

Wereldbeeldverrijking in het aardrijkskunde onderwijs

Een onderzoek naar de verrijking van het wereldbeeld van leerlingen na het gebruik van de adaptieve wereldbeeldtrainer



Universiteit Utrecht

MALMBERG

Auteur: Germa Streuding
4160169

*Masterthesis Geo-communicatie,
Faculteit Geowetenschappen,
Universiteit Utrecht*

Afbeelding Voorblad:

P. Sawers (2011), Web Design with the world in mind: a guide to website internationalization. The Next Web. Verkregen van: https://thenextweb.com/dd/2011/05/20/web-design-with-the-world-in-mind-a-guide-to-website-internationalization/#.tnw_iutil7ru op 13-03-2017.

Summary

Adaptive learning is a teaching method that has been on the rise in recent years. It provides a digital method in which students can learn on their own level and at their own speed. Therefore each student follows its own path through the assignments of the software, while in the end they all have accomplished the same learning goals. At this moment, adaptive learning is mostly used in the alpha and beta courses, like maths and languages, but for the gamma courses it's hardly been used. Last year publisher Malmberg started developing an adaptive learning program for geography. This program is called the Wereldbeeldtrainer (World image-trainer). With this program they want to teach students a broader, more detailed world image, or mental map. The goal is that with a better world image, students can answer assignments on exams easier and faster. It combines topography with regions, climates, economic statuses and more.

Next to adaptive learning, citizenship education is more and more applied in secondary education. For geography, this is mostly reflected by one of the core goals, namely core goal 38: "The pupil learns to use a contemporary image of their environment, The Netherlands, Europe and the world to place phenomena and developments in their environment". The Wereldbeeldtrainer can attribute to this goal, by learning the students a contemporary image of the world.

This research has investigated the effectiveness of the Wereldbeeldtrainer in itself, but also in relation to core goal 38 of citizenship education. The main question was: ***To what extent can the Wereldbeeldtrainer enrich the world image of geography students and to what extent can the trainer contribute to gaining insight into the placing of phenomena and developments in their environment?***

To answer the question this research has used the method of effect research. The Wereldbeeldtrainer has been tested on two different schools, the Van Maerlantlyceum in Eindhoven and 't Streek in Ede. A total 89 students have participated in the research, whether being part of the control group that did not use the Wereldbeeldtrainer or the group that did work with the trainer. During this research the two groups made two tests, that were created especially for this research, containing 21 multiple choice question, very similar to the questions that are part of the Wereldbeeldtrainer, and 1 open answer question that was consistent with core goal 38. The students made one test before using the Wereldbeeldtrainer, and one 3-4 weeks later after using the Wereldbeeldtrainer. The results of these two tests have been analysed using SPSS statistics. The main focus while analysing was, whether or not the students that have been working with the trainer during the period between test 1 and 2 had improved results on test 2 in comparison to test one, but also to the control group that did not use the trainer.

The results show that only the students that practised with the Wereldbeeldtrainer between 1 and 2 hours have made significant progress in their world images. So students would have to use the program for at least more than 1 hour to get an enriched world image. There were too little students that used the Wereldbeeldtrainer for more than 2 hours to see if this also benefits the world image, but these students did achieve a higher score on test 2 than they did on test 1. Another remarkable result is that students scored significantly higher on assignment 5 on test 2, which was about regional application, which means that the students had to combine their knowledge about different subjects in these questions. This result supports that combining different features about countries, helps students to learn them better. It also shows that the Wereldbeeldtrainer is most effective while using more contexts and features of countries, and using assignments like regional application, in which this knowledge has to be combined. As to core goal 38, the results showed no improvement. This can be due to the little amount of time the students

worked with the Wereldbeeldtrainer, or the Wereldbeeldtrainer has no effect on the core goal. Due to the fact that the students that participated had not much time for practising with the trainer, the results of this research are not as strong as they were hoped to be. Therefore, another research is recommended, in which the students will have more time to work with the program and is spread over a larger period of time.

Voorwoord

Eindelijk is het dan zover, mijn masterthesis is afgerond. Het schrijven van deze scriptie is een leerzame, maar ook leuke ervaring geweest dankzij de leuke tijd die ik heb gehad bij Malmberg, en tijdens de bezoeken aan de scholen. Het begin van deze scriptie is inmiddels al een jaar geleden, en nu is het tijd om dit hoofdstuk af te sluiten en het eindresultaat in te leveren.

Aan dit onderzoek hebben meerdere mensen meegewerkt die ik graag op deze plek zou willen bedanken voor hun bijdrage.

Allereerst wil ik de leraren bedanken van de scholen die hebben meegewerkt aan dit onderzoek. Dus bij deze wil ik Franc Boer en Laurens Janssen van het Van Maerlantlyceum in Eindhoven en Guido Wiemer van 't Streek in Ede bedanken voor hun deelname, en het beschikbaar stellen van hun klassen. Ook wil ik Erik Schneiders van het Bernardinuscollege bedanken die heeft meegewerkt aan een eerste poging van dit onderzoek, dat door problemen met de pilot versie van de wereldbeeldtrainer helaas niet is opgenomen in dit onderzoek.

Daarnaast wil ik mijn begeleider Falco Zwinkels van uitgeverij Malmberg bedanken voor zijn hulp en begeleiding bij dit onderzoek.

Als laatste wil ik graag mijn begeleidster vanuit mijn opleiding bedanken, Bouke van Gorp. Bedankt voor alle feedback en tips om het onderzoek te verbeteren.

Hartelijk dank allemaal voor jullie bijdrage!

Germa Streuding

Amersfoort, 1 maart 2018

Inhoudsopgave

Summary	2
Voorwoord	4
1. Inleiding	7
2. Theoretisch Kader	11
2.1 Onderwijsvormen	11
2.2 Progressie	14
2.3 Toetsen	16
2.4 Wereldbeeld	19
3. Context	25
3.1 De inhoud van de wereldbeeldtrainer	25
3.2 De techniek van Knewton	27
4. Methode	28
4.1 Onderzoeksmethode	28
<i>Effectonderzoek</i>	29
5. Resultaten	39
5.1 Beschrijving Onderzoekspopulatie	39
5.2 Het meerkeuze onderdeel	41
5.2.1 Meerkeuzeonderdeel toets 1	41
5.2.2 Meerkeuze onderdeel toets 2	46
5.2.3 Meerkeuze onderdeel vergelijking Toets 1 en toets 2	52
6. Conclusie	62
6.2 Discussie	63
Bronnenlijst	66
Bijlagen	70
I. Toets 1	71
II. Toets 2	76
III. Antwoordmodel open vraag toets 1	82
IV. Antwoordmodel open vraag toets 2	83
V. Instructie voor de docent	84

1. Inleiding

Adaptief leren is een vorm van leren die de laatste jaren erg in opkomst is. Het is een van nieuwe leervormen die is ontstaan als reactie op de veranderingen binnen het onderwijs, wat ook wel het Nieuwe Leren wordt genoemd. Het Nieuwe Leren is met name ontstaan dankzij veranderingen binnen de maatschappij zoals de snelle ontwikkeling van het internet en ICT (Oostdam e.a. 2007). Informatie kan altijd en overal opgezocht worden, waardoor het onderwijs als enkel kennisoverdracht niet meer als voldoende wordt gezien. Ook heerst er de gedachte dat er meer erkenning moet komen voor de verschillen tussen leerlingen, zoals verschillen in niveau en leerwijzen. Door al deze ontwikkelingen paste het traditionele onderwijs, waarbij pure kennisoverdracht centraal staat, niet meer bij de behoeften van de leerlingen. Leerlingen moeten geprikkeld en uitgedaagd worden op andere manieren, waarbij ze meer verantwoordelijkheid en eigen inbreng krijgen. De klassikale aanpak wordt losgelaten, om zo meer individuele aandacht te kunnen geven aan de leerlingen. (Oostdam e.a. 2007).

Adaptief leren sluit aan bij deze nieuwe, persoonlijkere aanpak. Het wordt gedaan via een speciaal computerprogramma dat data-gedreven is. Dit computerprogramma bevat veel opdrachten die toewerken naar speciaal opgestelde leerdoelen. Elke leerling kan in het programma zijn eigen pad vormen op basis van de opdrachten. Het voordeel hiervan is dat leerlingen opdrachten krijgen op hun eigen niveau. Van elke leerling wordt uiteindelijk verwacht dat hij of zij elk leerdoel van het programma heeft gehaald, maar het behalen daarvan doet elke leerling niet op dezelfde manier omdat de opdrachten aan zijn of haar niveau worden aangepast. (Onderwijs van Morgen, 2015). Op deze manier kan adaptief leren goed bijdragen om leerlingen individueel te helpen met hun problemen.

Op dit moment wordt adaptief leren nog vooral gebruikt bij wiskunde en talen. Voor gamma-vakken zoals aardrijkskunde is er nog niet eerder gewerkt met adaptief leren, met name omdat het lastig is om hiervoor zo'n programma te maken omdat de kennis die bij deze vakken wordt aangeleerd heel breed is. Vorig jaar is uitgeverij Malmberg gestart met de ontwikkeling van een adaptief programma voor het vak aardrijkskunde van het voortgezet onderwijs. Dit wordt een adaptieve wereldbeeldtrainer. Met deze trainer willen zij er voor zorgen dat leerlingen een gedetailleerder en vollediger wereldbeeld aanleren. Dit is eigenlijk een soort 'mental map' van de wereld waarbij leerlingen kennis krijgen over de topografie, maar ook over regio's, klimaatzones en economische feiten van landen. De wereldbeeldtrainer die nu wordt gemaakt is niet bedoeld om de normale lesvormen binnen aardrijkskunde te vervangen, maar is een aanvulling op de reguliere lessen. Daarnaast is ook de inhoud van het programma maar een beperkt onderdeel van alle aardrijkskunde stof. Het is namelijk alleen gericht op het vormen van een wereldbeeld onder leerlingen.

Naast adaptief leren wordt ook burgerschapsvorming steeds meer toegepast binnen het voortgezet onderwijs. Burgerschapsvorming is namelijk de laatste jaren een kerndoel van het onderwijs. Hier wordt in het lagere onderwijs al mee begonnen, en in het middelbaar onderwijs loopt deze taak voort. Sinds 2006 is deze taak in de wet opgenomen (SLO, 2009). Scholen hebben zelf de keuze hoe ze aan deze taak invulling geven, zolang de invulling maar bijdraagt aan het doel van burgerschapsvorming. Het doel is om sociale integratie en actief burgerschap te vergroten binnen de samenleving. Leerlingen moeten maatschappelijk betrokken worden en kennis ontwikkelen over onder andere de democratie, samenleving en culturen. Ook moet het bijdragen aan de identiteitsontwikkeling van leerlingen (Onderwijsraad, 2012). Elk vak heeft nu de verplichting om iets bij te dragen aan burgerschapsvorming, en dit dus mee te nemen in het lesprogramma. Ook bij het vak aardrijkskunde moet burgerschapsvorming dus een plek krijgen. De bijdrage van aardrijkskunde is vooral te vinden in kerndoel 38 van burgerschapsvorming (Palings, 2011). Kerndoel 38 is namelijk: *'De leerling leert een eigentijds beeld van*

de eigen omgeving, Nederland, Europa en de wereld te gebruiken om verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving te plaatsen.’ De andere kerndoelen van burgerschapsvorming zijn hieronder weergegeven in tabel 1.1.

Kerndoel 38 laat dus zien dat aardrijkskunde als taak heeft om leerlingen een beeld van hun omgeving en hun land te leren, maar ook van Europa en de rest van de wereld. Met dit beeld zouden leerlingen in staat moeten zijn om verschijnselen en ontwikkelingen te kunnen plaatsen in hun omgeving. Hier komt het wereldbeeld uit de adaptieve trainer dus weer terug. De adaptieve trainer sluit aan op dit kerndoel. Hiermee wordt namelijk de leerlingen een wereldbeeld aangeleerd zodat zij een kader hebben om verschijnselen en ontwikkelingen te kunnen plaatsen in het grotere geheel.

Tabel 1.1: Kerndoelen die een bijdrage leveren aan burgerschapsvorming van leerlingen in de onderbouw van het voortgezet onderwijs. (Palings, 2011)

Kerndoel	
1	De leerling leert zich mondeling en schriftelijk begrijpelijk uit te drukken.
6	De leerling leert deel te nemen aan overleg, planning, discussie in een groep.
36	De leerling leert betekenisvolle vragen te stellen over maatschappelijke kwesties en verschijnselen, daarover een beargumenteerd standpunt in te nemen en te verdedigen, en daarbij respectvol met kritiek om te gaan
38	De leerling leert een eigentijds beeld van de eigen omgeving, Nederland, Europa en de wereld te gebruiken om verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving te plaatsen.
43	De leerling leert over overeenkomsten, verschillen en veranderingen in cultuur en levensbeschouwing in Nederland, leert eigen en andermans leefwijze daarmee in verband te brengen, en leert de betekenis voor de samenleving te zien van respect voor elkaars opvattingen en leefwijzen.
44	De leerling leert op hoofdlijnen hoe het Nederlandse politieke bestel als democratie functioneert en leert zien hoe mensen op verschillende manieren bij politieke processen betrokken kunnen zijn.
56	De leerling leert tijdens bewegingsactiviteiten sportief te zijn, rekening te houden met de mogelijkheden en voorkeuren van anderen, en respect en zorg te hebben voor elkaar.

Het wereldbeeld uit de adaptieve trainer zou leerlingen moeten helpen tijdens het vak aardrijkskunde om makkelijker opdrachten te maken doordat leerlingen al weten waar een land ligt, welk klimaat er is, en welke kenmerken het land heeft. Hierdoor kunnen ze dit relateren aan de opdracht en beschikken ze over basisinformatie voor het beantwoorden van de vraag. In eerder onderzoek is gebleken dat de topografische kennis van leerlingen nog ver onder de maat ligt als ze starten met het voortgezet onderwijs. Uit onderzoek van Notté e.a. (2010) bleek namelijk dat leerlingen van de basisschool geen goede topografische kennis hebben. Notté e.a. geven als belangrijkste oorzaak van het ontbreken van een ‘mental map’ van de wereld bij de leerlingen, de manier waarop de topografische kennis wordt aangeleerd. Dit blijft namelijk vaak beperkt tot het aanwijzen van topografische items (steden, rivieren, gebergtes etc.) op een lege kaart. De topografische kennis en het vormen van een ‘mental map’ kan verbeterd worden door de topografische kennis in context aan te bieden, waarbij niet alleen de namen van steden, landen of gebergtes worden aangeleerd, maar ook andere kenmerken van het gebied. Hier kan de wereldbeeld trainer goed op aan sluiten omdat hier naast topografische kennis ook andere kenmerken van gebieden en landen worden aangeleerd. Ook bevat het opdrachten waarin de kennis moet worden toegepast in een bepaalde context. Hierdoor zullen de leerlingen dus een betere ‘mental map’ vormen en kunnen ze deze ook beter onthouden.

Maar naast het doel om het kennisniveau van de leerlingen te verhogen, kan de adaptieve wereldbeeld trainer ook een ander doel dienen. Namelijk het doel om bij te dragen aan burgerschapsvorming. Met de

wereldbeeldtrainer wordt voor een groot deel aan kerndoel 38 bijgedragen. De leerlingen leren een wereldbeeld aan met basisinformatie over andere landen en gebieden.

In dit onderzoek zal de adaptieve trainer van Malmberg centraal staan. Er zal worden gekeken naar het wereldbeeld dat ermee gevormd wordt en in hoeverre dit wereldbeeld verbetert onder de aardrijkskunde leerlingen. Dit zal allemaal in context zijn van het concept burgerschapsvorming waar de wereldbeeld trainer ook aan zou kunnen bijdragen. De hoofdvraag van dit onderzoek zal dan ook zijn:

In hoeverre kan de adaptieve wereldbeeldtrainer het wereldbeeld van aardrijkskunde leerlingen verrijken en in hoeverre kan de trainer hiermee bijdragen aan het verkrijgen van inzicht in het plaatsen van verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving?

Hierbij zijn de volgende deelvragen opgesteld:

- Wat is het wereldbeeld van leerlingen voordat ze gebruik maken van de adaptieve trainer?
- Wat is het wereldbeeld van leerlingen nadat ze gebruik hebben gemaakt van de adaptieve trainer?
- In hoe verre is het wereldbeeld verrijkt en gedetailleerder geworden?
- In hoe verre kan de adaptieve trainer hiermee bijdragen aan kerndoel 38?

Relevantie van het onderzoek

Uit het verhaal hierboven is al gebleken dat dit onderzoek veel raakvlakken heeft met het voortgezet onderwijs. Hier ligt dan ook de maatschappelijke relevantie van het onderzoek. Het onderzoek kan bijdragen aan inzicht in een van de onderdelen van 'het nieuwe leren', namelijk het adaptief leren. Het onderzoek probeert te achterhalen hoe effectief een van de eerste aanzetten van het gebruik van adaptief leren binnen een gamma-vak van het middelbare onderwijs is. Hieruit zal een eerste indruk kunnen worden opgedaan of adaptiviteit toegepast kan worden binnen het aardrijkskunde onderwijs en andere gamma-vakken, wat op dit moment al in opkomst is bij andere vakken in het middelbaar onderwijs. Dit zal voor de aardrijkskunde leraren dan een goed handvat zijn om individueel hulp te bieden aan hun leerlingen. Een goed wereldbeeld kan leerlingen helpen met de opdrachten van het vak aardrijkskunde, maar ook buiten aardrijkskunde om heeft een goed wereldbeeld nut. Daarnaast zal het onderzoek op klein, en praktisch niveau inzicht bieden in het effect van de adaptieve wereldbeeldtrainer op de wereldbeeldvorming van leerlingen in het aardrijkskunde onderwijs. Er zal duidelijk worden wat er wordt geleerd tijdens de trainer en hoe veel het bijdraagt aan het verbeteren van het wereldbeeld van leerlingen. Daarnaast kan dit onderzoek ook bijdragen aan burgerschapsvorming, een ander onderwerp dat steeds meer van belang wordt binnen het onderwijs in Nederland. Als blijkt dat de wereldbeeldtrainer bij kan dragen aan burgerschapsvorming, kunnen scholen het programma toepassen en op die manier een invulling geven aan het ontwikkelen van dit onderdeel van burgerschapsvorming. Ook kunnen leerlingen op basis van het wereldbeeld ontwikkelingen en verschijnselen plaatsen in hun omgeving. Hoe beter het wereldbeeld, des te beter kunnen zij verschijnselen plaatsen in hun omgeving. Dit zal voor de leerlingen leiden tot een beter begrip van de wereld.

De wetenschappelijke relevantie vloeit voort uit het feit dat er nog maar weinig onderzoek is gedaan naar hoe wereldbeelden van leerlingen rijker en gedetailleerder kunnen worden. Eerder onderzoek focust vooral op mental maps, maar niet op een volledig wereldbeeld, waarbij meer dan alleen topografie komt kijken. Er is door bijvoorbeeld Schmeinck en Thurston (2007) wel al onderzoek gedaan naar mental maps van kinderen. Maar hierbij werd alleen gemeten hoe gedetailleerd een mental map van een kind was, en is er niet gekeken hoe deze kan worden verbeterd. Daarnaast heeft Chiodo (1997) onderzoek gedaan naar het effect van 4-delige lessenserie op het vormen van mental maps bij leerlingen. In dit onderzoek zal ook worden ingegaan op mental maps, maar wel een volledige mental map, ofwel wereldbeeld, waarbij meer dan alleen topografie komt kijken. Ook zal worden gekeken of dat wat Notté e.a. (2010) stelden in hun

onderzoek, dat topografie beter aangeleerd kan worden in combinatie met context en andere kenmerken van landen, door dit onderzoek onderbouwd kan worden. Daarnaast is het nieuw dat het wereldbeeld in combinatie wordt gebracht met burgerschapsvorming. Ook voor de wetenschap is het interessant om te zien hoe een wereldbeeld ook bij kan dragen aan burgerschapsvorming. Uit dit onderzoek zal blijken of het verbeteren van het wereldbeeld een invloed kan hebben op burgerschapsvorming.

Aan ander aspect waar dit onderzoek aan bijdraagt is de oproep om meer onderzoek te doen naar de effecten van ICT in het onderwijs. De impact van ICT in het onderwijs leeruitkomsten is niet duidelijk en lastig te meten, door het gebrek methodologische consistentie, de kleine schaal van eerdere onderzoeken en de snelle technologische ontwikkelingen. Dit maakt ICT een belangrijk debat voor het onderwijs en wetenschappers roepen op om hier meer onderzoek naar te doen (OECD, 2005; Trucano, 2005).

Dit onderzoek sluit dus aan bij onderzoek naar ICT in het onderwijs, maar wat ook nieuw is, is het gebruik van een adaptief programma bij een vak als aardrijkskunde. Uit dit onderzoek zal blijken of adaptiviteit ook ingezet kan worden bij een gamma vak als aardrijkskunde, en of dit effectief is. Binnen gamma-vakken zijn namelijk nog niet eerder adaptieve programma's toegepast. Daarom kan dit onderzoek deuren openen naar vervolg onderzoek over het toepassen van adaptiviteit binnen gamma-vakken. Dit kan onderzoek zijn naar nieuwe programma's of naar de effectiviteit van zulke programma's.

2. Theoretisch Kader

In dit kader zal allereerst worden ingegaan op adaptief leren als onderwijsvorm, en hoe binnen het onderwijs progressie wordt gemeten. Daarnaast zal er worden ingegaan op het begrip wereldbeeld en hoe dit begrip in de literatuur wordt gedefinieerd en welk onderzoek hier al naar is gedaan.

2.1 Onderwijsvormen

Adaptief leren is een nieuwe onderwijsvorm die net een stap verder gaat dan gedifferentieerd leren en gepersonaliseerd leren. Deze drie onderwijsvormen komen regelmatig voor in het gesprek over het onderwijs van de toekomst. Ze zijn onderdeel van wat ook wel het 'nieuwe leren' wordt genoemd. In een onderzoek van Oostdam e.a. (2007) worden voor deze nieuwe stroming verschillende oorzaken genoemd. Een van deze oorzaken is de snelle opkomst van het internet, dat tegenwoordig niet meer te denken is uit onze samenleving. Door het internet heeft iedereen altijd en overal toegang tot een oneindige bron van kennis. De toegang tot kennis is hierdoor makkelijker geworden, en niet meer alleen afhankelijk van het onderwijs. Daarnaast past het oude 'one-size-fits-all model' niet meer bij de huidige samenleving waarbij erkenning van verschillen tussen mensen, en acceptatie daarvan steeds belangrijker zijn. De klassikale aanpak wordt daarom steeds meer losgelaten. Kennisoverdracht kan hierdoor ook niet meer het enige doel zijn van het onderwijs, waardoor er nieuwe doelen nodig zijn. Enkele van deze nieuwe gevormde doelen zijn dat leren meer moet plaatsvinden in authentieke locaties; het moet vaker gaan over subjectieve kennis; leren moet gezien worden als sociale activiteit en daarnaast moet het meer vraag gestuurd (vanuit de leerling) en leerlinggericht plaatsvinden, met meer erkenning voor verschillen tussen leerlingen en is persoonlijke aandacht belangrijker geworden. Ook de vergroting van het gebruik van ICT wordt gezien als een doel binnen het nieuwe leren. (Oostdam e.a. 2007). Binnen deze context zijn er verschillende vormen ontstaan, die proberen hier een vorm aan te geven. Deze vormen zijn onder andere gedifferentieerd, gepersonaliseerd en adaptief leren. Deze begrippen overlappen op sommige plaatsen met elkaar, maar het zijn zeker geen synoniemen (Onderwijs van morgen, 2015). Daarom volgt hieronder een uitleg over de verschillen.

Gedifferentieerd leren

Gedifferentieerd leren houdt in dat leraren in hun lessen de belangen van elke individuele leerling aanspreken, hun voortgang monitoren, hun specifieke leerbehoeften identificeren en de lessen op deze behoeften richten (Mills e.a. 2014). Of zoals Lambert & Balderstone zeggen: *"Differentiation is a planned process of intervention in the classroom designed to maximise learning potential based on individual needs."* (2012, p.205). Het doel van gedifferentieerd leren is dus om het leerpotentieel van individuele leerlingen te vergroten op basis van hun persoonlijke behoeften.

Voordelen van het aanbieden van gedifferentieerd leren zijn dat leerlingen persoonlijke aandacht krijgen en leraren weten wat elke individuele leerling lastig vindt en waar hij of zij extra oefening in nodig heeft. Door middel van differentiatie verandert het 'one-size-fits-all' model naar een veel persoonlijkere aanpak waarbij leraren leerlingen extra aandacht en extra oefeningen kunnen geven voor de onderdelen van de stof waarvoor zij dat nodig zijn. Dit gebeurt bijvoorbeeld door de klas in kleine groepen te delen, door leerlingen individuele opdrachten te geven of door het aanpassen van materiaal uit het curriculum op het waargenomen niveau van de leerling (Mills e.a. 2014). Voor docenten neemt dit veel tijd in beslag omdat ze allemaal verschillende opdrachten moeten maken of de lesstof moeten aanpassen. Dit resulteert in een hogere werklast doordat de docenten meer tijd kwijt zijn met voorbereidingen voor de les.

Gepersonaliseerd Leren

Deze onderwijsvorm gaat nog een stapje verder dan gedifferentieerd leren. Hierbij krijgen leerlingen

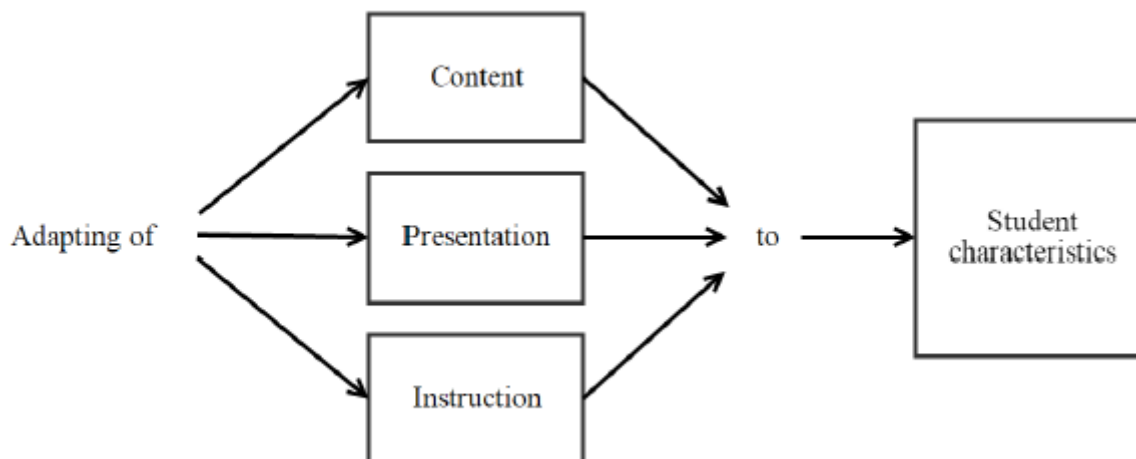
namelijk individuele leerroutes die zij kunnen volgen. Leraren baseren op basis van toetsresultaten hoe leerlingen het beste verder kunnen leren. Een leraar baseert dit bijvoorbeeld op resultaten van een diagnostische instaptoets. Leerlingen krijgen op basis hiervan een leerplan en bepalen vaak zelf in welk tempo zij dit plan doorlopen. De leerstof wordt op basis van de moeilijkheidsgraad en leerstijl van de leerling bepaald. Bij deze lesvorm wordt ook vaak gebruik gemaakt van ICT. Daarnaast wordt er gebruik gemaakt van formatieve toetsing. Van te voren en tijdens het leren wordt getoetst wat de leerling weet, maar dit wordt vooral gebruikt om ván te leren (Onderwijs van Morgen, 2015).

Adaptief leren

Adaptief leren sluit hierbij aan omdat het een hulpmiddel is om gedifferentieerd en gepersonaliseerd leren makkelijker te maken. Als het ware komen gedifferentieerd en gepersonaliseerd hier samen. Het grote verschil tussen adaptief leren en de twee andere onderwijsvormen is dat adaptief leren data gedreven is (Onderwijs van morgen, 2015). Adaptief leren gebeurt namelijk digitaal via een speciaal computerprogramma. Dit wordt ook wel Adaptive Learning Technology (ALT) genoemd. Dit is technologie ondersteund door algoritmen dat modellen kan creëren voor interactie met leerlingen gebaseerd op hun individuele behoeften en prestaties (Beldagli & Adiguzel, 2010). In ALT bestaat er een onderscheid tussen adaptief(adaptive) en aanpasbaar (adaptable) leren (Lai, e.a. 2010; Verpoorten e.a. 2008). Bij de eerste past de techniek zich zelf aan, door middel van algoritmen, aan de behoeften van de leerling (program control), en de tweede betekent dat de docent en de leerling zelf hun leerpad beïnvloeden in het programma (learner control). Een combinatie van allebei wordt shared control genoemd.

De wereldbeeldtrainer zal vooral bestaan uit program control. Een programma met program control bevat oefeningen waarmee de kennis van leerlingen wordt getest en waarmee vaardigheden worden aangeleerd. Het idee hierachter is dat alle leerlingen op hetzelfde punt beginnen met het programma. Na elke opdracht registreert het programma automatisch of de leerling het moeilijk of makkelijk vond en op basis daarvan biedt het programma een volgende opdracht aan. Een leerling die het goed deed gaat een niveau omhoog, maar een leerling die het niet goed deed gaat een stapje terug en krijgt extra oefeningen over dit onderwerp. Op deze manier krijgen leerlingen de extra oefening die ze nodig hebben om op het goede niveau te komen van bepaalde vaardigheden waar ze over horen te beschikken.

Er zijn twee grote voordelen aan het gebruik van zo'n digitaal programma in het onderwijs. De eerste is dat het aanpassen aan de individuele verschillen tussen leerlingen de mogelijkheid voor leerlingen om herhaaldelijk hun vaardigheden te oefenen op hun eigen niveau en hierdoor deze vaardigheden te verbeteren. (Ericsson, 2006). Het tweede voordeel is dat het erg efficiënt is, omdat het de voortgang en behoeften van elke individuele leerling automatisch kan meten. De technologie is in staat om de leerling direct feedback te geven op een microniveau (micro adaptive instruction) (Vandewaetere e.a. 2011). Daarbij komt dat de techniek de leerstatistieken van de leerlingen bij houdt, en automatisch hun voortgang aan docenten kan leveren. Dit scheelt docenten de tijd en werk van het handmatig analyseren van het werk van hun leerlingen (Fullan, 2006; Straatemeijer e.a. 2014).



Figuur 2.1: Doelen van adaptiviteit. (Vandewaetere e.a. 2011).

Figuur 2.1 van Vandewaetere e.a. (2011) laat schematisch zien hoe zo'n adaptief computerprogramma werkt. Een adaptief programma kan zich op drie verschillende manieren aanpassen aan de karakteristieken van een leerling. Bij de eerste manier is dit door de inhoud van het programma aan te passen naar datgene waar de leerling nog niet genoeg over weet, of wat de leerling nog niet genoeg kan. Op deze manier wordt de leerling extra getraind op de onderwerpen waar hij moeite mee heeft. Bij de tweede manier wordt alleen de presentatie van de inhoud en de vragen aangepast aan de wensen van de leerling. Als de leerling heel visueel is ingesteld krijgt hij bijvoorbeeld informatie te zien met veel afbeeldingen er bij. Een leerling die heel schematisch is ingesteld krijgt, dezelfde informatie te zien, maar dan in een schema met pijlen en/of tabellen. Op deze manier leert de student de kennis aan op een manier die voor hem het beste werkt. Bij de derde manier wordt alleen de instructie bij de vraag aangepast aan de wensen van de leerling. Een leerling die bijvoorbeeld veel moeite heeft met het begrijpen van een vraag krijgt een uitgebreidere instructie als een leerling die minder moeite heeft. Op deze manier kan elke leerling de vragen begrijpen en dus zo goed mogelijk maken.

Effectiviteit van adaptief leren

In 2017 schreven Johannes en Lagerstrom van de Stanford University een paper over adaptief leren, waarin zij reflecteren op de uitkomsten van verschillende onderzoeken naar adaptief leren. Zij vatten verschillende onderzoeken van bedrijven in samenwerking met academici samen waarin de effectiviteit van adaptieve programma's werd onderzocht. Uit deze onderzoeken bleek het volgende:

- Time-to-learn Reduction: Adaptief leren kan leiden tot een verkleining van de tijd die leerlingen nodig zijn om iets te leren.
- Closing achievements and engagement gaps: Adaptief leren kan leiden tot betere leerprestaties van leerlingen en een grotere engagement.
- Increasing Passing rates: Adaptief leren kan leiden tot hogere aantallen leerlingen die slagen voor een vak, cursus of toets.

De onderwerpen van de adaptieve trainers van de studies waar deze uitkomsten van zijn, zijn onder andere verschillende onderdelen van wiskunde (algebra en statistiek), techniek, verpleging, psychologie,

en biologie.

Naast positieve resultaten van studies zet dit artikel ook kanttekeningen bij de effectiviteit van adaptieve programma's. Ze zetten een aantal beperkingen en problemen met adaptief leren op een rij. Dit zijn resultaten gebaseerd op een groep onderzoeken die onderdeel waren van een Adaptive Learning Market Acceleration Program (ALMAP) op initiatief van de Bill en Melinda Gates Foundation, met als doel het gebruik van Adaptieve programma's te vergroten. Veertien verschillende hoger onderwijsinstaties deden mee, waaronder veel verschillende cursussen. Er kwamen uit deze studies gemixte resultaten, die hieronder kort zijn samengevat.

- In vele van de onderzoeken was geen sprake van een grote (significante) groei in de gemiddelde leerresultaten van een cursus. Maar enkele lieten een licht positief resultaat zien, maar in de meeste gevallen was er geen meetbaar effect van het adaptieve leren op de resultaten van de deelnemende leerlingen.
- Leerlingen ronden een cursus niet vaker met succes af dankzij adaptief leren. Maar twee onderzoeken lieten een lichte groei zien in het afronden van de cursus.
- Leraren waren wel positief over het gebruik van adaptieve programma's. Zij waardeerden het met name dat ze de progressie van individuele leerlingen kunnen bijhouden in het programma. Wel vonden leraren het moeilijk om leerlingen te motiveren om gebruik te maken van het adaptieve programma.
- Korte adaptieve programma's werden meer gewaardeerd door leerlingen dan langdurige programma's.

Ook in een onderzoek van Horn (2016) is kritiek gegeven op het adaptieve leren. Deze kritiek gaat wel meer over het adaptieve leren als concept. Volgens Horn (2016) is een van de meest gehoorde kritieken dat er geen duidelijke definitie is van adaptief leren, wat verwarring veroorzaakt onder leraren. Het is van belang dat de software bedrijven en leraren dezelfde taal spreken als het gaat om adaptief leren. Op deze manier kunnen leraren beter de software vinden die zij nodig zijn in hun lessen. Daarbij komt dat zij daardoor ook beter zouden kunnen overleggen en discussiëren met de software bedrijven of ervaringen en verbeteringen van de programma's. Dit gebeurt nu namelijk nog te weinig, waardoor de vraag en wensen van docenten niet goed genoeg worden opgepakt door de makers. Hierdoor sluit de vraag nog niet perfect aan op het aanbod in adaptieve programma's. Het is van belang dat er beter samen gewerkt wordt tussen de docenten en de software makers, om de programma's te verbeteren en zo ook het gebruik door docenten te verhogen (Horn, 2016).

2.2 Progressie

Het beter worden in een bepaald onderwerp of vaardigheid noemt men progressie. Het National Research Council gebruikt als definitie voor learning progression (LP) het volgende: 'a description of the successively more sophisticated ways of thinking about a topic that can follow one another as children learn' (Tu Huynh ea. 2015). Er wordt sinds kort dit soort progressie onderzoek gedaan naar de progressie van aardrijkskunde leerlingen. Hierbij verzamelt de onderzoeker kwalitatieve en kwantitatieve data van het denken van de leerling en hoe dit ontwikkelt gedurende een bepaalde tijd in relatie tot een bepaald onderwerp. (Tu Huynh e.a. 2015).

Er bestaan drie benaderingen waarmee men learning progression onderzoek kan uitvoeren. Bij benadering één wordt vooral literatuuronderzoek gedaan. Er worden op basis van uitkomsten van eerdere onderzoeken nieuwe hypothesen LP's opgesteld over hoe leerlingen bepaalde informatie of vaardigheden leren. Deze worden alleen niet uitgetest. In de tweede benadering gaat het om validatie

van de in eerste benadering opgestelde LP's. Er wordt hiervoor eerst gekeken in de literatuur welke hypothese LP's er zijn. Na de te testen LP te hebben vastgesteld, gaat men onderzoek in hoe verre de situatie in de klas overeen komt met de hypothese. In deze onderzoeken wordt vaak de kennis of vaardigheden van leerlingen vastgesteld van meerdere klassen en niveaus. De data wordt verzameld door interviews, beoordelingsinstrumenten of een les. Op deze manier wordt vastgesteld wat de huidige progressie is van leerlingen in situ. Deze uitkomsten worden gebruikt om de hypothese LP's uit benadering één bij te stellen. Bij de derde benadering vindt er een interventie plaats. Hierbij wordt altijd van te voren vastgesteld wat de huidige kennis is van leerlingen voorafgaand aan het onderzoek. Hierna vindt een interventie plaats, wat een lessenserie kan zijn, of een computerprogramma of een andere leer methode. Hiermee wordt bewijs verkregen van waar leerlingen toe in staat zijn of wat leerlingen kunnen begrijpen na een instructie. Na de interventie wordt namelijk ook weer vastgesteld wat de kennis van de leerlingen is, en of dit verbeterd is. (Tu Huynh e.a. 2015).

Tabel 2.1: Een Learning Progression voor wetenschappelijke argumentatie (Berland & McNeill, 2009). Hoe donkerder de cellen, hoe complexer het werk van de leerling over dat onderdeel. (bron: Solari e.a. 2017).

Dimension	Simple → Complex		
Instructional context	Question is closely defined with two-three potential answers		Question is open with multiple potential answers
	Data set is small	Data set is large	Students define data set
	Data set is limited to appropriate data		Data set includes both appropriate and inappropriate data
	Detailed scaffolds	Moderate scaffolds	No scaffolds
Argumentative product	Claims are defended	Claims are defended with evidence	Claims are defended with evidence, and reasoning
	Counterclaims are NOT rebutted		Counterclaims ARE rebutted
	Claim addresses question asked		Claim addresses question asked with a casual account
	Component (i.e. evidence, reasoning, rebuttal) is appropriate		Component (i.e. evidence, reasoning, rebuttal) is appropriate and sufficient
Argumentative process	Claims are articulated, defended, questioned or evaluated	Claims are articulated, defended, questioned, AND evaluated	Claims are articulated, defended, questioned, evaluated, and revised
	Student participation in argumentative discourse is prompted by their teacher	Teacher and students share responsibility for prompting the argument	Students spontaneously engage in argumentative discourse

Sinds 2013 leidt het National Center of Research in Geography Education van de Verenigde Staten een project genaamd Geoprogressions. Het doel van dit project is om ook voor het vak aardrijkskunde een basis te leggen om learning progression onderzoek te doen. Een voorbeeld van een leerschema dat hier onderdeel van is, is het van Berland and McNeill (2009) (Tabel 2.1)

Dit model gaat over het wetenschappelijk redeneren binnen aardrijkskunde. Dit model is ingedeeld in drie verschillende dimensies die elk een lineaire progressie hebben van simpel naar complexe argumentatie. Zonder het beschrijven van inhoud of context toont hun grove progressie hypothetische relaties tussen de gegeven instructies en zoals de leerlingen denken en redeneren met de data, uitspraken doen en weerleggen en conclusies trekken over oorzaak en gevolg. Dit model laat het over aan de docent om de

kwaliteit van de vragen, de gegevens, het bewijs en de communicatie technieken te bepalen en te verfijnen die in het proces van wetenschappelijke redenering een rol spelen.

Dit doet wel een vraag oprijzen binnen het aardrijkskundeonderwijs: hoe afhankelijk is dit leermodel van de voorkennis van leerlingen? In andere woorden: in hoe verre kan een leerling mee doen met wetenschappelijke redenering zonder eerst fundamentele kennis te hebben van de discipline te hebben? Een leerling zou in zeer complexe termen kunnen denken en overleggen, maar zou toch onjuiste of onnauwkeurige conclusies kunnen trekken doordat de leerling verkeerde methodes gebruikt, foutieve aannames doet, en beperkte kennis heeft over het probleem en de context. (Solari e.a. 2017). Kennis is dus een belangrijke basis om te kunnen mee doen met wetenschappelijk redeneren binnen aardrijkskunde. Leerlingen moeten eerst voldoende kennis bezitten om andere vaardigheden, zoals wetenschappelijk redeneren goed te kunnen uitvoeren. Een vergroting van de kennis, kan dus ook een verbetering betekenen in de vaardigheid wetenschappelijk redeneren. Over de connectie tussen deze twee is wel nog meer onderzoek nodig. Het is nu namelijk nog niet bekend in hoe verre vaardigheden afhankelijk zijn van goede kennis. Maar dat deze relatie er is, staat vast.

Voor andere vakken zijn er al leerprogressies opgesteld waarbij kennis van een bepaald begrip wordt gekoppeld met het wetenschappelijk denkproces. Hierbij is het zo dat weinig kennis over het begrip gelijk staat, met een simpel denkproces. Veel kennis over het begrip, zou gelijk staan aan een complexer denkproces (Songer e.a. 2009; Solari e.a. 2017). Dit gaat vaak wel over 'verticale' begrippen zoals biodiversiteit, waarbij het heel duidelijk is wat deze begrippen betekenen, en waarbij er een duidelijke opbouw is aan complexiteit in definitie van het begrip. Voor aardrijkskunde zou dit wel gelden voor soortgelijke begrippen, maar de meeste begrippen hebben een meer 'horizontale' opbouw zoals bijvoorbeeld culturele diversiteit, economische afhankelijkheid, sociaal correct etc. Deze begrippen hebben minder de duidelijke hiërarchische opbouw, ofwel progressie, in zich. Het is daarom nu nog onduidelijk of deze leerprogressies ook kunnen worden toegepast binnen het vak aardrijkskunde als geheel. De begrippen die in de wereldbeeldtrainer worden toegepast zijn echter wel vrij afgebakend, waardoor een dergelijk leerprogressie model wel van toepassing zou kunnen zijn hierop.

2.3 Toetsen

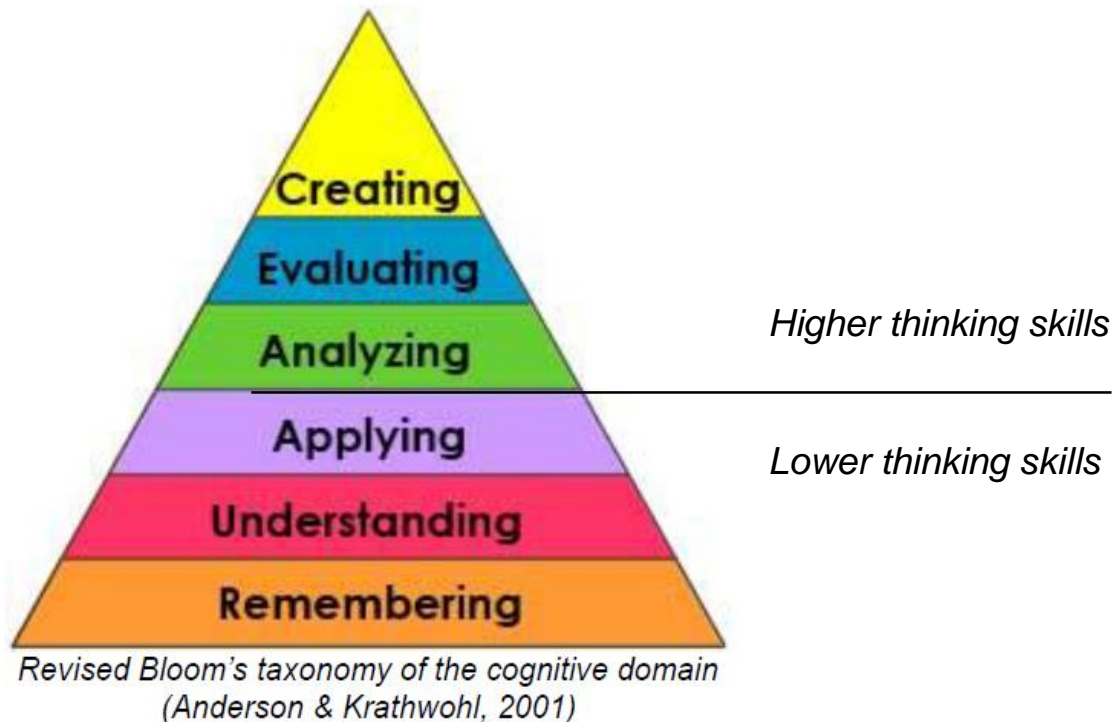
Om progressie te meten worden binnen het onderwijs toetsen toegepast. Binnen de lessen wordt er naartoe gewerkt om de leerlingen alles te leren om de toets voldoende te kunnen maken aan de hand van het lesmateriaal en opdrachten. Er wordt gebruik gemaakt van verschillende theorieën als het gaat om het opstellen van opdrachten voor het lesmateriaal en toetsen. Twee van de meest belangrijke en frequent toegepaste theorieën zijn de in de jaren vijftig ontwikkelde taxonomie van Benjamin Bloom, en het classificatie model van Westrhenen. De taxonomie van Bloom is toepasbaar voor meerdere vakken binnen het onderwijs, terwijl het model van Westrhenen toegespitst is op aardrijkskunde.

Taxonomie van Bloom

Voor het opstellen van opdrachten voor onder andere toetsen, wordt vaak gebruik gemaakt van de taxonomie van Bloom. Hiermee wordt namelijk bepaald op welk niveau de opdrachten worden opgesteld. De opdrachten kunnen hiermee goed aansluiten op de van te voren opgestelde leerdoelen die in een toets worden getest. De taxonomie van Bloom bestaat uit zes verschillende leervormen waar leerdoelen op kunnen aansluiten. Deze leervormen lopen als het ware in niveau op. Het is namelijk pas mogelijk om het tweede niveau te beheersen, als je de eerste beheerst, en het derde niveau pas als je de eerste twee beheerst. Als eerste niveau is er onthouden, dit gaat vooral om het reproduceren en te onthouden van de

informatie. Als tweede niveau is er begrijpen: de leerling kan ideeën of concepten uitleggen. Het derde niveau is toepassen: de leerling kan zelfstandig regels, formules, principes en concepten gebruiken. Het vierde niveau is analyseren, de leerling kan de inhoud ontleden naar kleinere onderdelen zodat de onderliggende samenhangen duidelijk worden. Het vijfde niveau is evalueren: de leerling kan een positie, besluit of mening rechtvaardigen of beargumenteren. Als hoogste niveau is er creëren: de leerling kan een nieuw product of nieuwe mening creëren.

Deze taxonomie kan weergegeven worden in een piramide vorm zoals te zien in figuur 2.2.



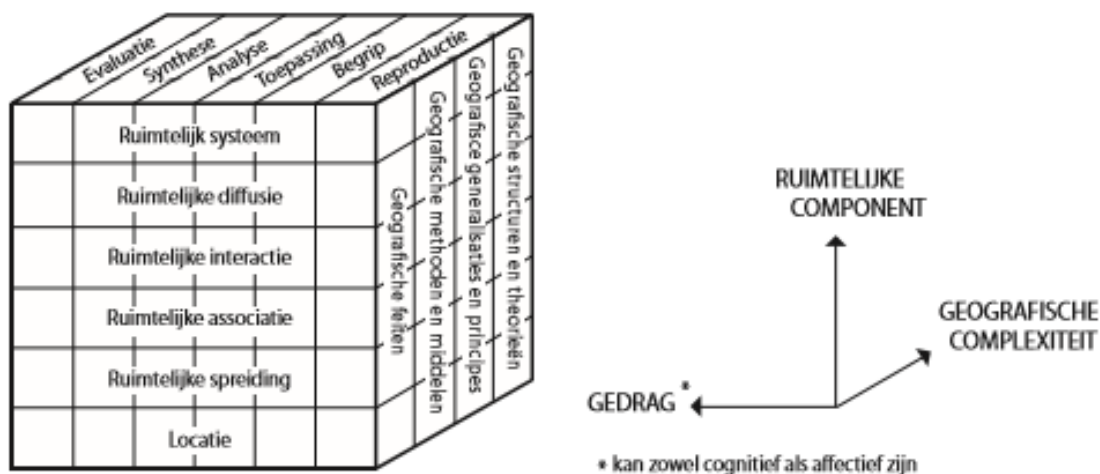
Figuur 2.2: De taxonomie van Bloom, aangepast door Anderson & Krathwohl en zelf bewerkt. (Anderson & Krathwohl, 2001).

Om opdrachten te kunnen opstellen, wordt er eerst gekeken bij welk niveau van Bloom het leerdoel aansluit. Aan de hand daarvan kan een vraag opgesteld worden die het juiste niveau van Bloom meet bij een leerling. Als het leerdoel bijvoorbeeld aansluit bij toepassen, dan moet de opdracht in de toets dit niveau meten, en niet enkel gaan over onthouden.

Classificatie model van Westrhenen

Een ander model dat vaak wordt gebruikt bij het opstellen van toetsen en opdrachten is het model van Westrhenen (Zie figuur 2.3) (Van den Berg e.a., 2009). Dit model verdeelt aardrijkskundige leerdoelen (en daarmee ook de toetsvragen) in verschillende categorieën: gedragscategorieën en inhoudscategorieën. Het model is, net als de taxonomie van Bloom, een taxonomie. Dit houdt in dat ook hier weer de volgende categorie, alle voorgaande categorieën in zich sluit.

Een model om aardrijkskundige doelen te classificeren



Figuur 2.3: Classificatie model van Westrhenen voor aardrijkskundige leerdoelen. (Van den Berg e.a. 2009)

Het model bestaat uit drie verschillende assen: de gedragscategorieën van Bloom, de geografische complexiteit en de ruimtelijke component. Hieronder volgt een korte uitleg van deze assen. Aangezien de taxonomie van Bloom hierboven al uitgebreid besproken is, wordt deze niet nogmaals besproken.

De geografische complexiteit: De inhoud van een toetsvraag kan uiteenlopen van een lage geografische complexiteit, zoals feitenkennis, en een hoge geografische complexiteit, zoals structuren en theorieën. Om dit te kunnen classificeren is er een onderscheid gemaakt in vier categorieën:

1. *geografische feiten*: dit zijn de basiselementen waarover een leerling moet beschikken om aardrijkskunde bezig te zijn zoals terminologie en specifieke feiten;
2. *geografische methoden en middelen*: dit zijn methoden en middelen waarmee leerlingen geografische feiten kunnen analyseren, ordenen en beoordelen, zoals kaartvaardigheden en grafieken lezen en maken;
3. *geografische generalisaties en principes*: deze verwijzen naar samenhang tussen verschijnselen, die algemeen geformuleerd kunnen worden als regel, zoals hoe hoger, hoe kouder;
4. *geografische structuren en theorieën*: hierbij wordt gevraagd naar de werking van geografische theorieën zoals die van Christaller of Ullman. (Van den Berg e.a., 2009).

De ruimtelijke component: Hierbij gaat het om de ruimte en hoe bepaalde processen zich binnen deze ruimte afspelen. Deze component kun je als volgt indelen:

1. *Locatie*: hierbij gaat het om topografie, of de ligging van een relevant geografisch verschijnsel.
2. *Ruimtelijke spreiding*: hierbij gaat het om de spreiding van een of meerdere verschijnselen, bijvoorbeeld de spreiding van miljoenensteden over de wereld.
3. *Ruimtelijke associatie*: hierbij gaat het om het samenvallen van meerdere ruimtelijke spreidingspatronen waar tussen een relatie bestaat, bijvoorbeeld: wat is de relatie tussen breuklijnen in de aardkorst en het voorkomen van aardbevingen?
4. *Ruimtelijke interactie*: Het gaat hierbij om een relatie tussen verschillende gebieden, bijvoorbeeld migratie van het ene land naar het andere land.
5. *Ruimtelijke diffusie*: Hierbij gaat het om ruimtelijke beweging van een verschijnsel over de wereld, zoals de spreiding van het gebruik van computers.
6. *Ruimtelijk systeem*: Dit is een complex systeem van met elkaar in interactie zijnde ruimtelijke

elementen elkaars locatie beïnvloeden. Bijvoorbeeld het Europese asielsysteem, waarbij als de druk op een plek wordt opgevoerd, de migranten zich verplaatsen naar andere plekken.

In goede geografische leerdoelen en toetsvragen zijn de componenten van alle drie de assen terug te vinden, volgens van Westrheden. Voor vmbo-leerlingen en onderbouw leerlingen kan dit te complex zijn, daarom is het dan beter om het bij maximaal twee te houden. Voor bovenbouw VWO en HAVO wordt verwacht dat alle drie de componenten gebruikt worden, dit wordt immers ook getoetst op het eindexamen (Van den Berg e.a. 2009).

2.4 Wereldbeeld

Het adaptief leren is in dit onderzoek gericht op het vormen van mentale wereldbeelden onder leerlingen in het aardrijkskunde onderwijs in Nederland. Hierbij zijn vanuit de literatuur de volgende begrippen te onderscheiden die raakvlakken hebben met dit onderzoek, en daarom verdere toelichting nodig hebben over hoe deze begrippen zich verhouden tot elkaar en tot dit onderzoek. Deze begrippen zijn het wereldbeeld, het geografisch wereldbeeld, mental maps en geographical imagination. Daarom worden hieronder alle begrippen apart besproken om duidelijk te kunnen laten zien wat de betekenis is van de begrippen.

Wereldbeeld

Het concept wereldbeeld is zeer complex en valt op meerdere manieren te interpreteren. In de literatuur zijn een brede en een smalle definitie van het wereldbeeld te ontdekken zoals Palings (2011) ook opmerkte toen hij onderzoek deed naar wereldbeelden in de aardrijkskunde lesmethoden van Nederland. De brede manier ziet het begrip wereldbeeld vooral als een manier om naar de wereld te kijken. Daarom wordt dit ook wel wereldbeschouwing genoemd. Bij de tweede manier gaat het vooral om een kennisgeheel van de wereld. Dit sluit vooral aan bij het aardrijkskundeonderwijs en vormt een doel van de basisvorming van aardrijkskunde. Het wereldbeeld kan ook als kennisgeheel van een individu worden gezien. Dit komt tot stand op basis van directe en indirecte ervaringen, waaronder het onderwijs (Palings, 2011). Dit is opgebouwd uit objectieve en subjectieve informatie. Dit wordt in de literatuur vaak gerelateerd aan het begrip mental map.

Aerts e.a. (1994) omschrijven een wereldbeeld als een samenhangend geheel van begrippen en stellingen die de mens moet toelaten een globaal beeld van de werkelijkheid te vormen waarin zoveel mogelijk onderdelen van zijn ervaringen kunnen worden ingepast. Een wereldbeeld is volgens hen opgebouwd uit een combinatie van kennis en ervaringen. Deze kennis wordt onder andere opgedaan op school, bijvoorbeeld tijdens hun aardrijkskunde les. De inhoud van deze lessen, en het lesmateriaal dat leerlingen gebruiken heeft daar een grote invloed op. Daar doen zij namelijk kennis op over de wereld, die zij gebruiken bij het vormen van hun wereldbeeld. Doordat er meer vakken gegeven moeten worden op de middelbare school, en leerlingen voorbereid moeten worden op de kennis die zij nodig hebben voor het centraal examen, is het moeilijk om leerlingen over alle landen kennis te geven. Daardoor is het wereldbeeld van leerlingen vaak niet erg gedetailleerd en missen ze over sommige gebieden informatie.

Bij een wereldbeeld kunnen vijf dimensies worden onderscheiden (Helve, 1993). De eerste drie dimensies zijn vooral gericht op de kennis van de wereld en mondiale ontwikkelingen en de daarbij komende gevoelens van mensen. De laatste twee zijn gericht op het daadwerkelijke handelen van mensen op basis van kennis over, inzicht in en gevoelens ten opzichte van situaties en personen. (Opsomming uit Palings, 2011).

- De *culturele dimensie* is gericht op elementen van het wereldbeeld die betrekking hebben op het collectieve wereldbeeld (de culturele erfenis) en beelden die horen bij bepaalde groeperingen in de directe leefomgeving (bijvoorbeeld denkbeelden van de jeugdgroepering waar men lid van is, of denkbeelden van politieke partijen).

- Bij de *cognitieve dimensie*, staat kennis over mondiale structuren en ontwikkelingen centraal (bijvoorbeeld kennis over belangrijke vervoersstromen en mainports). Het gaat hierbij vooral om wetenschappelijke en 'common sense'- kennis die is overgebracht door middel van het proces van socialisatie door ouders, school en andere instituten.

- De *affektieve dimensie* heeft betrekking op gevoelens als angsten, verwachtingen, perspectieven die samenhangen met mondiale ontwikkelingen (bv. wel/geen angst voor het gebruik van kernenergie of voor een natuurramp of terroristische aanslag).

- De *conatieve dimensie* is vooral gericht op de activiteiten, interesse en levensstijl van mensen en handelt over de bereidheid van individuen en groepen om daadwerkelijk actie te ondernemen in bepaalde situaties (bijvoorbeeld later wel/geen gebruik van auto/openbaarvervoer/fiets om een gezond leefmilieu te bevorderen).

- De *sociale dimensie* is gericht op de relaties van individuen naar anderen op basis van kennis over en gevoelens voor de ander (bijvoorbeeld het al dan niet discrimineren van bepaalde minderheden of groepen in de samenleving) (Palings, 2011).

Deze vijf dimensies hebben dus elk hun eigen kenmerken en hun eigen invloed op het wereldbeeld van een individu. Alle vijf de dimensies zijn van invloed op de vorming van een compleet wereldbeeld en maken daar dan ook allemaal een deel van uit.

Mental Maps

In de wereldbeeldtrainer gaat het vooral om het aanleren van een uitgebreide, correcte *mental map*. Dit begrip is onderdeel van het geografisch wereldbeeld, waar straks een uitgebreidere toelichting over volgt. Het is dan ook belangrijk dat dit begrip duidelijk wordt uitgelegd.

In het Geography Education Standards Project in 1994 werd al het belang van goede mental maps onder leerlingen benadrukt. In deze publicatie wordt gezegd dat geografische 'geletterdheid' niet alleen bestaat uit losse geografische feiten maar uit de drie componenten inhoud, vaardigheden en perspectieven. Het eerste element dat in het Standards Project wordt gerelateerd aan het inhoud-component is de leerling zijn of haar begrip van de wereld in ruimtelijke termen. Hieraan gerelateerd volgt het tweede element 'Hoe moeten Mental Maps worden gebruikt om informatie over mensen, plaatsen en omgevingen in een ruimtelijke context te organiseren.' Individuen vormen namelijk mental maps over een bepaalde periode, en deze geven de manier weer waarop mensen kijken naar de aarde en zijn geografische kenmerken. Deze mental maps geven een cognitief schema voor het clusteren van wat anders losse stukjes geografische informatie zou zijn (Chiodo, 1997). Vaak zijn deze kaarten vaag, in het bijzonder in hun ruimtelijke informatie, en verschillen ze sterk in kwaliteit per individu.

De opleiding van een individu dragen bij aan het vormen van mental maps. Ondanks dat dit sterk varieert per individu, hebben mental maps een ding gemeen: ze zijn een weerspiegeling van onze cultuur. Elke mental map geeft een wereldbeeld weer die we delen met andere mensen uit onze samenleving. Het is een van de dingen die een samenleving met elkaar bindt. Het leren van dezelfde wereld kaart is dan ook een onderdeel van onze sociale educatie (Chiodo, 1997). Een van de kenmerken van de mental maps die erg onderhevig is aan cultuur, is het middelpunt van de kaart. In een onderzoek van Saarinen (1987) blijkt dat de meeste mensen een kaart tekenen vanuit de Eurocentrische projectie. Anderen tekenen een kaart

vanuit de Sinocentrische projectie waarbij de Grote Oceaan het middelpunt is. Een andere projectie is de Americentrische projectie. Hierbij staan de Amerika's als centraal punt op de kaart. Dit bevestigt een onderzoek van Whittaker in 1972 die zei dat mensen de neiging hadden om kaarten te centreren rondom hun thuisland.

Om de geografische 'geletterdheid' van leerlingen te verbeteren, moet begrepen worden welke kennis zij hebben van de wereld. Mental maps bieden een schema waarin kennis van de wereld georganiseerd kan worden naar een begrijpelijke structuur. Leerlingen zouden allemaal een goede mental map moeten vormen zodat ze hetgeen dat ze leren bij aardrijkskunde goed kunnen plaatsen in de wereld en de kennis goed kunnen structureren. Of zoals Chiodo (1993) zegt: *"Mental maps provide a schemata that places knowledge of the physical world into some type of structure for understanding."* Mental maps dragen dus bij aan het begrijpen en structureren van geografische kennis.

Er zit een grote overeenkomst in het concept geografisch wereldbeeld en het concept mental map. In principe kan het begrip mental map worden gezien als 'het geografische wereldbeeld van een individu weergegeven in een kaart'. Want daar zit de kern van een mental map, het is een manier om het geografische wereldbeeld te ordenen en weer te geven. Daarom wordt hieronder het begrip geografisch wereldbeeld verder toegelicht.

Geografisch Wereldbeeld

Het is lastig om het geografisch wereldbeeld te definiëren als afzonderlijk deel van het totale wereldbeeld. Dit komt omdat het geografische wereldbeeld ook zoveel verschillende dimensies en perspectieven bevat. Haubrich (1996) noemt dan ook dat het geografisch wereldbeeld Multi perspectiviteit bevat. Juist door deze Multi perspectiviteit is het niet mogelijk om het geografisch wereldbeeld apart te definiëren van het grotere wereldbeeld, omdat het van veel aspecten wel iets bevat. Hij zegt dat het wel te onderscheiden is op basis van zijn ruimtelijke invalshoek van alle dimensies binnen een wereldbeeld (Palings, 2012). Daarom moet men om het geografische wereldbeeld te omschrijven de ruimtelijke aspecten nemen van andere wereldbeelden.

Harvey (2005) introduceerde in zijn artikel het begrip geographical imagination. Het geografisch wereldbeeld zou als een onderdeel daarvan kunnen worden gezien. Geographical Imagination is een breed begrip en is vooral gericht op een basis die elk individu zou moeten bezitten. Elk individu heeft zijn eigen geographical imagination dat gebaseerd is op zijn of haar leven, omgeving, opvoeding, opleiding, vrienden, werk, vakanties en meer. Harvey onderstreept in zijn artikel het belang van deze geographical imagination. Daarnaast geeft hij aan dat er verschillende bronnen zijn die geografische informatie verspreiden. Dit zijn bijvoorbeeld de overheid, bedrijven, de media, scholen, de toerisme industrie en ngo's. (Harvey, 2005). Al deze bronnen verspreiden dus geografische informatie, maar doen dit vanuit hun zienswijze, en hun doelen. De informatie is dus niet hetzelfde. Mensen nemen al deze verschillende informatie op, en vormen op basis hiervan hun geographical imagination. Op basis van hun geographical imagination identificeren mensen zichzelf en plaatsen zij zich in hun omgeving en plaatsen daarnaast ook gebeurtenissen in hun omgeving en rangschikken ze deze op belang. Men handelt dus op basis van zijn of haar geographical imagination (Harvey, 2005).

Deze geographical imagination gaat eigenlijk net iets verder dan het geografisch wereldbeeld. Het omvat namelijk ook wat men ermee doet. Het omvat het gevormde wereldbeeld, en hoe mensen handelen door dit wereldbeeld, en zichzelf hiermee kunnen plaatsen in de wereld. Het geografisch wereldbeeld gaat niet in op dit handelen, hoewel het er wel een gevolg van is. Het is meer een van de onderdelen op basis waarvan men handelt binnen hun geographical imagination. Bij het geografisch wereldbeeld gaat het dus alleen om het gevormde wereldbeeld van een individu.

Haubrich (1966) maakt in zijn artikel onderscheidt in tien verschillende geografische wereldbeelden; tien

verschillende manieren om vanuit een ruimtelijke dimensie naar de wereld om ons heen te kijken:
(Opsomming uit Palings, 2011)

- 1 een centralistisch wereldbeeld: de waarneming van de wereld vanuit de eigen positie (standplaats) van een individu;
- 2 een topografisch wereldbeeld: een kaartbeeld van de wereld met de ligging van de continenten, landen, oceanen, gebergten, etc. in de vorm van landenkaart;
- 3 een dynamisch wereldbeeld dat zich, naar gelang van actuele gebeurtenissen en de berichtgeving daarover, verandert;
- 4 een xenofobisch wereldbeeld dat bestaat uit een vijandbeeld dat vaak het resultaat is van onvolledige of onjuiste informatie;
- 5 een wereldbeeld van de angst, waarin de angst voor een ecologische ramp of gewapend conflict op de wereld tot uitdrukking komt;
- 6 een iconisch wereldbeeld, dat meestal door beelden, vooroordelen en stereotyperingen op zijn minst door een simpele voorstellingen gepresenteerd wordt;
- 7 fysisch geografische wereldbeelden, deze bestaan uit de representatie van fysisch geografische wereldkaarten (geomorfologie, klimaat, landschaps- en vegetatiezones);
- 8 sociaalgeografisch wereldbeeld: de representatie van de sociaaleconomische en culturele uitdrukkingen van de menselijke groep (bijvoorbeeld bevolkingsdichtheid, verdeling bbp, etc.);
- 9 mono en polypolare wereldbeelden: (oost – west, Noord – zuid, eerste, tweede, derde en vierde wereld, cultuurgebieden);
- 10 een universeel wereldbeeld (heliocentrisch wereldbeeld), chaostheorie, Oerknaltheorie. (Palings, 2011)

Palings (2011) voegt hier nog een wereldbeeld aan toe: het wereldbeeld van de huidige netwerksamenleving. Ook Van Der Vaart (2001) heeft hier nog een toevoeging op, namelijk de beeldvorming van (macro)regio's. Beeldvorming van regio's is zeker ook een belangrijk aspect in het aardrijkskunde onderwijs, omdat regio's veelvuldig worden gebruikt. Het zit zelfs verweven in het examen curriculum van het middelbaar aardrijkskunde onderwijs. In totaal zijn er dus twaalf verschillende geografische wereldbeelden te onderscheiden. In de realiteit zullen deze wereldbeelden niet makkelijk te onderscheiden zijn en kan iemands geografisch wereldbeeld uit een combinatie bestaan.

Onderzoek naar geografische wereldbeelden

Er zijn in de afgelopen 30 jaar een aantal onderzoeken geweest naar wat voor geografische wereldbeelden leerlingen of andere individuen hebben. Meestal ging het hierbij om geografische geletterdheid ('geographic literacy'), wat hiervoor ook naar voren kwam. In deze onderzoeken is vooral gekeken naar wereldbeelden opgebouwd uit topografische en geografische kennis. Het eerste grootschalige onderzoek dat werd uitgevoerd was in 1988 door de National Geographic Society. Hierbij werd getoetst wat de geografische kennis, en het topografisch kaartbeeld van de wereld was van meer dan 10.000 volwassenen uit tien verschillende landen. Dit werd onderzocht door middel van een vragenlijst en een tekenopdracht. In dit onderzoek moesten de volwassenen 13 landen, Centraal Amerika, de Grote oceaan en de Perzische Golf aan te wijzen op een blanco wereldkaart. Uit de uitkomsten bleek dat er een groot verschil was tussen de deelnemende landen. Zweden en Duitsland scoorden het best met gemiddeld 11 van de 16 vragen goed. De Verenigde Staten en Britten scoorden een stuk minder goed, zij hadden gemiddeld maar 8,5 vragen goed. De jongvolwassenen van Amerika scoorden het slechtst. Zij hadden gemiddeld maar 7 vragen goed. Op de uitkomsten van dit onderzoek werd met verbazing gereageerd door de onderzoekers. De directeur van de National Geographic Society zei zelfs het volgende: *"Have you heard of the lost generation? We found them. They are lost. They haven't the faintest idea*

where they are." (The New York Times, 1988). Toen al werd het belang van geografische kennis en topografische kennis onderstreept. De directeur zei daarover het volgende: *"Our adult population, especially our young adults, do not understand the world at a time in our history when we face a critical economic need to understand foreign consumers, markets, customs, foreign strengths and weaknesses,"*.

Hij onderstreept hier dat aardrijkskundige kennis belangrijk is om de wereld te begrijpen.

Chiodo (1993) bevestigt dat rond deze tijd de topografische kennis van individuen inderdaad onder de maat was aan de hand van de uitkomsten van verschillende kleinere onderzoeken. Opvallend was dat één van deze onderzoeken onderscheid maakte tussen mannen en vrouwen en stelde dat mannen betere topografische kennis hadden, dan vrouwen (Beatty & Troster, 1987).

In latere onderzoeken zijn vergelijkbare uitkomsten te vinden. Uit het onderzoek van Roper ASW & National Geographic in 2002 blijkt dat het nog steeds niet goed gesteld is met de topografische kennis van Amerikanen, en specifiek jong volwassenen. Veel landen en plaatsen kunnen ze gewoon niet aanwijzen op de kaart. Ook Jong volwassenen uit andere landen scoorden slecht. Enkele jaren later werd hetzelfde onderzoek nogmaals uitgevoerd, nu enkel onder jong volwassenen. Hier bleek dat de uitkomsten nog onveranderd waren. Dit werd nogmaals bevestigd in het onderzoek van Kendric e.a. (2005) bleek dat van drie verschillende leeftijdsgroepen volwassenen een derde werd bestempeld als 'geographically illiterate'. Met name de jong volwassenen scoorden ook hier weer erg laag. Andere interessante uitkomsten van dit onderzoek waren dat de geografische kennis blijkaar stijgt naar mate de persoon een hogere leeftijd, hoger schoolniveau en hoger inkomensniveau heeft. Deze drie factoren staan dus in relatie met een betere geografische kennis.

Voor Nederland zijn nog maar weinig onderzoeken geweest over het niveau van geografische geletterdheid van de inwoners. Het enige onderzoek wat is uitgevoerd is het onderzoek van CITO door Notté e.a. in 2010. Dit werd uitgevoerd onder leerlingen van groep 8 van de basisschool. Hier werd duidelijk dat de topografische kennis ook van hun te kort schiet. Het is daarom van belang om dit te verbeteren. Het onderzoek van Notté e.a. suggereerde dat de topografische kennis en het mentale kaartbeeld van leerlingen verbeterd kan worden door de topografische kennis niet op zichzelf staand iets aan bieden, maar juist in context, waarbij niet alleen de naam van de stad of gebergte wordt aangeleerd, maar ook andere kenmerken daarvan.

2.5 Betekenis voor dit onderzoek

In dit hoofdstuk zijn de begrippen die een rol spelen in dit onderzoek zijn uitgelegd, en daarnaast is het belang onderstreept om het wereldbeeld van leerlingen te verbeteren. Hieronder volgt nog een korte toelichting van deze begrippen met betrekking tot dit onderzoek

Adaptief leren is onderdeel van een beweging die ook wel het 'nieuwe leren' wordt genoemd. Het is steeds belangrijker geworden om niet alleen te doen aan kennisoverdracht tijdens de lessen, maar ook om leerlingen meer verdieping en persoonlijke aandacht te geven. Adaptief leren biedt zo'n persoonlijke aanpak op een digitale manier. Het is een digitaal leermiddel waarin leerlingen hun eigen weg kunnen volgen langs de lesstof en opdrachten, om uiteindelijk wel allemaal dezelfde leerdoelen te behalen. De wereldbeeldtrainer werkt op dezelfde manier, en kan leerlingen helpen hun wereldbeeld te verbeteren in hun eigen tempo en met extra aandacht voor de onderdelen die zij moeilijk vinden. Het onderzoek naar adaptief leren laat zien dat er wisselende effecten zijn van de programma's. Voor de wereldbeeldtrainer betekent dit, dat het nog niet duidelijk is of het programma ook een succes zal zijn, en een meetbare bijdrage kan leveren aan het wereldbeeld van leerlingen.

De wereldbeeldtrainer is opgesteld als een middel om progressie te verkrijgen binnen het vak aardrijkskunde. De wereldbeeldtrainer kan dus worden gezien als een item dat bijdraagt aan de

benodigde kennis die leerlingen moeten hebben, om hun denkprocessen te kunnen verbeteren. Dat is ook het doel van de wereldbeeldtrainer: leerlingen basiskennis geven die ze kunnen toepassen bij het beantwoorden van aardrijkskundige opgaven. Doordat deze denkprocessen worden verbeterd zou de wereldbeeldtrainer dus ook bij kunnen dragen aan het verkrijgen van inzicht in het plaatsen van verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving, doordat deze verschijnselen en ontwikkelingen dan kunnen worden gelinkt met aardrijkskundige kennis. Om deze progressie te kunnen meten is het van belang dat er juiste opdrachten en toetsen worden opgesteld binnen dit onderzoek. De handvaten hiervoor worden in de literatuur geboden door de taxonomie van Bloom, en het model van Westrhenen. Dankzij deze modellen zijn richtlijnen opgesteld waaraan opdrachten uit de trainer en de toetsing daarvan in dit onderzoek aan moeten voldoen om bij te kunnen dragen aan de leerdoelen van de trainer.

Het wereldbeeld is een complex begrip, dat bestaat uit vele onderdelen. De wereldbeeldtrainer gaat uiteindelijk ook maar over een deel van het gehele wereldbeeld. Er is besproken dat het wereldbeeld uit vijf verschillende dimensies bestaat volgens Helve (1993), die elk van invloed zijn op de vorming van een wereldbeeld. In dit onderzoek is de cognitieve dimensie, de dimensie waarin het begrip wereldbeeld het meest wordt toegepast. In dit onderzoek gaat het namelijk om het wereldbeeld dat wordt opgedaan door kennis vanuit het onderwijs. Dit is voornamelijk wetenschappelijke en 'common-sense' kennis. Het wereldbeeld waar het hier om gaat bestaat als het ware uit 'algemene kennis' over de wereld die een leerling uit het middelbaar onderwijs zou moeten hebben.

Burgerschapsvorming zou men kunnen linken aan alle vijf dimensies van Helve (1993). Kerndoel 38: *'De leerling leert een eigentijds beeld van de eigen omgeving, Nederland, Europa en de wereld te gebruiken om verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving te plaatsen'* bevat alle vijf de dimensies omdat het verder gaat dan alleen het wereldbeeld. Het plaatsen van ontwikkelingen en verschijnselen worden meegenomen. Hier kunnen alle vijf dimensies betrekking op hebben. De eerste twee dimensies gaan vooral over het wereldbeeld dat de leerlingen ontwikkelen en de laatste drie gaan over het wereldbeeld gebruiken om de verschijnselen en ontwikkelingen te plaatsen op basis van gevoel, gedrag en zijn sociale omgeving.

De uitkomsten van de onderzoeken naar Mental Maps en de topografische kennis van leerlingen wijst aan dat het van belang is dat het mentale kaartbeeld van leerlingen verbeterd wordt. Het niveau van de leerlingen ligt nu waarschijnlijk nog te laag, als gekeken wordt naar de uitkomsten van de andere onderzoeken. De wereldbeeldtrainer zou deze rol kunnen spelen, door middel van de trainer wordt extra aandacht aan besteedt aan deze onderwerpen, wat de kennis van leerlingen zou kunnen verbeteren. Aangezien een Mental Map kan worden gezien als het geografische wereldbeeld weergegeven in een kaart, geldt voor dit begrip hetzelfde. Een gebrekkige Mental Map staat dus eigenlijk in gelijkwaardige relatie met een gebrekkig geografisch wereldbeeld. Onderzoeken naar een geografisch wereldbeeld tonen dan ook overeenkomstige resultaten met de onderzoeken naar mental maps. Het geografisch wereldbeeld van veel mensen is onvoldoende, zeker als het gaat om topografische kennis. De wereldbeeldtrainer zou een hulpmiddel kunnen zijn om dit te verbeteren.

3. Context

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van belangrijke context rondom dit onderzoek. Onderdeel hiervan zijn de inhoud van de wereldbeeldtrainer, en de techniek achter de wereldbeeldtrainer.

3.1 De inhoud van de wereldbeeldtrainer

Het wereldbeeld dat in de adaptieve trainer wordt geoefend gaat vooral in op de smalle definitie van het wereldbeeld, en richt zich specifiek op het ontwikkelen van het geografische wereldbeeld.

Hierbij wordt eerst vooral ingezet op het wereldbeeld als kennisgeheel. In een verder niveau worden opdrachten gegeven waarbij deze kennis toegepast moet worden door de leerlingen. Kennis waar het om gaat is, onder andere, topografie, klimaatzones, BBP's van landen (arm en rijk) en regio's. Bij de oefeningen over regio's zal vooral de kennis worden toegepast. Hierbij kan gedacht worden aan vragen zoals: waarom ligt de hoofdstad van Ethiopië hoger gelegen? Hier moeten ze dan eerst voor bedenken waar Ethiopië ligt, en vervolgens moeten ze nagaan in welke klimaatzone dat is, en dat het hoger gelegen gebied een aangenamer leefklimaat heeft.

De wereldbeeldtrainer zal bestaan uit verschillende oefeningen die elk aansluiten bij een specifiek vooraf bepaald leerdoel. Daarnaast zijn de opdrachten en leerdoelen opgesplitst naar niveau. Het eerste deel wordt wereldbeeld A genoemd, het tweede deel wereldbeeld B en het derde deel is wereldbeeld C. Voor elk wereldbeeld is van te voren bepaald welke onderwerpen en leerdoelen er toe behoren. In Tabel 3.1 hieronder is te zien welke onderwerpen in de drie niveaus naar voren komen.

Tabel 3.1: Onderwerpen van de wereldbeeldtrainer per niveau.

Wereldbeeld A	Wereldbeeld B	Wereldbeeld C
Topografie (A)	Topografie (B)	Regionale toepassing C (per niveau in het centraal examengebied; VMBO: VS, Midden-Oosten, China. Havo: Brazilië. VWO: Zuid-Amerika)
Arme en rijke werelddelen	Bevolkingsdichtheid	
Luchtstreken	Arme en Rijke landen	
Regionale toepassing A	Cultuur (talen, godsdienst, cultuurgebieden)	
	Hoog en Laag (aardplaten)	
	Klimaat en Plantengroei 1	
	Klimaat en Plantengroei 2	
	Regionale toepassing B (per werelddeel)	

De progressie binnen de wereldbeeldtrainer is vooral te zien als progressie in de "breedte" (horizontaal). Het wereldbeeld wordt telkens uitgebreid en groter. Het gaat steeds meer informatie bevatten naar mate de leerling een onderwerp of niveau voltooid.

Kijkend naar de inhoud van de trainer die in tabel 3.1 wordt weergegeven kan geconcludeerd worden dat de onderdelen veel raakvlakken hebben met de verschillende wereldbeelden die Haubrich (1996) aangaf in zijn onderzoek, en die net besproken zijn in paragraaf 2.2. Deze onderdelen hebben raakvlakken met de verschillende wereldbeelden die Haubrich (1996) aangaf in zijn onderzoek. Er kunnen namelijk 3 wereldbeelden worden herkend in de inhoud van de wereldbeeldtrainer. Namelijk: 2 een topografisch

wereldbeeld, 7 een fysisch geografisch wereldbeeld, en 8 een sociaal geografisch wereldbeeld. Dit zijn dan ook de drie kernonderdelen van het vak aardrijkskunde op de middelbare school.

Uiteindelijk is de bedoeling dat de leerlingen van deze wereldbeelden een gedetailleerde 'mental map' aanleren. Daarna gaan ze leren hoe ze deze mental map kunnen toepassen in andere opdrachten.

In dit onderzoek zal Wereldbeeld A worden getest, omdat de rest van de trainer nog in ontwikkeling is. De trainer wordt namelijk pas in het najaar van 2017 in gebruik genomen. De versie van de trainer die dus voor dit onderzoek gebruikt wordt zal dan ook een pilot zijn, waar wereldbeeld A in is opgenomen. De andere wereldbeelden zullen niet worden meegenomen.

In wereldbeeld A zijn voor elk onderwerp leerdoelen opgesteld die een leerling moet voldoen, voor hij naar het volgende onderwerp kan gaan. De leerdoelen zijn te zien in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Leerdoelen per onderdeel Wereldbeeld A (Malmberg, 2017).

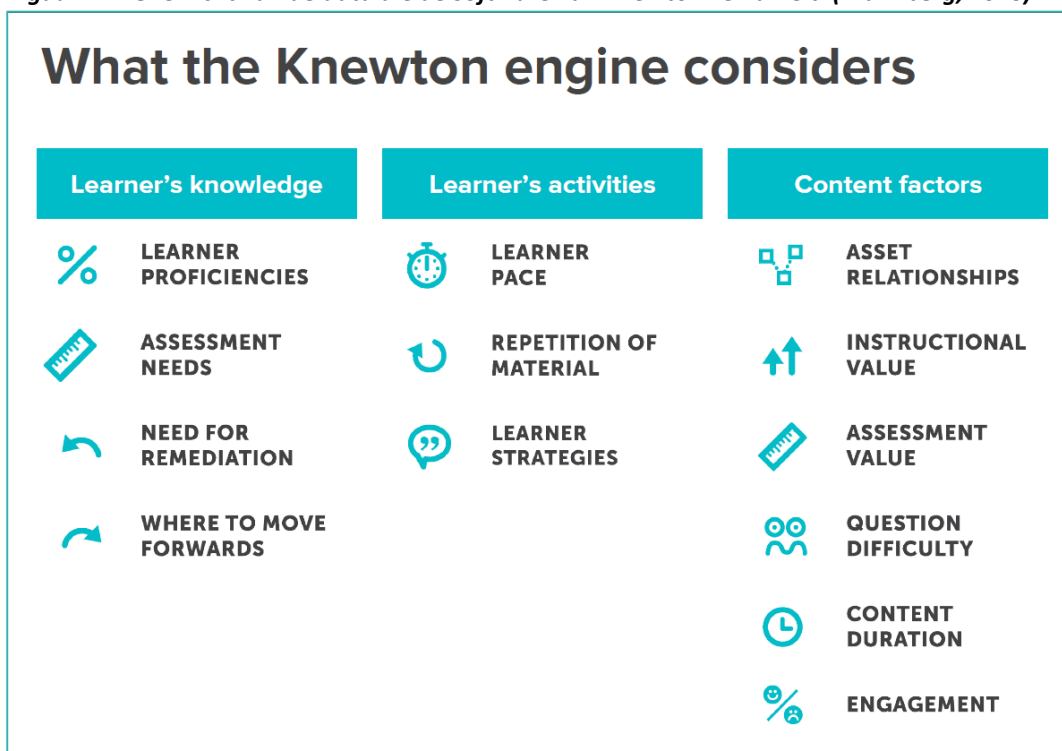
Categorie	Inhoud	Leerdoel
WA.1 Topo A	Werelddelen, bergen en wateren standaardlijst A	De leerling kan de werelddelen, belangrijke bergen en wateren op de kaart van de wereld aangeven.
WA.1 Topo A	Werelddelen, bergen en wateren standaardlijst A	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de werelddelen, belangrijke bergen en wateren.
WA.1 Topo A	Landen en steden standaardlijst A	De leerling kan belangrijke landen en steden op de kaart van de wereld aangeven
WA.1 Topo A	Landen en steden standaardlijst A	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van belangrijke landen en steden.
WA.1 Topo A	Alle namen	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de belangrijkste namen op de kaart van de wereld van standaardlijst A.
WA.2 arm en rijk	Arm, rijk, middengroep	De leerling kan arme en rijke delen op de kaart van de wereld aangeven.
WA.2 arm en rijk	Arm, rijk, middengroep	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de arme en rijke delen van de wereld.
WA.3 Luchtstreken	Klimaatzones, breedtecirkels en plantengroei	De leerling kan de luchtstreken en hun oorspronkelijke plantengroei op de kaart van de wereld aangeven.
WA.3 Luchtstreken	Klimaatzones, breedtecirkels en plantengroei	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de luchtstreken en hun oorspronkelijke plantengroei.
WA.4 Regionale toepassing A	Alle inhoud A in regionale samenhang.	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de wereld op A niveau.

Voor elk van deze leerdoelen worden 6 oefeningen gemaakt die uit 5 opdrachten bestaan. In totaal bestaat wereldbeeld A dus uit 60 oefeningen met 300 opdrachten. De meeste leerlingen zullen niet al deze oefeningen hoeven te maken, omdat het programma, al na een paar oefeningen registreert dat ze aan het leerdoel voldoen. Maar een leerling die moeite heeft met een bepaald leerdoel, zal misschien wel alle zes de oefeningen moeten maken. Het programma biedt als optie dat als ze het na zes oefeningen nog niet weten, ze de theorie krijgen te zien. Dit is een kaart van de wereld met daarop alle informatie die ze moeten weten voor het leerdoel. Een andere mogelijkheid is, dat de leerling een stapje terug moet doen naar een eerder leerdoel, omdat hij dit toch nog niet goed genoeg beheerst om het moeilijkere leerdoel te kunnen behalen.

3.2 De techniek van Knewton

De wereldbeeldtrainer is een programma dat de inhoud aanpast aan de karakteristieken van de leerling. Leerlingen krijgen meer inhoud aangeboden over de onderwerpen waar ze nog te weinig kennis van hebben. Het programma kan ook registreren of de leerling een stapje terug moet doen, en nog stof van een lager niveau moet herhalen, voordat hij weer verder kan naar het volgende niveau. Een leerling kan dus voordat hij het leerdoel 'de leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de arme en rijke werelddelen' kan behalen, nog even terug moeten naar het vorige leerdoel. Hierbij wordt dus rekening gehouden met de karakteristieken van de leerling. Dit wordt automatisch gedaan door de software die aan het programma zit gelinkt. Dit is software van het Amerikaanse bedrijf Knewton, dat gespecialiseerd is in het ontwerpen van software voor adaptieve programma's. Zij stellen voor het programma algoritmes op, waarmee bij kan worden gehouden wat een gebruiker van het programma doet. Op basis daarvan weet het programma welke opdracht het aan de gebruiker moet geven. In het figuur hieronder is een overzicht weergegeven van wat het programma allemaal registreert. Op basis van al deze onderdelen bepaalt het programma wat de vervolgstap wordt voor de leerling. Daarnaast geeft het programma ook hiervan een leeroverzicht van elke leerling aan de docent. In het figuur hieronder is een overzicht te zien van welke factoren er mee worden genomen in het programma van Knewton.

Figuur 2.2: Overzicht van de data die de software van Knewton verzamelt. (Malmberg, 2016)



4. Methode

Wereldbeelden zijn nog niet erg vaak onderzocht. Er zijn enkele onderzoeken gedaan die de mental map van een bepaalde doelgroep hebben gemeten. Dit zijn onderzoeken van Chiodo (1997) en van Schmeink en Thurston (2007). Zij gebruikten als methode om mental maps te meten Sketch Maps. Dit houdt in dat zij hebben gevraagd aan hun doelgroep om een wereldkaart te schetsen vanuit hun herinnering. Op basis van de juistheid en gedetailleerdheid van de wereldkaart werd hier door de onderzoekers een waardeoordeel aan gegeven. Een mental map waarop een paar landen herkend konden worden en de contouren van de continenten kreeg een lager waardeoordeel dan een kaart waarop heel veel landsgrenzen stonden getekend met naam en waarop de vormen heel gedetailleerd waren. Verder is er nog weinig onderzoek gedaan om het bredere aspect van het wereldbeeld te meten onder leerlingen. Vaak wordt dan eerder onderzoek gedaan naar geografische 'geletterdheid' ofwel kennis van de wereld, waarbij topografische kennis ook wordt getest. Een voorbeeld hiervan is het onderzoek van Cito in 2001 naar geografische en topografische basiskennis onder leerlingen van groep 8 van de basisschool. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een toets met open en gesloten vragen. Andere onderzoeken waar een vergelijkbare methode werd gebruikt om kennis van de wereld te meten zijn het onderzoek van de Royal Canadian Geographic Society in 2005 waarbij gebruik gemaakt werd van open en gesloten vragen in een online vragenlijst (Kendrick e.a. 2005). Ook een onderzoek van ESRI in 2008 maakte gebruik van dezelfde methode. Opvallend is wel dat deze onderzoeken vaak een groot aantal deelnemers hebben, vaak meer dan 1000. Er zijn ook enkele onderzoeken geweest naar geografische 'geletterdheid' waarbij gebruik werd gemaakt van interviews om de doelgroep te onderzoeken. Dit zijn onder andere de onderzoeken van Roper ASW & National Geographic uit 2002 en Roper Public Affairs & National Geographic uit 2006. Ook hier zijn de onderzoekspopulaties vrij groot, meer dan 400 deelnemers. Opvallend is ook dat veel van deze onderzoeken uitgevoerd worden door grote onderzoeksbureaus of geografische organisaties. Er wordt maar weinig onderzoek gedaan naar dit onderwerp door individuele onderzoekers. In dit onderzoek zijn vergelijkbare methoden gebruikt, maar er zijn ook veel aanpassingen. Doordat dit onderzoek zich echt focust op het wereldbeeld, en niet op geografische geletterdheid, of enkel een mentale topografische kaart kan het niet volledig aansluiten bij de eerder genoemde onderzoeken en zal er een eigen methode ontwikkelt moeten worden. Daarnaast is de adaptieve trainer sowieso een nieuwe toevoeging aan het onderzoek, en is dit nog niet eerder onderzocht. Ook dit zorgt ervoor dat in dit onderzoek een aparte methode moet worden ontwikkelt.

4.1 Onderzoeksmethode

In dit onderzoek wordt de methode gebruikt die effectonderzoek genoemd wordt. Deze methode is gekozen omdat op deze manier het effect van de wereldbeeldtrainer op het wereldbeeld van leerlingen gemeten kan worden. Dankzij deze methode is het mogelijk om een voormeting en nameting te doen, en vervolgens de ontwikkeling van de leerlingen te achterhalen. Dit is ook het doel van deze methode, en het doel van dit onderzoek. Daarom sluit deze methode goed aan op de onderzoeksvraag en is deze het meest geschikt om de onderzoeksvraag te beantwoorden. De methode wordt hieronder verder toegelicht. Daarna volgt een uitleg van het zelf opgestelde stappenplan die in dit onderzoek is gevolgd.

Effectonderzoek

Dit onderzoek zal voor een groot deel worden gedaan door middel van effectonderzoek. Er zal gemeten moeten worden in hoe verre het wereldbeeld van leerlingen verbetert dankzij de adaptieve trainer. Hiervoor zullen de stappen worden gevolgd van effectonderzoek zoals dat de methode ook werd toegepast in het onderzoek van Favier en Van der Schee(2014). Zij onderzochten de effectiviteit van een lessenserie met gis-technieken erin verwerkt op het leren relateren van leerlingen. Zij volgden hiervoor dezelfde stappen als in dit onderzoek gevolgd gaan worden. Deze methode heeft ook gelijkenissen met de methode die al eerder gebruikt is door studente Loes Thuis in een onderzoek naar Score!, een adaptieve methode voor Engels ontwikkeld door uitgeverij Malmberg.

Coe schreef in 2002 een artikel waarin hij uitlegt hoe effectonderzoek wordt uitgevoerd, en hoe de Effect Size kan worden berekend. Effectonderzoek wordt uitgevoerd door onderzoekers die het effect willen meten van een bepaalde interventie, bijvoorbeeld een nieuwe lesmethode of een andere leeromgeving. Om het effect te onderzoeken is een testgroep nodig. Dit zijn personen die ook de doelgroep zijn van de interventie, bijvoorbeeld middelbare school leerlingen. Deze testgroep gaat voor een bepaalde periode gebruik maken van deze interventie. Daarnaast is er nog een controlegroep nodig. Deze moet ook bestaan uit de doelgroep van de interventie, maar deze maakt geen gebruik van de interventie en volgt deze periode gewoon de 'standaard' lessen. Om het verschil tussen de twee groepen te meten, na wel of geen gebruik van de interventie, is het belangrijk dat er een voormeting en een nameting wordt gedaan. Dit gebeurt vaak door middel van een vooraf opgestelde toets. De voormeting wordt afgenomen voordat de interventie heeft plaats gevonden, bij zowel de testgroep en de controlegroep. Daarna vindt de interventie plaats bij de testgroep. Zodra dit is afgerond kan de nameting worden gehouden. Dit is een toets die hetzelfde is, of vergelijkbaar is met de voormeting. Ook deze wordt ingevuld door beide groepen (Coe, 2002).

Essentieel aan effectonderzoek is het uitrekenen van de Effect Size. Hiermee kan namelijk worden gekeken hoe succesvol de interventie was. Deze wordt uitgerekend door onderstaande berekening. In dit onderzoek moeten meerdere effect sizes worden uitgerekend. Onder andere de effect size tussen de voormeting en de nameting van de testgroep en van de controlegroep. Dit wordt uitgerekend door:

$$\text{Effect Size} = (\text{gemiddelde score nameting} - \text{gemiddelde score voormeting}) / \text{de standaarddeviatie}$$

Dit moet dus gebeuren voor beide groepen. Daarnaast moet het verschil in de score tussen de testgroep en de controlegroep op de nameting worden uitgerekend. Dit wordt uitgerekend door:

$$\text{Effect Size} = (\text{gemiddelde score testgroep} - \text{gemiddelde score controlegroep}) / \text{de standaarddeviatie}$$

Op deze manier kan wordt gekeken naar de invloed van de interventie op het resultaat van de leerlingen in de toetsen, en wordt ook gekeken of de controlegroep minder heeft gescoord op de toetsen dan de testgroep.

De Effect Size kan op verschillende manieren worden geïnterpreteerd, maar de meest voorkomende is de manier van Cohen. (Coe, 2002). Hierbij wordt de Effect Size ingedeeld in de categorieën 'small', 'medium' en 'large' effect. Effect Sizes tot en met 0,2 worden benoemd als 'small'. Dit houdt in dat dit effect nauwelijks te merken is, en bijna niet zichtbaar is. Een Effect Size van 0,5 wordt geïnterpreteerd als een medium effect. Dit houdt in dat er wel een effect is, maar dat deze niet heel erg groot is, maar ook niet heel klein. Een Effect Size vanaf 0,8 wordt gezien als een 'large' effect. Hierbij is er dus duidelijk een effect aanwezig en deze is ook makkelijk te onderscheiden, en is dus 'zichtbaar' (Coe, 2002).

Om de betrouwbaarheid van de effect size te bekijken raadt Coe(2002) het ook aan om een betrouwbaarheidsinterval uit te rekenen. Hierdoor kun je ondanks een kleine onderzoekspopulatie, toch

kijken of de uitkomst van de Effect Size een betrouwbare uitkomst is, ofwel of deze naar alle waarschijnlijk waar is.

Het stappenplan

Stap 1: het opstellen van een juiste toets

In dit onderzoek is allereerst een toets opgesteld om waarmee de gedetailleerdheid van het wereldbeeld van leerlingen gemeten kan worden. In het theoretisch kader zijn de modellen van Bloom en van Westrheden uitgelegd. Deze modellen zijn gebruikt bij het opstellen van de toetsen. In tabel 4.1 wordt zichtbaar waar naar gevraagd kan worden bij elk niveau van de taxonomie. Op deze manier wordt het duidelijk welke vragen en doelen horen bij de 6 verschillende niveaus. De tabel hieronder kan als handvat worden gebruikt voor het opstellen van opdrachten voor een toets. De leerdoelen van de wereldbeeldtrainer zijn hiervoor gelinkt aan de niveaus van Bloom, en daarbij zijn passende vragen opgesteld. Een verdere operationalisering hiervan volgt later dit hoofdstuk.

Tabel 4.1: Taxonomie van Bloom.

Niveau van Bloom	Onderdelen	Voorbeeldvraag
Kennis	Feiten en gebeurtenissen, opsommingen, definities, beschrijvingen, feitelijke verbanden, herkennen en aanwijzen.	Welk land heeft een tropisch klimaat? ; Waar op de kaart ligt Zweden?
Begrijpen	Selecteren en samenvatten, verklaring geven, in eigen woorden weergeven, een tekening maken van, voorspel gevolgen, voorbeelden geven, uitleggen, grote lijnen aangeven, verschillen en overeenkomsten aangeven	Geef een voorbeeld van een arm land met een tropisch klimaat. ; Wat zijn de verschillen en overeenkomsten tussen Brazilië en Rusland?
Toepassen	Een plan ontwikkelen, een oplossing bedenken, aantonen dat, laten zien hoe, kennis gebruiken in een situatie, concrete gevallen toetsen aan abstracte definities, een opgave oplossen of een berekening maken.	Toon aan dat Frankrijk een gematigd klimaat heeft.
Analyseren	In delen splitsen, patronen beschrijven, bewijzen voor conclusies aanleveren, classificeren, onderzoeken, vergelijken.	Vergelijk Madrid en Rome en deze landen met elkaar. Zijn er veel overeenkomsten?
Evalueren	Concluderen, beargumenteren, waarderen, bekritisieren, keuzes rechtvaardigen, besluiten.	In welk van deze landen zou je het liefst willen wonen? Beargumenteer je keuze. Kies uit Egypte, Suriname of Japan.
Creëren	Ontwerpen, samenstellen, schrijven, ontwikkelen, voorspellen en extrapoleren, combineren van kennis op verschillende terreinen.	Ontwerp een wereldkaart waarbij je de volgende drie onderwerpen duidelijk verwerkt: topografie, arm en rijk, luchtstreken.

Het deel in de toets over kerndoel 38 van burgerschapsvorming is op zichzelf als leerdoel opgevat en op die manier geoperationaliseerd. Deze operationalisering volgt later. Voor dit deel van de toets is een open vraag opgesteld aan de hand van een recent nieuwsbericht. Na een eerste versie van de toets te hebben opgesteld is deze besproken met experts bij Malmberg, die vaker toetsen hebben gemaakt of beoordeeld. Nadat zij vonden dat de toets aansloot op de leerdoelen uit het onderzoek, is de toets in gebruik genomen.

Validiteit en Betrouwbaarheid

Andere belangrijke eisen waar een goede toets aan moet voldoen zijn validiteit en betrouwbaarheid. Een goede toets is valide en betrouwbaar (Van den Berg e.a., 2009). Deze twee eisen gaan over de kwaliteit van de toets in zijn geheel.

Om aan de eisen van een valide toets te voldoen moet een toets een juiste en evenwichtige afspiegeling zijn van de leerdoelen, zowel voor de inhoudelijke aspecten (inhoudsvalide) als voor de beoogde beheersingsvorm (vormvalide). Een toets is inhoudsvalide als de toetsvragen en evenwichtig verspreid zijn over de te leren leerstof. Elk onderdeel van de lesstof wordt bevraagd, en onderdelen die groter zijn dan andere worden meer bevraagd. Een toets is vormvalide als in de toets dezelfde beheersingsniveaus naar voren komen als in de lessen werden aangeleerd. Als in de lessen vooral werd gericht op kennis, begrijpen en toepassen, zijn dat ook de enige beheersingsniveaus die in de toets horen terug te komen. (Van den Berg e.a., 2009).

Een toets is betrouwbaar als bij herhaalde afname onder dezelfde omstandigheden, hetzelfde resultaat wordt gehaald door de leerlingen. Drie belangrijke voorwaarden hiervoor zijn:

1. De kwaliteit van de toets: De opgaven moet helder en eenduidig worden geformuleerd. Er mag geen twijfel ontstaan over hoe een vraag beantwoordt moet worden. Extreem moeilijke of extreem makkelijke vragen moeten worden vermeden op de toets. De toets in zijn geheel moet uiteindelijk onderscheidt duidelijk maken tussen de 'zwakke' en 'sterke' leerlingen.
2. De omstandigheden waaronder de toets wordt afgenomen: deze moeten voor elke leerling gelijk zijn. Dit heeft betrekking op de omgeving en lokale omstandigheden, de gebruikte hulpmiddelen de relatie lengte van de toets en tijd om de toets te maken.
3. De wijze waarop de resultaten worden beoordeeld: In alle gevallen moeten de toetsen worden nagekeken op dezelfde wijze, waarbij dezelfde antwoorden goed of fout gerekend worden. De toets van iedere afzonderlijke leerling wordt op dezelfde wijze beoordeeld. Vraag voor vraag nakijken bevordert de objectiviteit. (Van den Berg e.a., 2009).

Stap 2: de voormeting onder de onderzoekspopulatie

Aan de hand van deze toets is er een voormeting gedaan onder de doelgroep van dit onderzoek. De doelgroep van het onderzoek zijn aardrijkskunde leerlingen uit het voortgezet onderwijs. Het leerjaar en niveau van deze leerlingen is afwisselend. De leerlingen die in dit onderzoek hebben mee gedaan komen van het van Maerlantlyceum uit Eindhoven, en 't Streek uit Ede. Hiervan hebben vijf verschillende klassen mee gedaan. Van de klassen die meededen zijn er 4 klassen uit Eindhoven, 2 klassen 4 Havo (verderop genoemd als 4HAVO1 en 4HAVO2), en 2 klassen 4 Vwo (verderop genoemd als 4VWO1 en 4VWO2,). Deze leerlingen werden begeleid door de docenten Franc Boer en Laurens Janssen. Vanuit Ede deed 1 klas Havo 4 mee (verderop genoemd als 4HAVO3, van docent Guido Wiemer). Deze leerlingen hebben allemaal het vak aardrijkskunde, en tijdens deze lessen zijn de metingen dan ook voldaan. De voormeting is gedaan door de toets af te nemen onder de leerlingen voordat ze aan de slag zijn gegaan met de adaptieve trainer. Op deze manier is achterhaald wat hun mentale geografisch wereldbeeld op dat moment was, voordat ze in aanraking zijn gekomen met de wereldbeeldtrainer.

Stap 3: de testperiode, nameting en analyse van de resultaten

Daarna volgde de testperiode van vier á vijf weken. De leerlingen uit de testgroep zijn in deze periode aan de slag geweest met de adaptieve trainer. Aan het eind van deze periode is weer dezelfde toets afgenomen (enigszins gewijzigd) om het geografisch wereldbeeld van de leerlingen te meten. De resultaten tussen de eerste en tweede toets zijn met elkaar vergeleken. De vooruitgang van de leerlingen is gemeten door middel van statistiek. Hierdoor is gemeten of er significante verschillen zitten in de voormeting en nameting. Ook is de effectgrootte van dit verschil berekend om aan te geven hoe groot dit verschil was.

Met deze resultaten worden deelvraag 1 tot en met 4 beantwoord. Dit wordt gedaan door de resultaten goed te analyseren op een verbetering van het wereldbeeld nadat de leerlingen met de toets hebben gewerkt, en een verbetering in resultaat op de vraag die speciaal gericht is op kerndoel 38. De resultaten worden in het volgende hoofdstuk besproken, en de antwoorden op de vragen volgen in de conclusie, het zesde hoofdstuk.

Externe factoren

Uit eerder onderzoek zijn enkele externe factoren gebleken die invloed kunnen hebben op de onderzoeksresultaten van effectonderzoek. Als eerste is er vaak maar een beperkte tijd op de scholen het onderzoek wordt uitgevoerd, waardoor leerlingen niet veel tijd kunnen besteden aan het te testen programma (Thuis, 2015). Hierdoor zal de gebruiksfrequentie niet heel hoog zijn. De gebruiksfrequentie is wel belangrijk, want hoe hoger deze frequentie, hoe groter de effecten van het programma (Straatemeijer e.a. 2014) In dit onderzoek zal dit ook een rol spelen. Leerlingen hebben vaak maar 2 á 3 keer per week een lesuur aardrijkskunde. En daarbinnen moeten ze naast het onderzoek, ook bezig met reguliere lesstof. Hierdoor kunnen ze maar beperkt trainen met de wereldbeeldtrainer. Het kan dus zijn dat niet elke leerling even ver is met het oefenen met de wereldbeeldtrainer als deze testperiode is afgelopen. Dit kan van invloed zijn op de testresultaten van de eindtoets.

In onderzoek van Marquenie e.a. (2014) en Meijer e.a. (2008), werd er op gewezen dat de leerervaring van de leerlingen beïnvloed kan worden door het niet goed functioneren van het computerprogramma. Daarbij is het belangrijk dat de technologische randvoorwaarden goed genoeg zijn (Kennisnet, 2013). In dit onderzoek moet ook nog blijken aan het begin van het onderzoek of het programma wel goed werkt, omdat het onderzoeksprogramma nog een pilot is. Het programma is wel eerder uitgetest op een andere school, in Heerlen, Limburg, doordat het onderzoek eerst daar zou plaatsvinden. Echter waren er toen veel problemen met het inloggen, waardoor veel leerlingen geen toegang hadden tot de wereldbeeldtrainer. Hierdoor liep deze onderzoeksperiode veel vertraging op, waardoor is besloten om het programma nogmaals te testen, als het beter werkt. Tijdens dit onderzoek zijn er weinig problemen geweest met het programma. Het enige dat nog niet werkte, was de omgeving waarin de leraren kunnen bijhouden hoe de leerling het doet. Hierdoor was het voor de leraren wel moeilijker om kinderen aan te sturen om te oefenen met het programma, doordat zij geen inzicht hadden in hoe ver de leerling is, en hoeveel tijd de leerling heeft geoefend met de trainer.

Als laatste externe factor wordt nog de waardering van de gebruikstool genoemd. Als de leerlingen het programma niet leuk of niet prettig vinden om mee te werken, of als ze liever niet op een computer werken, zijn ze minder gemotiveerd om met het programma aan de slag te gaan. Hierdoor doen ze minder hun best of zijn ze minder gefocust, wat de effecten van het programma vermindert (Van Seters e.a. 2012). Dit is in dit onderzoek niet meegenomen omdat er geen leerlingen zijn geïnterviewd en er is ook geen enquête hiervoor afgenomen. Deze externe factor zou dus van invloed kunnen zijn op dit onderzoek.

Andere externe factoren die mogelijk een rol zouden kunnen spelen zijn de docenten. Zij zouden verkeerde instructies kunnen geven of de leerlingen kunnen helpen, of zij zouden ziek kunnen zijn of om

een andere reden absent zijn, waardoor lessen niet door kunnen gaan (Thuis, 2015; Favier & van der Schee, 2014). Dit is in dit onderzoek geminimaliseerd door de leraren allemaal dezelfde instructie te geven voor het werken met de wereldbeeldtrainer. Daarnaast zijn alle leraren niet ziek geweest op het moment van de toetsen, en hadden daarnaast de vrijheid om zelf te bepalen in welke lessen ze wilden oefenen met de wereldbeeldtrainer, en konden ze het als huiswerk opgeven aan de leerlingen, waardoor absentie geen belemmering was in dit onderzoek.

Operationalisering

Voor het uitvoeren van het onderzoek is het belangrijk dat het duidelijk is wat er wordt getoetst, en op welke manier deze begrippen geïnterpreteerd zijn in dit onderzoek. Voor dit onderzoek moeten namelijk enkele begrippen toetsbaar gemaakt worden om ze te kunnen toepassen. Dit wordt hieronder uitgelegd.

Wereldbeeld

In dit onderzoek staat het begrip wereldbeeld centraal. Daarom is het belangrijk om scherp te krijgen wat daar onder wordt verstaan in dit onderzoek en hoe dit begrip toetsbaar is gemaakt. In het vorige hoofdstuk is al een overzicht gegeven van verschillende definities van het begrip wereldbeeld en de verschillende onderdelen die daar onder vallen. In dit onderzoek wordt met het begrip wereldbeeld het geografisch wereldbeeld bedoeld. In de wereldbeeldtrainer en de toets gaat het hierbij specifiek om de mental maps van leerlingen. Mental maps zijn bedoeld om geografische kennis waaruit het geografisch wereldbeeld bestaat, te kunnen structureren. In dit onderzoek wordt dit ook gezien als de functie van mental maps. Als in dit onderzoek wordt gesproken over het wereldbeeld dat leerlingen trainen in de wereldbeeldtrainer, en zo dit wereldbeeld verbeteren, wordt met het begrip wereldbeeld bedoeld: *het mentale geografische wereldbeeld van leerlingen dat bestaat uit de onderdelen die in de wereldbeeldtrainer worden aangeleerd, namelijk topografie, arm en rijk, luchtstreken en regionale samenhang (Zie tabel 4.2).*

Tabel 4.2: Leerdoelen weergegeven per onderdeel van de wereldbeeldtrainer niveau A. (Malmberg, 2017).

Categorie	Inhoud	Leerdoel
WA.1.1 Topo A	Werelddelen, bergen en wateren standaardlijst A	De leerling kan de werelddelen, belangrijke bergen en wateren op de kaart van de wereld aangeven.
WA.1.2 Topo A	Werelddelen, bergen en wateren standaardlijst A	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de werelddelen, belangrijke bergen en wateren.
WA.1.3 Topo A	Landen en steden standaardlijst A	De leerling kan belangrijke landen en steden op de kaart van de wereld aangeven
WA.1.4 Topo A	Landen en steden standaardlijst A	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van belangrijke landen en steden.
WA.1.5 Topo A	Alle namen	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de belangrijkste namen op de kaart van de wereld van standaardlijst A.
WA.2.1 arm en rijk	Arm, rijk, middengroep	De leerling kan arme en rijke delen op de kaart van de wereld aangeven.
WA.2.2 arm en rijk	Arm, rijk, middengroep	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de arme en rijke delen van de wereld.
WA.3.1 Luchtstreken	Klimaatzones, breedtecirkels en plantengroei	De leerling kan de luchtstreken en hun oorspronkelijke plantengroei op de kaart van de wereld aangeven.

WA.3.2 Luchtstreken	Klimaatzones, breedtecirkels en plantengroei	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de luchtstreken en hun oorspronkelijke plantengroei.
WA.4 Regionale toepassing A	Alle inhoud A in regionale samenhang.	De leerling heeft een mentaal kaartbeeld van de wereld op A niveau.

De leerdoelen uit de wereldbeeldtrainer waren al van te voren opgesteld door Uitgeverij Malmberg. Dit zijn dan ook de leerdoelen die in dit onderzoek zullen worden getoetst bij de leerlingen die gaan werken met de wereldbeeldtrainer. De leerdoelen hebben betrekking op de beheersingsniveaus kennis en begrijpen uit de taxonomie van Bloom. Het gaat om feiten (specifieke locaties van landen, klimaten, etc.) en herkennen (herkennen van landen, luchtstreken etc. op de kaart) waardoor de leerdoelen aansluiten bij kennis. De helft van de leerdoelen sluit ook aan op begrijpen, dit zijn de leerdoelen waarbij het gaat om een mentaal kaartbeeld (WA.1.2, WA.1.4, WA.1.5, WA.2.2, WA. 3.2 en WA.4). Hierbij gaat het namelijk ook om verschillen en overeenkomsten kunnen aangeven tussen landen, of werelddelen en moeten leerlingen zelf landen kunnen selecteren op basis van kenmerken zonder dat dit van te voren wordt aangewezen op een kaart.

Het model van Westrheden laat zien dat ook ruimtelijke componenten en geografische complexiteit onderdeel horen te zijn van leerdoelen. Dit zit ook in deze leerdoelen verweven. Qua geografische complexiteit blijven deze leerdoelen op het niveau van geografische feiten; het gaat vooral om locaties van landen, steden, rivieren etc., arme en rijke landen/werelddelen, luchtstreken en klimaatzones. Dit zijn allemaal geografische feiten. Qua ruimtelijke componenten gaat het in de leerdoelen om locatie en ruimtelijke spreiding. Locaties komen vooral terug, maar ook ruimtelijke spreiding is soms van belang, met name bij arm en rijk en luchtstreken. Dit zijn namelijk geen topografische eenheden, maar verschijnselen waarvan het namelijk belangrijk is hoe deze verspreid zijn over de wereld.

Voor deze leerdoelen zijn al opdrachten opgesteld. Deze zijn namelijk verwerkt in de wereldbeeldtrainer. Voor de toets is gekozen om opdrachten uit de wereldbeeldtrainer te gebruiken om deze leerdoelen te meten. Of deze opdrachten correct zijn en aansluiten bij de leerdoelen is al gecontroleerd door experts bij Uitgeverij Malmberg. Er is besloten om voor ieder leerdoel waarbij uitgegaan wordt van het mentale kaartbeeld van leerlingen meerkeuze vragen op te stellen die leerlingen snel kunnen beantwoorden. Dit resulteert dus in opdrachten over WA.1.2, WA.1.4, WA.1.5, WA.2.2, WA.3.2 en WA.4. Echter geldt voor WA.1.5 dat deze een samenstelling is van WA.1.2 en WA.1.4. Er is daarom voor gekozen om alleen vragen te stellen over WA.1.2 en WA.1.4 omdat deze ook de lading dekken van leerdoel WA.1.5. In totaal is gekozen voor 4 snel te beantwoorden meerkeuze vragen per leerdoel. Dit resulteert dus in 20 korte meerkeuzevragen in de toets. In de bijlage is de toets te vinden, en kunnen alle vragen worden bekeken. Hieronder volgen twee voorbeeldvragen.

Opdracht behorende bij WA.1.2 en WA.1.4:

1. Wat ligt in Noord-Amerika?

- Alpen
- Brazilië
- Himalaya
- Londen
- Rocky mountains

Opdracht behorende bij WA.4:

2. De stad ligt aan de kust van de Atlantische Oceaan in een rijk land. De stad ligt in het zuiden van het werelddeel en in de omgeving groeien loofbomen. Dicht bij de stad ligt een groot gebergte.

Daarom ligt deze stad in: Italië – Marokko – Spanje.

In de tweede toets is ervoor gekozen om de opzet van de toets exact hetzelfde te houden. De soort vragen, en de hoeveelheid vragen zijn hetzelfde gebleven. Enkel de plaatsnamen of begrippen waar naar gevraagd wordt zijn veranderd. Dit is ook te zien in de bijlage, waar beide toetsen te vinden zijn.

Burgerschapsvorming, kerndoel 38

Burgerschapsvorming operationaliseren is minder voor de hand liggend. Er is nog maar weinig onderzoek naar gedaan, en het begrip wordt vaak breder genomen dan in dit onderzoek. Over het algemeen zijn de doelen van burgerschapsvorming vooral gericht op Nederland en gaan deze bijvoorbeeld over de democratie, de politiek en hoe je een goede burger kunt zijn voor dit land. Daarnaast wordt er veel gericht op de Europese Unie, en pas daarna komt de wereld. Kerndoel 38; de leerling leert een eigentijds beeld van de eigen omgeving, Nederland, Europa en de wereld te gebruiken om verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving te plaatsen; gaat over drie van deze schaalniveaus. In de wereldbeeldtrainer komen drie schaalniveaus naar voren, namelijk Nederland, Europa en de wereld, maar ligt de nadruk wel op een wereldbeeld waarbij de mentale kaartbeelden altijd op wereldniveau worden aangeleerd. Er zit (nog) geen kaart in van enkel topografie of klimaten van Nederland of Europa. Omdat er nog weinig onderzoek gedaan is naar burgerschapsvorming, en zeker niet naar dit enkele doel ervan, is er nog geen manier bekend hoe dit geoperationaliseerd kan worden. Daarom is dit doel in dit onderzoek op dezelfde manier opgevat als de leerdoelen van de wereldbeeldtrainer. In principe is kerndoel 38 een leerdoel en daarmee kan deze worden geoperationaliseerd volgens de taxonomie van Bloom en het model van Westrhenen.

Het doel valt in de categorie 'toepassen' van de taxonomie van Bloom. Dit is op te maken uit het leerdoel zelf: 'de leerling leert een eigentijds wereldbeeld ... te gebruiken...'. Dit betekent dat kennis en begrijpen daarvoor ook nodig zijn, alvorens leerlingen in staat zijn het wereldbeeld kunnen toepassen. Kennis en voor een deel ook begrijpen wordt in de wereldbeeldtrainer aangeleerd. Daarom zullen leerlingen naar alle verwachting na het gebruik van de wereldbeeldtrainer beter in staat zijn om het wereldbeeld toe te passen. Kijkend naar het model van Westrhenen kan naast toepassen, ook locatie en ruimtelijke spreiding worden herkend als ruimtelijke componenten in kerndoel 38. Het doel heeft namelijk betrekking op de locatie van verschijnselen en ontwikkelingen in de wereld, anders zijn deze niet te plaatsen. Ook is spreiding van belang, om ontwikkelingen te kunnen plaatsen moet je weten hoe deze verspreid zijn over de wereld, of hoe daar aan gerelateerde verschijnselen of ontwikkelingen verspreid zijn over de wereld. In principe kan dit leerdoel betrekking hebben op nog meer geografische componenten, omdat het leerdoel niet gelimiteerd is door het duidelijk opnemen van één van de componenten. Maar omdat in de wereldbeeldtrainer ook alleen ruimtelijke spreiding en locatie worden gebruikt, is er voor gekozen om dit leerdoel ook te limiteren tot deze twee ruimtelijke componenten.

Het niveau van geografische complexiteit wordt in dit leerdoel ook niet duidelijk genoemd. In principe kunnen alle niveaus van geografische complexiteit betrekking hebben op het plaatsen van verschijnselen in ontwikkeling in de wereld. Dit is namelijk mede afhankelijk van welke verschijnselen en ontwikkelingen het onderwerp zijn. Omdat in dit onderzoek de wereldbeeldtrainer het onderwerp van onderzoek is, wordt ook hier gekozen om dezelfde geografische complexiteit toe te passen als in de leerdoelen uit de wereldbeeldtrainer. Anders kan namelijk niet gemeten worden of de wereldbeeldtrainer ook bijdraagt aan dit leerdoel, omdat niet hetzelfde niveau wordt gevraagd in de opdrachten. Daarom is ook hier gekozen voor geografische feiten als geografische complexiteit.

Om dit alles te vertalen naar een opdracht voor op de toets waarmee dit leerdoel gemeten kan worden, is

gekozen om dicht bij de inhoud van het leerdoel en de wereldbeeldtrainer te blijven. Om verschijnselen en ontwikkelen te kunnen plaatsen in de wereld, moet er eerst een verschijnsel of ontwikkeling worden gepresenteerd aan de leerlingen. Daarom is er voor gekozen om in deze opdracht te werken met een recent nieuwsbericht waarin een ontwikkeling in de wereld wordt gepresenteerd. De inhoud van dit nieuwsbericht sluit aan op de onderwerpen uit de wereldbeeldtrainer. Deze moet dus gaan over een of meerdere plaatsen, klimaat of arm en rijk. Er is daarbij gekozen voor onderstaand nieuwsbericht.

Wetenschappers vrezen groter risico overstromingen aan kust wereldwijd



Het risico op grote overstromingen aan de kusten wereldwijd groeit de komende decennia fors. Zware stormen treffen door bodemdaling en zeespiegelstijging straks veel meer mensen.

Zo'n 50 procent meer mensen worden bedreigd in 2080 ten opzichte van nu. Ook de schade wordt veel groter en er vallen meer slachtoffers.

Onderzoekers van Deltares en het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM-VU) onderzochten voor alle kusten wereldwijd het overstromingsgevaar tot eind deze eeuw.

Deltares uit Delft is een toonaangevend instituut op gebied van watermanagement. De wetenschappers van beide instituten presenteren dinsdag hun bevindingen op een congres in Wenen.

Voorspellende modellen

Deltares en IVM-VU hebben een nieuwe manier ontwikkeld om de kans op grote overstromingen te voorspellen. Bij deze modellen wordt er onder meer ook gekeken naar begroeiing, de aanwezigheid van hellingen en de bevolkingsdichtheid.

"Deze nieuwe cijfers over kustoverstromingen geven een goed beeld waar op de wereld potentieel de grootste gevaren liggen", stelt onderzoeker Dirk Eilander. Deltares schat dat China, Bangladesh, India en Indonesië de landen zijn waar de meeste slachtoffers vallen.

Risicoatlas

Van de wereldbevolking woont 10 procent in laaggelegen gebieden, tot 10 meter boven het zeeniveau. Veel van deze gebieden lopen risico op overstromingen.

Deltares werkt aan een wereldwijde risicoatlas voor kustoverstromingen. Dit zogeheten Aqueduct-plaform moet landen helpen bij het inschatten van overstromingsrisico's.

25-04-2017, NU.nl

In dit nieuwsbericht worden een aantal landen genoemd die ook in de wereldbeeldtrainer naar voren zijn gekomen, namelijk China, India en Indonesië. Over deze landen leren de leerlingen in de wereldbeeldtrainer dus veel informatie. Daarom is het relevant om de leerlingen vooraf en achteraf te vragen wat de leerlingen allemaal weten van deze landen in een open vraag. Deze vraag is dan ook opgenomen in de toets als volgt: *1. Wat kun je zeggen over de landen China, India en Indonesië die in dit*

artikel worden genoemd?

Schrijf hieronder alles op wat je weet over deze landen. (bijvoorbeeld: topografisch, politiek, klimaat, economische situatie, bevolking, cultuur etc.)

Op deze manier kan duidelijk worden wat de leerlingen allemaal hebben geleerd in de wereldbeeldtrainer over deze landen. Dit helpt ze bij het plaatsen van dit nieuwsbericht doordat ze veel dingen weten over deze landen die genoemd worden en dus het bericht kunnen associëren met de locaties waar dit afspeelt.

Vervolgens wordt gevraagd aan de leerlingen om aan te geven waarom er in India en Indonesië meer slachtoffers vallen dan in een land als bijvoorbeeld Frankrijk. Deze vraag is opgenomen om te kijken of leerlingen daar voor het gebruik van de wereldbeeldtrainer een antwoord op kunnen geven, en of ze dit na gebruik van de wereldbeeldtrainer beantwoorden met informatie die ze hebben geleerd in de wereldbeeldtrainer, dat Frankrijk een rijk land is, en Indonesië en India arm, en dat India en Indonesië in de tropische luchtstreek liggen, waar meer regen valt dan in de gematigde luchtstreek waar Spanje in ligt. Op deze manier moeten ze informatie uit hun wereldbeeld toepassen om antwoord te kunnen geven op deze vraag en wordt ook ruimtelijke spreiding betrokken in de vragen omdat de leerling de spreiding van arme en rijke landen en de spreiding van de luchtstreken over de wereld moeten gebruiken in hun antwoord. De vraag is als volgt gesteld: *2. Bedenk twee verschillende redenen waarom er meer slachtoffers zullen vallen als gevolg van overstromingen in India en Indonesië dan in bijvoorbeeld Frankrijk.*

Daarna wordt op de toets gevraagd om de kans op overstromingsgevaar met slachtoffers in India te vergelijken met die van Nederland. Hierbij moeten ze hun kennis gebruiken om landen met elkaar te vergelijken en in te schatten waar het gevaar groter is. Deze vraag is relevant om kerndoel 38 te meten omdat hiermee het nieuwsbericht wordt geplaatst. Het gaat namelijk over overstromingsgevaar in de wereld, en om dit te plaatsen moet worden nagegaan of dit ook voor de eigen omgeving van de leerling geldt. Hiermee kan de leerling inschatten of het nieuwsbericht wel of niet relevant is voor zijn of haar eigen situatie. Door Indonesië te vergelijken met Nederland kan worden achterhaald of de leerling in staat is om het nieuwsbericht toe te passen op Nederland en daarmee in kan schatten of het overstromingsrisico, ofwel de ontwikkeling in de wereld, ook geldt voor Nederland en in welke mate. Op deze manier kan gekeken worden of de leerling ook daadwerkelijk het nieuwsbericht op de juiste manier kan plaatsen en kan inschatten of het ook betrekking heeft op zijn omgeving. Deze vraag wordt als volgt gesteld: *3. Vergelijk Indonesië met Nederland. Welk land loopt meer risico op overstromingsgevaar met kans op slachtoffers? Leg je antwoord duidelijk uit.*

Voor de tweede toets is gekozen voor dezelfde vraagstelling en hetzelfde nieuwsbericht, echter zijn alleen de landsnamen die in het nieuwsbericht en dus de vragen aangepast. Er is dus gevraagd naar andere landen. Deze landen zijn Brazilië, Egypte en Suriname in de tekst. Al deze landen zijn onderdeel van wereldbeeld A in de wereldbeeldtrainer. In de tweede vraag is gekozen voor een vergelijking met het Verenigd Koninkrijk in plaats van met Frankrijk. Er is voor gekozen om het nieuwsbericht en de vraagstelling zoveel mogelijk gelijk te houden zodat de uitkomsten goed met elkaar vergeleken kunnen worden. Hierdoor is het namelijk uitgesloten dat het nieuwsbericht of de vraagstelling de antwoorden heeft beïnvloedt. Enkel de gekozen landen kunnen van invloed zijn op het antwoord van de leerlingen.

Voor het nakijken van de open vragen is er een antwoordmodel opgesteld. In totaal kunnen de leerlingen voor de open vragen 25 punten verdienen. 15 punten voor vraag a en vijf punten elk voor vraag b en c. In de bijlagen is het antwoordmodel voor toets 1 en toets 2 terug te vinden.

5. Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van dit onderzoek worden weergegeven. Het begint met een beschrijven van de onderzoekspopulatie, waarna er eerst zal worden ingegaan op de resultaten van de meerkeuzevragen, gevolgd door de resultaten van de open vraag. Tijdens het analyseren is gebruik gemaakt van SPSS t-toetsen en de Effect Size. Van de resultaten kunnen Excel bestanden met alle resultaten van de leerlingen erin opgevraagd worden, evenals SPSS bestanden van de resultaten.

5.1 Beschrijving Onderzoekspopulatie

Aan dit onderzoek hebben 131 leerlingen geparticipeerd uit 5 klassen Havo 4 en Vwo 4. Daarvan zijn 97 leerlingen afkomstig van het Van Maerlantlyceum uit Eindhoven en 34 leerlingen van 't Streek uit Ede. Van deze leerlingen zijn uiteindelijk 89 leerlingen meegenomen in dit resultaten hoofdstuk. De overige 42 leerlingen zijn leerlingen die toets 1 of toets 2 niet hebben kunnen maken, of die geen of het verkeerde leerling nummer hebben opgeschreven waardoor er niet met zekerheid 2 toetsen van hen zijn. Hierdoor is er van hen geen betrouwbare voor en na meting beschikbaar. Daarom is er voor gekozen om deze 42 leerlingen niet mee te nemen in dit onderzoek. Hieronder zijn in tabel 5.1.1 de kenmerken van de gehele onderzoekspopulatie weergegeven, bestaande uit de 89 leerlingen.

Tabel 5.1.1: Kenmerken van de gehele onderzoekspopulatie

Kenmerken	Aantal leerlingen
<i>Aantal jongens</i>	55
<i>Aantal meisjes</i>	34
<i>Aantal leerlingen 14 jaar</i>	6
<i>Aantal leerlingen 15 jaar</i>	51
<i>Aantal leerlingen 16 jaar</i>	27
<i>Aantal leerlingen 17 jaar</i>	4
<i>Aantal leerlingen 18 jaar</i>	1
<i>Aantal leerlingen Havo 4</i>	57
<i>Aantal leerlingen Vwo 4</i>	32
<i>Aantal leerlingen van 4Havo1</i>	15
<i>Aantal leerlingen van 4Havo2</i>	16
<i>Aantal leerlingen van 4Vwo1</i>	13
<i>Aantal leerlingen van 4Vwo2</i>	19
<i>Aantal leerlingen van 4HAVO3</i>	26

De onderzoekspopulatie is bij het verwerken van de resultaten opgesplitst in twee aparte groepen: De getrainde leerlingen en de controlegroep. De getrainde leerlingen zijn alle leerlingen die in de periode tussen toets 1 en toets 2 hebben geoefend met de wereldbeeldtrainer. De controlegroep zijn alle leerlingen die in de periode tussen toets 1 en toets 2 niet met de wereldbeeldtrainer hebben gewerkt. In totaal waren er 46 getrainde leerlingen en 43 controle leerlingen. Tot de controleleerlingen behoren alle leerlingen van de klas Havo 4 uit Ede en daarnaast leerlingen van de andere klassen die het niet gelukt is om met de wereldbeeldtrainer te oefenen. In tabel 5.1.2 hieronder zijn de kenmerken van de leerlingen uit de controlegroep en de getrainde groep opgesplitst weergegeven.

Tabel 5.1.2: De kenmerken van de getrainde groep en van de controlegroep.

Kenmerken	Getrainde groep	Controlegroep
<i>Totaal aantal leerlingen</i>	46	43
<i>Aantal jongens</i>	28	27
<i>Aantal meisjes</i>	18	16
<i>Aantal leerlingen 14 jaar</i>	1	5
<i>Aantal leerlingen 15 jaar</i>	24	27
<i>Aantal leerlingen 16 jaar</i>	19	8
<i>Aantal leerlingen 17 jaar</i>	1	3
<i>Aantal leerlingen 18 jaar</i>	1	0
<i>Aantal leerlingen Havo 4</i>	29	28
<i>Aantal leerlingen Vwo 4</i>	17	15
<i>Aantal leerlingen van 4Havo1</i>	13	2
<i>Aantal leerlingen van 4Havo2</i>	16	0
<i>Aantal leerlingen van 4Vwo1</i>	6	7
<i>Aantal leerlingen van 4Vwo2</i>	11	8
<i>Aantal leerlingen van 4HAVO3</i>	0	26

Uit tabel 5.1.2 blijkt dat de groepen redelijk gelijkwaardig zijn. Ze bevatten allebei ongeveer een gelijke hoeveelheid jongens en een gelijke hoeveelheid meisjes. Ook qua leeftijd zijn de groepen vrij gelijk. De grootste hoeveelheid leerlingen is telkens 15 jaar oud (24 en 27 leerlingen). Daarnaast zijn er bij de getrainde groep iets meer oudere. Qua niveau zijn de groepen ook gelijkwaardig, er zijn in beide groepen bijna evenveel leerlingen uit havo 4 en uit vwo 4. Hieruit is de verwachting op te stellen dat de twee groepen goed met elkaar te vergelijken zijn. Het resultaat van de twee groepen verschilt niet omdat er veel verschil zit in geslacht of niveau tussen de groepen. Hooguit kan de leeftijd iets van invloed zijn, omdat de getrainde groep wat meer oudere leerlingen bevat. Verderop in dit hoofdstuk zal worden gekeken of dit van invloed is geweest.

Context rond toets afname

De toetsen uit dit onderzoek zijn allemaal in een klassikale zetting afgenomen, waarbij de leraar van de klas en de onderzoeker aanwezig waren. De leerlingen hebben de toets in het klaslokaal gemaakt waar ze op dat moment les in hoorden te hebben. De toets werd afgenomen tijdens de aardrijkskundeles.

De toetsen zijn op de volgende data en tijden afgenomen:

4Havo1:	Toets 1: 25-09-2017 10:10 uur	Toets 2: 30-10-2017 11:20 uur
4Havo2:	Toets 1: 25-09-2017 13:30 uur	Toets 2: 30-10-2017 15:10 uur
4Vwo1:	Toets 1: 3-10-2017 08:30 uur	Toets 2: 10-11-2017 08:30 uur
4Vwo2:	Toets 1: 25-09-2017 12:10 uur	Toets 2: 30-10-2017 13:30 uur
4HAVO3:	Toets 1 28-09-2017 14:00 uur	Toets 2: 23-10-2017 15:10 uur

De toetsen zijn wel op verschillende tijden op de dag afgenomen. Maar dit komt omdat de aardrijkskunde lessen op verschillende momenten plaatsvinden voor de verschillende klassen. Kijkend per klas, dan hebben de toetsen plaatsgevonden op bijna dezelfde tijden van de dag. Er is niet een klas die toets 1 op een veel eerder moment of een veel later moment op de dag heeft gemaakt dan toets 2. De perioden tussen de twee toetsen is voor de eerste vier klassen vijf weken. Voor klas 4HAVO3 is het echter vier weken. Dit komt omdat de klassen uit Eindhoven een toetsweek hadden in week vier waardoor het toets

moment is verplaatst naar een week later. Deze toetsweek kan het resultaat hebben beïnvloed doordat leerlingen door deze toetsweek minder tijd hebben kunnen besteden aan de wereldbeeldtrainer, en juist vooral aan het leren waren voor hun toetsen.

De duur van de lessen was voor alle leerlingen 50 minuten. Daardoor hebben ze evenveel tijd gehad voor het maken van de toets. Tijdens de toets werd de leerlingen de opdracht gegeven om de toets zelfstandig te maken, en de leraar hield daar toezicht op en sprak leerlingen aan als ze met elkaar praatten. Als ze klaar waren met de toets dan leverden ze deze in, en mochten ze iets voor hun zelf doen, maar wel in stilte.

5.2 Het meerkeuze onderdeel

5.2.1 Meerkeuzeonderdeel toets 1

In dit deel worden de resultaten besproken van de meerkeuzevragen van toets 1. Dit was de voormeting waarmee het niveau van het wereldbeeld van de leerlingen werd bepaald voorafgaand aan het oefenen met de wereldbeeldtrainer. De open vraag wordt hier buiten beschouwing gelaten en zal later in dit hoofdstuk aan bod komen. Eerst zullen alle resultaten worden beschreven, om verder te kunnen kijken naar het wereldbeeld van de leerlingen. Daarna worden de resultaten besproken per groep, de getrainde groep en de controlegroep, zodat deze resultaten later kunnen worden vergeleken met elkaar.

Beschrijving van de resultaten van de onderzoekspopulatie

Tabel 5.2.1: Beschrijvende statistiek van alle resultaten van de meerkeuzevragen toets 1

	N	Gemiddeld aantal vragen goed	Mediaan van de gemiddelde score	Range	Hoogste score	Laagste score	Standaarddeviatie
Alle leerlingen	89	13,7	14	14	20	7	2,92

In tabel 5.2.1 is een overzicht te zien van de gemiddelde resultaten van de meerkeuzevragen van alle leerlingen die toets 1 hebben gemaakt. De leerlingen hebben dus een gemiddelde behaald van 13,7 van de 21 meerkeuzevragen goed. De mediaan ligt hier dicht bij, met als meest voorkomende gemiddelde score 14. De range is opvallend hoog, met een score van 14, aangezien het aantal vragen 21 is. Dit duidt op een erg wisselende score, die varieert van bijna alles goed tot maar een derde van het aantal vragen goed. De standaarddeviatie bevestigt deze wisselende score met een waarde van 2,92. Van deze wisselende score kan worden afgeleid dat de leerlingen dus een erg wisselend wereldbeeld hebben. Bij sommige leerlingen is er sprake van ruimte voor een hoop verbetering, terwijl er voor andere leerlingen niet veel verbetering meer nodig lijkt te zijn.

De toets is opgesplitst in 5 verschillende meerkeuzeopdrachten over 5 verschillende onderwerpen. Onderdeel 1 Topografie, Onderdeel 2 topografie (dichtbij – ver weg), Onderdeel 3 Arm en Rijk, Onderdeel 4 Klimaat en Onderdeel 5 Regionale Toepassing. In tabel 5.2.2 is te zien hoe de leerlingen hebben gescoord op de verschillende onderdelen van toets 1.

Tabel 5.2.2: Gemiddelde scores per meerkeuze onderdeel toets 1.

	Onderdeel 1 Topografie		Onderdeel 2 Topografie (dichtbij – ver weg)		Onderdeel 3 Arm en Rijk		Onderdeel 4 Klimaat		Onderdeel 5 Regionale toepassing	
Alle leerlingen	2,46	61,5%	3,0	75,0%	3,73	74,6%	2,62	64,4%	1,89	47,2%

Opvallend is dat het onderdeel Regionale Toepassing het minst goed gemaakt werd met gemiddeld minder dan 2 van de 4 vragen goed. Onderdeel Topografie werd ook niet erg goed gemaakt met minder dan 2,5 van de 4 vragen goed. De onderdelen topografie (dichtbij- ver weg) en arm en rijk werden wel goed gemaakt met gemiddeld 3 van de 4 vragen, en 3,7 van de 5 vragen goed. Van het wereldbeeld van de leerlingen kan dus gezegd worden dat de onderdelen topografie (dichtbij – ver weg) en Arm en Rijk het meest ontwikkeld zijn in vergelijking met de andere onderdelen uit de toets.

Tabel 5.2.3: Aantal goede antwoorden per meerkeuzevraag toets 1.

Onderdeel	Vraag	Aantal goed	Onderdeel	Vraag	Aantal goed
1	1	85	3	12	63
	2	44		13	83
	3	30	4	14	58
	4	60		15	62
2	5	32		16	72
	6	77		17	41
	7	79	5	18	28
	8	79		19	55
3	9	85		20	51
	10	78	21	34	
	11	23			

In tabel 5.2.3 staat een overzicht met daarin de scores van de leerlingen op alle 21 meerkeuzevragen. Opvallend is dat er veel wisselende resultaten zijn. De scores variëren van 85 van de 89 leerlingen die de vraag goed beantwoordden, tot maar 23 leerlingen die de vraag goed beantwoordden. De vragen die het beste beantwoord werden, zijn:

- Vraag 1: Wat ligt in Noord-Amerika? Er zijn twee antwoorden goed. Keuze uit: Alpen, Brazilië, Himalaya, Londen, New York, Rocky Mountains. (door 85 leerlingen goed gemaakt)
- Vraag 2: Tot welke groep behoren de landen? Onderstreep de juiste groep.
 - a. Frankrijk behoort tot de *arme – rijke – tussengroep* landen. (Door 85 leerlingen goed beantwoord)
- Vraag 13: Hieronder in de tabel zie je informatie over drie verschillende landen. Tot welke groep behoren de landen?
Vul de juiste groep in onder in de tabel. Kies uit: Arme landen – Rijke landen - Tussengroep

Land	Kenia	Noorwegen	Peru
Beschrijving	Hoofdstad: Nairobi Werelddeel: Afrika (midden)	Hoofdstad: Oslo Werelddeel: Europa (noord)	Hoofdstad: Lima Werelddeel: Zuid- Amerika

	Buurlanden: Ethiopië en Tanzania	Buurlanden: Zweden	Buurlanden: Brazilië en Chili
<i>Groep</i>			

(door 83 leerlingen goed beantwoord)

Van deze drie vragen behoren de laatste twee allebei bij het onderdeel Arm en Rijk, maar ze gaan wel over hele verschillende landen. Waarom deze vragen het beste gemaakt zijn, is speculeren. Het kan zijn dat het komt omdat vraag 1 en 2 gaan over Noord-Amerika en Frankrijk, twee landen uit de westerse wereld die veel aandacht krijgen in de media, en ook tijdens lessen op school. Vraag 3 zou goed gemaakt kunnen zijn omdat het beeld heerst dat Europa rijk is, Zuid-Amerika een opkomend land is, en dat Afrika nog steeds arm en perifeer is. Dit komt in dit geval overeen met het juiste antwoord op deze vraag. Het wereldbeeld van leerlingen lijkt voor deze landen vrij goed ontwikkeld, maar deze aannames kunnen niet met zekerheid gezegd worden.

De drie vragen die het meeste fout werden beantwoord, zijn:

- Vraag 11: 2. Welke twee landen behoren tot dezelfde groep (arm, rijk of tussengroep)?
Onderstreep de landen die bij elkaar horen.
 - a. Brazilië – Marokko – Suriname (door 23 van de 89 leerlingen goed beantwoord)
- Vraag 18: Hieronder lees je over vijf verschillende steden. Onderstreep het juiste land waarin deze steden liggen.
 1. *Deze stad ligt aan de kust van de Grote Oceaan in een rijk land. De stad ligt op een keerkring en in de omgeving groeien loofbomen.*
Daarom ligt deze stad in: Australië – het Verenigd Koninkrijk – de Verenigde Staten.
- Vraag 5: Zet de plekken op de juiste volgorde **van dichtbij naar verder weg** van Nederland.
 1. Noordelijke IJsee – Noordzee – Oostzee

Deze vragen verschillen ook weer erg van elkaar, en behoren ook alle drie tot andere onderwerpen. Opvallend is dat de vraag met het minste aantal goede antwoorden een vraag is van het onderdeel Arm en Rijk, waar ook twee van de beste gemaakte vragen toe behoren. Deze vraag over Brazilië, Marokko en Suriname was toch lastig voor de leerlingen. Dit kan komen doordat deze nog vrij onbekend zijn voor de leerlingen omdat deze landen minder vaak in de media naar voren komen. Voor Brazilië geldt wel dat er tijdens aardrijkskunde lessen aandacht voor is, omdat het behoort tot de BRICS landen. Maar de landen zijn alle drie minder ‘bekend’ voor de leerlingen dan landen in West-Europa of Noord-Amerika. Daardoor is het voor hen lastig om het verschil tussen de landen te kunnen bepalen. Vraag 18 is vermoedelijk lastig door de combinatie van een oceaan, een keerkring en begroeiing. Deze drie onderdelen moeten voor deze vraag samen gevoegd worden om te kunnen komen tot het juiste antwoord. Dit kan net iets te moeilijk zijn voor de leerlingen. Ook vraag 5 is door de leerlingen vrij slecht gemaakt. Dit kan zijn omdat leerlingen nog een slecht mentaal kaartbeeld hebben van zeeën en oceanen, wat deze vraag lastig maakt. Maar het is niet met zekerheid te zeggen of deze beweringen over deze opdrachten juist zijn, want hier in het onderzoek naar gevraagd bij de leerlingen.

De resultaten van de getrainde groep

In tabel 5.2.4 zijn de resultaten te zien van de getrainde groep leerlingen. De resultaten zijn weergegeven in het gemiddeld aantal vragen goed per klas die onderdeel is van de getrainde groep, en in het gemiddeld aantal vragen goed van de gehele groep.

Tabel 5.2.4. Gemiddelde resultaten Toets 1 van de getrainde groep.

	4Havo1		4Havo2		4Vwo1		4Vwo2		Gemiddeld	
Totaal aantal goed	11,9	56,8%	12,25	58,3%	14,3	68,3%	15,4	73,2%	13,17	62,7%
Aantal goed onderdeel 1	2,5	63,5%	2,1	53,1%	3,0	83,3%	2,8	70,5%	2,5	63,0%
Aantal goed onderdeel 2	2,6	65,4%	2,5	62,5%	2,7	62,5%	2,5	86,4%	2,8	69,6%
Aantal goed onderdeel 3	3,6	72,3%	3,4	67,5%	4,0	63,3%	4,1	81,8%	3,7	73,9%
Aantal goed onderdeel 4	1,9	46,2%	2,4	60,9%	2,8	79,2%	2,7	68,2%	2,4	59,8%
Aantal goed onderdeel 5	1,3	32,7%	1,8	45,3%	1,8	50,0%	2,3	56,8%	1,8	44,6%

In tabel 5.2.4 is te zien dat de leerlingen een gemiddeld percentage goed hebben van 62,7% van de opdrachten, ofwel gemiddeld 13,17 vragen goed hebben beantwoord. Er is dus nog veel ruimte voor verbetering. Als gekeken wordt naar de onderdelen waaruit de toets bestond dan is er te zien dat onderdeel 5 het minst goed is gemaakt door de leerlingen. Gemiddeld hebben ze maar 1,8 vraag goed beantwoordt van dit onderdeel. Dit is dus blijkbaar het lastigste onderdeel voor hen, en kunnen ze op het moment van de voormeting het minst goed beantwoorden. Het beste gemaakte onderdeel is onderdeel 3, arm en rijk. De leerlingen scoorden hier een gemiddelde van 3,7 vragen goed, maar men moet in gedachte houden dat dit onderdeel 1 vraag meer bevatte dan de overige onderdelen. In percentages gezien is op dit onderdeel 73,9% van de vragen gemiddeld goed beantwoord. Dit maakt dit onderdeel nog steeds het best gemaakte onderdeel, in vergelijking met onderdeel 2 Topografie(ver weg- dichtbij), dat ook goed gemaakt is met gemiddeld 2,8 vragen (69,6%) goed beantwoord. In tabel 5.2.5 is dit weergegeven in een schema om beter te kunnen visualiseren wat het beste onderdeel is, en op welk onderdeel de leerlingen het slechtste hebben gescoord.

Tabel 5.2.5: Weergave van het beste onderdeel van toets 1 van de getrainde groep

1. Onderdeel 3 Arm en Rijk	3,7 vragen goed	73,9%
2. Onderdeel 2 Topografie (dichtbij-ver weg)	2,8 vragen goed	69,65
3. Onderdeel 1. Topografie	2,5 vragen goed	63%
4. Onderdeel 4 Klimaat	2,4 vragen goed	59,8%
5. Onderdeel 5 Regionale toepassing.	1,8 vragen goed	44,6%

Kijkend naar de klassen, dan is in tabel 5.2.4 te zien dat er onderling grote verschillen zitten in het resultaat van de vier klassen van de getrainde groep op de eerste toets. 4Vwo2 heeft veel beter gepresteerd op de eerste toets dan de andere 3 klassen met maar liefst 73,2% van de vragen goed, oftewel gemiddeld 15,2 vragen goed beantwoord. De twee klassen havo4 hebben een mindere score behaald en hebben gemiddeld 56,8% en 58,3% van de vragen goed beantwoord. 4Vwo1 heeft een hogere score behaald van gemiddeld 68,3% van de vragen goed. Hieruit kan een voorzichtige conclusie getrokken

worden dat leerlingen uit vwo4 wellicht al een beter ontwikkeld wereldbeeld hebben dan leerlingen uit havo4. Echter kan dit nog niet met zekerheid worden gezegd.

De resultaten van de Controlegroep

Tabel 5.2.6: Gemiddelde resultaten Toets 1 van de controlegroep.

	4Havo1		4HAVO3		4Vwo1		4Vwo2		Gemiddeld	
Totaal aantal goed	13,0	61,9%	14,5	69,2%	14,9	70,7%	13,1	62,5%	14,26	67,9%
Aantal goed onderdeel 1	2,5	62,5%	2,5	62,5%	2,6	64,3%	1,88	46,9%	2,4	59,9%
Aantal goed onderdeel 2	3,0	75,0%	3,3	82,7%	3,0	75,0%	3,25	81,3%	3,2	80,8%
Aantal goed onderdeel 3	3,0	60,0%	3,8	76,2%	4,1	82,9%	3,5	70,0%	3,8	75,3%
Aantal goed onderdeel 4	2,0	50,0%	2,9	73,1%	2,9	71,4%	2,88	71,9%	2,9	71,5%
Aantal goed onderdeel 5	2,5	62,5%	2,0	50,0%	2,3	57,1%	1,63	40,6%	2,0	50,0%

Uit tabel 5.2.6 valt af te leiden dat de leerlingen uit de controlegroep gemiddeld 14,26 vragen goed hebben beantwoord, ofwel 67,9% van de 21 vragen hebben de leerlingen gemiddeld goed beantwoord. De leerlingen hebben onderdeel 2 Topografie dichtbij-ver weg gemiddeld het beste gemaakt, met gemiddeld 3,2 van de vier vragen goed. Het onderdeel regionale toepassing is het slechtste gemaakt door de leerlingen met gemiddeld maar 2 van de vier vragen goed (50%). Ook deze leerlingen kunnen dit onderdeel op het moment van de toets dus het minst goed beantwoorden. In de controlegroep is ook onderdeel 1 Topografie niet zo goed beantwoord. Gemiddeld hebben de leerlingen hier maar 2,4(59,9%) van de vier vragen goed beantwoord. Onderdeel 4 werd beter gemaakt met gemiddeld 2,9(71,5%) van de vier vragen goed. Ook onderdeel 3 Arm en Rijk werd door deze leerlingen vrij goed gemaakt met gemiddeld 3,8(75,3) van de vijf vragen goed. In tabel 5.2.7 is een overzicht gegeven van de onderdelen van de toets aflopend van het beste naar het slechtst scorende onderdeel van de controlegroep.

Tabel 5.2.7: Weergave van het beste onderdeel van toets 1 van de controlegroep.

1. Onderdeel 2 Topografie (dichtbij-ver weg)	3,2 vragen goed	80,8%
2. Onderdeel 3 Arm en Rijk	3,8 vragen goed	75,3%
3. Onderdeel 4 Klimaat	2,9 vragen goed	71,5%
4. Onderdeel 1 Topografie	2,4 vragen goed	59,9%
5. Onderdeel 5 Regionale toepassing.	2,0 vragen goed	50,0%

Uit tabel 5.2.6 kan worden opgemaakt dat er tussen de vier klassen die in de controlegroep behoren, grote verschillen zitten in de resultaten op de toets. De twee klassen 4HAVO3 en 4Vwo1 hebben de toets met beide gemiddeld rond de 70% (69,2% en 70,7%) van de vragen goed, beter gemaakt dan de andere

twee klassen, 4Havo1 en 4Vwo2. Die klassen hebben allebei rond de 62% (61,9% en 62,5%) van de vragen goed beantwoord. Als dit vertaald wordt naar het aantal vragen dat de klassen goed hebben beantwoord dan hebben de klassen 4HAVO3 en 4Vwo1 gemiddeld 14,5 en 14,9 vragen goed beantwoord, tegenover 13,0 en 13,1 vragen goed van de klassen 4Havo1 en 4Vwo2

Vergelijking resultaten toets 1

Al met al kan geconcludeerd worden over toets 1 dat deze beter is gemaakt door de controlegroep dan door de groep die met de wereldbeeldtrainer gaat oefenen. De controlegroep heeft een gemiddelde score behaald van 14,2 vragen goed (67,9%) en de getrainde groep een gemiddelde score van 13,2 vragen goed (62,7%) van de in totaal 21 meerkeuzevragen op de toets. Om te kijken of dit verschil significant is, is er een independent sample t-toets uitgevoerd om de gemiddeldes met elkaar te vergelijken. Het resultaat hiervan is te zien in tabel 5.2.8. Met deze t-toets is de hypothese getest of de twee groepen een zelfde niveau hebben van het wereldbeeld op het moment van toets 1. Uit de t-toets bleek een significante waarde van Sig = 0,082. Deze waarde laat zien dat er met 90% zekerheid ($\alpha > 0,1$) gezegd kan worden dat het niveau van beide groepen op het moment van de toets van elkaar verschilden. Uit deze gegevens kan dus worden afgeleid dat het niveau van het wereldbeeld van de controlegroep iets beter was op het moment van toets 1 dan die van de getrainde groep. Daar zal dus rekening mee gehouden moeten worden bij het vergelijken van de resultaten van de twee groepen.

Tabel 5.2.8: uitkomsten independent sample t-toets gemiddeldes toets 1 controlegroep vs getrainde groep.

	Aantal ll	gemiddelde	Standaard dev.	Significantie
Controlegroep	43	14,3	3,1	0,082
Getrainde groep	46	13,2	2,7	

5.2.2 Meerkeuze onderdeel toets 2

Beschrijvende resultaten toets 2

Tabel 5.2.9: Beschrijvende statistiek van de resultaten van het meerkeuzeonderdeel toets 2.

	N	Gemiddeld aantal vragen goed	Mediaan van de gemiddelde score	Range	Hoogste score	Laagste score	Standaarddeviatie
Alle leerlingen	89	13,49	14	14	18	5	2,84

In tabel 5.2.9 is te zien dat de leerlingen gemiddeld een score hebben behaald van 13,5 goed beantwoorde vragen van de 21 vragen. De mediaan ligt hier dichtbij met een meest voorkomende score van 14. De range van 14 duidt op erg wisselende scores, met een hoogste score van 18 en een laagste score van maar 5 goede antwoorden. De standaarddeviatie bevestigt dit beeld met een waarde van 2,84.

Tabel 5.2.10: Gemiddelde scores per onderdeel van de meerkeuzevragen van toets 2.

	Onderdeel 1 Topografie		Onderdeel 2 Topografie (dichtbij – ver weg)		Onderdeel 3 Arm en Rijk		Onderdeel 4 Klimaat		Onderdeel 5 Regionale toepassing	
Alle leerlingen	3,19	79,8%	2,53	63,2%	3,07	61,5%	2,57	64,3%	1,99	49,7%

De verschillende onderdelen laten ook een wisselend beeld zien van de toets. Het onderdeel Topografie is het beste gemaakt met gemiddeld 3,2 van de vier vragen goed. Het onderdeel regionale toepassing is daarentegen het slechtste gemaakt met gemiddeld bijna 2 vragen van de 4 goed beantwoord. De andere drie onderdelen liggen dicht bij elkaar met percentages tussen de 60-65% van de vragen goed op die onderdelen. Het onderdeel regionale toepassing is nog steeds het onderdeel van het wereldbeeld van leerlingen waar ze het meeste moeite mee hebben. Dit valt te verklaren doordat de onderdelen deels insluitend zijn, wat betekent dat onderdeel 1 en 2 voldoende ontwikkeld moeten zijn, voordat de leerlingen onderdeel 3 voldoende kunnen maken. Met dit idee zijn de onderdelen ook opgenomen in de wereldbeeldtrainer. Om onderdeel 5 goed te kunnen maken moet de leerling dus eigenlijk alle andere 4 onderdelen goed beheersen. Aan de gemiddelde scores op deze onderdelen is te zien dat er nog ruimte is voor verbetering op deze onderdelen, waardoor het een logisch gevolg lijkt dat onderdeel 5 uiteindelijk het slechtst gemaakte onderdeel is.

Tabel 5.2.11: Aantal goede antwoorden per meerkeuzevraag van toets 2.

Onderdeel	Vraag	Aantal goed	Onderdeel	Vraag	Aantal goed
1	1	76	3	12	54
	2	80		13	81
	3	78	4	14	31
	4	50		15	68
2	5	27	5	16	70
	6	46		17	71
	7	65	5	18	57
	8	87		19	45
3	9	69		20	46
	10	54		21	25
	11	21			

In tabel 5.2.11 is een overzicht gegeven van de scores van de leerlingen per meerkeuzevraag van toets 2. De opdrachten wisselen ook hier weer sterk in het aantal leerlingen dat een goed antwoord heeft gegeven. De drie opdrachten die het beste gemaakt werden, zijn de volgende:

- Vraag 8: Zet de plekken op de juiste volgorde **van dicht bij naar verder weg** van Nederland.
4. Brussel – Parijs – Moskou – Rome → (87 goede antwoorden)
- Vraag 13: 3. Hieronder in de tabel zie je informatie over drie verschillende landen. Tot welke groep behoren de landen?
Vul de juiste groep in onder in de tabel. Kies uit: Arme landen – Rijke landen - Tussengroep

Land	Nieuw-Zeeland	Thailand	Ghana
Beschrijving	Hoofdstad: Wellington Werelddeel: Australië Buurlanden: Australië	Hoofdstad: Bangkok Werelddeel: Azië (zuidoost) Buurlanden: Cambodja, Laos, Maleisië.	Hoofdstad: Accra Werelddeel: Afrika (midden) Buurlanden: Ivoorkust, Togo
Groep			

(81 goede antwoorden)

- Vraag 2: 2. Wat ligt in Azië? Twee antwoorden zijn goed. Antwoordopties: Amazone, Beijing, Himalaya, Marokko, Nijl, Rocky Mountains. (80 goede antwoorden).

Waarom deze vragen van de toets beter gemaakt zijn dan andere is moeilijk om te achterhalen. Opvallend is dat vraag 13 ook bij toets 1 bij de beste drie vragen behoorde. Het lijkt erop dat de leerlingen deze soort vraag makkelijk te beantwoorden vinden. Dit zou kunnen komen door de extra informatie die in de tabel is gegeven over de ligging van de landen. Dit maakt het oproepen van deze landen in hun wereldbeeld makkelijker, waardoor ze de vraag beter kunnen beantwoorden. Opvallend is ook dat vraag 2 goed gemaakt is over Azië. De leerlingen zijn blijkbaar goed genoeg bekend met Beijing en de Himalaya om te weten dat dit behoort tot Azië. Ook zijn de leerlingen goed bekend met Europese hoofdsteden als naar vraag 8 wordt gekeken. Bijna alle leerlingen weten deze vraag goed te beantwoorden.

De drie vragen die het slechtste gemaakt werden, zijn de volgende:

- Vraag 11: 2. Welke twee landen behoren tot dezelfde groep (arm, rijk of tussengroep)?
Onderstreep de landen die bij elkaar horen.
b. Indonesië – Marokko – Mexico (21 goede antwoorden onder de 89 leerlingen)
- Vraag 21: 4. Welke twee kenmerken passen bij Israël? (25 goede antwoorden)
 - Het land behoort tot de groep rijke landen.
 - Het land heeft een tropisch klimaat
 - De Donau loopt door het land
 - Het land ligt aan de Middellandse Zee
- Vraag 5: Zet de plekken op de juiste volgorde **van dicht bij naar verder weg** van Nederland.
1. Grote Oceaan - Indische Oceaan -Middellandse Zee → (27 goede antwoorden)

Wat opvalt als deze drie vragen worden vergeleken met de slechtst gemaakte vragen van toets 1, is dat het vragen zijn uit dezelfde onderdelen van de toets, en daarvan zijn vraag 11 en vraag 5 dezelfde soort vragen als twee van de slechtst gemaakte vragen op toets 1. Vraag 5, waarbij de leerlingen de afstand van drie zeeën moeten inschatten vanaf Nederland, komt namelijk overeen met vraag 5 van toets 1, waarbij hetzelfde werd gevraagd, alleen met andere zeeën. Dit lijkt er op te wijzen dat de leerlingen moeite hebben met de locatie van zeeën en oceanen in de wereld. Zeeën en oceanen zijn dus een onderwerp dat nog niet goed genoeg is opgenomen in het wereldbeeld van de leerlingen. Ook opdracht 11 is gelijk aan opdracht 11 uit toets 1. Ook deze vraag is op beide toetsen slecht gemaakt, terwijl er, op Marokko na, naar andere landen is gevraagd. Blijkbaar vinden leerlingen het lastig om in te schatten tot welke groep (arm, rijk of tussengroep) de 5 landen behoren. De landen zijn allemaal niet afkomstig uit de Westerse wereld, waardoor het misschien lastiger is om te bepalen of de landen tot de tussengroep behoren of tot de arme landen. Maar het blijft lastig om in te schatten waarom de leerlingen moeite hebben met deze

landen. Voor vraag 21 kan hetzelfde gelden als voor het onderdeel regionale toepassing in zijn geheel. De leerlingen hebben nog moeite om de andere onderdelen te combineren omdat ze deze ook niet volledig beheersen. Maar dan is het nog steeds opvallend dat juist deze opdracht zo slecht is gemaakt. De leerlingen weten misschien nog niet erg veel over Israël, en kunnen daardoor moeilijk inschatten welke kenmerken bij dit land horen.

Het wereldbeeld van de leerlingen

Kijkend naar de resultaten die de leerlingen hebben behaald op toets 1 en toets 2 zijn er een aantal dingen die gezegd kunnen worden over het wereldbeeld van deze leerlingen uit havo en vwo 4. Leerlingen lijken beter kunnen in te schatten of landen tot de arme, rijke of tussengroep behoren als ze meer informatie krijgen over de ligging van deze landen. Ook lijken de leerlingen een beter wereldbeeld te hebben van Europa en de westerse wereld, dan van andere delen. Wel weten ze ook enkele bekende kenmerken van Azië te herkennen.

De leerlingen hebben de meeste moeite met het herkennen van de locaties van verschillende zeeën en oceanen, en deze in te schatten op hun nabijheid van Nederland. De kennis van zeeën en oceanen kan dus nog verbeterd worden onder de leerlingen. Verder vinden de leerlingen het lastig om te bepalen of landen die niet afkomstig zijn uit de Westerse wereld tot de arme, rijke of tussengroep behoren, en hebben ze moeite om daarvan twee landen te herkennen die tot dezelfde groep behoren. Ook hebben de leerlingen nog moeite met regionale toepassing. Dit kan komen doordat ze daarvoor eerst een goede beheersing nodig zijn van de andere onderdelen, en deze bezitten ze nog niet. Verdere oorzaken voor deze kenmerken van het wereldbeeld van de leerlingen zijn lastig om aan te wijzen, omdat het niet een doel was van dit onderzoek om de oorzaken van het wereldbeeld te achterhalen.

De resultaten van de getrainde groep

Tabel 5.2.12: Gemiddelde resultaten op toets 2 getrainde groep.

	4Havo1		4Havo2		4Vwo1		4Vwo2		Gemiddeld	
Totaal aantal goed	13,1	62,3%	13,1	62,2%	14,2	67,5%	14,4	68,4%	13,5	64,4%
Aantal goed onderdeel 1	2,9	73,1%	3,3	81,3%	3,3	83,3%	3,3	81,8%	3,2	79,3%
Aantal goed onderdeel 2	2,4	59,6%	2,3	56,3%	2,5	62,5%	2,5	61,4%	2,4	59,2%
Aantal goed onderdeel 3	3,1	61,5%	3,3	65,0%	3,2	63,3%	3,2	63,6%	3,2	63,5%
Aantal goed onderdeel 4	2,5	61,5%	2,4	59,4%	3,2	79,2%	2,9	72,7%	2,6	65,8%
Aantal goed onderdeel 5	2,2	55,8%	1,9	48,4%	2,0	50,0%	2,5	63,6%	2,2	54,3%

In tabel 5.2.12 is te zien dat op toets 2 de leerlingen uit de getrainde groep gemiddeld 13,5 (64,4%) van de 21 vragen goed hebben beantwoord. Op de verschillende onderdelen hebben de leerlingen wisselende scores behaald. Onderdeel 1 Topografie hebben ze erg goed gemaakt met gemiddeld 3,2(79,3%) van de 4 vragen goed beantwoord. Daarna volgt onderdeel 4 Klimaat met gemiddeld 2,6 (65,8%) van de 4 vragen goed. Hierna komt onderdeel 3 Arm en Rijk met 3,2(63,5%) van de vijf vragen goed. Vervolgens is

onderdeel 2 Topografie (ver weg-dichterbij) met 2,4 van de vier vragen goed (59,2%). Als laatste, en dus het slechtst beantwoorde onderdeel is onderdeel 5 Regionale toepassing met 2,2 (54,3%) van de vier vragen goed beantwoord. In tabel 5.2.13 is hier een weergave van gegeven.

Tabel 5.2.13: Weergave van het beste onderdeel van de getrainde groep op toets 2.

1. Onderdeel 1 Topografie	3,2 vragen goed	79,3%
2. Onderdeel 4 Klimaat	2,6 vragen goed	65,8%
3. Onderdeel 3 Arm en Rijk	3,2 vragen goed	63,5%
4. Onderdeel 2 Topografie (dichtbij-verder weg)	2,4 vragen goed	59,2%
5. Onderdeel 5 Regionale toepassing.	2,2 vragen goed	54,3%

Als de getrainde groep wordt opgesplitst naar de vier verschillende klassen waaruit deze bestaat, dan is er één opvallend verschil te zien. De twee klassen Havo4 verschillen in score van de twee klassen Vwo4. De klassen Havo4 hebben namelijk allebei 13,1 vragen goed beantwoord, en de Vwo4 klassen gemiddelde 14,2 en 14,4 goed. Dat is een verschil van meer dan 1 hele meerkeuzevraag. Hieruit blijkt dat de leerlingen van Vwo4 toch iets beter blijken te zijn in het beantwoorden van de vragen.

Kijkend naar de verschillende oefeningen is te zien dat er geen erg opvallende verschillen zijn te ontdekken als de prestaties op de verschillende oefeningen worden vergeleken. De klassen hebben allemaal oefening 1 het beste gemaakt en oefening 5 het minst goed. Alleen de oefeningen daar tussenin verschillen wat van elkaar, maar ook hier zijn er geen uitschieters. Al met al lijken de vier klassen redelijk gelijk gepresteerd te hebben over de vier oefeningen.

De resultaten van de controlegroep

Tabel 5.2.14: Gemiddelde resultaten op toets 2 van de Controlegroep.

	4Havo1		4HAVO3		4Vwo1		4Vwo2		Gemiddeld	
Totaal aantal goed	10,0	47,6%	14,1	67,2%	13,6	64,6%	12,1	57,7%	13,5	64,1%
Aantal goed onderdeel 1	2,5	62,5%	3,3	81,7%	3,9	96,4%	2,6	65,6%	3,2	80,2%
Aantal goed onderdeel 2	2,5	62,5%	2,8	70,2%	2,9	71,4%	2,3	56,3%	2,7	67,4%
Aantal goed onderdeel 3	3,0	60,0%	3,4	67,7%	2,6	51,4%	1,9	37,5%	3,0	59,1%
Aantal goed onderdeel 4	1,5	37,5%	2,8	71,2%	2,7	67,9%	1,5	37,5%	2,5	62,8%
Aantal goed onderdeel 5	0,5	12,5%	1,8	45,2%	1,6	39,3%	2,3	56,3%	1,8	44,8%

In tabel 5.2.14 is te zien dat de leerlingen uit de controlegroep op toets 2 gemiddeld 13,5 van de vragen (64,1%) goed hebben beantwoord. Op de verschillende onderdelen is ook hier weer heel verschillend gepresteerd door de leerlingen. Onderdeel 1 topografie is door de leerlingen als beste gemaakt op toets 2 met gemiddeld 3,2 (80,2%) van de vier vragen goed. Onderdeel 5 regionale toepassing is het minst goed gemaakt met gemiddeld maar 1,8 (44,8%) van de vier vragen goed beantwoord door de leerlingen. In

tabel 5.2.15 zijn de prestaties op de vijf onderdelen van toets 2 weer visueel weergegeven van het beste onderdeel naar het minste onderdeel.

Tabel 5.2.15: Weergave van het beste onderdeel van de controlegroep op toets 2.

1. Onderdeel 1 Topografie	3,2 vragen goed	80,8%
2. Onderdeel 2 Topografie (dichtbij-ver weg)	2,7 vragen goed	67,4%
3. Onderdeel 4 Klimaat	2,5 vragen goed	62,8%
4. Onderdeel 3 Arm en Rijk	3,0 vragen goed	59,1%
5. Onderdeel 5 Regionale toepassing.	1,8 vragen goed	44,8%

In tabel 5.2.14 is te zien dat de klassen van de controlegroep ook hier weer een verschillend resultaat hebben behaald. De klassen 4HAVO3 en 4Vwo1 hebben op de toets beter gepresteerd dan de klassen 4Vwo2 en 4Havo1. Met gemiddeldes van 14,1 en 13,6 vragen goed tegenover 10,0 en 12,1 vragen goed is dit toch wel een groot verschil tussen de verschillende klassen. Verder is het ook opvallend dat voor klas 4Vwo2 onderdeel 4 klimaat het slechtst gemaakte onderdeel is, terwijl dit voor de andere drie klassen onderdeel 5 Regionale toepassing was. Daarnaast hebben de klassen 4HAVO3 en 4Vwo1 opvallend hoog gepresteerd op oefening 1 Topografie. 4HAVO3 heeft maar liefst gemiddelde 3,3 van de 4 vragen goed, en 4Vwo1 gemiddeld 3,9 van de vier vragen. Dat laatste betekent dat bijna alle 7 leerlingen de oefening helemaal goed had.

Al met al kan worden gezegd dat er voor de vier verschillende klassen hele wisselende resultaten zijn behaald op de toets en op de verschillende oefeningen.

Vergelijking resultaten toets 2

Na het beschrijven van de resultaten van beide groepen van de tweede toets kan er geconcludeerd worden dat de groepen vergelijkbaar hebben gepresteerd. Beide groepen hebben gemiddeld 13,5 vragen (64%) van de 21 vragen goed beantwoord op toets 2. Doordat dit gemiddelde precies gelijk is, kan worden aangenomen dat er geen significant verschil bestaat tussen de twee groepen op deze toets. Dit blijkt ook uit de resultaten van de independent samples t-toets, te zien in tabel 5.2.16.

Tabel 5.2.16: uitkomsten independent sample t-toets gemiddeldes toets 2 controlegroep vs getrainde groep.

	Aantal ll	Gemiddelde	Standaard dev.	Significantie	Effect Size
Controlegroep	43	13,5	3,2	0,926	0,00
Getrainde groep	46	13,5	2,6		

De getrainde groep heeft dus, ondanks het oefenen met de wereldbeeldtrainer, niet significant beter gepresteerd op de tweede toets dan de controlegroep. Ook is er geen enkele Effect Size aanwezig. Maar, als men terugkijkt naar de vorige paragraaf, is het gemiddelde resultaat van de getrainde groep wel verbeterd ten op zichte van toets 1. Dit in tegenstelling tot de controlegroep die juist gemiddeld minder vragen goed heeft beantwoord op toets 2. In de volgende paragraaf zal uitgebreider op het verschil in worden gegaan van de individuele groepen op toets 1 en 2.

5.2.3 Meerkeuze onderdeel vergelijking Toets 1 en toets 2

Allereerst zal in dit onderdeel worde gekeken of toets 1 en toets 2 gelijkwaardig waren en of deze twee toetsen wel met elkaar vergeleken kunnen worden. Daarna zal er verder worden ingegaan op de verschillen tussen de getrainde en de controlegroep op toets 1 en toets 2. Daarbij zullen verschillende hypothesen worden getest, en zal worden nagegaan hoe groot het effect van de wereldbeeldtrainer is geweest.

Gelijkwaardigheid toets 1 en 2

Om de gelijkwaardigheid van toets 1 en toets 2 te kunnen testen, moeten de resultaten van de controlegroep op toets 1 en toets 2 met elkaar worden vergeleken. Dit zijn leerlingen die niet met de wereldbeeldtrainer hebben gewerkt, en hebben dus geen interventie gehad in de periode toets 1 en toets 2. Daarom zouden hun resultaten vergelijkbaar moeten zijn op toets 1 en toets 2. Een gemiddeld lagere score op toets 2 dan op toets 1 zou kunnen betekenen dat toets 2 gemiddeld moeilijker was dan toets 1. Een gemiddeld hogere score op toets 2 dan op toets 1 zou kunnen betekenen dat toets 2 gemiddeld makkelijker was dan toets 1. Dit verschil mag niet significant zijn, want dan verschillen de toetsen te veel van niveau en zijn ze niet met elkaar te vergelijken.

Tabel 5.2.17: Gemiddelde scores van de controlegroep op toets 1 en toets 2.

Toets	Gemiddeld aantal goed		Gem. goed oef. 1		Gem. goed oef. 2		Gem. goed oef. 3		Gem. goed oef. 4		Gem. goed oef. 5	
Toets 1	14,3	67,9%	2,4	59,9%	3,2	80,8%	3,8	75,3%	2,9	71,5%	2,0	50,0%
Toets 2	13,5	64,1%	3,2	80,2%	2,7	67,4%	3,0	59,1%	2,5	62,8%	1,8	44,8%

In tabel 5.2.17 zijn de gemiddelde scores van de controlegroep weergegeven op toets 1 en 2. Hieruit valt op te maken dat tussen toets 1 en toets 2 wel een verschil zit. De leerlingen hebben dus niet gelijk gepresteerd op toets 1 en toets 2. Op toets 1 hebben de leerlingen gemiddeld 14,3 vragen goed beantwoord en op toets 2 gemiddeld 13,5 vragen goed. De score van toets 2 ligt lager dan de score op toets 1. Dit lijkt er op te duiden dat toets 2 iets moeilijker is geweest dan toets 1. Daarom is met een t-toets getest of de twee toetsen qua niveau hetzelfde zijn, of dat er een significant verschil zit in hun moeilijkheidsgraad. Dit is gedaan door met gemiddelde scores van de controlegroep op de twee toetsen een paired samples t-test uit te voeren. In tabel 5.2.18 is het resultaat hiervan te zien.

Tabel 5.2.18: Resultaten van de paired samples t-toetsen van toets 1 en toets 2 van de controlegroep.

Onderdeel	Toets	Aantal	Gemiddelde score	Standaard deviatie	Significantie
Gehele toets	1	43	14,3	3,13	0,254
	2	43	13,5	3,17	
Oefening 1	1	43	2,4	1,09	0,001
	2	43	3,2	0,91	
Oefening 2	1	43	3,2	0,64	0,013
	2	43	2,7	1,08	
Oefening 3	1	43	3,7	0,87	0,000
	2	43	3,0	1,02	
Oefening 4	1	43	2,9	1,17	0,190
	2	43	2,5	1,14	
Oefening 5	1	43	2,0	0,90	0,346
	2	43	1,8	1,19	

Uit tabel 5.2.18 blijkt een significantie van 0,254. Dit betekent dat de gemiddelde scores op de twee toetsen niet significant van elkaar verschillen. De twee toetsen mogen dus met elkaar vergeleken worden, omdat kan worden aangenomen dat de moeilijkheidsgraad vergelijkbaar is. Desondanks is de significantie (0,254) niet heel hoog wat er op duidt dat er wel een klein verschil is tussen de twee toetsen, maar dit is niet met zekerheid aan te tonen. Het zal hier dan waarschijnlijk gaan om de iets lagere score van de controlegroep op toets 2, waardoor deze wellicht iets moeilijker is geweest, maar dit is niet met zekerheid te zeggen.

Als de vragen individueel worden beoordeeld dan is te zien dat oefening 1, 2 en 3 een significant verschil vertonen voor het gemiddelde resultaat op deze oefening op toets 1 en 2. Dit wijst er op dat deze drie oefeningen niet gelijk zijn qua niveau, maar dat het niveau verschilt tussen de oefeningen in toets 1 en 2. Bij oefening 1 is te zien dat het gemiddeld aantal vragen goed op toets 1 2,4 vragen is, tegenover 3,2 vragen op toets 2. Dit laat zien dat deze vraag op toets 2 makkelijker was voor de leerlingen dan op toets 1, wat heeft geresulteerd in meer goede antwoorden.

Echter voor oefening 2 en 3 geldt het tegenovergestelde. Hier is het gemiddeld aantal vragen goed op toets 1 hoger dan op toets 2. Voor oefening twee is er op toets 1 een gemiddelde van 3,2 van de vier vragen en op toets 2 maar een gemiddelde van 2,7 vragen goed. Voor oefening drie blijkt dat het gemiddelde aantal vragen goed op toets 2 is gezakt naar 3 van de vijf vragen, terwijl dit op toets 1 nog 3,7 vragen goed was. Voor beide oefeningen verschillen de gemiddeldes van toets 1 en 2 dus significant, en kan er dus met grote zekerheid vanuit worden gegaan dat oefening 2 en 3 op toets 2 moeilijker werd gevonden door de leerlingen uit de controlegroep. Voor oefening 4 en 5 is er geen significant verschil gemeten, waardoor er dus niet met zekerheid een verschil is in het niveau van de vragen op toets 1 en 2, hoewel het gemiddeld aantal vragen goed op toets 2 wel iets lager is voor deze oefeningen.

Al met al kan worden geconcludeerd dat het gemiddelde niveau van toets 1 en toets 2 niet significant verschilt, waardoor de toetsen dus met elkaar vergeleken mogen worden. Wel lijkt het erop dat toets 2 iets moeilijker is geweest, wat met name geldt voor oefening 2 en 3.

Analyse van de Getrainde Groep

De getrainde groep heeft in de periode tussen toets 1 en toets 2 met de wereldbeeldtrainer gewerkt. In tabel 5.2.19 is een overzicht weergegeven van hoeveel uur de leerlingen gemiddeld hiermee hebben geoefend.

Tabel 5.2.19: Overzicht van het gemiddelde aantal uren gewerkt met de wereldbeeldtrainer.

Klas	Gemiddeld aantal uren
4Havo1	2,3
4Havo2	1,6
4Vwo1	0,83
4Vwo2	1,0
Getrainde Groep	1,6

In tabel 5.2.19 is te zien dat de leerlingen uit de getrainde groep gemiddeld maar 1,6 uur met de wereldbeeldtrainer heeft kunnen werken in de 4 weken tussen toets 1 en toets 2. Dit lijkt niet veel, maar omdat er enkel meerkeuzevragen in de trainer zitten hebben de leerlingen toch een redelijk aantal opdrachten kunnen maken. Later in dit hoofdstuk zal er gekeken worden of de hoeveelheid uren die de leerlingen hebben geoefend invloed heeft gehad op hun resultaten. Eerst zal hieronder worden gekeken

naar de resultaten van de gehele groep op de toetsen.

Tabel 5.2.20: Gemiddelde scores van de Getrainde Groep op toets 1 en 2.

Toets	Gemiddeld aantal goed		Gem. goed oef. 1		Gem. goed oef. 2		Gem. goed oef. 3		Gem. goed oef. 4		Gem. goed oef. 5	
Toets 1	13,2	62,7%	2,5	63,0%	2,8	69,6%	3,7	73,9%	2,4	59,8%	1,8	44,6%
Toets 2	13,5	64,4%	3,2	79,3%	2,4	59,2%	3,2	63,5%	2,6	63,5%	2,2	54,3%

In tabel 5.2.20 is een vergelijking te zien van de gemiddelde scores van de getrainde groep op toets 1 en toets 2. Er is een onderscheid gemaakt tussen de gemiddelde score van de hele toetsen, en de gemiddelde scores per onderdeel van de twee toetsen. Uit de tabel valt op te merken dat de scores van de leerlingen op toets 2 licht verbeterd zijn ten op zichte van toets 1. Per onderdeel zijn de resultaten wisselend; de leerlingen hebben beter gescoord op de onderdelen 1 Topografie, 4 Klimaat en 5 Regionale toepassing, maar hebben minder vragen goed beantwoord op onderdeel 2 Topografie (dichtbij – ver weg) en 3 Arm en Rijk. Om te kijken of de leerlingen verbeterd zijn, wordt hieronder ingegaan op de uitslagen van de paired samples t-toetsen die hiervoor zijn uitgevoerd.

Tabel 5.2.21. Resultaten Paired Samples t-toetsen van toets 1 en 2 van de getrainde groep.

Onderdeel	Toets	Aantal	Gemiddelde score	Standaard deviatie	Significantie	Effect Size
Gehele toets	1	46	13,2	2,67	0,500	-0,10
	2	46	13,5	2,57		
Oefening 1	1	46	2,5	1,14	0,002	-0,49
	2	46	3,2	0,82		
Oefening 2	1	46	2,8	0,89	0,029	0,33
	2	46	2,4	0,99		
Oefening 3	1	46	3,7	0,89	0,005	0,43
	2	46	3,2	0,88		
Oefening 4	1	46	2,4	1,13	0,293	-0,16
	2	46	2,6	0,95		
Oefening 5	1	46	1,8	0,84	0,051	-0,30
	2	46	2,2	1,08		

De leerlingen uit de getrainde groep hebben toets 2 niet significant beter gemaakt dan toets 1, zoals te zien is in tabel 5.2.21. Uit de significantie van 0,500 voor een verschil tussen de gemiddelde scores op toets 1 en toets 2 blijkt dat er met onvoldoende zekerheid kan worden gezegd dat er een significant verschil zit tussen de resultaten op beide toetsen. Anders gezegd, het verschil in resultaat op toets 1 en toets 2 kan op toeval berusten en is niet met zekerheid te wijden aan het oefenen met de wereldbeeldtrainer. Als de Effect Size hiervoor uitgerekend wordt dan is ook te zien dat het effect erg klein is, namelijk -0,1.

Als de toets wordt opgedeeld in de vijf oefeningen van de toets, dan zijn er wel significante verschillen te zien. Oefening 1, 2, 3 en 5 vertonen allemaal een significant verschil. Voor oefening 1, 2 en 3 geldt dat de significante verschillen overeen komen met de resultaten van de controlegroep die voor deze oefeningen ook significante verschillen laat zien (tabel 5.2.21). De verbanden zijn hier ook hetzelfde, oefening 1 is

beter gemaakt op toets 2 dan op toets 1 en oefeningen 2 en 3 zijn minder goed gemaakt op toets 2 dan op toets 1. Daarom is voor deze oefeningen de significantie ook niet met zekerheid te wijden aan het oefenen met de wereldbeeldtrainer, maar kan het zo zijn dat het alleen ligt aan de moeilijkheidsgraat van de vragen.

Voor oefening 5 is ook een significant verschil gevonden tussen de gemiddelden van toets 1 en toets 2. Het gemiddelde aantal vragen goed op toets 1 was 1,8 van de vier vragen en op toets 2 was dit 2,2 vragen. Er is dus met 90% zekerheid ($\alpha=0,1$) te zeggen dat deze verbetering in de gemiddelden significant is, en dus niet op toeval berust. De leerlingen lijken dus de oefening over regionale toepassing beter gemaakt te hebben na het oefenen met de wereldbeeldtrainer. Het effect is echter wel klein tot matig, met een effect size van 0,3. Om te kijken of deze vraag door de getrainde groep ook beter is gemaakt al door de controlegroep is er een independent samples t-toets uitgevoerd. In tabel 5.2.22 is te zien dat er met een significantie van 0,115 niet met meer dan 95% zekerheid ($\alpha=0,05$) kan worden gezegd dat de getrainde groep oefening 5 beter heeft gemaakt. Deze significantie laat zien dit met maar 85% zekerheid gegarandeerd kan worden, al is de effect size wel erg klein, namelijk 0,03. Toch lijkt er door deze cijfers een zekere basis te bestaan dat de leerlingen dankzij de wereldbeeldtrainer beter zijn geworden in regionale toepassing. Er is met 90% zekerheid een verbetering tussen toets 1 en 2 en met 85% een betere score ten op zichte van de controlegroep.

Tabel 5.2.22. uitkomsten independent samples t-toets gemiddelden oef. 5, toets 2 van de controlegroep en de getrainde groep.

	Aantal II	Gemiddelde	Standaard dev.	Significantie	Effect Size
Controlegroep	43	1,79	1,18	0,115	0,03
Getrainde groep	46	2,17	1,08		

Uit de beschrijving van de resultaten van toets 2 van de getrainde groep bleek in paragraaf 5.2.2 dat de Vwo4 leerlingen hogere gemiddelden behaalden dan de Havo4 leerlingen uit deze groep. Om te kijken of de Vwo4 leerlingen ook daadwerkelijk een hogere score hebben behaald op de tweede toets is er een independent samples t-test uitgevoerd tussen de gemiddelde scores op toets 2 van de vwo4 en havo4 leerlingen. De resultaten zijn te zien in tabel 5.2.23. Er blijkt met een significantie van 0,120 niet met grote zekerheid (als $\alpha=0,05$) te zeggen dat Vwo4 beter heeft gepresteerd dan Havo4. Desondanks betekent deze significantie dat er met 85% zekerheid gezegd kan worden dat Vwo4 toets 2 beter heeft gemaakt dan Havo4. De kleine effect size van 0,05 bevestigt dat er geen grote zekerheid is, en laat zien dat dat het effect van dit verschil klein is. Er ook gekeken of de Havo leerlingen en de Vwo4 leerlingen apart van elkaar wel een significant beter hebben gepresteerd op toets 1 als op toets 2. Hier zijn echter geen significante verschillen uitgekomen. Daarom is er niet te zeggen dat havo4 leerlingen meer zijn verbeterd dan vwo4 leerlingen of andersom.

Tabel 5.2.23: Resultaat van de independent samples t-toets van de gemiddelde scores op toets 2 van de Havo4 leerlingen en de Vwo4 leerlingen.

	Aantal II	gemiddelde	Standaard dev.	Significantie	Effect Size
Havo 4	29	14,3	2,09	0,120	0,05
Vwo 4	17	13,1	2,75		

Wat naast de verschillen in niveaus ook interessant is om te bekijken is of leerlingen die meer uren hebben gewerkt met de wereldbeeldtrainer, ook meer zijn verbeterd dan de leerlingen die minder uren hebben gewerkt met de wereldbeeldtrainer. In tabel 5.2.24 is de verdeling te zien van het aantal leerlingen over de drie classificaties die zijn opgesteld van het aantal uren dat de leerlingen hebben

gewerkt met de wereldbeeldtrainer. Er zijn 3 verschillende klassen opgesteld 0,1 uur-1 uur, 1,1 uur-2 uur en meer dan 2 uur. Kleinere klassen opstellen was niet mogelijk doordat er dan te weinig leerlingen in de klassen zouden zitten. Zelfs nu is het aantal leerlingen dat in de klasse meer dan 2 uur zit, maar erg klein met 6 leerlingen, wat voor de groep niet erg betrouwbare resultaten zal opleveren. Voor elke klasse is een paired samples t-test uitgevoerd om hun resultaten op toets 1 te vergelijken met de resultaten op toets 2. Zo is er getest of de gemiddeldes gelijk zijn gebleven, of dat er een significant verschil zit tussen de gemiddelde resultaten van de leerlingen op de twee toetsen. In tabel 5.2.24 is ook de uitkomst van de test te zien.

Tabel 5.2.24: De resultaten van paired samples t-toetsen van de resultaten op toets 1 en 2 van de getrainde groep opgesplitst naar de hoeveelheid geoefende uren.

Onderdeel	Toets	Aantal	Gemiddelde score	Standaard deviatie	Significantie	Effect Size
0-1 uur	1	23	13,96	2,29	0,092	0,37
	2	23	13,26	2,36		
1,1-2 uur	1	17	11,8	2,67	0,014	-0,67
	2	17	13,6	3,12		
>2 uur	1	5	13,0	1,87	0,263	-0,58
	2	5	14,4	1,82		

In tabel 5.2.24 is te zien dat de leerlingen die maar 0-1 uur hebben geoefend met de wereldbeeldtrainer niet zijn verbeterd op toets 2. Zij hebben zelfs een slechtere gemiddelde score behaald op de tweede toets. Er kan dus vanuit worden gegaan dat 1 uur of minder oefenen met de wereldbeeldtrainer geen significant effect heeft op het verbeteren van het wereldbeeld van de leerlingen.

Ook voor de groep die meer dan 2 uur heeft geoefend is er geen significant verschil gevonden tussen de gemiddelde van toets 1 en 2. Zij hebben gemiddeld wel iets meer punten behaald op toets (van 13,0 naar 14,4) maar dit heeft niet geleid tot een erg significante verbetering. Maar deze groep bestaat ook maar uit 5 leerlingen en is daarom niet erg betrouwbaar. De effect size voor deze groep is wel matig tot sterk met 0,58. Dit lijkt er op te duiden dat toch ook voor deze groep de wereldbeeldtrainer het wereldbeeld positief beïnvloedt.

Het opvallendste resultaat is voor de groep leerlingen die tussen de 1 en 2 uur met de wereldbeeldtrainer hebben geoefend. Zij zijn van een gemiddelde score van 11,8 gegaan naar een score van 13,6. Dit verschil van meer dan 1,8 vragen goed, heeft geresulteerd in een significantie van 0,014. Dit betekent dat voor deze groep met 95% zekerheid ($\alpha=0,05$) gezegd kan worden dat deze leerlingen een significant beter gemiddelde hebben behaald op toets 2 dan op toets 1. Voor hen lijkt het oefenen met de wereldbeeldtrainer een positief effect te hebben gehad, waardoor zij in staat zijn om meer vragen goed te beantwoorden. De effect size die hierbij hoort is -0,67, wat volgens de Cohen matrix kan worden aangeduid als een matig tot sterk effect. Dit bevestigt het beeld dat voor deze groep de wereldbeeldtrainer een positief effect heeft gehad.

5.3 Open vraag

De leerlingen hebben naast de meerkeuzevragen ook een open vraag moeten beantwoorden op beide toetsen. Deze vraag bestond uit drie onderdelen, en deze staat ook beschreven in het methode hoofdstuk. Bij deze vragen konden de leerlingen punten verdienen voor het goede antwoord, of delen van het goede antwoord. De antwoordmodellen zijn in de bijlage terug te vinden.

Een deel van de leerlingen heeft de open vraag, of een of meer van de drie onderdelen, niet beantwoord.

Deze leerlingen zijn daarom niet meegenomen in deze resultaten analyse omdat zonder antwoord op alle drie de vragen geen goed beeld kan worden gevormd van het wereldbeeld van de leerling en zijn of haar vermogen om gebeurtenissen te kunnen plaatsen.

Beschrijving van de resultaten

De leerlingen hebben de open vraag erg wisselend beantwoord. Sommige leerlingen gaven erg uitgebreide antwoorden, andere leerlingen waren erg kort van stof. Hier zal eerst even kort besproken wat voor antwoorden de leerlingen zoal hebben gegeven op de drie open vragen. Hierbij wordt niet ingegaan op de resultaten van de leerling, maar wordt er gekeken naar de verschillende antwoorden die de leerlingen hebben gegeven en wat dit zegt over hun wereldbeeld.

De eerste open vraag die de leerlingen moesten beantwoorden tijdens de toets was de vraag:

Wat kun je zeggen over de landen China, India en Indonesië die in dit artikel worden genoemd? Schrijf hieronder alles op wat je weet over deze landen. (bijvoorbeeld: topografisch, politiek, klimaat, economische situatie, bevolking, cultuur etc.)

Op toets 2 zijn de landen vervangen voor Brazilië, Egypte en Suriname.

Voor deze vraag zijn veel verschillende antwoorden mogelijk, en deze werden dan ook gegeven. Hieronder volgen 2 voorbeelden van antwoorden die op deze vraag werden gegeven van toets 1.

Voorbeeld 1: (meisje, uit een havo 4 klas)

“China: Groot industrieland, communistisch (soort van), veel verschillende soorten klimaten, economische steeds sterker, grote bevolking, nog altijd geen staatsgodsdienst.

India: Steeds meer industrie, kastenstelsel, veel hoog opgeleide bevolking, grote bevolking, ICT, callcenters, Hindoeïsme en Boeddhisme.

Indonesië: Ontwikkelingsland, Boeddhistisch, economisch niet heel sterk.”

Voorbeeld 2: (jongen, uit een havo 4 klas)

“Alle 3 de landen liggen in Azië. China is een groot land en het is een dictatuur. Er zijn veel verschillen in inkomen in China. Er zijn ook veel verschillende geloven, China is een rijk land. India is een groot land met veel inwoners. Economisch is het een arm land. Indonesië is een arm land met veel mensen in de landbouw.”

Deze twee antwoorden laten al grote verschillen zien. Het eerste antwoord is erg kort en bondig opgeschreven, maar geeft ook weinig toelichting over de feiten, hierdoor loopt deze leerling wel een aantal punten mis. Maar als gekeken wordt naar de onderwerpen uit het antwoord zijn er veel verschillende onderwerpen te herkennen. De leerling gaat in op de economische aspecten (arm of rijk, de industrie), op religie, op bevolking en op klimaat. De meeste aspecten geeft de leerling van China, en van Indonesië geeft ze de minste feiten. Desondanks is niet elk feit dat de leerling noemt juist. Indonesië is bijvoorbeeld niet Boeddhistisch, maar een moslimland. En verder licht ze niet alle feiten toe om te kunnen begrijpen wat er mee wordt bedoeld (zoals ICT, en callcenters).

Het andere antwoord geeft ook de meeste kenmerken van China weer, desondanks zijn deze niet allemaal juist. Zo is het geen rijk land, en geen dictatuur meer. De feiten over India en Indonesië zijn misschien minder, maar ze zijn wel allemaal juist.

Beide antwoorden laten zien dat de leerlingen meer dingen weten van China dan van India en Indonesië. In hun antwoorden ligt een grotere focus op dit land. Daarnaast is er een focus te zien op economische feiten, en religie.

Voor toets 2 zijn dit twee voorbeeldantwoorden over Brazilië, Egypte en Suriname.

Voorbeeld 1: (Meisje uit een vwo 4 klas)

“Brazilië: voetbal is populair. Verschil tussen rijk en arm is groot. Groen met gele vlag. Warm, Sloppenwijken, Spaans, Zuid-Amerika.

Suriname: verbanden met Nederland, Eiland, Specerijen, tropisch klimaat, weinig auto's, Surinaams eten.

Egypte: Rijke geschiedenis, woestijn, Nijl, Piramides, oude Egypte, Nijldelta, kan ook warm en droog zijn, Caïro, Egyptische taal, papyrus uitgevonden, groot land, veel luxe hotels.”

Voorbeeld 2: (jongen, havo 4 klas)

“Brazilië: Zuid-Amerika, bruine mensen, 1 leider, warm klimaat door dichtbij evenaar, ze zijn niet heel rijk, aardige mensen.

Egypte: Midden-Oosten, blanke mensen, 1 leider, warm, veel woestijn en bevolking woont rond de Nijl.

Suriname: Zuid-Afrika, super vriendelijke mensen, ook maar 1 leider, warm klimaat.”

Opvallend aan deze antwoorden is dat deze twee leerlingen weinig weten over Suriname, en een verkeerd beeld hebben van waar dit land ligt. De eerste leerling denkt dat het een eiland is, en de tweede leerling denkt dat het in Zuid-Afrika ligt. Beide leerlingen erkennen wel dat het warm/tropisch land is, en leerling 1 erkent dat het banden heeft met Nederland. Over Brazilië en Egypte weten de leerlingen meer en zijn ze beter op de hoogte van de ligging van de landen. Verrassend is dat ze ook heel goed weten dat Egypte en de Nijl bij elkaar horen. Over Brazilië weten beide leerlingen dat het een warm of tropisch land is, en dat de bevolking niet heel rijk is. De eerste leerling weet zelfs over de sloppenwijken, de kloof tussen arm en rijk, en de populariteit van voetbal. Wel heeft ze fout dat het een Spaans land is. De tweede leerling geeft aan dat de landen maar 1 leider hebben, maar is niet duidelijk in wat hij daarmee bedoelt. Bedoelt hij een dictatuur, of dat ze de president zijn van een republiek?

Uit de antwoorden van deze leerlingen kan worden opgemerkt dat de leerlingen een slecht beeld hebben van Suriname, en een beter ontwikkelt beeld van Brazilië en Egypte, waar ze veel meer details van weten. Verder hebben de leerlingen een focus op topografie, bevolking en klimaat.

De volgende vraag die de leerlingen moesten beantwoorden is: *Bedenk twee verschillende redenen waarom er meer slachtoffers zullen vallen als gevolg van overstromingen in India en Indonesië dan in bijvoorbeeld Frankrijk.*

In de tweede toets zijn de landen aangepast naar Egypte en het Verenigd Koninkrijk.

Het antwoord dat de leerlingen moesten geven moest deels gaan over het arm zijn van de landen als India, Indonesië en Egypte, waardoor ze minder geld kunnen uitgeven aan beschermingsmaatregelen dan Frankrijk/het Verenigd Koninkrijk, en deels over het liggen in de tropische luchtstreek van India en Indonesië waardoor daar meer regen valt, en voor Egypte over het stromen van de rivier de Nijl midden door het land. Ook voor het benoemen dat de landen dichter bevolkt zijn dan Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk konden ze een punt verdienen.

Toets 1 voorbeeld antwoord 1: (jongen, uit havo 4 klas)

“Er is minder geld beschikbaar voor preventie in India en Indonesië. Ook woont een groot deel van de bevolking in gebieden die niet in staat zijn om een overstroming tegen te gaan (slecht gebouwde huizen)”

Toets 1 voorbeeld antwoord 2: (jongen, uit havo 4 klas)

“Frankrijk is een rijker land en heeft daarom veel betere kustbeveiliging om overstromingen te voorkomen en India en Indonesië hebben dat niet.

Toets 2 voorbeeld antwoord: (meisje, uit vwo 4 klas)

“Het Verenigd Koninkrijk heeft meer kennis en kan denk ik meer investeren in veiligheidsmaatregelen. Ook denk ik dat VK meer verbanden heeft met landen die zouden kunnen helpen.”

Toets 2 voorbeeld antwoord: (meisje, uit havo 4 klas)

“Egypte ligt meer aan de kust en Egypte heeft een hogere zeespiegelstijging.”

Deze antwoorden laten zien dat de leerlingen heel goed weten dat Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk beter economisch ontwikkeld zijn en daardoor meer kennis en geld hebben om beschermingsmaatregelen te ontwikkelen. De andere optie dat India en Indonesië een tropisch klimaat hebben, en dat de Nijl door Egypte loopt, is door geen een leerling hier genoemd. Ook in de andere toetsen werd dit bijna niet genoemd. De leerlingen vinden dit deel van het antwoord blijkbaar lastig om te bedenken en denken eerder in economische oorzaken, dan aan oorzaken in het klimaat, of fysieke oorzaken zoals een grote rivier. Leerling 2 van toets 2 denkt wel aan fysieke oorzaken, maar deze zijn onjuist omdat het Verenigd Koninkrijk een eiland is, en daarom omringd is door kust, en ook last heeft van zeespiegelstijging.

De laatste open vraag van de toets was: *Vergelijk Indonesië met Nederland. Welk land loopt meer risico op overstromingsgevaar met kans op slachtoffers? Leg je antwoord duidelijk uit.*

In toets 2 is Indonesië vervangen voor Brazilië.

Het antwoord dat de leerlingen hadden moeten geven moest ingaan op de betere infrastructuur van Nederland en het hebben van betere middelen om zich te beschermen. Ook moest het ingaan op het feit dat Nederland meer kennis heeft over overstromingsmaatregelen en waterbescherming dan Indonesië/Brazilië waardoor er een beter beschermingsplan is.

Enkele antwoorden die de leerlingen hebben gegeven zijn de volgende:

Toets 1 voorbeeldantwoord: (meisje uit havo 4 klas)

“Indonesië want in Nederland kunnen ze zelf regelen hoeveel water er ‘binnen’ komt. Dit natuurlijk doordat er al eerder overstromingen zijn geweest.”

Toets 1 voorbeeldantwoord: (jongen uit havo 4 klas)

“Indonesië heeft geen goede kustbeveiliging en Nederland heeft hele goede kustbeveiliging, dus vallen er in Nederland minder slachtoffers.”

Toets 2 voorbeeldantwoord: (jongen uit havo 4 klas)

“Brazilië, want ze hebben minder kennis op het gebied van overstromingen.”

Toets 2 voorbeeldantwoord: (meisje uit vwo 4 klas)

“ik weet niet precies aan welke water Brazilië ligt of hoe de rivieren lopen. Nederland ligt grotendeels onder de zeespiegel. Nederland heeft veel ervaring met water en veel kennis. Brazilië is een armer land. Ik kan geen zeker antwoord geven op deze vraag.”

Uit deze antwoorden blijkt ook weer dat de leerlingen vaak wel een deel van het antwoord noemen, maar dan het andere deel helemaal niet benoemen. De focus ligt er bij de leerlingen van toets 1 met name op dat Nederland betere maatregelen heeft tegen overstromingen. De voorbeeldantwoorden van toets 2 focussen er juist op dat Nederland meer kennis heeft van overstromingen. De twee onderdelen worden

dit evenredig veel genoemd. Duidelijk is in ieder geval dat de meeste leerlingen wel weten dat Nederland een goede bescherming heeft tegen overstromingen, maar dan Indonesië en Brazilië.

De leerlingen hebben binnen de open vragen een grotere focus op economische, topografische en bevolkingskenmerken bij het beantwoorden van vragen over landen. Kenmerken die minder naar voren komen als de leerlingen landen bespreken zijn klimaat en politiek. Daarnaast hebben sommige leerlingen een onjuist beeld van sommige landen, zoals het hierboven besproken Suriname. Over andere landen weten de leerlingen juist meer zoals over China, Brazilië en Egypte. Waarom de leerlingen van deze landen een beter beeld hebben is onduidelijk. Mogelijk komt het omdat deze landen meer naar voren komen tijdens lessen op school van aardrijkskunde of geschiedenis of omdat deze landen meer in de media zijn. Maar het blijft speculeren naar mogelijkheden, want er is in dit onderzoek niet specifiek onderzocht waarom de leerlingen dit bepaalde wereldbeeld hebben.

De scores op vragen van toets 1 en 2

Tabel 5.3.1: Gemiddelden Open Vraag toets 1 en 2 van de getrainde groep en de controlegroep.

Klas	Aantal Leerlingen	Toets 1				Toets 2				
		A	B	C	Totaal	A	B	C	Totaal	
Getrainde groep	4HAVO1	10	6,1	1,3	1,8	9,2	3,3	1,0	1,4	5,7
	4HAVO2	16	5,8	1,4	2,4	9,7	7,13	1,9	2,8	11,8
	4VWO1	3	12,3	2,0	4,0	18,3	10,3	2,0	2,3	14,7
	4VWO2	10	5,5	1,4	3,2	10,1	7,0	1,6	1,6	10,2
	Totaal	39	6,3	1,4	2,6	10,3	6,4	1,6	2,1	10,1
Controlegroep	4HAVO1	1	0,0	2,0	2,0	4,0	6,0	1,0	3,0	10,0
	4HAVO3	20	4,7	1,6	3,0	9,4	4,5	1,2	2,3	8,0
	4VWO1	3	9,0	2,0	1,7	12,7	6,0	2,0	0,0	8,0
	4VWO2	7	4,7	0,9	1,7	7,3	5,0	1,4	2,4	8,9
	Totaal	31	4,9	1,5	2,5	9,1	4,8	1,3	2,1	8,3

In tabel 5.3.1 zijn de gemiddelde scores van de leerlingen te zien op de open vraag in beide toetsen. Opvallend is dat de leerlingen uit beide groepen gemiddeld op toets 2 een lager gemiddeld aantal punten hebben behaald dan op toets 1 (van 10,3 naar 10,1 en van 9,1 naar 8,3). Dit betekent dat er bij beide groepen geen verbetering is geweest. Dit is opvallend omdat de vragen precies hetzelfde waren en het artikel ook exact hetzelfde is gebleven. Het enige wat aangepast is zijn de landen waar naar werd gevraagd. Deze zijn veranderd van Indonesië, India en China naar Egypte, Brazilië en Suriname. Deze landen zijn allemaal afkomstig uit de Standaardlijst A van Cito, waardoor er vanuit kan worden gegaan dat de leerlingen ongeveer even bekend zijn met de landen. De vragen zullen dus op beide toetsen niet veel van niveau hebben verschilt. Waarschijnlijker is het dat het mindere resultaat te wijten valt aan een verminderde motivatie van de leerlingen. Tijdens het maken van de toets merkten een aantal leerlingen al op dat de vraag hetzelfde was als op de vorige toets en dat ze het 'stom' vonden om twee keer dezelfde te moeten invullen. De motivatie van de leerlingen is dus licht verminderd omdat ze de vraag niet origineel of misschien zelfs niet uitdagend genoeg vonden, wat heeft geresulteerd in kortere, minder uitgebreide antwoorden. Daardoor misten er onderdelen van de antwoorden, of waren leerlingen gewoon niet duidelijk genoeg in het uitleggen wat ze bedoelden. Zo antwoordde een leerlinge uit 4HAVO3 op toets 1 bij vraag b:

“Dichtbevolktheid – waar in Frankrijk bijvoorbeeld 100.000 mensen wonen, wonen er in India en Indonesië veel meer mensen in een net zo groot gebied (resultierend in 1 punt).

De economische situatie – In Frankrijk is veel meer welvaart, waardoor mensen zich veel beter kunnen beschermen tegen overstromingen” (resultierend in 2 punten).

Op toets 2 was haar antwoord nog maar:

“Slechtere omstandigheden.” (resultierend in 0 punten).

Dit is vaker terug te zien in de antwoorden van leerlingen op toets 1 en 2. Een aantal leerlingen deed minder hun best om een goed antwoord te formuleren. Dit heeft dus geresulteerd in een vermindering van het gemiddelde resultaat op toets 2 of ongeveer een gelijke score. Er is dus geen verbetering geweest in het beantwoorden van de open vragen, wat dus ook betekent dat er geen verbetering is waargenomen in kerndoel 38, het plaatsen van verschijnselen en gebeurtenissen in de eigen omgeving door het gebruik van het wereldbeeld.

Wel is er nog gekeken of de leerlingen die meer uren hebben geoefend met de wereldbeeldtrainer, wel een verbetering laten zien in hun scores op de open vraag. Deze resultaten zijn hieronder te zien in tabel 5.3.2.

Tabel 5.3.2: resultaten paired samples t-toets gemiddelden toets 1 en 2 van de getrainde leerlingen die meer dan 1 uur hebben geoefend.

	Aantal ll	gemiddelde	Standaard dev.	Significantie	Effect size
Gemiddelde toets 1	19	9,95	3,39	0,928	-0,03
Gemiddelde toets 2	19	10,05	5,81		

Ook hier is met een significantie van 0,928 te zeggen dat er geen verbetering heeft plaats gevonden van kerndoel 38 door het gebruik van de wereldbeeldtrainer. Ook de Effect Size laat zien dat er nauwelijks een effect is waar te nemen. De wereldbeeldtrainer lijkt dus geen effect te hebben gehad op het verkrijgen van inzicht in het plaatsen van verschijnselen en gebeurtenissen in de eigen omgeving. In ieder geval niet met het aantal uren dat de leerlingen hiermee hebben gewerkt in dit onderzoek.

6. Conclusie

Dit onderzoek is gedaan naar aanleiding van veranderingen binnen het onderwijs genaamd het 'nieuwe leren'. Een van de nieuwe leervormen die daardoor is ontstaan is het adaptief leren. Naar aanleiding van deze nieuwe ontwikkelingen heeft uitgeverij Malmberg de adaptieve Wereldbeeldtrainer gemaakt. Met deze trainer willen ze de Mental Maps van leerlingen in het middelbare aardrijkskunde onderwijs verrijken. Dit onderzoek heeft de effectiviteit van deze trainer onderzocht, en er is gekeken in hoe verre deze trainer kan bijdragen aan een andere ontwikkeling binnen het onderwijs, namelijk burgerschapsvorming. In dit hoofdstuk zullen de resultaten hiervan worden besproken en worden gelinkt aan de hoofdvraag van dit onderzoek:

In hoeverre kan de adaptieve wereldbeeldtrainer het wereldbeeld van aardrijkskunde leerlingen verrijken en in hoeverre kan de trainer hiermee bijdragen aan het verkrijgen van inzicht in het plaatsen van verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving?

Deze hoofdvraag zal daarmee worden beantwoord. Verder zal er in dit hoofdstuk een discussie plaatsvinden over de kwaliteit van dit onderzoek en zullen er aanbevelingen worden gedaan voor vervolgonderzoek.

Om de hoofdvraag te beantwoorden is het makkelijkste om deze op te splitsen in twee stukken. Allereerst zal dan het stuk 'In hoeverre kan de adaptieve wereldbeeldtrainer het wereldbeeld van aardrijkskunde leerlingen verrijken?' worden beantwoord, waarna dit vervolgens kan worden gebruikt bij het beantwoorden van deel twee 'en in hoeverre kan de trainer hiermee bijdragen aan het verkrijgen van inzicht in het plaatsen van verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving?'.

Na het bekijken van de resultaten kan worden geconcludeerd dat de adaptieve wereldbeeldtrainer geen groot effect heeft gehad op het wereldbeeld van de leerlingen na de testperiode. Gemiddeld hebben de getrainde leerlingen wel meer meerkeuzevragen goed beantwoord op toets 2 dan ze deden op toets 1. Het verschil tussen toets 1 en toets 2 is echter niet significant gebleken, dus er kan niet met zekerheid worden gezegd dat de wereldbeeldtrainer daadwerkelijk effect heeft gehad op het gemiddelde resultaat van alle leerlingen die hebben geoefend met de wereldbeeldtrainer. Wel bleek er een significant verschil te zijn bij de leerlingen die tussen de 1 en 2 uur met de wereldbeeldtrainer hebben geoefend. Zij bleken wel significant beter te hebben gepresteerd op toets 2 dan op toets 1. Daardoor kan gezegd worden dat vanaf 1,1 uur oefenen met de wereldbeeldtrainer, het wereldbeeld van leerlingen wordt verrijkt. Leerlingen die in de toekomst met de wereldbeeldtrainer aan de slag gaan in hun aardrijkskunde les moeten dus minstens 1,1-2 uur oefenen met de wereldbeeldtrainer voordat hun wereldbeeld verrijkt wordt. Of meer dan 2 uur oefenen met de trainer ook een positief effect heeft, is na dit onderzoek nog niet te concluderen omdat er te weinig leerlingen langer dan 2 uur hebben geoefend met de trainer. Er is ook gekeken naar de verschillende onderdelen van de toets apart. Hieruit bleek dat voor maar één van de vijf onderdelen een significante verbetering is waar te nemen tussen de resultaten van toets 1 en 2. Dit was het onderdeel Regionale Toepassing. Met 90% zekerheid is te zeggen dat de leerlingen hier beter op hebben gepresteerd op toets 2. Dit wijst er op dat de leerlingen dankzij het oefenen met deze en de andere vier onderdelen van de wereldbeeldtrainer, deze kennis beter kunnen combineren en daardoor beter worden in de opdrachten waarbij deze kennis gecombineerd moet worden. Echter is de Effect Size van deze verbetering wel klein tot matig, met 0,3. Desondanks lijkt dit de uitspraak te ondersteunen van Notté e.a.(2010), dat topografie beter aangeleerd kan worden in combinatie met context en andere kenmerken van landen. Als de leerlingen topografie moeten combineren met context en andere kenmerken, zoals in oefening 5 en in de wereldbeeldtrainer, dan worden ze daar dus significant beter in.

Dit is een gunstig resultaat als wordt gekeken naar het doel van de wereldbeeldtrainer, wat onder andere is dat leerlingen beter worden in het maken van (examen) aardrijkskunde opdrachten, waarbij verschillende kennis moet worden gecombineerd. Dit resultaat wijst erop dat de wereldbeeldtrainer dit doel (deels) waar zou kunnen maken. Maar doordat de leerlingen voor onderdelen Topografie, Arm en Rijk en Klimaat geen verbetering hebben laten zien, is het niet met zekerheid aan te tonen dat de wereldbeeldtrainer kan voldoen aan dit doel.

Wat hier wel uit valt af te leiden is dat de wereldbeeldtrainer effectiever lijkt te kunnen worden van het toevoegen van meer verschillende contexten en kenmerken van landen en van het toevoegen van meer oefeningen over regionale toepassing waarin leerlingen dit leren te combineren. In de andere niveaus van de wereldbeeldtrainer (B en C) wordt dit ook gedaan, en daarom kan men verwachten dat deze niveaus nog effectiever zullen zijn in het verrijken van het wereldbeeld van leerlingen.

Om nog even kort te concluderen in hoe verre de adaptieve wereldbeeldtrainer het wereldbeeld van aardrijkskunde leerlingen kan verrijken, zijn er na dit onderzoek twee dingen te zeggen: de leerlingen moeten minstens meer dan 1 uur oefenen met de wereldbeeldtrainer voordat het wereldbeeld verrijkt wordt. En de wereldbeeldtrainer is het meest effectief dankzij het combineren van verschillende kenmerken van landen, waardoor leerlingen deze verschillende kennis beter kunnen toepassen bij opdrachten waarin dit vereist is. Op deze twee positieve resultaten na, heeft de wereldbeeldtrainer in dit onderzoek weinig effect gehad op het wereldbeeld van leerlingen.

Het tweede deel van de onderzoeksvraag 'en in hoeverre kan de trainer hiermee bijdragen aan het verkrijgen van inzicht in het plaatsen van verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving?' is niet eenduidig te beantwoorden. In dit onderzoek bleek er namelijk helemaal geen resultaat te zijn in het verkrijgen van inzicht in het plaatsen van verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving. De leerlingen scoorden namelijk minder goed of op gelijk niveau op de open vragen na het oefenen met de wereldbeeldtrainer. Hoewel dit enigszins te wijten is aan de motivatie van de leerlingen, die minder werd tijdens toets 2 omdat ze dezelfde vraag moesten beantwoorden, is het niet duidelijk wat de oorzaak hiervan is. Het kan hierdoor zo zijn dat de wereldbeeldtrainer helemaal geen effect heeft op kerndoel 38. Dit zou zo kunnen zijn omdat de wereldbeeldtrainer voornamelijk focust op de gehele wereld en minder op Nederland/Europa wat bij burgerschapsvorming wel een centrale rol speelt (Onderwijsraad, 2012). Om dit met zekerheid te kunnen zeggen zal vervolgonderzoek nodig zijn. Alle aanbevelingen voor vervolgonderzoek zullen in de volgende paragraaf te vinden zijn.

6.2 Discussie

In dit onderzoek is het belang van validiteit en betrouwbaarheid zoveel mogelijk gewaarborgd. Dit is gedaan door omstandigheden voor de leerlingen gedurende het onderzoek zoveel mogelijk gelijk te houden. Alle leerlingen hebben dezelfde toetsen gemaakt, deze hebben ze allemaal gemaakt gedurende hun aardrijkskundeles en in de aanwezigheid van hun aardrijkskundeleraar en de onderzoeker. De leerlingen kregen de opdracht om de toetsen zelfstandig te maken, zonder te overleggen. Desondanks deze specifieke instructies, hebben enkele leerlingen toch overlegd over sommige vragen, maar werden dan vrijwel direct aangesproken door hun leraar. Maar over het algemeen waren de leerlingen stil en zelfstandig aan het werk tijdens het maken van de toetsen. Over de periode tussen de toetsen is als onderzoeker het minste controle te behouden, en daar loopt dit onderzoek dan ook de meeste betrouwbaarheidsrisico's. Hoewel elke leraar dezelfde instructies heeft ontvangen, is het lastig om controle te houden over wat daar mee gedaan wordt, en wat de leerlingen daarmee doen.

In dit onderzoek zijn bij afname van toets 1 instructies gegeven aan de betreffende leraren en leerlingen. Vervolgens is de onderzoeker pas weer aanwezig geweest bij de afname van toets 2. Hier bleek dat de

leerlingen toch minder tijd hebben kunnen werken met de wereldbeeldtrainer dan gehoopt, en wisselde dit ook erg per klas en leerling. Niet elke leraar heeft tijd vrij kunnen maken tijdens de lessen wegens drukke schema's en niet elke leerling maakt braaf het opgegeven huiswerk. Bij herhaling van dit onderzoek is dat wel een punt voor verbetering. Het is beter als de onderzoeker van te voren met de leraar het gehele lessenschema doorloopt en met de leraar afsprekt wanneer er ruimte is om te oefenen met de wereldbeeldtrainer. En als de leraar het opgeeft als huiswerk dan moet daar goed toezicht op gehouden worden door de leraar en onderzoeker. Dit was op dit moment nog lastig omdat het gedeelte van de wereldbeeldtrainers dat speciaal voor leraren is nog niet goed werkte. Hierdoor konden de leraren en de onderzoeker nog niet in het programma zien hoeveel opdrachten elke leerling heeft gemaakt. De methode van toetsing is zo betrouwbaar mogelijk gemaakt. De meerkeuzeopdrachten zijn heel dicht bij de opdrachten van de wereldbeeldtrainer gebleven om dit zo goed mogelijk te kunnen vergelijken. Het nakijken van deze opdrachten verliep makkelijk en eenduidig. De open vraag is minder valide, omdat van kerndoel 38 geen toepasbare onderzoeksmethode bestond, is deze voor dit onderzoek ontwikkeld. Daarom is nog niet duidelijk of de opdracht ook echt meet waarvoor deze gemaakt is, het inzicht in het plaatsen van gebeurtenissen en verschijnselen in de omgeving. Maar door dichtbij de betekenis hiervan te blijven, is wel geprobeerd dit te bereiken. Echter was het wel zo dat de leerlingen het niet leuk vonden om in beide toetsen bijna exact dezelfde vraag te beantwoorden. Dit leidde tot minder motivatie en minder ingevulde vragen. Het resultaat werd hierdoor minder meetbaar, en minder betrouwbaar. Of gebrek aan motivatie door herhaling ook bij de meerkeuze opdrachten een rol heeft gespeeld is niet duidelijk. Er waren hierbij niet meer oningevulde vragen dan in de eerste toets. Het kan wel zo zijn dat de leerlingen de vragen hierdoor sneller en met minder zorgvuldigheid hebben ingevuld, maar de resultaten zijn op toets 2 niet veel slechter, waardoor hier geen indicatie van is.

Voor het nakijken van deze open vragen is vooraf een antwoordmodel opgesteld, om het nakijken makkelijker te maken. Zo was het van te voren duidelijk wat wel en niet goed gerekend werd, en hoeveel punten daarvoor gegeven werden. Dit model staat ook in de bijlagen. Hierdoor zijn de antwoorden bij alle leerlingen op dezelfde manier nagekeken.

De data analyse is zoveel mogelijk gedaan aan de hand van de regels van statistiek en aan de hand van het programma SPSS. Dit heeft geresulteerd in zo zorgvuldig mogelijke toetsingen en interpretaties van de uitkomsten. Dit heeft hopelijk geleid tot uitsluiting van fouten en verkeerde interpretaties.

Er zijn in dit onderzoek enkele mogelijke oorzaken aan te wijzen die het resultaat van dit onderzoek beïnvloedt kunnen hebben. Één van deze zaken is dat een groot deel van de controlegroep afkomstig was van een andere school, dan de leerlingen uit de getrainde groep. Dit kan van invloed zijn geweest op veel verschillende manieren, waaronder het niveau en de kennis van de leerlingen, en bijvoorbeeld de onderwerpen die behandeld zijn in de aardrijkskunde lessen tussen de eerste en de tweede toets. De leerlingen uit beide groepen zijn in dit onderzoek wel gecontroleerd op gelijkwaardigheid bij het maken van toets 1. Hieruit bleek wel dat de controlegroep een iets betere score behaalde dan de andere leerlingen, waardoor de resultaten van beide groepen lastiger te vergelijken waren. Dit maakt het interpreteren van de resultaten en de effecten van de wereldbeeldtrainer lastiger.

Een oorzaak voor het feit dat de leerlingen weinig hebben kunnen oefenen met de wereldbeeldtrainer, kan zijn dat de leraren moeite hebben gehad met het motiveren van de leerlingen om gebruik te maken van de trainer. Dit gaven Johanes en Lagerstrom(2017) ook aan in hun artikel. De leraren hebben wel regelmatig aangegeven aan de leerlingen dat ze ook thuis gebruik moesten maken van de wereldbeeldtrainer, maar de leerlingen hebben hier maar in kleine mate gehoor aangegeven. Met zekerheid is dit niet te controleren, want er is geen precieze data van alle keren dat de leraren de leerlingen hebben aangespoord beschikbaar.

Dit onderzoek biedt na uitvoering veel ruimte voor vervolgonderzoek. Allereerst is het van belang dat er een vervolgonderzoek plaatsvindt met een langere testperiode en meer leerlingen. Dit met name om te kijken, of de uitkomsten uit dit onderzoek zullen worden ondersteund. Hier kan dan ook worden gekeken of het effect van de wereldbeeldtrainer groter is na een langere oefenperiode en of de getrainde groep zich daardoor beter kan onderscheiden van de controlegroep. Door zo'n onderzoek kan het effect duidelijker worden, en met een grotere zekerheid worden vastgesteld.

Bij herhaling van dit onderzoek is het wel aan te bevelen om de open vragen minder gelijk te maken dan in dit onderzoek is gebeurd. De leerlingen lazen de vraag voor de tweede keer en dachten bijna allemaal: 'O, maar dit heb ik al ingevuld, waarom moet ik dit nogmaals doen?' Dit leidde tot minder uitgebreide antwoorden en meer leerlingen die de vraag hebben overgeslagen. Hierdoor waren de resultaten van de open vraag minder goed en betrouwbaar meetbaar. Daarom is het aan te raden om het nieuwsbericht in de tweede toets te wijzigen naar een andere, waarbij wel ook de landen waarnaar gevraagd wordt veranderd worden. Het is wel belangrijk om het verschil niet te groot te maken want dan verschillen de vragen te veel van elkaar om nog vergelijkbaar te kunnen zijn.

Wat verder een goede toevoeging is aan het vervolgonderzoek is het interviewen van leerlingen en docenten over hun ervaring met de trainer. Hierdoor kunnen ook achterliggende oorzaken van de resultaten duidelijk worden, bijvoorbeeld waarom leerlingen moeite hebben met sommige vragen. Dit kan ook meer inzicht bieden in (de ontwikkeling van) het wereldbeeld van leerlingen.

Ander vervolgonderzoek is te vinden in het aanknopingspunt dat dit onderzoek biedt voor het gebruik van adaptieve programma's in het gamma-onderwijs. Uit dit onderzoek blijkt dat adaptieve programma's wel kunnen worden toegepast binnen het gamma-onderwijs, in dit geval aardrijkskunde, maar dat er nog niet veel duidelijkheid is over het toegevoegde effect ervan. De adaptieve wereldbeeldtrainer bewijst in dit onderzoek maar licht effectief te zijn. Of het programma extra effectief is geworden door de adaptieve software is echter niet duidelijk, dan hadden een adaptieve vorm en een niet-adaptieve vorm van de wereldbeeldtrainer getest moeten worden. Voor vervolgonderzoek kan dit wel interessant zijn, met name om met grotere zekerheid te kunnen zeggen of adaptieve programma's een nuttige toevoeging zijn binnen het gamma-onderwijs en om het onderzoek naar ICT binnen het onderwijs te vergroten omdat hier nog te weinig kennis over is (OECD, 2005; Trucano 2005).

Bronnenlijst

- Aerts, D. et al. (1994) *Cirkelen om de Wereld: Concrete invullingen van het wereldbeeldenproject*, Uitgeverij Pelckmans, Kapellen
- Beldagli, B., & Adiguzel, T. (2010). Illustrating an ideal adaptive e-learning: A conceptual framework. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol.2(2), pp. 5755-5761.
- Béneker, T., Tani, S. Uphues, R. & R. Van Der Vaart (2013) Young people's world-mindedness and the global dimension in their geography education: A comparative study of upper secondary school students ideas in Finland, Germany and the Netherlands. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 22(4), pp. 322-336.
- Béneker, T. (2003) Burgerschapsvorming: kansen voor het aardrijkskundeonderwijs. *Geografie*, maart.
- Berg, G, v.d., Bosschaart, A, Kolkman, R, Pauw, I, Schee, J, v.d. & L. Vankan (2009), *Handboek Vakdidactiek Aardrijkskunde*, Centrum voor Educatieve Geografie. Amsterdam: Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken.
- Bron, J., Veugelers, W. & E. Van Vliet (2009), *Leerplanverkenning actief burgerschap*, Handreiking voor schoolontwikkeling. SLO Nationaal Expertisecentrum voor Leerplanontwikkeling.
- Chiodo, J.J. (1993) Mental Maps: Preservice Teachers' Awareness of the World. *Journal of Geography*, vol. 92(3), pp. 110-118.
- Chiodo, J.J. (1997) Improving the Cognitive Development of Students' Mental Maps of the World. *Journal of Geography*, vol. 96(3), pp. 153-163.
- Coe, R. (2002) It's the Effect Size, Stupid, What the Effect Size is and Why it is Important. Annual Conference of the British Educational Research Association, University of Exeter.
- De Onderwijsraad (2012) *Verder met Burgerschap in het Onderwijs*. De Onderwijsraad.
- Fullan, M. (2006) The future of educational change: system thinkers in action. *Journal of Educational Change*, vol.7, pp. 113–122.
- Harvey, D (2005) The Sociological and Geographical Imaginations. *International Journal of Politics, Culture and Society*, vol. 18(3-4), pp. 211- 255.
- Haubrich, H. (1996) *Weltbilder. Geographie heute, Heft 145*, pp. 10-17.
- Helve, H. (1993) *The world view of young people: A longitudinal study of Finnish youth living in a suburb of metropolitan Helsinki*. Helsinki: Suomalainen Tiedeakatemia.
- Johanes, P. & L. Lagerstrom, (2017), *Adaptive Learning: The Premise, Promise and Pitfalls*, Paper Presented at the 2017 ASEE Annual Conference & Exposition, Columbus, Ohio.
- Kolkman, R. (2009), *Het leerproces evalueren*, hoofdstuk 9 van *Handboek Vakdidactiek Aardrijkskunde*, Amsterdam: Landelijk Expertisecentrum Mens en Maatschappijvakken.

- Lambert, D., & Balderstone, D. (2012) *Learning to teach geography in the secondary school: A companion to the school experience* (2nd ed.). London: Routledge
- Lee, D & J. Ryu (2013) How to Design and Present Texts to Cultivate Balanced Regional Images in Geography Education. *Journal of Geography*, vol. 112(4), pp. 143-155.
- Lee, L & S. Catling (2016) What Do Geography Textbook Authors in England Consider When They Design Content and Select Case Studies? *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 27, pp 1-15.
- Mills, M., Monk, S., & A. Keddie ea. (2014) Differentiated Learning: From Policy to Classroom. *Oxford Review of Education*, vol. 40(3), pp. 331-348.
- Mishra, R.K. (2013) Mapping the Knowledge, Topography: A Critical Appraisal of Geography Textbook Questions. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 24(2), pp. 118-130.
- Meijer, J., & Van Eck, E. (2009). *Leren met meer effect: de onderzoeksresultaten: tien scholen, tien projecten, tien onderzoeken*. Kennisnet.
- Meijer, J., Van Eck, E., & Felix, C. (2008). *Leren met meer effect; rapportage van het onderzoek*. SCO-Kohnstamm Instituut van de Universiteit van Amsterdam.
- Morgan, J. (2001) Popular Culture and Geography Education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 10(3), pp. 284-297.
- Notté, H. (2010) Aardrijkskundepeiling: de prestaties beoordeeld, *Geografie*, februari, p. 40 - 41 Notté, H., v.d. Schoot, F. & Hemker, B. (2010) *Balans van het aardrijkskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 4*, PPON-reeks nummer 41. Arnhem: CITO
- OECD. (2005). *Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us?* Paris: OECD.
- Onderwijs van morgen (2015) De verschillen tussen differentiëren, personaliseren en adaptief leren. Malmberg. Verkregen van: <http://www.onderwijsvanmorgen.nl/de-verschillen-tussen-differentieren-personaliseren-en-adaptief-leren/> geraadpleegd op: 06-12-16.
- Oostdam, R.J., Peetsma, T.T.D. & H. Blok (2007) *Het nieuwe leren in het basisonderwijs en voortgezet onderwijs nader beschouwd: een verkenningsnotitie voor het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut
- Palings, J.G.M. (2011) *Op Zoek Naar Een Geografisch Wereldbeeld*. Universiteit Utrecht, Faculteit Geowetenschappen, Masterthesis.
- Pauw, I & v.d. Vaart, R. (2005) Burgerschap in tijden van verwarring. *Geografie*, februari
- Picton, O.J. (2008) Teaching and Learning about Distant Places: Conceptualising Diversity. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 17(3), pp. 227-249.
- RoperASW (2002) National Geographic – Roper 2002 Global Geographic Literacy Survey. Washington D.C. National Geographic Education Foundation.
- Ropes Public Affairs (2006), National Geographic – Roper Public Affairs 2006 Geographic Literacy Study. Washington D.C. National Geographic Education Foundation.

Schmeinck, D. & Thurston, A. (2007) The influence of travel experiences and exposure to cartographic media on the ability of ten-year-old children to draw cognitive maps of the world. *Scottish Geographical Journal*, vol. 123(1), pp. 1-15.

Seters, J. R. van, Ossevoort, M. A., Tramper, J., & Goedhart, M. J. (2012). The influence of student characteristics on the use of adaptive e-learning material. *Computers & Education*, vol. 58(3), pp. 942-952.

Solari, O.M., Solem, M. & R. Boehm (2017) *Learning Progressions in Geography Education*. Zwitserland: Springer.

Straatemeier, M., Van der Maas, H. L. J., & Jansen, B. R. J. (2014). *Combining computerized adaptive practice and monitoring: the possibilities of selforganizing adaptive learning tools*. SCO-Kohnstamm Instituut Universiteit van Amsterdam.

The New York Times (1988) Americans Falter on Geography Test. *The New York Times* 28-07-1988.

Trucano, M. (2005). *Knowledge Maps: ICT in Education*. Washington, DC: Infodev/World Bank.
Verkregen van: <http://www.infodev.org/en/Publication.8.html> geraadpleegd op: 14-03-2017

Tuan, Y. (1975) Images and Mental Maps. *Annals of the Association of American Geographers*, vol 65(2) pp. 205-213.

Vaart, R. v.d. (2001) *Kiezen en delen, beschouwingen over de inhoud van het schoolvak aardrijkskunde*, Rede uitgesproken bij de openbare aanvaarding van het ambt van bijzonder hoogleraar Geografie voor het aardrijkskundeonderwijs

Vandewaetere, M., Desmet, P., & Clarebout, G. (2011). The contribution of learner characteristics in the development of computer-based adaptive learning environments. *Computers in Human Behavior*, vol.27, pp. 118 - 130.

Walkington (1999) *Theory into Practice, Global Citizenship Education*. Sheffield: Geographical Association.

Westrhenen, J. van, (1974) *Aardrijkskunde doelen in Geografie en basisonderwijs*, Vereniging de samenwerkende landelijke pedagogische centra, Hoevelaken.

Bijlagen

In de bijlagen zijn de volgende onderdelen van dit onderzoek te vinden:

- I. Toets 1
- II. Toets 2
- III. Antwoordmodel open vraag toets 1
- IV. Antwoordmodel open vraag toets 2
- V. Instructie voor leraren.

I. Toets 1

Toets 1 Wereldbeeld

Leerlingnummer: _____

Instructies:

- Vul eerst de twee korte vragen in over jezelf.
- Lees de vragen **goed** en beantwoordt de vragen zo goed mogelijk. Kruis bij meerkeuze vragen één antwoord aan, tenzij aangegeven is dat meerdere antwoorden juist zijn.
- Als je het verkeerde antwoord hebt opgeschreven of aangekruist, streep dit dan door en kies een ander antwoord.
- Je kunt tijdens de toets een vraag stellen als je een vraag niet begrijpt. Je kan niet vragen naar het juiste antwoord.

Ik ben een: jongen/meisje (streep door wat niet van toepassing is)

Ik ben _____ jaar oud.

Oefening 1:

De volgende tekst gaat over een gebeurtenis uit het nieuws. Lees de tekst, en beantwoordt vervolgens de vragen.

Wetenschappers vrezen groter risico overstromingen aan kust wereldwijd



Het risico op grote overstromingen aan de kusten wereldwijd groeit de komende decennia fors. Zware stormen treffen door bodemdaling en zeespiegelstijging straks veel meer mensen. Zo'n 50 procent meer mensen worden bedreigd in 2080 ten opzichte van nu. Ook de schade wordt veel groter en er vallen meer slachtoffers.

Onderzoekers van Deltares en het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM-VU) onderzochten voor alle kusten wereldwijd het overstromingsgevaar tot eind deze eeuw.

Deltares uit Delft is een toonaangevend instituut op gebied van watermanagement. De wetenschappers van beide instituten presenteren dinsdag hun bevindingen op een congres in Wenen.

Voorspellende modellen

Deltares en IVM-VU hebben een nieuwe manier ontwikkeld om de kans op grote overstromingen te voorspellen. Bij deze modellen wordt er onder meer ook gekeken naar begroeiing, de aanwezigheid van hellingen en de bevolkingsdichtheid.

"Deze nieuwe cijfers over kustoverstromingen geven een goed beeld waar op de wereld potentieel de grootste gevaren liggen", stelt onderzoeker Dirk Eilander. Deltares schat dat China, Bangladesh, India en Indonesië de landen zijn waar de meeste slachtoffers vallen.

Risicoatlas

Van de wereldbevolking woont 10 procent in laaggelegen gebieden, tot 10 meter boven het zeeniveau. Veel van deze gebieden lopen risico op overstromingen.

Deltares werkt aan een wereldwijde risicoatlas voor kustoverstromingen. Dit zogeheten Aqueduct-plaform moet landen helpen bij het inschatten van overstromingsrisico's.

Oefening 2:

1. Wat ligt in Noord-Amerika? Twee antwoorden zijn goed.

- Alpen
- Brazilië
- Himalaya
- Londen
- New York
- Rocky mountains

2. Wat ligt in Zuid-Amerika? Twee antwoorden zijn goed.

- Amazone
- Andes
- Ganges
- Mexico
- Nijl
- Pyreneeën

3. Wat ligt **niet** in Azië?

- Beijing
- De Donau
- De Ganges
- De Himalaya
- Indonesië
- Israël

4. Welke drie werelddelen grenzen aan de Middellandse Zee?

- Afrika
- Antarctica
- Australië
- Azië
- Europa
- Noord-Amerika
- Zuid-Amerika

Oefening 3:

Zet de plekken op de juiste volgorde **van dichtbij naar verder weg** van Nederland.

1. Noordelijke IJszee – Noordzee – Oostzee → _____

2. Indische Oceaan – Pyreneeën – Rijn → _____

3. China – Japan – Polen – Rusland → _____

4. Beijing – Berlijn – Istanbul – Wenen → _____

Oefening 4:

Landen uit de wereld kunnen worden ingedeeld in 3 verschillende groepen: de arme landen, de rijke landen en een tussengroep met landen die niet rijk en niet arm zijn.

- Tot welke groep behoren de landen? Onderstreep de juiste groep.
 - Frankrijk behoort tot de *arme – rijke – tussengroep* landen.
 - Turkije behoort tot de *arme – rijke – tussengroep* landen.
- Welke twee landen behoren tot dezelfde groep (arm, rijk of tussengroep)? Onderstreep de landen die bij elkaar horen.
 - Brazilië – Marokko – Suriname
 - Argentinië – Duitsland – Japan

3. Hieronder in de tabel zie je informatie over drie verschillende landen. Tot welke groep behoren de landen?

Vul de juiste groep in onder in de tabel. Kies uit: Arme landen – Rijke landen - Tussengroep

Land	Kenia	Noorwegen	Peru
Beschrijving	Hoofdstad: Nairobi Werelddeel: Afrika (midden) Buurlanden: Ethiopië en Tanzania	Hoofdstad: Oslo Werelddeel: Europa (noord) Buurlanden: Zweden	Hoofdstad: Lima Werelddeel: Zuid-Amerika Buurlanden: Brazilië en Chili
Groep			

Oefening 5:

Op de aarde zijn vijf breedtecirkels, namelijk de evenaar, de Kreeftskeerkring, de Steenbokskeerkring, de noordpoolcirkel en de zuidpoolcirkel. Deze breedtecirkels verdelen de aarde ook in 3 verschillende luchtstreken (tropisch, polair en gematigd). Deze 3 luchtstreken hebben ook elk hun eigen oorspronkelijke plantengroei.

1. Door welk land loopt de evenaar?

- Brazilië
- Egypte
- Italië
- Turkije

Welke landen liggen **geheel** in de volgende luchtstreken?

2. Welk land ligt geheel in de gematigde luchtstreek?

- Duitsland
- Rusland
- Suriname
- Zweden

3. Welk land ligt geheel in de tropische luchtstreek?

- Australië
- Indonesië
- Japan
- Marokko

De volgende vraag gaat over de oorspronkelijke plantengroei in landen.

4. In welk land zijn alleen in het zuiden tropische bossen en savannen?

- Luxemburg
- Mexico
- Suriname
- De Verenigde Staten

Oefening 6:

Hieronder lees je over vijf verschillende steden. Onderstreep het juiste land waarin deze steden liggen.

1. *Deze stad ligt aan de kust van de Grote Oceaan in een rijk land. De stad ligt op een keerkring en in de omgeving groeien loofbomen.*

Daarom ligt deze stad in: Australië – het Verenigd Koninkrijk – de Verenigde Staten.

2. *De stad ligt op de evenaar aan de kust van de grote oceaan. In de omgeving van de stad zijn tropische bossen. Het land waarin de stad ligt is niet rijk, maar ook niet arm.*

Daarom ligt deze stad in: Brazilië – Indonesië – Japan.

Hieronder lees je verschillende kenmerken van landen en steden. Kies de bijpassende kenmerken.

3. Welke twee kenmerken passen bij Istanbul?

- De stad ligt in een tropische luchtstreek
- De stad ligt in een land dat bij de arme groep landen hoort
- De stad ligt ten noorden van de evenaar
- De stad ligt op de grens van Azië en Europa

4. Welke twee kenmerken passen bij Argentinië?

- Het land ligt grotendeels in de gematigde luchtstreek
- Door het land loopt de zuidpoolcirkel
- Het land hoort bij de tussengroep van niet rijke en niet arme landen.
- De Amazone stroomt door dit land

II. Toets 2

Toets 2 Wereldbeeld..... **Leerlingnummer:** _____

Instructies:

- Vul eerst de korte vragen in over jezelf.
- Lees de vragen **goed**.
- Beantwoordt de vragen zo goed mogelijk. Kruis bij meerkeuze vragen één antwoord aan, tenzij aangegeven is dat meerdere antwoorden juist zijn.
- Als je het verkeerde antwoordt hebt opgeschreven of aangekruist, streep dit dan door en kies een ander antwoord.
- Je kunt tijdens de toets een vraag stellen als je een vraag niet begrijpt. Je kan niet vragen naar het juiste antwoord.

Ik ben een: jongen/meisje (streep door wat niet van toepassing is)

Ik ben _____ jaar oud.

Hoeveel uur heb je gewerkt met de Wereldbeeldtrainer? _____ uur.

Met welke onderdelen van de wereldbeeldtrainer heb je gewerkt? Kruis alles aan waarvan je opdrachten hebt gemaakt.

- Topografie (Werelddelen, bergen en wateren)
- Topografie (Landen en steden)
- Arme en Rijke Werelddelen
- Klimaatzones
- Regionale Toepassing

De toets begint op de volgende pagina.

Oefening 1:

De volgende tekst gaat over een gebeurtenis uit het nieuws. Lees de tekst, en beantwoordt vervolgens de vragen. Deze tekst heb je in de eerste toets ook gelezen, maar de betreffende landen zijn nu aangepast.

Wetenschappers vrezen groter risico overstromingen aan kust wereldwijd



Het risico op grote overstromingen aan de kusten wereldwijd groeit de komende decennia fors. Zware stormen treffen door bodemdaling en zeespiegelstijging straks veel meer mensen.

Zo'n 50 procent meer mensen worden bedreigd in 2080 ten opzichte van nu. Ook de schade wordt veel groter en er vallen meer slachtoffers.

Onderzoekers van Deltares en het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM-VU) onderzochten voor alle kusten wereldwijd het overstromingsgevaar tot eind deze eeuw.

Deltares uit Delft is een toonaangevend instituut op gebied van watermanagement. De wetenschappers van beide instituten presenteren dinsdag hun bevindingen op een congres in Wenen.

Voorspellende modellen

Deltares en IVM-VU hebben een nieuwe manier ontwikkeld om de kans op grote overstromingen te voorspellen. Bij deze modellen wordt er onder meer ook gekeken naar begroeiing, de aanwezigheid van hellingen en de bevolkingsdichtheid.

"Deze nieuwe cijfers over kustoverstromingen geven een goed beeld waar op de wereld potentieel de grootste gevaren liggen", stelt onderzoeker Dirk Eilander. Deltares schat dat Brazilië, Egypte en Suriname de landen zijn waar de meeste slachtoffers vallen.

Risicoatlas

Van de wereldbevolking woont 10 procent in laaggelegen gebieden, tot 10 meter boven het zeeniveau. Veel van deze gebieden lopen risico op overstromingen.

Deltares werkt aan een wereldwijde risicoatlas voor kustoverstromingen. Dit zogeheten Aqueduct-plaform moet landen helpen bij het inschatten van overstromingsrisico's.

25-04-2017, NU.nl, bewerkt.

Oefening 2:

1. Wat ligt in Afrika? Twee antwoorden zijn goed.

- Andes
- Amazone
- Donau
- Egypte
- Nijl
- Volga

2. Wat ligt in Azië? Twee antwoorden zijn goed

- Amazone
- Beijing
- Himalaya
- Marokko
- Nijl
- Rocky Mountains

3. Wat ligt **niet** in Europa?

- Alpen
- Duitsland
- Ganges
- Noordzee
- Pyreneeën
- Rome

4. Welke vier werelddelen grenzen aan de Indische Oceaan?

- Afrika
- Antarctica
- Australië
- Azië
- Europa
- Noord-Amerika
- Zuid-Amerika

Oefening 3:

Zet de plekken op de juiste volgorde **van dichtbij naar verder weg** van Nederland.

1. Grote Oceaan - Indische Oceaan -Middellandse Zee → _____

2. Andes – Donau – Nijl → _____

3. Argentinië – Mexico – Turkije – Zwitserland → _____

4. Brussel – Parijs – Moskou – Rome → _____

Oefening 4:

Landen uit de wereld kunnen worden ingedeeld in 3 verschillende groepen: de arme landen, de rijke landen en een tussengroep met landen die niet rijk en niet arm zijn.

1. Tot welke groep behoren de landen? Onderstreep de juiste groep.
 - a. Italië behoort tot de *arme – rijke – tussengroep* landen.
 - b. India behoort tot de *arme – rijke – tussengroep* landen.
2. Welke twee landen behoren tot dezelfde groep (arm, rijk of tussengroep)? Onderstreep de landen die bij elkaar horen.
 - e. Indonesië – Marokko – Mexico
 - f. China – Rusland – Het Verenigd Koninkrijk

3. Hieronder in de tabel zie je informatie over drie verschillende landen. Tot welke groep behoren de landen?

Vul de juiste groep in onder in de tabel. Kies uit: Arme landen – Rijke landen – Tussengroep

Land	Nieuw-Zeeland	Thailand	Ghana
Beschrijving	Hoofdstad: Wellington Werelddeel: Australië Buurlanden: Australië	Hoofdstad: Bangkok Werelddeel: Azië (zuidoost) Buurlanden: Cambodja, Laos, Maleisië.	Hoofdstad: Accra Werelddeel: Afrika (midden) Buurlanden: Ivoorkust, Togo
Groep			

Oefening 5:

Op de aarde zijn vijf breedtecirkels, namelijk de evenaar, de Kreeftskeerkring, de Steenbokskeerkring, de noordpoolcirkel en de zuidpoolcirkel. Deze breedtecirkels verdelen de aarde ook in 3 verschillende luchtstreken (tropisch, polair en gematigd). Deze 3 luchtstreken hebben ook elk hun eigen oorspronkelijke plantengroei.

1. Door welk land loopt de Kreeftskeerkring?

- Argentinië
- Australië
- India
- Nederland

Welke landen liggen **geheel** in de volgende luchtstreken?

2. Welk land ligt geheel in de gematigde luchtstreek?

- Australië
- Rusland
- Het Verenigd Koninkrijk
- Zweden

3. Welk land ligt geheel in de tropische luchtstreek?

- Argentinië
- Marokko
- Mexico
- Suriname

De volgende vraag gaat over de oorspronkelijke plantengroei in landen.

4. In welk land groeit in het noorden van het land niets behalve mossen?

- België
- Polen
- Het Verenigd Koninkrijk
- Zweden

Oefening 6:

Hieronder lees je over twee verschillende steden. Onderstreep het juiste land waarin deze steden liggen.

1. De stad ligt aan de kust van de Atlantische Oceaan in een rijk land. De stad ligt in het zuiden van het werelddeel en in de omgeving groeien loofbomen. Dicht bij de stad ligt een groot gebergte.

Daarom ligt deze stad in: Italië – Marokko – Spanje.

2. Deze stad ligt aan de kust van de Grote Oceaan op de Kreeftskeerkring. In het land zijn ook hoge bergen. Het land waar de stad in ligt is niet rijk, en niet arm.

Daarom ligt deze stad in: Australië – China – India

Hieronder lees je verschillende kenmerken van landen en steden. Kies de bijpassende kenmerken.

3. Welke twee kenmerken passen bij Moskou?

- De stad ligt in de gematigde luchtstreek
- De stad ligt ten noorden van de noordpoolcirkel
- De stad ligt in een land dat hoort bij de groep rijke landen
- De stad ligt in een land met de rivier de Volga

4. Welke twee kenmerken passen bij Israël?

- Het land behoort tot de groep rijke landen.
- Het land heeft een tropisch klimaat
- De Donau loopt door het land
- Het land ligt aan de Middellandse Zee

III. Antwoordmodel open vraag toets 1

Vraag	Antwoordopties	Aantal Punten	
A	<i>China: 1 punt voor elk goed benoemde feit over dit land. Maximum van 5 punten</i>	15 punten	
	<i>India: 1 punt voor elk goed benoemde feit over dit land. Maximum van 5 punten</i>		
	<i>Indonesië: 1 punt voor elk goed benoemde feit over dit land. Maximum van 5 punten</i>		
B	<i>Reden 1: Deze landen zijn armer/minder economisch ontwikkeld dan Frankrijk. Daardoor kunnen ze minder geld besteden aan beschermingsmaatregelen.</i>	2 punten	5 punten
	<i>Reden 2: India en Indonesië liggen in de tropische luchtstreek, waardoor hier meer regen valt dan in Frankrijk. Hierdoor is het risico op overstromingen veel groter.</i>	2 punten	
	<i>De leerling heeft beide redenen goed.</i>	1 punt	
C	<i>1: Het noemen van Indonesië als land met het meeste kans op overstromingen.</i>	1 punt	5 punten
	<i>2: Reden 1: Nederland is een rijker land dan Indonesië en heeft daardoor een betere infrastructuur en betere middelen om zich te kunnen beschermen tegen overstromingen. 3. Reden 2: Nederland bezit meer kennis over overstromingen en waterbescherming dan Indonesië en heeft daardoor een beter beschermingsplan.</i>	2 punten 2 punten	

IV. Antwoordmodel open vraag toets 2

Vraag	Antwoordopties	Aantal Punten	
A	Egypte: 1 punt voor elk goed benoemde feit over dit land. Maximum van 5 punten	15 punten	
	Brazilië: 1 punt voor elk goed benoemde feit over dit land. Maximum van 5 punten		
	Suriname: 1 punt voor elk goed benoemde feit over dit land. Maximum van 5 punten		
B	Reden 1: Egypte is armer/minder economisch ontwikkeld dan het Verenigd Koninkrijk. Daardoor kunnen ze minder geld besteden aan beschermingsmaatregelen.	2 punten	5 punten
	Reden 2: Dwars door Egypte loopt de grote rivier de Nijl, als deze overstroomt zijn grote delen van het land in gevaar.	2 punten	
	De leerling heeft beide redenen goed.	1 punt	
C	1: Het noemen van Brazilië als land met het meeste kans op overstromingen.	1 punt	5 punten
	2: Reden 1: Nederland is een rijk land dan Brazilië en heeft daardoor een betere infrastructuur en betere middelen om zich te kunnen beschermen tegen overstromingen.	2 punten	
	3. Reden 2: Nederland bezit meer kennis over overstromingen en waterbescherming dan Brazilië en heeft daardoor een beter beschermingsplan.	2 punten	

V. Instructie voor de docent

Stap 1

U maakt eerst, als dit nog niet is gebeurd, samen met de leerlingen een Entree-account aan. Dit kan door de link te volgen die in de e-mail staat: www.inloggenvo.malmberg.nl Vervolgens kunt u de activatiecode gebruiken om de leerlingen toegang te geven tot de online omgeving.

Stap 2:

De wereldbeeldtrainer kunnen de leerlingen vinden door naar het overzicht te gaan van de hoofdstukken. Aan de rechterkant van het scherm is dan 'versterk jezelf' te zien. Als de leerlingen hier op klikken komen ze terecht in de wereldbeeldtrainer. Hier klikken ze op wereldbeeld A, wereldbeeld B wordt namelijk niet meegenomen in dit onderzoek, en is ook nog niet afgerond.

Stap 3

De leerlingen kunnen nu aan de slag met de wereldbeeldtrainer. Hier zien ze dat de wereldbeeldtrainer uit vier verschillende onderdelen bestaat: topografie, arm en rijk, luchtstreken en klimaat en regionale samenhang.

Belangrijk voor dit onderzoek is dat de leerlingen aan de slag zijn geweest met elk van deze onderwerpen. Daarom zou het fijn zijn als de leerlingen sowieso de volgende onderdelen van de wereldbeeldtrainer afronden gedurende dit onderzoek:

- Onderdeel 1 en 3 van topografie,
- Onderdeel 1 van arm en rijk,
- Onderdeel 1 van Luchtstreken en Klimaat,
- Regionale Toepassing

Afhankelijk van de tijd die de leerlingen hebben, en de snelheid waarmee ze de opdrachten maken, is het misschien ook mogelijk om de leerlingen ook bezig te laten gaan met de andere onderdelen van de wereldbeeldtrainer. Dit kunt u de leerlingen zelfstandig laten doen. Belangrijk is dat u ze in ieder geval er op attendeert dat ze bovenstaande onderdeel zoveel mogelijk afronden, en dat ze verder mogen gaan met andere onderdelen als ze daarmee klaar zijn.

Het onderdeel van de wereldbeeldtrainer waar u als leraar de voortgang van de leerlingen kunt bijhouden werkt op dit moment nog niet. In de toekomst zult u daar kunnen zien welke opdrachten, en onderdelen de leerlingen hebben afgerond, maar op dit moment werkt dit helaas nog niet.