

Geo-ICT en de aardrijkskundedocent, is er een klik?

Onderzoek naar de redenen van het gebruik van Geo-ICT in de Nederlandse onderwijspraktijk

Anton Houtenbos, s1479830

Chris Smit, s1789678

Samenvatting:

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: Wat zijn de redenen voor het al dan niet gebruiken van Geo-ICT in de onderwijspraktijk van het Nederlandse aardrijkskunde onderwijs?

Geo-ICT neemt een steeds belangrijkere plek in, zowel in het klaslokaal als in het dagelijks leven. De aardrijkskundeleraren in Nederland gebruiken tot op zekere hoogte Geo-ICT. Ze zijn bekend met de basisconcepten, al verschilt de kennis per persoon. Ze kunnen het toepassen, maar blijven aardig op de oppervlakte en de schaal is ook beperkt. Dit heeft verschillende redenen: Sommige docenten willen meer kennis, anderen willen meer tijd. De gemene deler is: Iedere docent geeft aan meer Geo-ICT te willen gebruiken, maar ze willen kant-en-klaar en geschikt lesmateriaal met minimale tijdsinvestering.

1. Inleiding

1.1 Probleemstelling

Tijdens lessen komen leraren in aanraking met verschillende vormen van ICT, zij het in een computerlokaal, of misschien wel met een klas met digitale leermiddelen. ICT neemt een steeds belangrijkere plek in in het VO en dus ook in het aardrijkskundeonderwijs. Hoewel het steeds belangrijker wordt, stellen Hovius en Van Kessel (2013) in hun onderzoek naar het gebruik van ICT door pas-afgestudeerden pabo en tweedegraads lerarenopleiding dat bijna de helft van de ondervraagden matig tot slecht op de hoogte is van computertoepassingen die ze in de onderwijspraktijk kunnen gebruiken. Uit het onderzoek blijkt dat veel beginnende leraren met ICT geacht worden te werken en ook willen werken, maar zeggen hier onvoldoende op voorbereid te zijn. Dat ICT binnen het onderwijs een meerwaarde heeft bevestigt Robert-Jan Simons (2004). Hij benoemt dat het gebruik van ICT in een fase belandt waar het verder verwijderd is van een hype, maar het duidelijk wordt wat het nut is van de toepassing van ICT. Op het nut van Geo-ICT wordt verder ingegaan in 1.5. Deze fase van het gebruik van ICT in het onderwijs kan alleen slagen wanneer het leren en professionaliseren van docenten ondersteund wordt in kennisgemeenschappen, waarin docenten samen met begeleiders, onderzoekers en ontwikkelaars nieuwe digitale (vak-)didactiek ontwikkelen door te experimenteren en te onderzoeken (Robert-Jan Simons, 2004).

Ondanks de ontwikkeling die Robert-Jan Simons (2004) beschrijft, maken nog weinig aardrijkskundedocenten gebruik van die mogelijkheden. Deze indruk wordt verkregen door gesprekken met collega's en die indruk wordt bevestigd door T.T. Favier (persoonlijke communicatie, 28 april 2014) en J.A. van der Schee (persoonlijke communicatie, 28 april 2014). Verzendvoort, Blankert, Van der Schee en Pleizier (2008) stellen in hun artikel dat het werken met GIS (Geografische Informatie Systemen) en Geo-ICT toepassingen voor veel docenten nieuw is: 'Zij zijn er tijdens hun vooropleiding niet of nauwelijks mee in aanraking gekomen, en voelen zich vaak niet vertrouwd met de software. Ze hebben op dit gebied een achterstand op hun leerlingen'.

1.2 Onderzoeksvragen

Uit de probleemstelling volgen onderstaande onderzoeksvragen:

Hoofdvraag

Wat zijn de redenen voor het al dan niet gebruiken van Geo-informatie- en communicatietechnologie (Geo-ICT) in de onderwijspraktijk van het Nederlandse aardrijkskunde onderwijs?

Deelvragen

- 1) Hoe wordt Geo-ICT toegepast in de onderwijspraktijk?
- 2) In hoeverre wordt Geo-ICT toegepast in de onderwijspraktijk van aardrijkskunde?
- 3) Welke belemmeringen ervaren aardrijkskundeleraars in het toepassen van Geo-ICT in de onderwijspraktijk?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden wordt in paragraaf 1.4 beschreven wat Geo-ICT precies is (en wat het niet is) en in paragraaf 1.5 wordt beschreven welke voordelen er in de literatuur worden toegeschreven aan Geo-ICT. Vervolgens wordt elke deelvraag in een apart hoofdstuk beantwoord. Als alle theoretische achtergrond en dataverzameling is verwerkt zal er in de conclusie een antwoord op de hoofdvraag worden gegeven. Het artikel zal afgesloten worden met een aanbevelingen voor verder onderzoek.

1.3 Relevantie

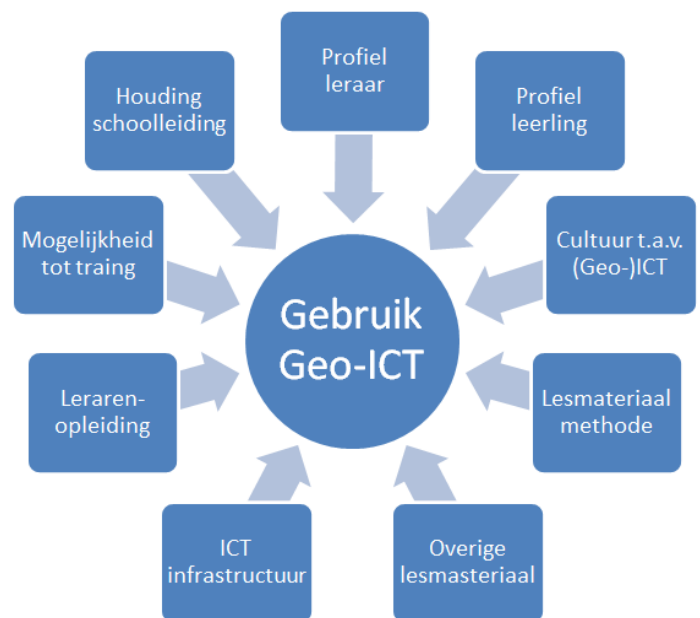
Relevantie voor de onderwijspraktijk

Volgens Favier, Van der Schee en Scholten (2011) is zowel voor VMBO als voor HAVO/VWO is het kunnen werken met en kunnen gebruiken van GIS (en daarmee onlosmakelijk Geo-ICT) onderdeel van het examenprogramma als vaardigheid. Aangezien de scholen beide HAVO/VWO locaties zijn dit onderzoek op deze doelgroep en op dit examenprogramma gericht zijn. De afgelopen tien jaar is de relevantie van Geo-ICT toegenomen in het aardrijkskundeonderwijs. Naast andere voordelen (zie paragraaf 1.5) is het gebruik van Geo-ICT een exameneis geworden. De letterlijke tekst in de syllabus aardrijkskunde (HAVO + VWO 2014) is als volgt:

“In het aardrijkskundeonderwijs wordt ICT gebruikt voor het verwerven, verwerken en presenteren van geografische informatie. Specifiek geografisch is het bewerken van remote-sensing of RSbeelden en het werken met Geografische Informatie systemen of GIS.” (College voor Examen, 2012. havo: pp. 35, vwo pp. 46)

Verder in de syllabus staat beschreven dat de kandidaat in staat moet zijn om kaarten te kunnen maken en bewerken met (simpele) GIS-toepassingen.

Kader: Afbakening onderzoek



Figuur 2 Conceptueel model gebruik Geo-ICT (vrij naar Favier, 2011)

Er zijn vele factoren te bedenken die invloed kunnen hebben op het gebruik van Geo-ICT in de aardrijkskundeles. Dit onderzoek richt zich nadrukkelijk op de rol en de kennis van de leraar in het gebruik van Geo-ICT in de les. Dit valt allemaal onder de kop 'profiel leraar'. Ook zaken als de leeftijd en achtergrond van de leraar vallen hier onder. De rest van de factoren vallen buiten de schaal van dit onderzoek. De leraar wordt beschouwd als een van de belangrijkste factoren in het gebruik van Geo-ICT. Belangrijk is wel te realiseren dat alle factoren een zekere invloed hebben, en dat verder onderzoek de verschillende factoren met elkaar zal moeten verbinden.

Het doel van het gebruik van deze toepassingen is om ruimtelijke verbanden en verschijnselen bloot te leggen. Ook het presenteren van geografische informatie is een belangrijke factor. Het is echter niet zo dat op deze vaardigheid op het centraal examen getoetst wordt. Het is de verantwoordelijkheid van de aardrijkskundedocent om de leerlingen bekend te maken met Geo-ICT/GIS. Het document geeft aan dat de CVE zou kunnen besluiten de examens digitaal af te nemen. In dat geval zal het gebruik van Geo-ICT door de leerlingen wel degelijk getoetst worden.

Wetenschappelijke relevantie

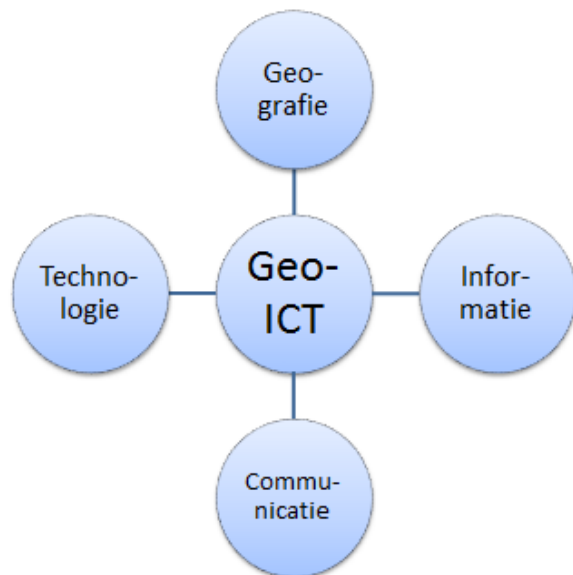
Op wetenschappelijk gebied bouwt dit onderzoek voort op onderzoek dat al verricht is naar Geo-ICT. In de literatuurlijst zijn voorbeelden te vinden (Bijvoorbeeld: Favier 2011,; Favier 2013; Favier, Van der Schee & Scholten, 2011). Het betreft bijvoorbeeld onderzoeken naar de voordelen van Geo-ICT en de toepassingsmogelijkheden in het onderwijs. Het gebruik van Geo-ICT is opgenomen in het examenprogramma. Het is dan ook vanzelfsprekend dat docenten er mee gaan werken. Zoals in de inleiding vermeld, leeft de indruk dat er nog weinig gebruik wordt gemaakt van Geo-ICT in de les. Daarom is het belangrijk om te onderzoeken of dit beeld juist is en waarom aardrijkskundedocenten dan wel of geen Geo-ICT in hun lessen toepassen. Als die redenen duidelijk zijn, kan er een strategie opgezet worden om de toepassing van Geo-ICT te bevorderen. Bovendien gaven Favier en Van der Schee in persoonlijk contact aan dat (grootschalig) onderzoek naar de toepassing van Geo-ICT in de onderwijspraktijk nog ontbreekt.

Maatschappelijke relevantie

Favier (2013) maakt hij duidelijk dat Geo-ICT een steeds grotere plaats inneemt in het dagelijks leven. Hij stelt dat er meerdere argumenten zijn om gebruik te maken van Geo-ICT in het voortgezet onderwijs, bijvoorbeeld in het kader van voorbereiding op het bedrijfsleven en vorming tot actieve burgers. Ook het handboek vakdidactiek besteedt aandacht aan het nut van Geo-ICT in de onderwijspraktijk en onderstreept het belang ervan (Van den Berg, 2009). Het handboek geeft vooral een rol aan de aardrijkskundedocent in het aanleren van vaardigheden. Favier (2013) beschrijft dat Geo-ICT een steeds grotere rol speelt in de maatschappij en in ons dagelijks leven. Overheid, bedrijven en de wetenschappelijke wereld maken er gebruik van en zijn op zoek naar mensen die er mee kunnen werken. 'De vraag naar geschoolden op het gebied van GIS (vorm van Geo-ICT) stijgt, aldus Van der Schee, Korevaar en Scholten (2006). De koppeling naar de beroepspraktijk is een heldere. De voordelen van Geo-ICT worden uitgebreid uiteengezet in paragraaf 1.5.

1.4 Wat is Geo-ICT?

Verzandvoort, Blankert, Van der Schee en Pleizier (2008) noemen GIS en Geo-ICT los van elkaar, ze dragen hier geen reden voor aan. Ook in oriënterende gesprekken met aardrijkskundeleraren is niet meteen duidelijk wat er met Geo-ICT bedoeld wordt. Favier (2013) legt in zijn brochure uit dat geo-informatietechnologie bestaat uit drie componenten, namelijk geografie, informatie en technologie. In dit onderzoek wordt de term Geo-ICT gehanteerd, waarbij ICT staat voor informatie- en communicatietechnologie. Dit wijkt af van de term geo-informatie die Favier hanteert. Voor een groot deel komen beide termen overeen, ook in betekenis, maar de communicatiemogelijkheden die de Geo-ICT met zich mee brengt, worden niet uitgevlakt en worden daarom meegenomen in de definitie. De definitie bestaat aldus uit vier componenten zoals weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: De vier componenten van Geo-ICT

Te beginnen met de component 'geo' haalt Favier (2013) Van Ginkel (2002) aan die stelt dat aardrijkskunde gaat over de aarde als woonplaats van mensen, en over mensen als bewoners van de aarde. Verder benadrukt Favier dat locatie er toe doet binnen de aardrijkskunde. Verschillende plaatsen hebben te maken met verschillende menselijke en natuurlijke fenomenen. Bovendien zijn plaatsen onderling verbonden in ruimtelijke netwerken (Favier, 2013).

De tweede component is de informatie, waarbij geo-informatie zich onderscheidt doordat het informatie is waarin de locatie bekend is in de vorm van coördinaten (Favier, 2013).

De derde component in de definitie heeft te maken met communicatie. Hier ligt het verschil met de definitie van Favier. Communicatie betreft hier niet de zuivere betekenis zoals die eigenlijk in ICT gebruikelijk is, namelijk digitale communicatie zoals e-mail of chatgesprekken. Communicatie door middel van Geo-ICT bestaat uit de mogelijkheid die de software bezit om informatie over te brengen. Binnen het vak aardrijkskunde heeft de docent vele mogelijkheden om met beelden te werken. Dat kunnen afbeeldingen en video's zijn, maar natuurlijk ook kaarten. Het tijdperk van de wandkaarten is inmiddels grotendeels voorbij. We schakelen over op de digitale kaarten. Dit kunnen kaartjes zijn die de docent op het scherm toont, maar er zijn ook meer interactieve kaarten die de docent kan tonen om een onderwerp uit te leggen. Favier (2013) typeert deze manier van lesgeven met Geo-ICT als 'lesgeven mét Geo-ICT'. Op de typologie van Favier komen we later uitgebreid terug. Geo-ICT biedt kortom legio mogelijkheden om (geografische) informatie over te brengen.

De vierde en laatste component is technologie. Favier stelt dat de Geo-ICT moderne, interactieve technologieën zijn die toegang bieden tot geo-informatie en mogelijkheden bieden voor interactie met die geo-informatie. Geo-ICT geeft ons de mogelijkheid om grote hoeveelheden geo-informatie op een gebruiksvriendelijke manier te ontsluiten (Favier, 2013). Een belangrijk element is de interactie die mogelijk is met de informatie. De informatie kan niet alleen getoond worden, maar er kunnen ook wijzigingen in aangebracht worden.

Naar aanleiding van het vorige is het belangrijk om te stellen dat het tonen van statische, digitale kaarten of animaties niet binnen de definitie van Geo-ICT valt. De reden daarvoor is dat de interactieve component mist. De mogelijkheid ontbreekt om zelf invloed uit te oefenen op de informatie die getoond wordt in de kaart of in de animatie. Dat is op voorhand door de maker van de afbeelding bepaald.

Voorbeelden van programma's die wel binnen de definitie van Geo-ICT vallen, zijn Google Earth, EduGIS, de Watermanager, de Zorgatlas en de Bosatlas Online. Dit zijn webbased programma's waarin geo-informatie wordt aangeboden en er is de mogelijkheid om die informatie te bewerken en de informatie te communiceren. De gebruiker kan binnen het programma zelf bepalen welke informatie er te zien is en kan andere informatie uitschakelen of oproepen.

1.5 Wat is zijn de voordelen van Geo-ICT?

Nu het begrip Geo-ICT is afgebakend, is de relevante vraag: waarom zou je Geo-ICT gebruiken. Oftewel, wat zijn de voordelen van het gebruik van Geo-ICT? Er zijn verschillende voordelen te noemen. De focus ligt op de mogelijke voordelen voor de leerling. De vraag is welke argumenten er zijn om een aardrijkskundedocent er van te kunnen overtuigen om met Geo-ICT te werken.

Er is nog geen onomstotelijk bewijs dat lesmethodes met Geo-ICT betere leerresultaten opleveren dan equivalente lesmethodes met analoge middelen (Favier, 2013). Dezelfde auteur publiceert in januari 2014 een artikel in de Geografie getiteld 'Leren relateren'. Favier beschrijft een onderzoek naar de leeropbrengst van werken met Geo-ICT op het gebied van leren relateren. Twee groepen leerlingen behandelden het zelfde onderwerp, de ene groep met behulp van het lesboek, de andere groep met behulp van digitale middelen. De groep die met Geo-ICT werkte, bleek een hogere leeropbrengst behaald te hebben. Zij konden beter verbanden leggen en de leerlingen waren positiever over de leereffecten (Favier, 2014). De kanttekening die geplaatst wordt, is dat de hogere leeropbrengsten niet zomaar toegeschreven kunnen worden aan Geo-ICT. Het is namelijk niet de technologie die leerresultaten produceert, maar het complexe geheel van leerdoelen, software en taken. Daarnaast spelen de uitleg, begeleiding en nabespreking door de docent een grote rol (Favier, 2014). In het onderzoek is ervoor gekozen om de leeropbrengsten voor het leerdoel relateren te onderzoeken. Het is afhankelijk van het leerdoel of Geo-ICT nuttig is om in te zetten. Het gebruik van Geo-ICT sluit goed aan bij een aantal vaardigheden die in domein A van het examenprogramma genoemd worden. De kandidaat moet bijvoorbeeld relevante informatie kunnen selecteren, analyseren, interpreteren en produceren bij gegeven geografische vragen (Commissie voor Examens, 2012). Geo-ICT is bij uitstek geschikt om dergelijke vaardigheden aan te leren. De vraag of Geo-ICT hogere leeropbrengsten heeft dan analoge leermiddelen is een zeer complexe en valt buiten het bereik van dit onderzoek.

Het ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap stelt in 2002 dat het rendement van ICT over het algemeen in het onderwijs lastig vast te stellen is. Het rendement is van meer factoren afhankelijk dan enkel van ICT. Factoren als de eigenschappen van de leerling, vaardigheid van de docent en de mate van afstemming tussen toepassing en de onderwijsomgeving een rol (Ministerie van OCenW, 2002). Wel stelt het ministerie dat het werken met simulaties nuttig kan zijn, want de toepassing stelt de leerling in staat om het object/systeem en de werking ervan te leren kennen, en het effect van zijn handelingen te begrijpen (Ministerie van OCenW, 2002).

Buiten de moeilijkheid van het aantonen van een hogere leeropbrengst door middel van Geo-ICT, zijn er wel algemene argumenten aan te voeren waarom het werken met Geo-ICT voordelen kan hebben. Favier (2013) distilleert argumenten uit de wetenschappelijke literatuur om Geo-ICT op te nemen in het curriculum. Deze argumenten reiken verder dan de lespraktijk. Het zijn argumenten waaruit blijkt hoe Geo-ICT er voor zorgt dat aardrijkskunde een relevant vak blijft. De verschillende argumenten van Favier (2011) zijn hier onder ingedeeld in drie categorieën en onderbouwd met inzichten van andere auteurs.

Het werkveldargument

Geo-ICT zoals GIS worden veelvuldig gebruikt door geografen in het bedrijfsleven, bij non-profitorganisaties en bij de overheid. Aangezien Geo-ICT zo'n belangrijk onderdeel is geworden van het werk van geografen, zouden leerlingen er kennis mee moeten maken (Favier in Favier, 2013). Een voorbeeld hiervan is het gebruik van GIS door waterschappen. Waterschappen zorgen voor voldoende, schoon en veilig water en nemen verantwoordelijkheid voor onze samenleving. Om dit optimaal uit te voeren is ruimtelijke kennis, inzicht, beheer en analyse noodzakelijk. ArcGIS van Esri biedt hiervoor al ruim een decennium optimale ondersteuning (ESRI Nederland, 2014).

De Geo-ICT sector is één van de snelst groeiende sectoren in de Nederlandse economie, en de sector kampt al jaren met personeelstekorten. Er is met name behoefte aan mensen die met GIS kunnen werken. Onderwijs met dit soort Geo-ICT versterkt de *employability* van jongeren, en is van belang voor de economie (Favier in Favier, 2013). Jongeren met kennis van GIS kunnen goed werk vinden. Dit wordt beaamd door Van der Schee, Korevaar en Scholten (2006). GIS is een in het bedrijfsleven en bij overheden steeds meer gebruikte techniek waarbij digitale kaartlagen worden ontwikkeld en gecombineerd om ruimtelijke analyses te ondersteunen en beslissingen over onze leefomgeving beter te onderbouwen. De vraag naar geschoolden op het gebied van GIS stijgt. Het voortgezet onderwijs heeft nog nauwelijks op deze trend gereageerd (Van der Schee, Korevaar en Scholten, 2006). Leerlingen kunnen door middel van het gebruik van Geo-ICT al op het voortgezet onderwijs kennis maken met het werkveld. Zo kunnen zij een meer gerichte keuze maken voor een vervolgopleiding. Bij het vak aardrijkskunde wordt dan al op de middelbare school duidelijk hoe de praktijk er uit ziet mochten leerlingen in dat vakgebied terecht komen. Dit maakt het vak relevant, toekomstgericht en praktijkgericht.

Het burgerschapsargument

Geo-ICT worden steeds meer gebruikt door overheden en onderzoeksinstituten om geo-informatie te communiceren naar burgers. [...] Dit zorgt voor meer betrokkenheid bij de plek waar we wonen en werken. Onderwijs over en met dit soort Geo-ICT bereidt leerlingen voor op een actieve rol in de maatschappen van de toekomst (Favier in Favier, 2013). Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan de mobiele applicatie (app) Meldstad van de Gemeente Groningen. Met deze app kun je een melding doen over bijvoorbeeld een defecte lantaarnpaal, verzakte stoeptegels, zwerfvuil, afgebroken takken, onkruid of hondenpoep (Gemeente Groningen, 2014). Een ander voorbeeld is de Risicokaart. Hiermee is te zien of er in je omgeving een verhoogd risico is op bijvoorbeeld een luchtvaartongeval, natuurbrand of overstroming en de website levert advies over wat er in zo'n geval gedaan moet worden (Risicokaart, 2014). Ten Brummelhuis (2006) stelt dat de kennissamenleving vereist dat jongeren kunnen omgaan met ICT. Daarbij gaat het om instrumentele vaardigheden voor het omgaan met de computer en vaardigheden voor het omgaan met informatie (Ten Brummelhuis, 2006). Voornamelijk het laatste is van toepassing op Geo-ICT. Leerlingen moeten namelijk leren de beschikbare informatie op waarde te schatten. Ze moeten onderscheid kunnen maken tussen betrouwbare en onbetrouwbare bronnen en informatie. Daarom is het nodig dat leerlingen niet alleen les krijgen met Geo-ICT, maar ook over Geo-ICT. Zij moeten immers zelf kunnen sorteren welke informatie bruikbaar is. Een kaart, foto of tekstbron die de leerling verwerkt in een opdracht moet uit betrouwbare bron komen. Dat geldt niet alleen in het onderwijs, maar ook in het dagelijks leven van de leerling. Er is tegenwoordig een variëteit aan *webmap applications* voor smartphones beschikbaar. Denk aan routeplanners en weersvoorspelling apps. Ze helpen ons effectievere en efficiëntere beslissingen te nemen in het dagelijks leven. Om te zorgen dat de leerlingen hier ook in slagen, is het handig dat ze in hun schooltijd al kennismaken met dit soort Geo-ICT (Favier in Favier, 2013).

Het onderwijskundig argument

In de vorige twee paragrafen zijn argumenten uiteengezet die niet direct te maken hebben met de onderwijspraktijk. Er zijn echter ook onderwijskundige argumenten aan te dragen om in de les te werken met Geo-ICT. Favier en Van der Schee (2011) stellen dat GIS de potentie heeft *to contribute to deep geographic learning in a*

manner that is different from traditional geography education. De auteurs doelen op een onderzoeksgerichte aanpak binnen het aardrijkskunde-onderwijs. Geo-ICT in zijn algemeenheid biedt deze mogelijkheid doordat er grote hoeveelheden informatie snel mee te verwerken zijn en leerlingen kunnen ermee een exploratieve aanpak volgen. Handelingen zijn immers omkeerbaar. Bovendien kunnen leerlingen een meer kwantitatieve aanpak volgen. Leerlingen kunnen hypothesen op een wetenschappelijke manier checken (Favier, 2013). Met Geo-ICT wordt het lesgeven en leren interessanter, uitdagender en actueler, voor zowel docenten als leerlingen. Daarnaast biedt Geo-ICT de mogelijkheid om digitale equivalenten te ontwikkelen voor reguliere lesmethodes. Een belangrijk voordeel is dat Geo-ICT de mogelijkheid biedt om lesmethodes op te zetten die hogere orde denkvaardigheden trachten te stimuleren die met reguliere middelen lastiger te trainen zijn. Met Geo-ICT kun je gemakkelijk lesmethodes opzetten die zich richten op de ontwikkeling van systeemdenkvaardigheden, probleemanalysevaardigheden en onderzoekvaardigheden. Dergelijke hoge orde denkvaardigheden komen in het huidige onderwijs niet systematisch en niet uitgebreid aan bod (Favier, 2013). Het gebruik van Geo-ICT zorgt ervoor dat leerlingen kunnen werken met informatie die up-to-date is. Gegevens die vandaag gepubliceerd zijn, kunnen gebruikt worden in de aardrijkskundeles van morgen en hoeven niet eerst in een boek of atlas gedrukt te worden. Bovenstaande kan worden samengevat door te stellen dat Geo-ICT de potentie heeft om onderwijs meer onderzoeksgericht te maken en het kan de aardrijkskundeles zeer actueel maken.

2. Methodologie

Om dit onderzoek uit te voeren is er een combinatie van verschillende methoden van dataverzameling gebruikt. Ten eerste is er een literatuurstudie uitgevoerd om het onderzoek theoretisch in te bedden. Ten tweede zijn er lesobservaties gedaan om te kijken op wat voor manier Geo-ICT toegepast wordt op de scholen die onderzocht worden. Observaties zijn een nuttig middel om te zien hoe Geo-ICT in de les is verwerkt, het zijn echter momentopnames. Daarom zijn er ten derde interviews gehouden, zowel met twee onderzoekers op het gebied van Geo-ICT in de aardrijkskundeles, als met de leraren die geobserveerd zijn.

2.1 Case studies

De observaties en interviews zijn op twee scholen gehouden, die als case study gebruikt worden. De eerste school is het Singelland College, locatie Drachtster Lyceum (hierna: DL). Dit betreft een school met ruim 1100 leerlingen en ruim 100 docenten. De aardrijkskundesectie bestaat uit vijf docenten en één LIO van de Rijksuniversiteit Groningen (hierna: RuG). De tweede school is het Carolus Clusius College (hierna: CCC) te Zwolle. Deze heeft ruim 1600 leerlingen en ongeveer 150 docenten. De sectie aardrijkskunde bestaat uit zes docenten, een LIO van de RuG en een LIO van hogeschool Windesheim. Beide scholen zijn een HAVO/VWO locatie.

Deze twee scholen worden geschikt geacht als case study om een beeld te kunnen vormen van de Nederlandse onderwijspraktijk. Op beide scholen wordt met ICT gewerkt in de vorm van tablets op het DL en in de vorm van laptops op het CCC. Het zijn scholen met docenten in verschillende leeftijdsgroepen en verschillende ervaring met en interesse in (Geo-)ICT. Het is lastig te beoordelen of deze scholen 'gemiddelde' scholen zijn, aangezien er geen cijfers zijn voor gebruik van Geo-ICT in de onderwijspraktijk. De scholen zijn gekozen omdat het de stagescholen van de auteurs zijn. Derhalve zijn de docenten zeer benaderbaar. Verder bieden de scholen gezamenlijk een voldoende onderzoekspopulatie om uitspraken te kunnen doen over de deelvragen en hoofdvraag.

2.2 Literatuurstudie

Literatuurstudie is gebruikt om een theoretische basis voor dit onderzoek te leggen. Er is uitgezocht hoe Geo-ICT gedefinieerd kan worden en wat er wel en niet onder valt (§1.4). Verder is aan de hand van literatuuronderzoek uiteengezet wat de voordelen van het gebruik van Geo-ICT zijn (§1.5). Deze basis is nodig om de rest van het

onderzoek uit te kunnen voeren: de definitie moet duidelijk zijn voordat er lesobservaties kunnen worden gedaan en de voordelen moeten duidelijk zijn voordat de leraren aan een diepte-interview kunnen worden onderworpen. Literatuuronderzoek is verder gebruikt in de beantwoording van de verschillende deelvragen, zodat de observaties en interviews hieraan gespiegeld kunnen worden.

2.3 Lesobservaties

Om een beeld te krijgen van deelvraag 1 en 2 in de onderwijspraktijk zijn er lesobservaties uitgevoerd. Zie voor een voorbeeld van het observatieformulier bijlage 1. De observaties zijn erop gericht om te onderzoeken hoe en in hoeverre leraren Geo-ICT toepassen. Het observatieformulier is door middel van een proefobservatie getest en voldoende bevonden. De observaties leveren waardevolle, praktijkgerichte informatie op, waarmee de deelvragen beantwoord zijn. Verder vormen de observaties een basis om de interviews op te bouwen.

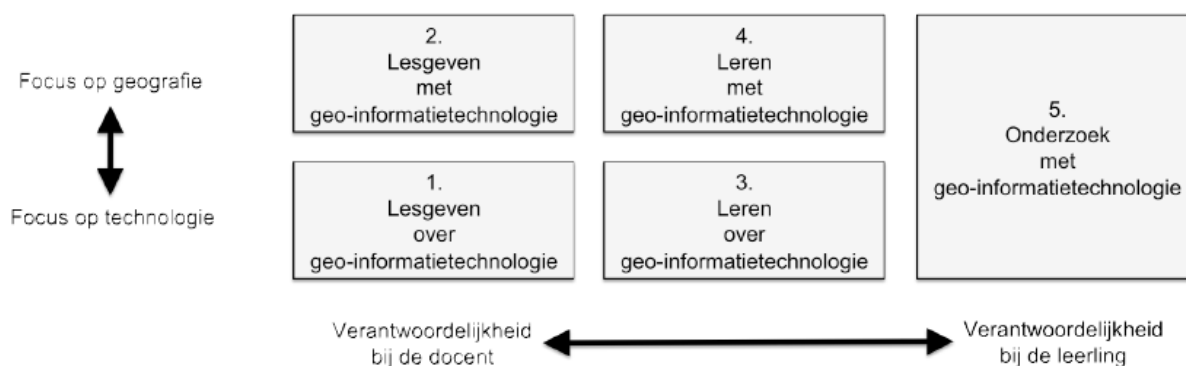
2.4 Interviews

Er zijn twee soorten interviews gehouden. De gestelde vragen zijn te vinden in bijlage 2. Ten eerste zijn er interviews gehouden met prof. dr. J.A. Van der Schee en dr. T.T. Favier. Deze twee namen komen veelvuldig voor in de literatuur met betrekking tot Geo-ICT. Beiden heren zijn gevraagd om de door hun geschreven literatuur en visie op Geo-ICT toe te lichten. Ze hebben meer inzicht gegeven in alle aspecten van het onderzoek, voornamelijk over de voordelen van Geo-ICT en de toepassing hiervan.

De tweede soort interviews is gehouden met de geobserveerde docenten. In deze interviews werd de docenten gevraagd verder toe te lichten in hoeverre zij Geo-ICT gebruiken, wat zij als voordelen noemen en of ze zich kunnen herkennen aan de in de literatuur genoemde voordelen. De belangrijkste vraag in het interview was óf de leraar meer van Geo-ICT gebruik zou willen maken, en zo ja, waarom dit niet gebeurt.

3. Hoe wordt Geo-ICT toegepast in de onderwijspraktijk?

In de beantwoording van deze deelvraag wordt een theoretische achtergrond gegeven over de manier van toepassing van Geo-ICT. Het theoretische model zal worden aangevuld met praktijkvoorbeelden.



Figuur 3: Geo-ICT in onderwijspraktijk (Favier, 2013)

Favier (2013) heeft met figuur 3 een aantal verschillende manieren onderscheiden hoe Geo-ICT in de les gebruikt kan worden. Favier (2011) maakt een duidelijke tweedeling tussen lesgeven mét Geo-ICT en lesgeven óver Geo-ICT. Favier (2013) geeft aan dat het algemene beeld is dat Geo-ICT gebruikt moet worden om lessen te versterken. Leraren geven hun standaard lessen en gebruiken Geo-ICT om de uitleg te versterken. Geo-ICT staat dan in dienst

van de les (zoals bij punt 2, 4 en in mindere mate 5 van figuur 3). Echter, aangezien er is (door onder meer Favier en Van der Schee) beargumenteerd dat Geo-ICT vele voordelen heeft, is het essentieel dat aardrijkskundeleraren leren les te geven over Geo-ICT. Om de applicaties volledig en goed te kunnen gebruiken, moeten leerlingen ook les krijgen over de Geo-ICT toepassingen. De verschillende punten in het model zullen stuk voor stuk worden doorlopen inclusief praktijkvoorbeelden, om duidelijk te maken hoe Geo-ICT toegepast kan worden (Favier, 2011; 2013).

1. Lesgeven over Geo-ICT. Hier betreft het een leraar gestuurde manier van lesgeven over Geo-ICT. De leraar legt uit wat Geo-ICT is, waarom het er is en hoe het werkt. Een voorbeeld is in één van de geobserveerde lessen waargenomen. De leerlingen moesten een opdracht over Zuidoost Azië op de computer maken. De leraar legde aan de leerlingen de werking van Google Drive en Google Maps uit. Hij vertelde hoe ze hun bestanden konden delen en samenvoegen en hoe ze simpele handelingen moesten uitvoeren om hun kaarten te bewerken. Tijdens de interviews kwam naar voren dat verschillende docenten soms lesgeven over de werking van Google Earth/Maps. Bijvoorbeeld in de vorm van een opdracht waarbij leerlingen hun eigen huis en vakantieadres op Google Earth moeten zoeken. Andere voorbeelden zouden kunnen zijn dat een leraar uitlegt wát EduGIS is en hoe het werkt, of op welke manier de beelden van Google Earth/Maps tot stand zijn gekomen.
2. Lesgeven met Geo-ICT. Dit is de vorm die momenteel het meest gebruikt wordt (Favier, 2013). De leraar geeft les, bijvoorbeeld over de haven van Rotterdam, en maakt gebruik van digitale, interactieve kaartjes om het verhaal te visualiseren en te versterken. De achterlandverbindingen (incl. reistijd voor verschillende vormen van vervoer) worden op verschillende kaartlagen aan de leerlingen gepresenteerd. Hier is wederom sprake van een leraargestuurde manier van lesgeven.
3. Leren over Geo-ICT. Dit is een meer leerlinggestuurde aanpak. De leerling gaat hierbij op een zelfstandige wijze ontdekken hoe Geo-ICT werkt, welke vormen en mogelijkheden er zijn en wat ze ermee kunnen. De inhoud staat hierbij niet centraal, maar de vorm. Een leraar zou hier bijvoorbeeld zelf een opdracht voor kunnen ontwikkelen om de leerlingen bekend te maken met Google Maps. Google (z.d.) biedt vanuit Google Maps een handleiding over de werking van het programma. Om de leeropbrengst te verhogen zou een leraar hier controlevragen bij moeten stellen om te controleren of de kennis ook daadwerkelijk over beklijft. Ook EduGIS (z.d) heeft een handleiding waarin het programma stap voor stap wordt uitgelegd. Ook hier geldt dat de leraar het leerproces goed moet bewaken en moet waarborgen dat er daadwerkelijk een leeropbrengst wordt behaald.
4. Leren met Geo-ICT. Dit is een manier van leren die meer vanuit de leerling komt. De leerlingen gaan in de vorm van zelfstandige opdrachten gebruik maken van Geo-ICT om kennis te verwerven. De focus ligt hier op de inhoud. Een geïnterviewde docente gaf aan een lessenserie te hebben gemaakt waarin ze de leerlingen hun eigen ecologische voetafdruk laat bepalen. De leerlingen doen dit door gebruik te maken van de voetafdruktest (Wereld Natuur Fonds, 2011), een webapplicatie van het Wereld Natuur Fonds. Dit is een goed voorbeeld van hoe leerlingen met behulp van Geo-ICT kennis vergaren. Hier valt eigenlijk elke werkvorm onder waarbij leerlingen een inhoudelijk vraagstuk/probleem/verband/etc. moeten verklaren/beantwoorden/bestuderen met behulp van Geo-ICT. Een ander voorbeeld van leren met Geo-ICT is de Watermanager. Een *serious game* waarmee de leerlingen spelenderwijs leren over waterproblematiek.
5. Onderzoek met Geo-ICT. Dit is de vorm van Geo-ICT waar Favier (2011) naar streeft. Geo-ICT als werkvorm kent vele kansen om leerlingen onderzoekend aan het werk te zetten. Hij beargumenteert dat deze onderwijsvorm ontzettend goed en volledig in elkaar moet zitten, met duidelijke afbakening, doelen, begeleiding en evaluatie. Dit is een werkvorm die grote potentie heeft, maar het meeste van de leraar

eist. In onze observaties en interviews zijn er geen leraren geweest die hebben aangegeven op deze manier met Geo-ICT bezig te zijn.

4. In hoeverre wordt Geo-ICT toegepast in de onderwijspraktijk van aardrijkskunde?

Om te bepalen in hoeverre Geo-ICT toegepast wordt, is het belangrijk om eerst duidelijk te maken wat de houding van leraren in onderwijspraktijk is tegenover Geo-ICT, en of de genoemde voordelen wel overeenkomen met de opvattingen van leraren. Verder hangt het gebruik van Geo-ICT nauw samen met het gebruik van ICT in het algemeen, immers als je geen ICT gebruikt kun je ook geen Geo-ICT gebruiken. Ten eerste worden enkele algemene trends uiteengezet over ICT gebruik in het (voortgezet) onderwijs, waarna er dieper wordt ingegaan op het gebruik van Geo-ICT.

De voordelen van Geo-ICT blijken uit de literatuur (Favier, 2013; Collis & Van der Wende, 1999; Verzandvoort et al. 2008; Favier, Van der Schee & Scholten, 2011) en worden beaamd door de geïnterviewde leraren en door Van der Schee en Favier. Uit alle interviews bleek dat interactie en het leggen van ruimtelijke verbanden gebaat zijn bij het gebruik van Geo-ICT. De beschikbare data wordt makkelijk gevisualiseerd, bewerkt en vergeleken. Zoals vermeld is het verhoogde leereffect van Geo-ICT nog lastig te meten, maar de leraren en professoren ervaren allen een prettige manier van werken die bijdraagt aan het geografisch besef van leerlingen. Ook de rol van van Geo-ICT bij het leren selecteren, analyseren, interpreteren en produceren van kaarten bij gegeven geografische vragen (Commissie voor Examens, 2012) wordt door alle partijen als belangrijk onderkend. Enige nuance in de ervaring van leerlingen is wel nog nodig: de leraren hopen de leerlingen er mee te motiveren en in het voorwoord van Favier (2013) wordt een Geo-ICT les gelijk als 'leuk' bestempeld. Een docent gaf echter aan dat het voor een leerling niet altijd uitmaakt op welke manier ze aan het werk gezet worden, ze worden nog steeds aan het werk gezet.

De Inspectie van het Onderwijs (2014) geeft aan dat er een stijgende lijn zit in het gebruik van ICT in de lessen over de gehele linie. Ze stellen dat er veel wordt gedaan om meer met ICT te doen, maar geven geen concrete cijfers over hoeveel er gebruik van wordt gemaakt of hoeveel het meer gebruikt wordt dan voorheen. Ook gaat het rapport, tegen de verwachting in, nauwelijks in op het gebruik van ICT, internet en computers. Dit kan op twee zaken duiden: of het belang van ICT wordt (nog) niet onderkend, of het wordt simpelweg nog weinig toegepast.

In 2005 is door Gilling en Van der Laan (2005) een grootschalig onderzoek gedaan naar ICT-gebruik in het primair en voortgezet onderwijs. Hieruit blijkt dat het merendeel van de docenten in het voortgezet onderwijs (57%) slechts aangeeft beginnend gebruiker van ICT in de les te zijn. Goed nieuws is dat slechts 3% aangeeft helemaal geen plannen met ICT te hebben. Belangrijkste conclusies van het onderzoek (Gilling & Van der Laan, 2005) zijn:

- Het gebruik van ICT neemt toe (uren per week)
- Kennis van leraren over ICT neemt toe
- Manier van werken met ICT verandert (meer richting zelfstandige taken)
- Huiswerk op de PC neemt toe
- Belangrijkste randvoorwaarden zijn apparatuurvoorziening en educatieve software
- Leraren verwachten een steeds grotere toename

Favier, Van der Schee en Scholten (2011) hebben een onderzoek gedaan naar in hoeverre GIS wordt toegepast in het Nederlandse onderwijs. Ze beschrijven de ontwikkeling vanaf 1980 tot nu. Duidelijk wordt dat vanaf eind jaren

'90 de eerste experimenten werden gehouden. Rond 2005 is GIS opgenomen in de schoolboeken, waarmee het leraren dwingt om er mee te werken. In het onderzoek wordt duidelijk dat het gebruik van GIS groeide, en nog steeds groeit. De auteurs zien het zonnig tegemoet. Over exacte cijfers en prognoses wordt echter geen uitspraak gedaan. Verder stellen ze dat er extra onderzoek nodig is, een stelling die ze in de interviews nog eens herhaalden. Bednarz & Van der Schee (2003) refereren wel nog naar een enquête uit 2003 (!) waarin 12% van de docenten aangeeft GIS te gebruiken in de les. 81% geeft aan dat er meer GIS in de les gebruikt zou moeten worden.

Naast de literatuur hebben Favier en Van der Schee beide in de interviews informatie gegeven over hun beeld op het gebruik van Geo-ICT. Zowel Favier als Van der Schee geven aan dat ze geen exact beeld kunnen schetsen van de schaal waarop Geo-ICT gebruikt wordt. Wel geven ze aan dat het steeds vaker gebruikt wordt, wat bijvoorbeeld zichtbaar is in bezoekersaantallen van de website van EduGIS, het aantal licenties van de Bosatlas Online en het aantal mensen dat door middel van cursussen en workshops wordt opgeleid. EduGIS wordt als bekend ervaren en op kleine schaal gebruikt op de onderzochte scholen. Van der Schee gaf aan dat een grootschalig onderzoek naar de omvang van het gebruik van Geo-ICT ontbreekt. Verzandvoort et al. (2008) stellen dat 40% van de docenten Google Earth gebruikt en nog eens 60% is er (nog) meer mee van plan. Op de onderzochte scholen gebruikt iedereen Google Earth. Er is dus een basis van docenten die een simpele toepassing als Earth gebruikt. Het wordt niet duidelijk op wat voor manier dit dan plaatsvindt. Favier, Van der Schee en Scholten (2011) geven aan dat het gebruik en bekendheid van GIS en Geo-ICT hoog is bij de jongere generatie, een trend die bij zich bij de onderzochte leraren ook voordoet. Het wordt niet direct duidelijk waarom dit zo is en of en waarom dit bij ouderen minder is. Maar enerzijds zou het kunnen komen door aandacht aan dit soort zaken tijdens de lerarenopleiding, anderzijds wellicht omdat de jongere generatie over het algemeen wat meer affiniteit met ICT in het algemeen heeft.

Al met al blijkt uit verschillende onderzoeken dat het (Geo-)ICT-gebruik in het voortgezet onderwijs zal toenemen. De omvang van het huidige gebruik blijft nog onduidelijk. Een nieuw, grootschalig onderzoek naar de toepassing van Geo-ICT zou hier meer duidelijkheid over moeten geven. De leraren op de scholen geven ook allen aan graag er meer te willen werken. De vraag is waarom de leraren er niet zoveel mee werken als ze zouden willen.

5. Welke belemmeringen ervaren aardrijkskundeleraren in het toepassen van Geo-ICT in de onderwijspraktijk?

Na het vaststellen van wát Geo-ICT is, wat er de voordelen van zijn, op wat voor manieren het toegepast kan worden en in hoeverre het toegepast wordt, is het zaak om te kijken naar wat leraren weerhoudt van het gebruiken van Geo/ICT. De leraren gaven een aantal belemmeringen als reden dat ze niet meer gebruik maken van Geo-ICT. Deze belemmeringen zijn in drie categorieën samen te vatten: Tijdgebrek, gebrek aan kennis en gebrek aan materiaal.

Het argument tijdgebrek werd in een interview omschreven als een absoluut cliché wat leraren altijd roepen, maar voor een deel echt waar is. Leraren geven aan naast het lesgeven tal van nevenactiviteiten te hebben. Het is dan lastig om tijd vrij te maken om geschikt lesmateriaal te maken welk met Geo-ICT te maken heeft. De docenten gaven aan dat je niet alleen materiaal moet hebben, maar dat je het ook moet voorbereiden, moet nakijken en dat je zelf zeer goed boven de stof moet staan om het in de les te kunnen gebruiken.

Het gebrek aan tijd heeft volgens de docenten ook te maken met kennis en vaardigheden met betrekking tot Geo-ICT. Ze weten wel dat er wat is, maar wát er precies is, over welke onderwerpen het precies gaat, hoe alles precies werkt en hoe je dat het beste in de les kunt gebruiken is onbekend. Het uitzoeken van dit alles zal tijd kosten. Opvallend is dat de leraren in opleiding (zowel eerstegraads als tweedegraads) ook aangeven weinig in contact te

komen met Geo-ICT. Ze worden tijdens de opleiding wel attent gemaakt op het bestaan ervan en een enkele vorm leren ze te hanteren, maar daar blijft het bij.

Het derde argument (na een gebrek aan tijd en kennis) hangt met de anderen samen. Er wordt aangegeven dat er te weinig lesmateriaal beschikbaar is wat ten eerste kant-en-klaar is en ten tweede precies aansluit bij de te behandelen stof. De ICT bij de te behandelen stof wordt teveel ervaren als boek-achter-glas, wat geen Geo-ICT is. De bekende beschikbare Geo-ICT toepassingen sluiten volgens de collega's over het algemeen niet goed genoeg aan bij de lesstof van de boeken waarmee de school werkt. Ze gaven aan dat dit aan de ene kant bij het tijdargument hoorde: leraren hebben de tijd niet om het zelf uit te zoeken en tegelijk hoort het bij het kennisargument. Als er meer kennis zou zijn over de beschikbare applicaties en vormen van Geo-ICT is er natuurlijk sneller iets te vinden wat wel aansluit bij de lesstof. Eén leraar gaf heel duidelijk aan dat hij het jammer vindt dat bijvoorbeeld de atlas nog niet volledig digitaal en interactief is, aangezien de atlas de hoeksteen van de aardrijkskundeles is. Bovendien moet de hardware in orde zijn: het internet moet werken, de computers moeten het doen, de site moet laden. Sommige leraren zien dit als belemmering om het te gebruiken: immers je bereidt een volledige les voor en als het materiaal niet meewerkt kan kostbare lestijd verloren gaan.

In het overzicht dat Favier, Van der Schee en Scholten (2011) geven werd duidelijk dat er potentie zit in Geo-ICT, maar de beren op de weg werden direct opgemerkt. Tijdgebrek, infrastructuur en didactische zaken maakten het opzetten van een voor GIS geschikte onderwijsomgeving lastig. Favier, Van der Schee en Scholten (2011) vatten bovenstaande argumenten samen als een gebrek aan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) beschikken, wat inhoudt dat docenten moeten leren lesgeven óver Geo-ICT op zo'n manier dat het daadwerkelijk het leereffect vergroot. Favier (2011) heeft dit model verder uitgewerkt voor aardrijkskundeonderwijs. Leraren moeten volgens hem voldoende kennis over ICT hebben (technological), over lesgeven in het algemeen (Pedagogical) en over aardrijkskunde (content). Naast kennis is het motiveren van leerlingen een belangrijker stap (Favier, 2011). Hiermee samenhangend moeten leraren over genoeg *coaching* en *supporting skills* beschikken om effectief mét en óver Geo-ICT les te kunnen geven.

Als de docent over meer TPCK (Favier, Van der Schee & Scholten, 2011) zou beschikken, zou de tijdsinvestering minder groot zijn en zouden docenten de ICT waarschijnlijk makkelijker op de stof kunnen laten aansluiten. De docent is snel geneigd te zeggen: daar heb ik geen tijd voor. Wat er werkelijk aan de hand kan zijn is: daar heb ik geen tijd voor *over*. Dit komt doordat ze het enerzijds natuurlijk druk hebben, maar een gebrek aan kennis van *wat* er beschikbaar is en hoe het gebruikt kan worden zal zeker een rol spelen.

Als er gekeken wordt naar belemmeringen, wijken de literatuur en de interviews met Van der Schee en Favier toch op punten af van de onderwijspraktijk op het CCC en het DL. Het CCC en DL richten erg de aandacht op de bestaande lesmethode en of Geo-ICT daarbij past. Terwijl de literatuur en Favier en Van der Schee aangeven dat er zo ontzettend veel beschikbaar is, dat het lijkt alsof het meer om de vorm dan om de inhoud gaat. Terwijl juist de docenten in de praktijk aangeven dat Geo-ICT als vorm wel nuttig is, maar dat het niet zomaar toegepast kan worden als de inhoud niet correspondeert met de lesstof. Dit is een punt dat in de literatuur nog niet duidelijk onderkend wordt, al wordt het vluchtig genoemd in Favier, Van der Schee en Scholten (2011) en iets uitgebreider in Gilling & Van der Laan (2005).

6. Conclusie

Met een vermelding in het examenprogramma is het duidelijk dat Geo-ICT toegepast moet worden in het aardrijkskundeonderwijs. Er zijn verschillende voordelen toe te schrijven aan Geo-ICT. Deze voordelen doen zich niet alleen voor in de klas, maar ook daarbuiten. Uit interviews met de heren Favier en Van der Schee werd duidelijk dat weinig docenten met Geo-ICT werken. De meeste docenten zijn bekend met vormen van Geo-ICT zoals Google Earth en EduGIS, maar daar blijft het bij. Ondanks het bescheiden formaat van de steekproef in de vorm van lesobservaties, sluit het daaruit voortkomende beeld hierbij aan. Uit de interviews volgend op de lesobservaties, bevestigen de docenten dit beeld. Ze weten dat er verschillende toepassingen beschikbaar zijn, een enkeling werkt er af en toe mee, maar de meeste docenten laten de mogelijkheden onbenut. De geïnterviewde docenten erkennen wel de voordelen die het gebruik van Geo-ICT met zich mee kan brengen. Ze geven dan ook aan wel meer met Geo-ICT te willen werken.

Als Geo-ICT wel wordt toegepast is dit vaak op een docentgestuurde manier. Er worden voornamelijk lessen gegeven waarin de leerling les krijgt met Geo-ICT. In mindere mate leren leerlingen met Geo-ICT. De conclusie kan worden getrokken dat docenten Geo-ICT voornamelijk inzetten om hun uitleg kracht bij te zetten. Het onderwerp van de les kan worden gevisualiseerd door het tonen interactieve kaartjes. Het lesgeven over Geo-ICT en het leren over Geo-ICT gebeurt nauwelijks. De meest leerlinggestuurde werkvorm, namelijk onderzoek met Geo-ICT, is in onze steekproef niet voorgekomen. Dit terwijl Geo-ICT zich bij uitstek leent om leerlingen op een onderzoekende manier met de stof bezig te laten zijn.

De belangrijkste redenen voor docenten om weinig met Geo-ICT te werken zijn onder te brengen in drie categorieën, namelijk tijd, kennis en materiaal. Deze drie knelpunten staan niet los van elkaar. Docenten geven aan te weinig tijd te hebben voor het ontwerpen van lessen met Geo-ICT. Ze gaan er van uit dat dit veel tijd kost. Een volgend knelpunt is een gebrek aan kennis (en vaardigheden) op het gebied van ICT (TPCK genoemd door Favier, 2011). Dat de docenten denken veel tijd kwijt te zijn aan het ontwerpen van lessen met Geo-ICT is soms te danken aan een gebrek aan kennis en vaardigheden op computergebied. Het kost veel tijd om de toepassingen en mogelijkheden van bijvoorbeeld EduGIS te leren kennen. Sommige docenten willen hier graag volledig van op de hoogte zijn, voordat ze de leerlingen er mee aan de slag laten gaan.

Een laatste knelpunt is het ontbreken van geschikt lesmateriaal. Er zijn ontzettend veel vormen van Geo-ICT zijn, dit kan juist een belemmering vormen. Er is zo veel beschikbaar, dat je als docent niet weet waar je moet beginnen om geschikt materiaal te zoeken. Daar komt het knelpunt tijd weer bij kijken, docent hebben de tijd niet om uit te zoeken welke vorm van Geo-ICT dan geschikt is voor een les. Met andere woorden, er moet meer kant-en-klaar lesmateriaal beschikbaar zijn. Dan is de tijdsinvestering te overzien en hoeft de docent niet over al te veel kennis en vaardigheden op ICT-gebied te beschikken om het materiaal te kunnen gebruiken.

6.2 Aanbeveling vervolgonderzoek

Van der Schee en Favier gaven in hun interviews aan dat er nog veel onbeantwoorde vragen zijn op het gebied van Geo-ICT. Met dit onderzoek is gepoogd een antwoord te geven op de hoofdvraag: "Wat zijn de redenen voor het al dan niet gebruiken van Geo-ICT in de Nederlandse aardrijkskunde onderwijspraktijk?". Uit de bevindingen uit dit onderzoek volgen een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek:

- Favier en Van der Schee gaven aan dat er geen harde cijfers bestaan over de mate van toepassing van Geo-ICT, vervolgonderzoek op grote schaal zou dit in kaart kunnen brengen. Hoeveel leraren maken er gebruik van? Wat gebruiken ze precies? Hoe gebruiken ze dit? Het gaat om een zeer vergelijkbaar onderzoek als in dit artikel behandeld is, maar op nationale schaal.
- Onderzoek naar de verschillende factoren die invloed hebben op het gebruik van Geo-ICT (zie figuur 2). Grootchalig onderzoek, in de lijn van Favier (2011) zou meer duidelijkheid kunnen bieden om eens goed te kijken naar de rol en invloed van zaken als ICT infrastructuur, houding van schoolleiding, en

beschikbaarheid van trainingen over het gebruik van Geo-ICT. Ook de rol van lesmethoden zou onderzocht kunnen worden.

- Meer onderzoek naar hoe leraren over meer TPCK (Favier, 2011) zouden kunnen beschikken zou zeer waardevol kunnen zijn om leraren meer van Geo-ICT gebruik te laten maken.
- Onderzoek naar de overeenkomsten in beschikbaar lesmateriaal en de leerlijnen in het aardrijkskunde: Wat is er al en vooral: wat ontbreekt nog? Dergelijk onderzoek zou in kaart kunnen brengen uit welke bronnen leraren kunnen putten als ze op zoek zijn naar onderwerpen die ze met Geo-ICT kunnen behandelen.

7. Literatuurlijst

College voor Examens (juni 2012) *Aardrijkskunde HAVO, syllabus centraal examen 2014*. Utrecht.

College voor Examens (juni 2012) *Aardrijkskunde VWO, syllabus centraal examen 2014*. Utrecht.

Collis, B., & Van der Wende, M. (Eds.) (1999). *The Use of Information and Communication Technology in Higher Education. An International Orientation on Trends and Issues*. Enschede: CHEPS, University of Twente.

EduGIS (z.d.) *Basiscursus: Kennismaking EduGIS*. Op 7 juni ontleend aan http://www.edugis.nl/index.php?option=com_content&task=view&id=95&Itemid=141

ESRI Nederland (2014) *GIS voor waterschappen*. Op 31 mei ontleend aan <http://www.esri.nl/waterschappen>

Favier, T.T. (2011). *Geographic Information Systems in inquiry based secondary geography education. Theory and practice*. Amsterdam: Onderwijscentrum VU. Promotoren: prof.dr. J. van der Schee, prof.dr. J. Beishuizen en Prof.dr. H. Scholten.

Favier, T.T. (2013) *Geo-informatietechnologie in het voortgezet aardrijkskundeonderwijs*, Netherlands Organisation for Scientific Research, Den Haag

Favier, T.T. (2014) *Leren relateren, Geografie, 23(1)*, 38-39

Favier, T.T., Van der Schee, J.A. (2011) *Exploring the characteristics of an optimal design for inquiry-based geography education with Geographic Information Systems*. Centre for Educational Training, Assessment, and Research (CETAR), Amsterdam

Favier, T.T., Van der Schee, J.A., Scholten, H.J. (2011) *The Netherlands: Introduction and diffusion of GIS for geography education, 1980's to present*. In: A.J. Milson et al. (eds.) *International Perspectives on Teaching and Learning with GIS in Secondary School*. Springer Science+Business Media B.V, pp. 169-177.

Gemeente Groningen (2014) *Meldstad*. Op 31 mei ontleend aan <http://gemeente.groningen.nl/woonomgeving/meldstad>

Gilling, A., Van der Laan, N. (2005) *Onderzoek naar het ICT-gebruik onder docenten in het primair en voortgezet onderwijs*. In: *ICT op school*, Den Haag.

Google (z.d.) *Maak kennis met de nieuwe versie van Google Maps*. Op 7 juni ontleend aan <http://maps.google.nl/intl/nl/maps/about/explore/>

Hovius, M. & Van Kessel, N. (2013). *Voldoende voorbereid op leren van de toekomst en ict? Onderzoek onder pas-afgestuurden van pabo en lerarenopleiding*. ITS, Radboud Universiteit Nijmegen.

Inspectie van het Onderwijs (2014) *De Staat van het Onderwijs. Onderwijsverslag 2012/2013*. Utrecht.

Ministerie van OCenW (2002) *Zin en onzin over het rendement van ICT in het onderwijs*. Ministerie van OCenW, Den Haag

Risicokaart (2014) *Risicokaart*. Op 31 mei ontleend aan <http://www.risicokaart.nl/>

Robert-Jan Simons, P. (2004) *ICT in het onderwijs: naar de derde fase?* Expertisecentrum ICT in het onderwijs IVLOS, Universiteit Utrecht

Van den Berg et al. (2009) *Handboek vakdidactiek aardrijkskunde*, Landelijke Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken, Amsterdam

Van der Schee, J.A., Korevaar, W., Scholten, H.J. (2006) *Aardrijkskundeonderwijs draagt met GIS bij aan ruimtelijk inzicht*, @gro-informatica, 33-36

Verzandvoort, S., Blankert, A., Van der Schee, J.A., Pleizier, I. (2008) *EduGIS, geo-ICT en GIS in het voortgezet onderwijs*, GIS-magazine

Wereld Natuur Fonds (2011) *De voetafdruktest: hoe groot is jouw stukje aarde?* Op 1 juni 2014 ontleend aan <http://www.wnf.nl/voetafdruktest/>

Bijlage 1. Lesobservatieformulier

Naam observator	
Datum observatie	
Tijdstip observatie	
Geobserveerde klas	
Locatie observatie	

Gebruikte vormen van Geo-ICT:

Welke vorm van Geo-ICT wordt gebruikt?	Hoe wordt deze gebruikt? (functie)	Hoe lang wordt deze vorm gebruikt?	Krijgen de leerlingen er les mee of les over?

Bijlage 2. Vragenlijsten interviews

Vragenlijst interview Van Schee en Favier

1. Hoe definieert u Geo-ICT?
2. Wat zijn volgens u voordelen van Geo-ICT in de onderwijspraktijk?
3. Kunt u een beeld schetsen van in hoeverre Geo-ICT toegepast wordt in het Nederlandse aardrijkskundeonderwijs? (aantal scholen, manier waarop, cursussen etc.)
4. Wat zijn de 'tools' die de Nederlandse aardrijkskunde leraar nodig heeft om Geo-ICT in de les toe te passen?
5. Hoe zouden aardrijkskundeleraren Geo-ICT meer en beter in hun onderwijspraktijk kunnen toepassen?

Vragenlijst interview collega's CCC en DL

1. Bent u bekend met het concept Geo-ICT?
2. Zou u kunnen omschrijven in hoeverre u ICT in de les gebruikt?
3. In uw les observeerde ik Zou u gemaakt keuzes hierover kunnen toelichten?
4. Wat zijn volgens u voor/nadelen van het gebruik van Geo-ICT in de les?
5. De genoemde voordelen in de literatuur zijn (onderwijskundig, werkveld, burgerschap). Wat is uw mening hier over?
6. Kunt u aangeven waarom u zo veel/weinig gebruikt maakt van Geo-ICT als u doet?
7. Geeft u wel eens les over Geo-ICT?
8. Heeft u ideeën over hoe aardrijkskundeleraren Geo-ICT meer en beter in hun onderwijspraktijk zouden kunnen toepassen?