 360°-video de leerstof beter begrepen heb? "

116 antwoorden

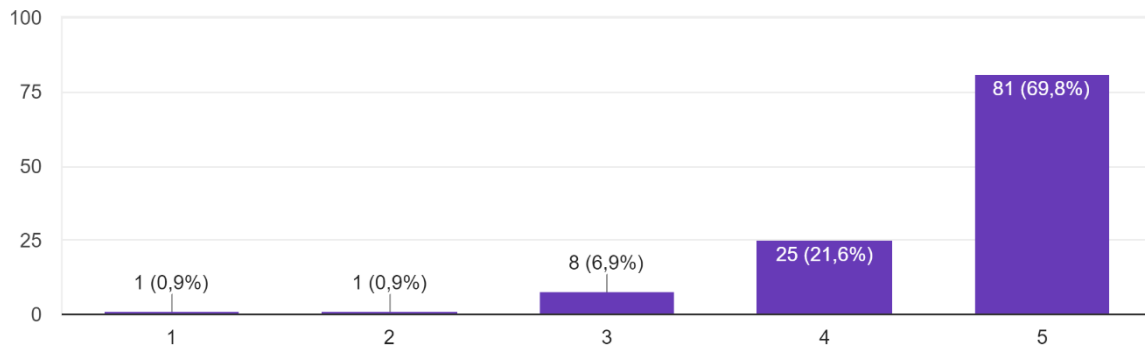


### 3.1.4 Hoe staan leerlingen tegenover VR naar de toekomst?

De leerlingen gaven aan hoe leuk ze het vonden om met VR te werken volgens onderstaande verdeling waarbij 1 “helemaal niet leuk” betekent en 5 “zeer leuk” betekent. 3 betekent in deze schaalverdeling “neutraal”.

1. Hoe leuk vond je het om met VR te werken?

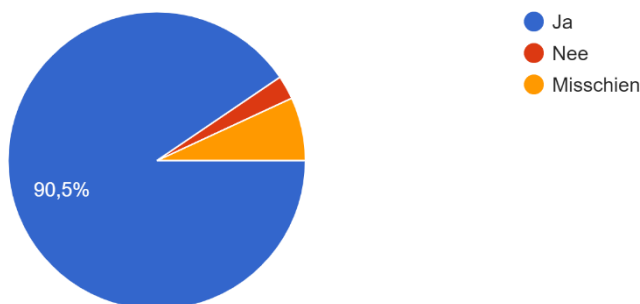
116 antwoorden



Ik ben dan ook zeer verheugd rond dit laatste resultaat waarbij 90,5 procent van de leerlingen aangeeft dat ze in de toekomst nog willen werken met virtual reality in de aardrijkskundeles. 6,9 procent onder hen duidde aan dat ze misschien nog eens met VR willen werken in de toekomst. Slechts 2,6 procent gaf hier aan de ze dit liever niet meer doen.

3. In de toekomst wil ik nog met VR werken in de aardrijkskundeles

116 antwoorden



## 3.2 Resultaten leerkrachten

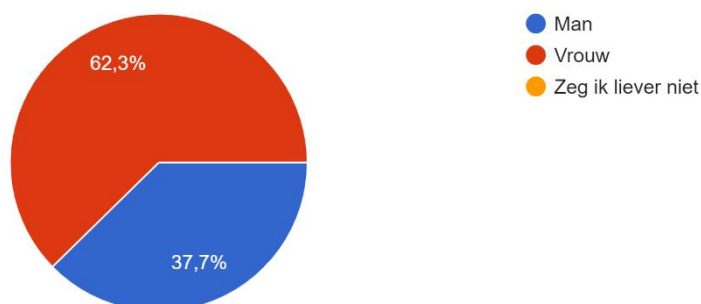
### 3.2.1 Samenstelling populatie leerkrachten

77 leerkrachten aardrijkskunde uit het secundair onderwijs namen deel aan deze enquête. Hierbij waren 62,3% vrouwen en 37,7% mannen en allen tussen de leeftijd van 21 en 64 jaar.

Deze leerkrachten zijn tussen de 1 en 40 jaar actief in het onderwijs en geven les van het 1<sup>ste</sup> tot het 6<sup>de</sup> jaar secundair onderwijs.

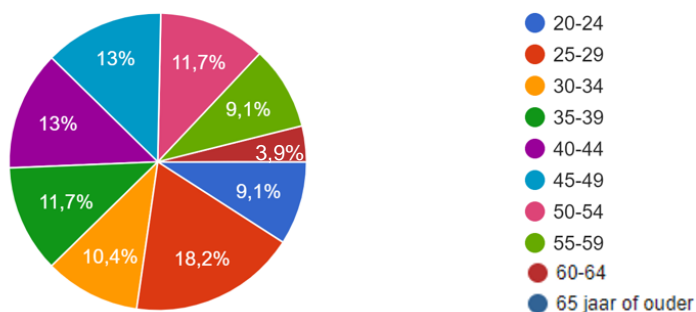
1. Wat is uw geslacht?

77 antwoorden



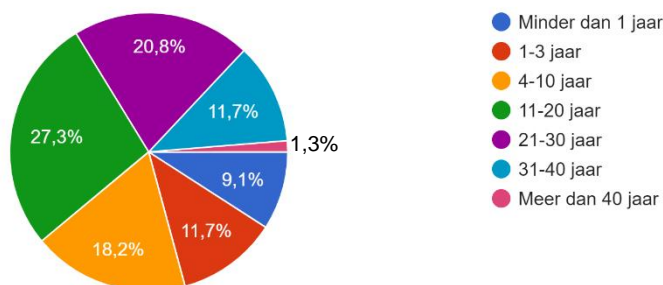
2. Wat is uw leeftijd?

77 antwoorden



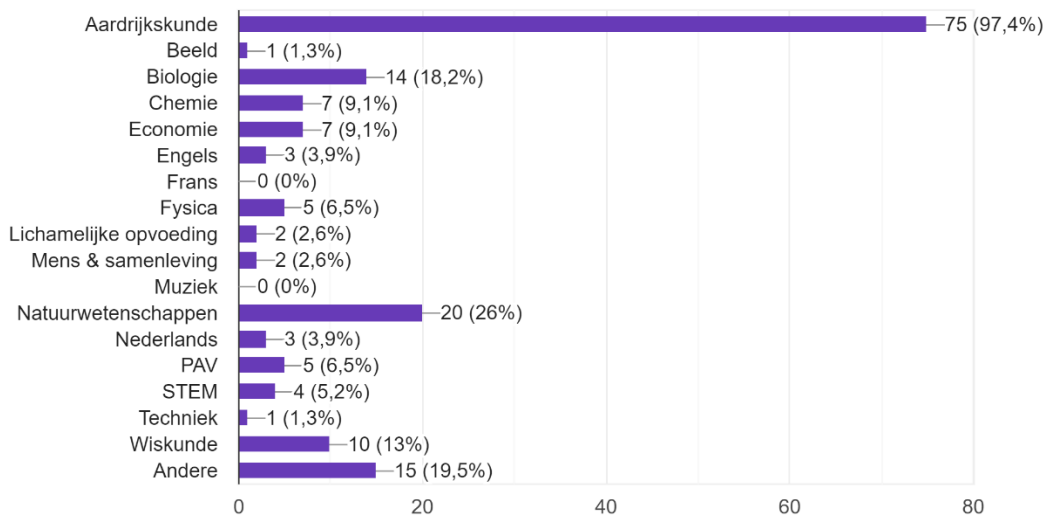
3. Hoeveel jaren geeft u al les?

77 antwoorden



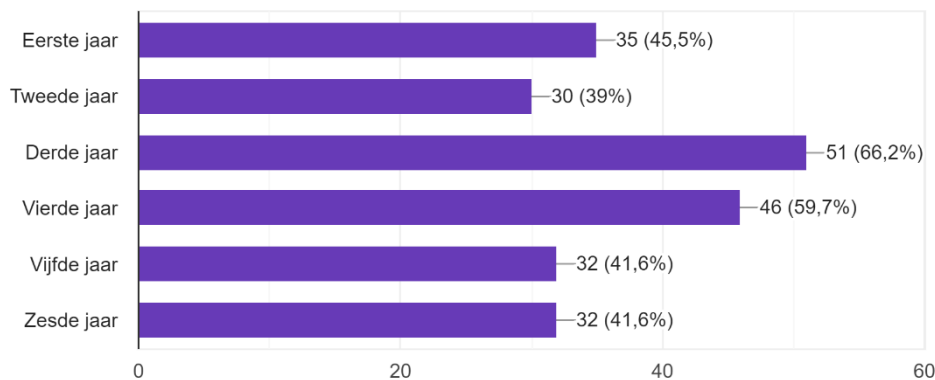
4. In welk(e) vak(ken) geeft u les? (Meerdere keuzes mogelijk)

77 antwoorden



5. In welke jaren geeft u les? (Meerdere keuzes mogelijk)

77 antwoorden



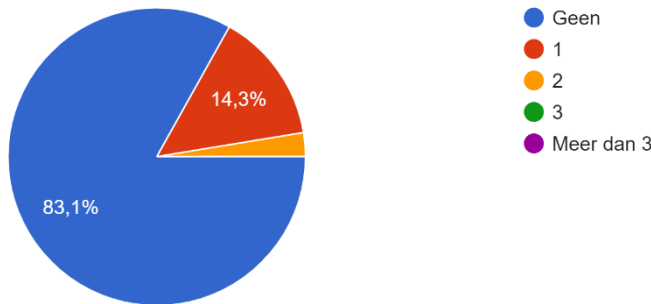
Bij een diepere analyse van de gegevens bij 5 kunnen we afleiden dat VR bij de bevroegde leerkrachten, die ooit al eens VR in hun lessen hebben gebruikt, het meest wordt gebruikt in de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> graad. VR wordt onder de bevroegde leerkrachten het minst gebruikt in de 3<sup>de</sup> graad en dan meer bepaald in het 5<sup>de</sup> middelbaar waar slechts 1 leerkracht er ooit met VR werkte.

### 3.2.2 VR-uitrusting thuis en op school

83,1% van de bevroagden heeft zelf geen VR-brillen tot hun beschikking bij hun thuis. Slechts 16,9% van de leerkrachten heeft een of meerdere brillen tot hun beschikking bij hun thuis. 14,3% heeft 1 bril tot hun beschikking, 2,6% heeft 2 brillen tot hun beschikking.

1. Hoeveel VR-brillen heeft u zelf tot uw beschikking bij u thuis?

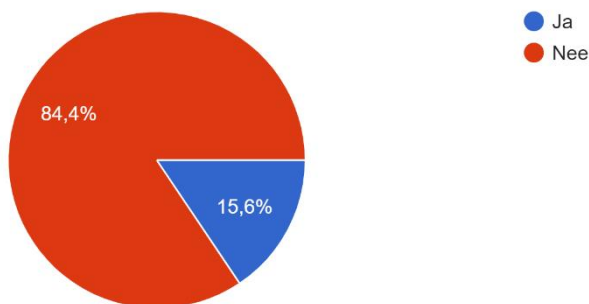
77 antwoorden



Slechts 15,6% van de bevroagde leerkrachten heeft op school VR-brillen tot hun beschikking. Dat wil zeggen dat 84,4% van de leerkrachten geen VR-brillen op hun school tot hun beschikking heeft. Dat is meer dan 4 op 5 leerkrachten die geen toegang hebben tot dit materiaal.

2. Heeft u op uw school VR-brillen tot uw beschikking?

77 antwoorden

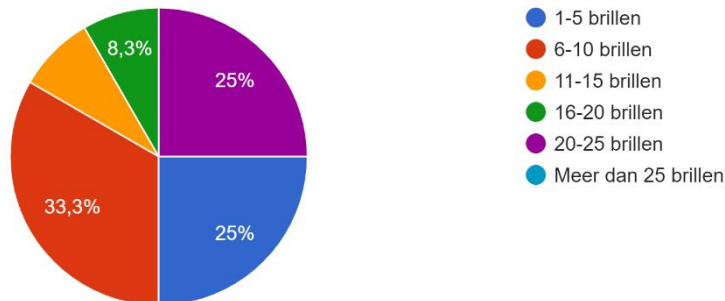


Van de 15,6% die wel VR-brillen tot hun beschikking hebben op school zijn de aantallen als volgt verdeeld.

- 25% van hen heeft 1 tot 5 brillen ter beschikking.
- 33,3% onder hen heeft 6 tot 10 brillen ter beschikking.
- 8,3% heeft 11 tot 15 brillen op school.
- 8,3% heeft 16 tot 20 brillen op school.
- 25% heeft 20 tot 25 brillen op school.
- Niemand heeft meer dan 25 brillen ter beschikking op hun school.

2b. Indien ja, hoeveel stuks heeft u er tot uw beschikking?

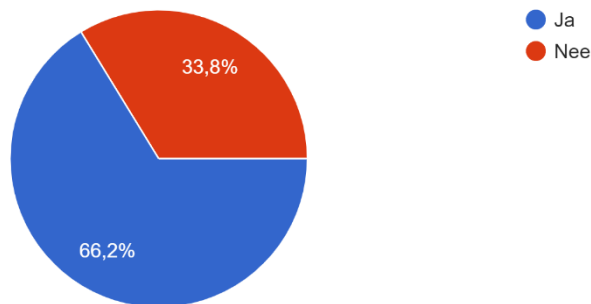
12 antwoorden



66,2% van alle bevroagden zou graag (meer) VR-brillen ter beschikking hebben op hun school. 33,8% staat niet open voor (meer) brillen op school.

3. Zou u graag (meer) VR-brillen op uw school tot uw beschikking hebben?

77 antwoorden



Hier zijn enkele argumenten van leerkrachten die wel open staan voor meer VR-brillen op school:

*“Hoe meer exemplaren, hoe praktischer om er gebruik van te maken tijdens de lessen.”*

*“VR is ideaal om leerlingen reliëf te laten ontdekken of om een virtuele tour te doen in een stad zoals Parijs.”*

*“Met VR kan je bij bepaalde inhouden van leerstof ervoor zorgen dat je een beter beeld kan geven aan de leerlingen. Plus in deze tijd zou je misschien ook een virtueel bezoek kunnen doen aan een bepaalde excursie”*

*“Visualisatie van mijn lessen vind ik belangrijk. Deze brillen zouden dat nog verbeteren. Dit is ook weer een uitdaging.”*

Hier zijn enkele argumenten van leerkrachten waarom de aankoop van VR-brillen niet nodig is:

*“We hebben voldoende brillen voor één klas. Dat is voorlopig oké.”*

*“Er lijken mij dringender kosten qua didactisch materiaal. Zo’n budget is volgens mij niet beschikbaar.”*

*“We hebben een Prowise-smartboard. Hiermee kan je alles al perfect in 3D bekijken.”*

*“Ze worden op dit moment nog niet vaak gebruikt. Naarmate VR-brillen meer gebruikt worden, is er waarschijnlijk wel nood aan meer VR-brillen”*

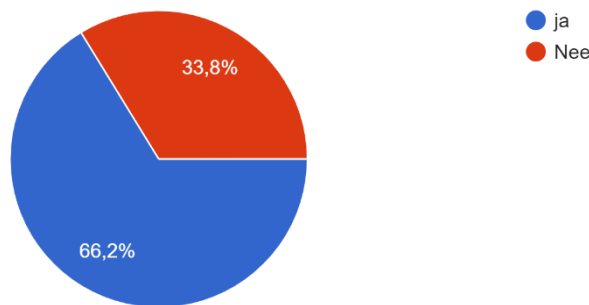
*“Ik zou ze pas willen nadat ik meer info had over het gebruik van VR in de les. Daarnaast heb ik na 6 jaar eindelijk een wereldbol, gesteenten en een grondboor. Ik vrees dus dat het budget dit niet toelaat/ik prioriteiten moet stellen.”*

### 3.2.3 Eerdere ervaringen van leerkrachten met VR

66,2% van de bevroagde aardrijkskundeleerkrachten heeft ooit al eens zelf virtual reality ervaren. 33,8% onder hen heeft nog nooit zelf VR ervaren.

1. Heeft u ooit al eens zelf VR ervaren?

77 antwoorden



Wanneer er werd gevraagd bij welk soort toepassingen dit was, waren dit de voornaamste antwoorden:

*“Bij computerspelen”*

*“In een pretpark (Rollercoaster in Bobbejaanland)”*

*“Tijdens de lerarenopleiding in de les aardrijkskunde”*

*“Tijdens mijn opleiding educatieve master aardrijkskunde”*

*“Google Expedition over de Mount Everest”*

*“Bij de rondleiding in een museum”*

*“Bij een tentoonstelling in Brussel: Gustav Klimt, Hortagalerij”*

Zij hebben deze eerdere ervaringen als volgt ervaren:

*“Leuk, amusant, leerrijk”*

*“Het was wel een fijn en goed alternatief voor een echte excursie wanneer hiervoor te weinig tijd of geld is of door andere redenen.”*

*“Een beetje onnozel, een beetje plezant en een beetje wagenziek”*

*“Het is iets dat blijft hangen en dat is voor de kinderen ook zo”*

*“Moeilijk om me eraan aan te passen. Na het gebruik had ik ook hoofdpijn en was ik draaierig”.*



### 3.2.4 De VR-beleving in de klas volgens leerkrachten

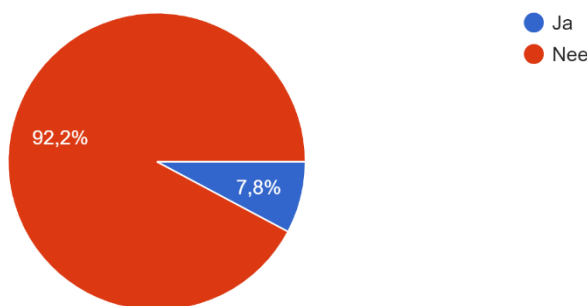
Bij de vraag of de leerkrachten aardrijkskunde ooit al eens VR in de klas hadden gebruikt antwoordde slechts 7,8% dat ze dit al hadden gedaan.

Meer dan 92,2% had nog nooit met virtual reality gewerkt in de klas.

Bij een diepere analyse wanneer we deze gegevens vergelijken met de gegevens van vraag 5 in het eerste onderdeel, dan kunnen we afleiden dat VR bij de bevroegde leerkrachten, die ooit al eens met VR werkten in hun lessen, het meest wordt gebruikt in de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> graad. VR wordt onder de bevroegde leerkrachten het minst gebruikt in de 3<sup>de</sup> graad en dan meer bepaald in het 5<sup>de</sup> middelbaar waar slechts 1 leerkracht er ooit met VR werkte.

1. Heeft u ooit als eens VR in de klas gebruikt?

77 antwoorden



Hier vindt u een lijst terug met de toepassingen die de 7,8% gebruikten tijdens hun lessen:

- 360Cities.com
- Google Maps
- Google Expeditions
- Google Explorer
- VR brillen werden op een school gebruikt om tijdens corona een labo chemie te geven.
- Een virtuele excursie

Hier vindt u een lijst terug bij welke onderwerpen de leerkrachten reeds VR gebruikten:

- Invloed van een gletsjer op het landschap (“Waait het niet, dan schuurt het” – Polaris 1)
- Ontbossing Amazonewoud
- Verstedelijking: Rio de Janeiro
- Rio de Janeiro en verstedelijking in het 4<sup>de</sup> middelbaar
- Een VR-expeditie van Google Poly
- 360° foto’s van verschillende vegetatiezones
- Toerisme
- Inwendige bouw van de mens (bij een ander vak dan aardrijkskunde)

De leerkrachten die reeds werkten met virtual reality ervaren dit als volgt:

*“Het was aangenaam.”*

*“Leerlingen laten ervaren en kijken. Ik geef ondertussen uitleg. Pas de volgende les of na het einde laat ik de cursus invullen”.*

*“Het is chaotisch. Heel moeilijk om de leerlingen hun aandacht bij te houden als je wat zegt.”*  
*“Het was plezant.”*

*“Het was interactief.”*

Er werd ook gepeild naar of de leerkrachten het gevoel hebben dat de leerlingen beter mee werken wanneer er VR wordt gebruikt. De verdeling was als volgend waarbij 1 betekent dat ze helemaal niet mee werken en 5 betekent dat ze veel beter meewerken.

14,3% gaf aan dat de leerlingen veel beter meewerken wanneer er VR wordt gebruikt. 71,4% gaf aan dat de leerlingen beter meewerkten.

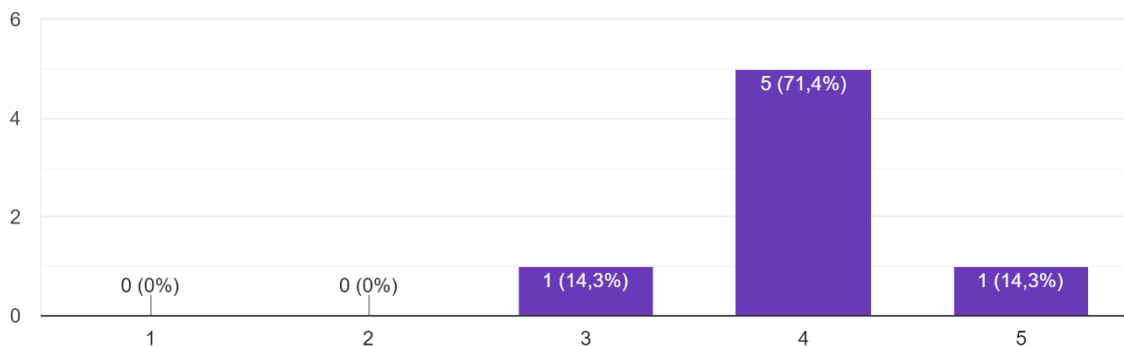
14,3% antwoordde neutraal.

Niemand antwoordde dat de leerlingen minder goed tot niet meewerkten.

Hieruit kan afgeleid worden dat volgens de leerkrachten VR een positieve invloed heeft op de motivatie van de leerlingen tijdens de les.

3. Heeft u het gevoel dat wanneer u VR gebruikt, de leerlingen beter mee werken?

7 antwoorden



Bij volgende vraag werd gepeild naar het gevoel bij aardrijkskundeleerkrachten of de leerstof dankzij VR ook beter blijft hangen.

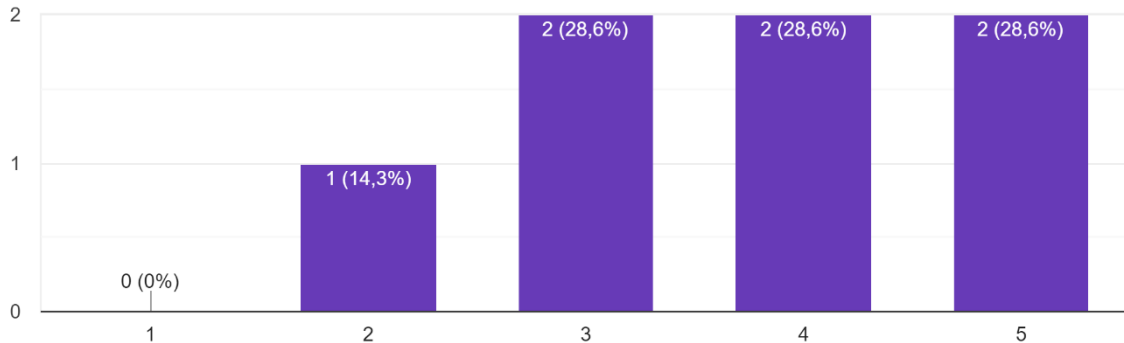
Iets meer dan de helft van de leerkrachten merkt dat de leerstof beter tot veel beter blijft hangen bij hun leerlingen. In beide groepen bedraagt dit 28,6% wat samen 57,4% vormt.

28,6% antwoordde neutraal wat betekent dat de leerstof even goed blijft hangen bij VR als bij klassieke werkvormen.

14,3% gaf aan dat de leerstof minder goed bleef hangen bij VR. Dit komt omdat de leerkracht vindt dat de lessen wat te chaotisch zijn en de leerlingen meer gefocust waren op werken met VR, dan effectief bezig zijn met het verwerken van de leerstof.

4. Heeft u het gevoel dat leerstof beter blijft hangen wanneer leerlingen VR ervaren?

7 antwoorden



Er werd gepeild naar waarom leerkrachten nog nooit met VR hebben gewerkt in de aardrijkskundeles.

80,6% gaf als belangrijkste reden aan dat ze gewoonweg geen VR-brillets tot hun beschikking hebben, al dan niet op hun school. Wanneer er geen brillen zijn om mee te werken, kan virtual reality dus ook niet geïntegreerd worden in de aardrijkskundelessen.

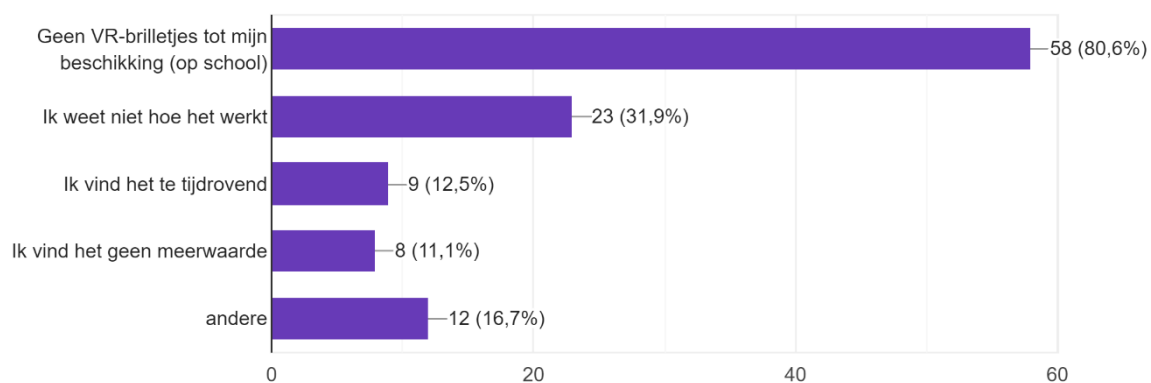
Daarnaast weet 31,9% niet hoe ze met VR moeten werken. Dit geven zij dan aan als reden om niet met VR te werken.

12,5% vindt werken met VR te tijdrovend en 11,1% vindt het geen meerwaarde.

16,7% hadden nog andere redenen om niet met VR te werken tijdens hun lessen.

1. Waarom heeft u nog nooit met virtual reality in de klas gewerkt? (meerdere antwoorden zijn mogelijk)

72 antwoorden



### 3.2.5 Hoe staan leerkrachten tegenover VR naar de toekomst?

Ondanks voorgaande redenen waarom leerkrachten aardrijkskunde nog niet met VR hebben gewerkt tijdens hun lessen zien we dat verschillenden het toch zien zitten om dit naar de toekomst toe toch te overwegen.

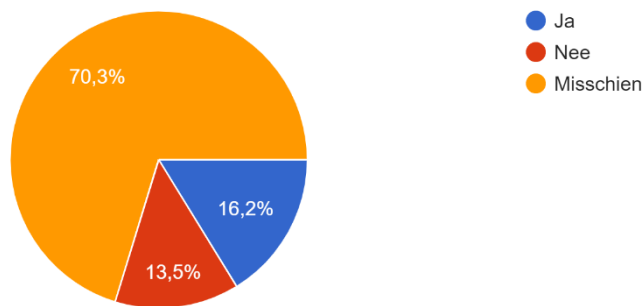
16,2% gaf aan om van plan te zijn om in de toekomst toch VR te gebruiken tijdens hun lessen aardrijkskunde.

70,3% geeft aan om dit misschien te willen doen. Dit is de groep die nog weinig van VR afweet of nog niet goed weet hoe ze VR kunnen integreren in hun lessen aardrijkskunde.

13,5% gaf aan dit niet van plan te zijn in de toekomst.

2. Bent u van plan om in de toekomst VR te gebruiken in uw aardrijkskundeles?

74 antwoorden



Onderstaand staafdiagram geeft weer in welke mate leerkrachten aardrijkskunde het zien zitten om (meer) met VR te werken naar de toekomst toe. In deze schaalverdeling geeft 1 weer dat ze het absoluut niet zien zitten en 5 betekent dat ze het volledig zien zitten.

Het merendeel van de leerkrachten aardrijkskunde zit het zitten om virtual reality te gebruiken naar de toekomst toe.

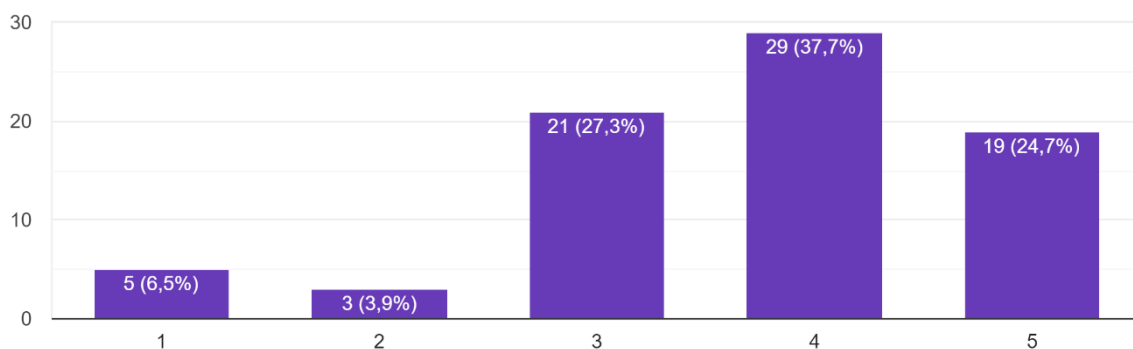
24,7% zit het absoluut zitten om dit te doen en 37,7% ziet dit gewoon zitten.

3,9% ziet het niet zitten om te werken met VR en 6,5% ziet dit absoluut niet zitten.

27,3% neemt eerder een neutrale houding aan.

1. Ziet u het zitten om in de toekomst (meer) met VR te werken?

77 antwoorden



De bevraagde leerkrachten hadden voor bovenstaande antwoorden diverse redenen:

*“Ik zou de mogelijkheden en de meerwaarde ervan willen nagaan. Aardrijkskunde is een vak met weinig uren. Daarom vind ik het zeer belangrijk om goed na te gaan waaraan ik het beste tijd aan spendeer. VR kan een meerwaarde zijn, maar mijn eerste kennismaking was beneden mijn verwachtingen. Toch sta ik open voor een nieuwe poging tot kennismaking met VR.”*

*“Innoverende manier van lesgeven dat de leerlingen zeker weten te waarderen. Zeker voor aardrijkskunde zal dit de leerlingen op enkele gebieden een beter beeld geven van de wereld/lesonderwerpen”*

*“Ik vind het sowieso fijn om nieuwe dingen uit te proberen om de lessen zo boeiend mogelijk te maken. Daarnaast denk ik dat VR-brillen in sommige lessen zeker kunnen bijdragen aan het ervaringsgericht maken van de leerstof.”*

*“Omdat ik geen ervaring heb met VR, weet ik niet of de mogelijkheden goed/niet goed genoeg zijn. Ook het praktisch gebruik in de klas moet haalbaar zijn.”*

*“Ik ben eerder geneigd om dit niet te doen naar de toekomst toe. Ik vind het geen meerwaarde en het is te duur voor wat het is.”*

*“Ik zie op dit moment geen grote meerwaarde, leerlingen krijgen al genoeg schermen en afleiding te zien. En hoe meer ik focus op bordschema's, notities en oefeningen op papier hoe beter ik de klas mee heb. Beeldmateriaal is belangrijk voor aardrijkskunde, maar ik zou het analoog prefereren. Atlanten en goede didactische boeken (geen hippe invulboeken met hyperkinetische lay-out).”*

*“Ik kan me inbeelden dat VR leerlingen snel een ervaring kan geven die blijft hangen, maar die ervaring moet zich ook kunnen vertalen naar een leerdoel. Ik denk dat daar héél veel werk in kruipt. Educatieve workshops die hierrond gebouwd zijn, en gebruik kunnen maken van buitenschoolse infrastructuur, lijken me wel interessant, maar niet als onderdeel van de dagdagelijkse lessen.”*

## Besluit

In het kader van deze bachelorproef trachtte ik een antwoord te bieden op de onderzoeksvraag “Hoe ervaren leerlingen en leerkrachten het gebruik van virtual reality in de aardrijkskundeles?” aan de hand van dit ontwerponderzoek.

Dankzij de literatuur konden we reeds vaststellen dat er veel animo is voor VR in de aardrijkskundelessen bij zowel leerlingen als leerkrachten, maar dat er nog te weinig bekend was over wat nu hun exacte drijfveren daarvoor waren.

De bevraging toonde aan dat het merendeel van de leerlingen zeer enthousiast was over de lessen met virtual reality. Ze gaven aan een beter beeld te hebben van het landschap en geven ook aan dat ze meer gemotiveerd zijn. Toch hadden enkele leerlingen last van simulation sickness waardoor de ervaring voor hen wat minder aangenaam was. Dit is een probleem wat ook in de toekomst zal blijven voorkomen wanneer er met VR wordt gewerkt. Gelukkig waren dit maar enkelingen en had het merendeel toch een aangename ervaring. Zo goed als alle leerlingen willen dan ook in de toekomst meer met VR werken in de aardrijkskundeles.

De bevraging bij de aardrijkskundefeerkrachten leidde tot meer diverse inzichten. Er zijn nog maar heel leerkrachten die reeds met virtual reality werken tijdens hun lessen. Het feit dat ze geen toegankelijkheid hebben tot VR-brillen is hierbij de hoofdfactor. Daarnaast weten nog heel wat leerkrachten niet hoe ze VR moeten integreren in hun lessen.

Slechts een klein percentage van de bevroegde aardrijkskundefeerkrachten werkten reeds met VR. Toch zijn deze hier heel enthousiast over. Ze vinden het een meerwaarde om dit te implementeren in hun lessen om zo de motivatie en de visualisatie van de leerlingen te verhogen.

Ondanks het feit dat nog maar weinig leerkrachten hiermee ervaring hebben, zijn toch velen enthousiast om VR in de toekomst in hun aardrijkskundelessen te integreren. Omdat zo een groot percentage hier toch voor open staat is het belangrijk om deze leerkrachten dan ook de juiste tools aan te reiken naar de toekomst toe.

De belangrijkste conclusies uit mijn bachelorproef zijn dat veel leerkrachten open staan om virtual reality toe te passen in hun lessen aardrijkskunde en dat ook de leerlingen hier ook zeer enthousiast over zijn.

Als antwoord op deze vraag uit het werkveld wil ik aardrijkskundefeerkrachten helpen die eerste stap te zetten. Ik ontwikkelde daarom een korte gids waarin verschillende concrete VR-toepassingen staan die kunnen toegepast worden op de methode ‘Polaris 1’.

## Literatuurlijst

Artevelde Hogeschool. (2017, 4 juli). *VR in het onderwijs*. Geraadpleegd op 14 april 2020, van

<https://www.arteveldehogeschool.be/onderwijseninternationalisering/vr/#/>

Dużmańska, N., Strojny, P. ł., & Strojny, A. (2018). Can Simulator Sickness Be Avoided? A Review on Temporal Aspects of Simulator Sickness. *Frontiers in Psychology*, 9, 1.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02132>

Frederix, S. (2020, 17 maart). *Virtual reality in de klas*. Geraadpleegd op 14 april 2020, van

<https://www.klasse.be/219458/trend-virtual-reality-in-de-klas/>

Goemans, A., Goyvaerts, E., Tuybens, J., & Vliegen, S. (2019). *Polaris 1 - nieuwe eindtermen* (2de editie). Mechelen, België: Plantyn.

Jantrao. (2015, 29 mei). *Hoe maak ik een goede vragenlijst of enquête?* Geraadpleegd op 13 april 2020,

van <https://educatie-en-school.infonu.nl/methodiek/38809-hoe-maak-ik-een-goede-vragenlijst-of-enquete.html>

Klijmij-van der Laan M. (2009). *De meerwaarde van ICT in het aardrijkskunde-onderwijs*. Geraadpleegd op 15 april 2020.

Langendam, J. (2019, 8 november). *Wetenschappers over het effect van VR op kinderen*. Geraadpleegd op

14 april 2020, van <https://schoolit.be/innovatie/blog/wetenschappers-over-het-effect-van-virtual-reality-vr-op-jonge-kinderen/>

Lotens, T. (2017). *Virtual, Augmented & Mixed Reality “De toekomst in realiteit”* (4de druk).

Geraadpleegd van <https://www.vrwereld.nl>

S. (2017, 13 september). *Waar moet je aan denken bij het opstellen van een enquête?* Geraadpleegd op 13 april 2020, van <https://educatie-en-school.infonu.nl/studievaardigheden/85312-waar-moet-je-aan-denken-bij-het-opstellen-van-een-enquete.html>

Steegen, A. (2018). *Vakdidactiek aardrijkskunde* (1ste editie). Antwerpen, België: Pelckmans Pro.

Topscriptie (2020, 6 april). *Goede enquêtevragen opstellen*. Geraadpleegd op 14 april 2020, van <https://www.topscriptie.nl/goede-enquetevragen-opstellen/>

Trompert, B. (2018, 11 juli). *Mogelijkheden*. Geraadpleegd op 14 april 2020, van <https://akmetvr.wordpress.com/mogelijkheden/>

Van Dale. (2020). *Virtual reality*. Geraadpleegd op 26 februari 2021, van <https://www.vandale.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/Virtual%20reality#.YDkJ8ehKiUk>

Vermeulen, C. (2019). *Bachelorproef: Virtual Reality in de lessen aardrijkskunde: Hoe kan het leerlingen helpen?* Hasselt, België: Hogeschool PXL.

Vivista. (2021). *Vivista*. Geraadpleegd op 26 februari 2021, van <https://manual.vivista.net/nl/>



## Geraadpleegde werken

Dużmańska, N., Strojny, P. I., & Strojny, A. (2018). Can Simulator Sickness Be Avoided? A Review on Temporal Aspects of Simulator Sickness. *Frontiers in Psychology*, 9, 1.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02132>

Goemans, A., Goyvaerts, E., Tuybens, J., & Vliegen, S. (2019). *Polaris 1 - nieuwe eindtermen* (2de editie). Mechelen, België: Plantyn.

Klijmij-van der Laan M. (2009). *De meerwaarde van ICT in het aardrijkskunde-onderwijs*. Geraadpleegd op 15 april 2020.

Vermeulen, C. (2019). *Bachelorproef: Virtual Reality in de lessen aardrijkskunde: Hoe kan het leerlingen helpen?* Hasselt, België: Hogeschool PXL.

## BIJLAGE 1: eigen 360°-video in Vivista

### Info over de video:

Video: "Expedition to the Heart of an Active Volcano | 360° Video"


Eigenaar: Red Bull Channel

Videolink VIMEO: <https://vimeo.com/234522681>

Inhoud:

In deze video reizen we samen naar het hart van de actieve Benbow vulkaan. Deze is gelegen in Vanuatu, een eilandengroep in Oceanië.

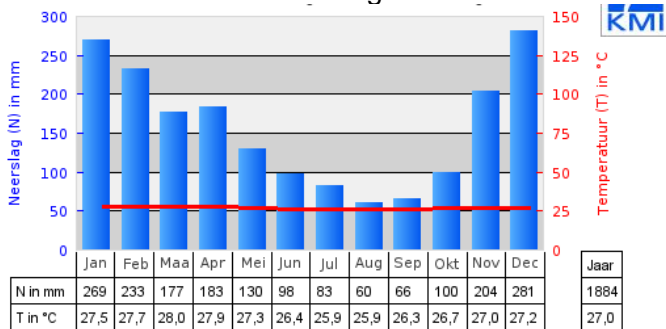
### Interactiepunten in de video:

| HOOFDSTUK 1: PROBLEEMSTELLING + SITUERING  |
|--|
| 0:22 – We maken samen een reis naar de Benbow, een nog steeds actieve vulkaan op de eilandengroep Vanuatu. Zijn jullie er klaar voor?  |
| 0:25 - 2D-video (zie bijlage): De Benbow ligt op de eilandengroep Vanuatu. Klik op de video om de reis te maken van België naar Vanuatu. Hier gaan we dan!   |
| 0:33 – We zijn aangekomen op Vanuatu. De bewoners van het eiland ondervinden veel gevolgen van de actieve vulkaan. Zo zijn er geregeld bevingen en uitbarstingen. Dat is geen toeval. Vanuatu (aangeduid met een rode ster) ligt namelijk in 'De ring van vuur'. Op deze ring van vuur botsen en schuren aardplaten tegen elkaar. Hierdoor ontstaan vulkanisme en aardbevingen. → info (tekst) |
|  <p>De Ring van Vuur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ring van Vuur (vulkanisme en aardbevingen)</li> <li>breuklijn Ring van Vuur</li> <li>andere breuklijnen</li> <li>bewegingsrichting platen</li> <li>figuur 3</li> </ul>  |
| <i>Figuur 5: afbeelding van de ring van vuur in de 360°-video</i>  |
| HOOFDSTUK 2: ACTHERGRONDINFO   |
| 0:45 – We ontmoeten Sebastian en Ulla, een onderzoeker en een fotografe, met wie we vandaag samen afdalen in de krater van de Benbow. Ze zijn al jaren partners in zowel hun privé als hun werk en doen onderzoek naar actieve vulkanen. Wij reizen vandaag met hen mee naar het hart van de Benbow-vulkaan hier op Vanuatu.   |
| 1:40 – Naast regelmatige bevingen en uitbarstingen is er nog een ander gevolg dat zich afspeelt wanneer de wind verkeerd zit. Door de uitbarstingen en aswolken ontstaat er zure regen. Wat zijn de gevolgen van zure regen?   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Zure regen maakt drinkwater giftig (zuur) &amp; doodt planten.</li> <li>Zure regen proeft een beetje zuur zoals een citroen.</li> <li>Zure regen is schadelijk voor de huid en ogen van mens en dier door de zuurtegraad.</li> </ol>  |

**HOOFDSTUK 3: KLIMAAT EN VEGETATIE**

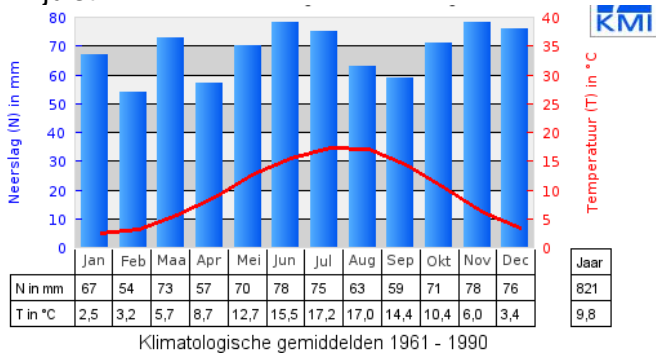
1:55 – Je krijgt nu 3 klimatogrammen: duidt het klimatogram dat bij Vanuatu hoort aan

➔ Meerkeuze met zoekgebieden

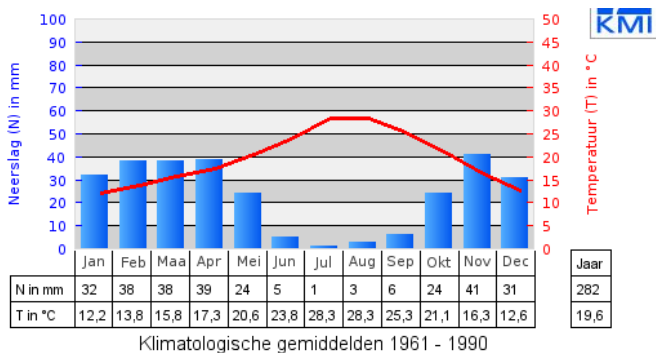


Figuur 6: klimatogram 1 in eigen video | bron: KMI

➔ juist



Figuur 7: klimatogram 2 in eigen video | bron: KMI



Figuur 8: Klimatogram 3 in eigen video | Bron: KMI

2:08 – De ligging van Vanuatu bepaalt ook mee het klimaat. Kijk eens goed rondom je heen. In wat voor soort klimaat bevinden we ons?

- a) Een warm gematigd klimaat met loofwouden.
- b) Een tropisch regenwoudklimaat.**
- c) Een woestijnklimaat met weinig vegetatie.

#### HOOFDSTUK 4: VULKANISCH LANDSCHAP

2:22 – Het onderzoeksteam van Sebastian en Ulla wandelt over een asvlakte. De 1334 meter hoge vulkaan neemt een groot deel van het eiland in beslag. Hoe dichterbij de krater hoe meer invloed van de vulkaan zichtbaar wordt.



Figuur 9: Screenshot Vanuatu | Bron: Google Earth

2:31 – Waarom groeit hier geen vegetatie? Een beetje lager was er immers jungle:

- Door de hoogte van de vulkaan (1334m) kunnen er geen planten meer groeien.
- **De as die de vulkaan uitspuwt is door de zwavel erin te zuur, er kunnen hierdoor geen planten op de asvlakte groeien.**
- Door de hete temperatuur van de vulkanische bodem gaan plantjes dood.

#### HOOFDSTUK 5: KRATER

2:58 – We staan nu met Sebastian en Ulla aan de top van de vulkaan. Zie jij de krater met de oranje gloed? Die oranje gloed is het magma, gesmolten gesteente.

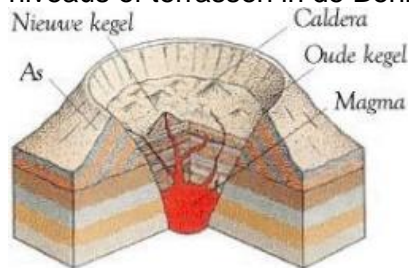
Wanneer spreken we pas van lava?

- **Wanneer het magma de krater verlaat.**
- Wanneer gesteente een temperatuur hoger dan 3000° bereikt.
- Wanneer gesteente vloeibaar wordt.

3:08 – We staan nu bovenaan de vulkaan. Duidt de krater aan.

- ➔ Participant duidt krater aan m.b.v. zoekgebied.

3:25 – De onderzoekers staan nu aan de rand van de krater van de vulkaan. De krater van de Benbow bestaat uit meerdere ‘terrassen’ of niveaus. Dit speciaal type vulkaan noemen we een ‘Caldera’, wat boiler betekent. De magmakamer van de originele vulkaan is ingestort door het vele magma dat als lava de vulkaan heeft verlaten. De kegel van de nieuwe vulkaan ligt een stuk lager. Daarom zijn er meerdere niveaus of terrassen in de Benbow.



Calderavulkaan

## **BIJLAGE 2: Instructiefiches les VR: Het gletsjerlandschap**

*(te projecteren op het bord samen met stopwatch = +/- 8min)*

### **Afspraken:**

- ***Volg de instructiefiche om alle opdrachten van de hoek te voltooien met je groepje.***
  - ***Lees elke opdracht zorgvuldig!***
  - ***Achter elke opdracht staan de bronnen die je ervoor nodig hebt.***
  - ***Heb je vragen? → steek je vinger op en de leerkracht komt. Werk terwijl al verder aan de volgende opdracht***
  - ***Succes 😊***
  
  - ***Tijd: je hebt 8 minuten per hoek → Niet treuzelen!***
-

# HOEK 1:

## Situering Rhône-gletsjer

### Wat leer je?

In deze hoek leer je waar de Rhône gletsjer gelegen is en hoe deze beweegt.

### Wat heb ik nodig?

- Instructiefiche 1
- Leerwerkboek p. 2 – 5
- Smartphone

### Wat moet ik doen?

#### Stap 1: open de QR-code

Scan de QR-code met de camera van je gsm of een QR-app om bij het filmpje te geraken.

Lukt dit niet? Typ dan onderstaande link over in je zoekbalk:

<https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2020/02/11/macron-op-smeltende-gletsjer/>



#### Stap 2: los opdracht a – f op in route 1

- Benoem de reliëfvorm. (bron 1)  
*Tip: kies uit: vlakke, plateau, heuvelland of gebergte.*
- Situeer de Rhône-Gletsjer op de reliëfkaart (intro p. 2 + Bron 1 + atlas)
- Hoe beschrijft Isolde de evolutie van de Rhône-gletsjer? (intro)
- Duid die evolutie van de Rhône-gletsjer aan met een pijl. (bron 1)  
*M.a.w. wordt deze korter of langer?*
- Wat is de oorzaak van de evolutie van de Rhône-gletsjer? (intro p.
- Welke bewijzen dat een gletsjer beweegt, vind je terug in het landschap? (bron 4)

## HOEK 2: morenen en erosie

### Wat leer je?

In deze hoek leer je wat een 'morene' is en waar er erosie of afzetting optreedt.

### Wat heb ik nodig?

- Instructiefiche 2
- Leerwerkboek p. 2 – 5
- Smartphone

### Wat moet ik doen?

#### Stap 1: open de QR-code

*scan de QR-code met de camera van je gsm of een QR-app om bij het filmpje te geraken.*

*Lukt dit niet? Typ dan onderstaande link over in je zoekbalk:*

<https://www.youtube.com/watch?v=mq5Re3MyDEw>



Kijk het filmpje van 1:04 tot 2:02 om er achter te komen wat erosie en sedimentatie zijn.

#### Stap 2: los opdracht g – j op in route 1

- g. Wat is een morene? (bron 3)
- h. Verklaar het ontstaan van de morenen? (bron 3)
- i. Duid aan de rechterkant aan waar er erosie optreedt en waar afzetting of sedimentatie. (Bron 1 + bron 12)
- j. Zet aan de linkerkant de namen op de juiste plaats: de gletsjertong – de zijmorene – de eindmorene (bron 1)

# HOEK 3: gletsjerwerking

## Wat leer je?

In deze hoek leer je hoe een gletsjer het landschap vervormt.

## Wat heb ik nodig?

- Instructiefiche 3
- Leerwerkboek p. 2 – 5
- De Wolk p. 15 KW10 'Hoe plaats ik landschapsvormende processen op een tijdschaal?'
- Smartphone

## Wat moet ik doen?

### Stap 1: open de QR-code

scan de QR-code met de camera van je gsm of een QR-app om bij het filmpje te geraken.

Lukt dit niet? Typ dan onderstaande link over in je zoekbalk:

<https://schooltv.nl/video/gletsjer-en-rivierdalen-u-dalen-en-v-dalen/#q=vallei>



### Stap 2: los opdracht k – o op in route 1

- Verklaar waarom je dit daltype een U-dal noemt. (bron 2)
- Hoe ontstaat een U-dal? (bron 2 + bron 5 + QR-code)
- Duid in 'De Wolk' aan in welke tijdspanne deze vallei gevormd werd.
- Verwoord hoe dit landschap ontstaan is. (bron 1 + bron 2 + bron 5)
- Geef minstens 2 voorbeelden van gletsjers.

Tip: (typ 'gletsjer' in op Google)

Vul hier de naam van de gletsjer en het land waar deze zich bevindt in.



# HOEK 4: werken met VR in 5 stappen

**\*een VR-Bril kost veel geld, draag zorg voor materiaal dat niet van jou is!!!**

## Wat leer je?

In deze hoek leer je werken met een VR-bril om zo de delen van een gletsjer en het landschap dat ze vormt te herkennen.

## Wat heb ik nodig?

- Instructiefiche 4
- VR-bril
- Smartphone

## Wat moet ik doen?

### Stap 1: Scan de QR-Code:

- met de camera van je gsm (smartphone)
- met een QR-scanner op je GSM (met een gratis app → App Store, Play Store)

Kan je de QR-code niet scannen? → geen probleem, typ onderstaande link over in de zoekbalk van je Google, Chrome of Safari)

<https://www.360cities.net/image/rhonegletscher-switzerland/vr>



### Stap 2: open de link (website)

### Stap 3: draai je scherm horizontaal

- zorg ervoor dat de functie 'automatisch roteren' op je GSM aanstaat.

### Stap 4: druk op 'Enter VR'

- je krijgt nu 2 schermpjes te zien

### Stap 5: Plaats je Gsm voorzichtig in de VR-bril

- Veel kijkplezier!

**Observeer met de VR-bril welke delen van een gletsjer je herkent door de beelden van de Rhône-gletsjer.**

---

**VRAGEN:**

- Welke vorm heeft het dal?
- Herken: Gletsjertong – Eindmorene – Zijmorene
- Benoem de reliëfvorm

## HOEK 5: invloed van wind op het landschap

### Wat leer je?

In deze hoek leer je hoe ook wind het landschap beïnvloedt.

### Wat heb ik nodig?

- Instructiefiche 5
- Leerwerkboek p. 6 + 7
- De Wolk p. 15 KW10 'Hoe plaats ik landschapsvormende processen op een tijdschaal?'
- Smartphone

### Wat moet ik doen?

#### Stap 1: open de QR-code

*scan de QR-code met de camera van je gsm of een QR-app om bij het filmpje te geraken.*

*Lukt dit niet? Typ dan onderstaande link over in je zoekbalk:*

<https://www.youtube.com/watch?v=7Ha00yw7eG0>

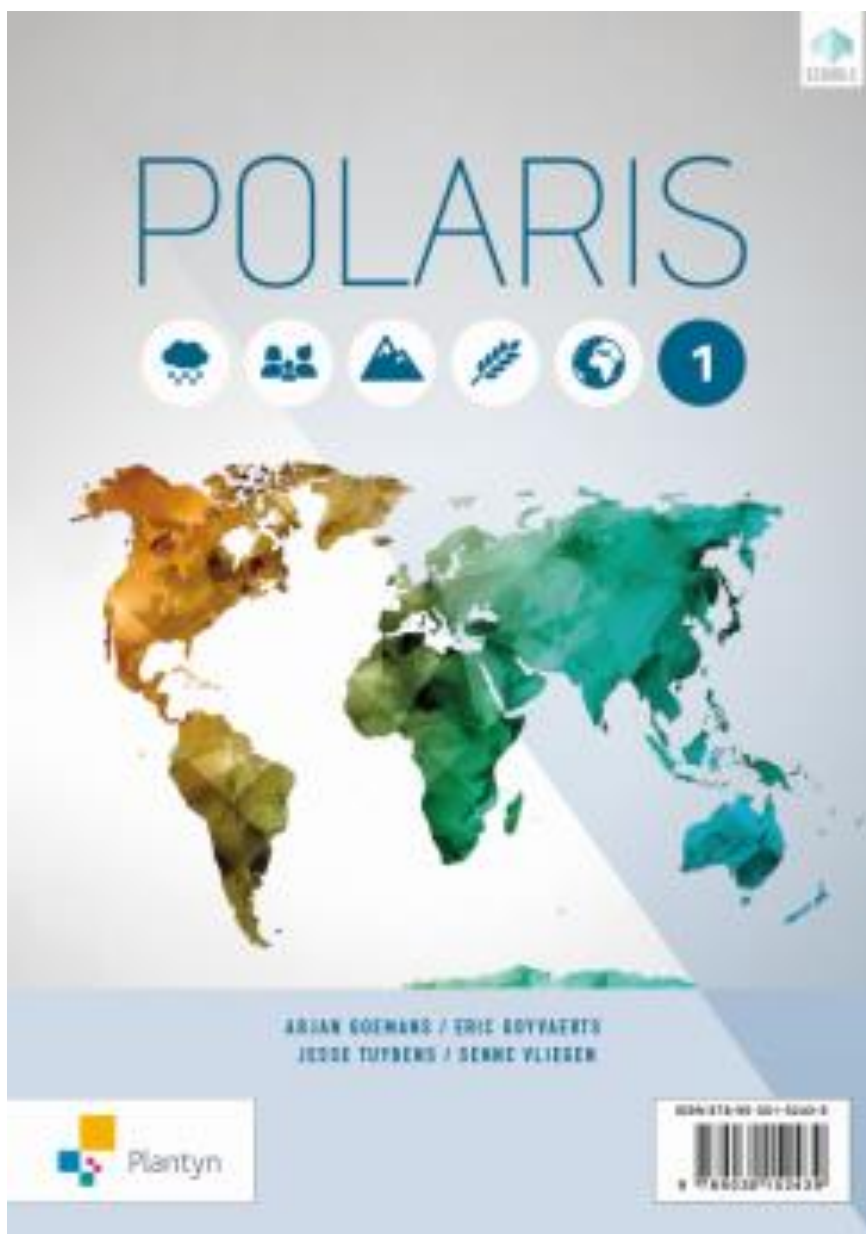


#### Stap 2: los opdracht f – g op in route 2

- Hoe is volgens jou deze paddenstoelrots gevormd? (Bron 10)
- Duid in 'De wolk' aan in welke tijdspanne deze paddenstoelrots gevormd werd




## **BIJLAGE 3: Gids met VR-toepassingen voor leerkrachten**



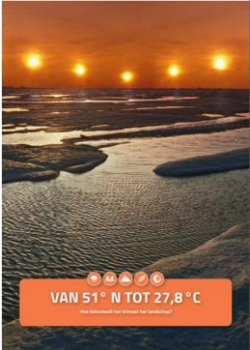


# *Virtual Reality bij Polaris 1*







***Een gids met VR-toepassingen  
voor het 1<sup>ste</sup> jaar van de 1<sup>ste</sup> graad secundair onderwijs***

Door Simon Depae  
student leerkracht Aardrijkskunde aan Hogeschool PXL

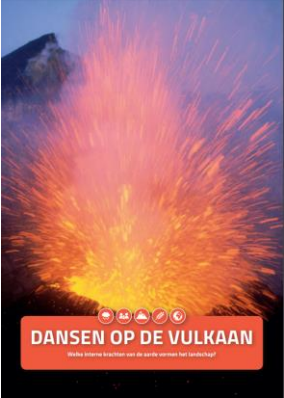

| Thema  | Lesonderdeel   | Toepassing  | QR-code of link  | ET                   |
|--|--|---|--|----------------------|
|   | <p>Dit is het eerste thema en bevat nog geen VR-toepassingen. De leerlingen leren hier eerst de aardrijkskundige basis van het middelbaar voordat ze met meer geavanceerde werkwijzen zoals VR aan de slag gaan.</p> | <p>Niet van toepassing.</p>   | <p>Niet van toepassing.</p>  | <p>/</p>             |
|  | <p><b>Bruikbaar gedurende het volledige thema</b></p> <p>De locaties van Neiva en Linter worden hier met elkaar vergeleken.</p>  | <p>Bekijk de locaties van Neiva en Linter in <a href="#">Google Earth VR</a>. 'Google Earth VR' is gratis te downloaden via de website of steam. Let op: de toepassing is enkel compatibel met HTC Vive of met Oculus Rift.</p> | <p>Download hier Google Earth VR op je PC. Neiva en Linter vind je terug door ze in te geven in de zoekbalk.</p>  | <p>9.1, 9.2, 9.3</p> |
|  |  | <p>Bekijk de locaties van Neiva en Linter via de <a href="#">Google Streetview App</a> in samenwerking met de <a href="#">Google Cardboard app</a>.</p>   | <p>Download hier de Google Street View App op je smartphone.</p>   |                      |





|  |  |   |   |                 |
|--|--|---|---|-----------------|
|  |  | <p>(Let op: beide apps zijn vereist en werken enkel op Android-smartphones)</p>   |  <p>Download hier de Cardboard App.</p>   |                 |
|  | <p><b>3. Hoe beïnvloedt het klimaat de plantengroei? p. 18-20</b><br/>         Bekijk de verschillende vormen van vegetatie in VR.<br/>         Via de QR-codes worden jij en je leerlingen meegevoerd naar de verschillende locaties vanuit het werkboek.</p> | <p>Via volgende QR-codes kom je terecht op de site '<a href="https://360Cities.com">360Cities.com</a>'. Op deze site vind je talloze 360°-foto's terug met de mogelijkheid om in VR bekeken te worden. De locaties uit het werkboek werden reeds geselecteerd om zo de vegetatie ervan te bekijken.</p> | <p>Loofbos – België</p>  <p>Tropisch bos – Colombia</p>  <p>Toendra – Verenigde Staten</p> | <p>9.1, 9.2</p> |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <br>Woestijn – Algerije<br><br>Grasland – Uluru, Australië<br><br>Taiga – Rusland<br> |  |
|--|--|--|---|--|



|   |  |  |                 |
|---|--|--|-----------------|
|  | <p><b>1. Wat is de impact van een storm op het landschap? p. 4 – 9</b><br/>                 In dit onderdeel wordt de invloed van stormen op het landschap besproken. Meer bepaald worden tornado's en cyclonen met elkaar vergeleken en welke impact ze op het landschap en de bevolking hebben.</p>                                  | <p><u>Route 1: Tornado</u><br/>                 In volgende YouTube video met een VR-functie worden jij en je leerlingen meegenomen in een simulatie van een tornado. Jullie beleven de tornado van op de eerste rij en zien wat voor impact deze op het landschap heeft.</p>                   | <p>9.1, 9.5</p> |
|   |  | <p><u>Route 2: Cycloon</u><br/>                 In volgende YouTube video heeft een Steven Donald uit de Verenigde Staten een 360° video gemaakt aan zijn huis tijdens orkaan Harvey in 2017.</p>   |                 |
|   | <p><b>2. Wat is de invloed van overstromingen op het landschap? p. 10 – 17</b><br/>                 In dit onderdeel wordt de invloed van overstromingen op het landschap besproken. In plaats van de tekstbronnen te gebruiken zou je gebruik kunnen maken van volgende VR-video's of je kan deze gebruiken als extra aanvulling.</p> | <p>In deze YouTube video word je meegenomen naar Manila, Filipijnen waar een overstroming heeft plaatsgevonden na een Taifoen. Je ziet de verschillende beelden hoe de straten zijn ondergelopen en hoe de bevolking hier mee omgaat. De schade valt al bij al nog mee in deze 360°-video.</p>  |                 |
|   |  | <p>2 vrienden gaan op road trip met de auto. Ze beleven er een geweldige tijd. Maar wanneer ze bijna thuis aankomen in Las Vegas, slaat het noodlot toe: ze worden meegesleurd door een overstroming. Beleef deze vernietigende overstroming vanuit hun</p>                                   |                 |

|   |   |   |  |                 |
|---|---|---|--|-----------------|
|   |   | perspectief in de auto in volgende VR-video op YouTube.   |  |                 |
|  | <p><b>1. Hoe verandert een aardbeving het landschap? p. 4 – 9</b><br/>                 In dit onderdeel wordt de invloed van aardbevingen op het landschap besproken. Aardbevingen berokken veel schade aan de infrastructuur en dus ook aan de mens. VR kan tijdens deze lessen gebruikt worden om de leerlingen een beter beeld te geven van hoe een aardbeving zich nu juist manifesteert.</p> | <p>Via deze YouTube video kan de gebruiker beleven hoe het is om een aardbeving mee te maken. De setting is een Japans klaslokaal, een leefwereld die dan ook zeer herkenbaar is voor de leerlingen.</p>  |   | <p>9.1, 9.5</p> |
|   | <p><b>2. Hoe verandert een vulkaanuitbarsting het landschap? p. 10 - 13</b><br/>                 Een vulkaan heeft enorm veel invloed op het landschap. In dit onderdeel wordt dit dan ook uitgebreid besproken. VR kan hier een hulp zijn om de omvang van zo'n vulkaan en diens invloed op het landschap en haar</p>  | <p>Uitgewerkte toepassing met interactiepunten door Simon Depae in samenwerking met Vivista en Hogeschool PXL. Deze versie is te verkrijgen via Vivista en een sterke gaming PC is vereist om het programma, Vivista Player, te laten draaien samen met een VR-bril van HTC VIVE.</p> | <p><a href="https://manual.vivista.net/nl/">https://manual.vivista.net/nl/</a><br/>                 Zie ook het script van deze video in bijlage 1</p> |                 |

|  |   |  |   |                    |
|--|---|--|---|--------------------|
|  | bewoners mee te visualiseren.   | een reis naar het hart van een actieve vulkaan, de Benbow, op het eiland Vanuatu.  | <br>VR-video via Vimeo:<br>   |                    |
|  | <p><b>1. Hoe vormen gletsjers en wind het landschap? p. 4 – 9</b></p> <p>In dit onderdeel wordt besproken hoe gletsjers en wind het landschap vormen. Vooral gletsjers zijn een moeilijk concept voor leerlingen van de eerste graad. Virtual reality is daarom ook een enorme hulp voor leerlingen om ze beter te begrijpen.</p> | <p>Via volgende QR-code komen de leerlingen terecht op de site 360Cities.com waar ze een mooi beeld terug vinden van de Rhône-gletsjer en het U-dal dat het gevormd heeft.</p> <p>Daarnaast is er ook een volledig uitgewerkt hoekenwerk terug te vinden in de bijlages waarin deze VR-toepassing ook verwerkt is.</p> | <br>Naast deze link kan u ook gebruik maken van een volledig uitgewerkt hoekenwerk waarbij in 1 hoek VR wordt geïntegreerd. Deze vindt u terug in bijlage 2. | 9.1, 9.2, 9.3, 9.5 |
|  | <p><b>3. Waar komen de mineralen in mijn smartphone vandaan? p. 14 – 19</b></p>   | <p>Volgende 360° foto, die ook te bekijken is in VR, geeft een beeld van de omvang van open-pit-mining. Zo wordt de invloed van de mens en zijn</p>  |   | 9.1, 9.5           |

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|  | <p>In dit onderdeel komen de leerlingen erachter dat onderdelen uit hun smartphone niet 'gewoon' uit de winkel komen, maar effectief uit mijnen komen.</p>  | <p>activiteiten zichtbaar op het landschap.<br/>Van de kobalt-mijnen bestaan geen 360° beelden door het strenge regime in onder andere Congo. Daarom in de plaats een beeld van een open-pit mijn in Rusland. De invloed op het landschap blijft hetzelfde.</p> |  |  |
|   | <p><b>4. Welke impact heeft de ontginning van delfstoffen? + Aardewerk: Ik zweer u, de cité is stijl! p. 20 – 25</b><br/>In dit onderdeel keren we terug naar Limburg, waar de mijnen een grote invloed hebben gehad op het uitzicht van onze provincie. Dit bekijken we zowel op fysisch als op demografisch vlak.</p> | <p>Via volgende QR-code komt u uit op een prachtige 360°-foto van de mijngebouwen en bijhorende torens in Beringen. Op de achtergrond ziet u de 'terills' of puinheuvels.</p>   |  |  |

