

GIS in de les loGISch toch?!?



Naam onderzoeker: Nick Rademakers

Opleiding: Aardrijkskunde 2^e graads

Fontys Sittard

Jaar: 4^e jaars Aardrijkskunde

Voorwoord

GIS staat voor Geografische Informatie Systeem. Met behulp van dergelijke systemen is het mogelijk geo-informatie te verwerken en te visualiseren. Niet alle GIS-programma's zijn specifiek op het onderwijs gericht, maar de meeste GIS programma's zijn ervan overtuigd dat zij het onderwijs in het vak Aardrijkskunde kunnen vernieuwen en nieuwe impulsen kunnen geven. Zoals de programma's zichzelf beschrijven en promoten zou je deze direct kunnen toepassen en gebruiken in de les. Dit onderzoek richt zich op die programma's die het beste gebruikt kunnen worden binnen het vak Aardrijkskunde. Ik bekijk en onderzoek of GIS in de les voordelen biedt, ook afgezet tegen de aardrijkskundige kerndoelen zoals die binnen het onderwijs landelijk zijn geformuleerd, en belicht de problemen bij de integratie van GIS in de praktijk

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	1
1. Inleiding	2
1.1 Schoolpraktijkcontext.....	2
1.2 Aanleiding	2
1.3 Onderzoeksdoel en –vragen.....	3
1.4 Relevantie eigen ontwikkeling.....	3
1.5 Opbouw van het onderzoek	4
2. Literatuuronderzoek.....	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Beschrijving zoekproces literatuur	5
2.3 Wat betekent GIS?.....	6
2.4 Welke GIS programma's zijn er?	7
2.5 Wat houdt het schoolvak Aardrijkskunde in?	12
2.6 Wat zijn de voordelen van GIS binnen het onderwijs?	15
2.7 Afsluiting en vooruitblik	18
3. Opzet praktijkonderzoek	19
3.1 Inleiding	19
3.2 Het onderzoek op de school.....	20
3.2.1 Waarom heb ik het onderzoek in de klas op deze manier vorm gegeven?	22
3.3 Onderzoeksgroep	23
3.4 Welke onderzoeksinstrumenten heb ik gebruikt?	24
3.4.1 Observatieformulier	24
3.4.2 De vragenlijst.....	27
3.4.3 De interviews.....	31
3.5 Dataverzamelings/procedure.....	33
3.6 Dataverwerking en –analyse	34
3.6.2 Analyse vragenlijsten.....	35
3.6.3 Analyse interviews.....	36
3.7 Afsluiting en vooruitblik	39
4. Resultaten.....	40
4.1 Inleiding	40
4.2 Deelvraag 1: Welke GIS gerelateerde programma's zijn er die binnen het aardrijkskundeonderwijs gebruikt kunnen worden?	41

4.2.1 Beschrijving van de verschillende programma's: Google Earth	41
4.2.2 Beschrijving van de verschillende programma's: EduGIS.....	44
4.2.3 Beschrijving van de verschillende programma's: EduGIS Lokaal	47
4.3 Deelvraag 2: Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Janscollege en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken?	52
4.3.1 Observatieformulieren	53
4.3.2 Interviews	55
4.4 Deelvraag 3: Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken van/leren met GIS gerelateerde programma's?	56
4.5 Afsluiting en vooruitblik	57
5. De koppeling van GIS aan de aardrijkskundige kerndoelen	58
5.1 Inleiding	58
5.2 De kerndoelen	59
5.3 Afsluiting en vooruitblik	70
6. Beantwoorden van de hoofd en -deelvragen	71
6.1 Inleiding	71
6.2 Antwoord(en) op onderzoeksvragen	71
6.3 Afsluiting en vooruitblik	74
7. Opbrengsten en aanbevelingen voor de schoolpraktijk	75
7.1 Verbeterpunten voor het onderzoek	75
7.2 Suggesties voor een vervolgonderzoek.....	76
7.3 Afsluiting en vooruitblik	76
8. Bronnenlijst	77
9. Bijlagen	78

Samenvatting

Voor mijn minor in het 4^e jaar ben ik naar Amerika gegaan en ik heb daar kennis gemaakt en gewerkt met een van de meest geavanceerde GIS-aplicaties dat momenteel op de markt is, ArcGIS. Tijdens mijn stage aan het Sint-Janscollege te Hoensbroek viel mij op dat de gevolgde onderwijsmethode niets over GIS inhield. Dat was de aanleiding voor mijn onderzoek en in overleg met mijn begeleider Wim Hassing heb ik de volgende onderzoeksvragen geformuleerd.

Hoofdvraag:

In hoeverre is de huidige schoolmethode aardrijkskunde voor de docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege te combineren met mogelijkheden die GIS gerelateerde programma's te bieden hebben?

Deelvragen:

1. Welke GIS gerelateerde programma's zijn er die binnen het aardrijkskundeonderwijs gebruikt kunnen worden?
2. Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Janscollege en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken?
3. Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken van /leren met GIS gerelateerde programma's?

Ik heb daarvoor literatuuronderzoek gedaan, programma's onderzocht op internet, docenten geïnterviewd, GIS ingebouwd in proeflessen, klassen geobserveerd en leerlingen bevraagd via vragenlijsten.

Ik heb niet kunnen aantonen dat leerlingen door gebruik van GIS in de lessen beter presteerden. Daarvoor was het onderzoek wellicht te beperkt van opzet. Ik blijf wel overtuigd van de voordelen van GIS-gebruik, al was het alleen maar dat de lessen leuker en interessanter worden gemaakt voor de leerlingen. De docenten die ik geïnterviewd heb, zien de meerwaarde die GIS kan bieden ook wel. Betaalde programma's zijn echter te duur en financieel is er voor de sectie Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege niet veel ruimte.

1. Inleiding

1.1 Schoolpraktijkcontext

Dit onderzoek is uitgevoerd op het Sint-Janscollege te Hoensbroek. Het Sint-Janscollege biedt HAVO, VWO en Tweetalig VWO (TTO) aan. Ik heb daar in het 4^e jaar stage gelopen. De sectie Aardrijkskunde bestaat uit 5 docenten waarvan 3 fulltime lesgeven en 2 docenten die parttime lesgeven. In de leslokalen van aardrijkskunde zijn veel (wereld)kaarten aanwezig en in ieder lokaal hangt een smartbord.

1.2 Aanleiding

In de zomer van 2013 ben ik voor mijn minor 2 maanden naar Amerika gegaan. Ik heb daar gestudeerd aan de Emory University School of Public Health in Atlanta, Georgia. Deze minor bestond uit colleges volgen en onderzoek doen. Ik heb daar ook geleerd te werken met ArcGIS van ESRI (Environmental Systems Research Institute). ESRI is een instituut dat momenteel een van de meest geavanceerde GIS-applicaties op de markt heeft gebracht. Voor het werken met ArcGIS heb ik ook een aantal certificaten behaald.

Het intensief werken met GIS vond ik heel leuk. Terug in Nederland viel mij tijdens mijn stage aan het Sint-Janscollege op dat GIS-programma's niet of nauwelijks worden gebruikt in het lesprogramma. Dat intrigeerde mij. Ik vond het een prachtig systeem en het leek mij een goed hulpmiddel in het onderwijs. Waarom werd dat dan niet gebruikt? Een idee voor een onderzoek was geboren. In overleg met mijn begeleider Wim Hassing heb ik een hoofdvraag en drie deelvragen geformuleerd aan de hand waarvan ik mijn onderzoek heb uitgevoerd.

1.3 Onderzoeksdoel en –vragen

Hoofdvraag:

In hoeverre is de huidige schoolmethode aardrijkskunde voor de docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege te combineren met mogelijkheden die GIS gerelateerde programma's te bieden hebben?

Deelvragen:

1. Welke GIS gerelateerde programma's zijn er die binnen het aardrijkskundeonderwijs gebruikt kunnen worden?
2. Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Jan en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken?
3. Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken van /leren met GIS gerelateerde programma's?

1.4 Relevantie eigen ontwikkeling

Wat heb ik nu aan dit onderzoek? Tijdens mijn lesgeven probeer ik veel gebruik te maken van GIS (Geografische Informatie Systemen) programma's. Dit is ook de reden waarom ik voor een minor gericht op GIS heb gekozen. Toen ik weer les begon te geven in het vak aardrijkskunde (na mijn minor gevolgd te hebben) wist ik veel van GIS af. Ik wilde hier graag mee gaan werken in de klas. Na de minor over GIS wist ik wat het programma te bieden had en wat voor soorten programma's er waren. Tijdens mijn stage (en ook teruggekeken op andere stage's die ik gelopen heb) zag ik dat er bijna geen gebruik werd gemaakt van GIS. Ik vroeg mij af waarom dit nu niet gebruikt werd, er moest dus iets zijn wat er voor zorgt dat GIS niet in de lessen gebruikt wordt. Wat mij ook opviel was dat hoewel ik weet hoe ik met GIS programma's moest werken, het erg lastig was om gratis GIS programma's te gebruiken. Het onderzoek helpt mij in mijn ontwikkeling omdat ik zo begrijp wat de problemen zijn waardoor GIS niet in de les toegepast wordt. Ook kan ik andere docenten het nut van GIS in laten zien.

1.5 Opbouw van het onderzoek

In onderstaande tabel geef ik kort weer hoe het onderzoek is opgebouwd en wat beschreven wordt in deze hoofdstukken.

H1. De inleiding	H2. Literatuur onderzoek	H3. Praktijk onderzoek
Hier wordt een kleine introductie gegeven aan het onderzoek. De volgende punten komen aan bod: hoofdvraag en deelvragen, schoolpraktijkcontext, relevantie en eigen ontwikkeling.	In dit hoofdstuk ga ik op zoek naar ondersteunende literatuur. Hier wordt bijvoorbeeld uitgelegd wat GIS is en welke GIS gerelateerde programma's er zijn. Ook ga ik hier kijken wat aardrijkskunde is.	In dit hoofdstuk wordt verteld op wat voor manier ik onderzoek heb gedaan in de klassen. Ook bespreek ik wat voor onderzoeksinstrumenten ik heb gebruikt. Behalve de instrumenten geef ik ook een analyse van het onderzoek in de school weer. Daarom zal ik de resultaten die ik gevonden heb binnen de school hier alleen analyseren, objectief dus. Het koppelen aan de deelvragen gebeurt in een ander hoofdstuk.

Waarom ga ik kijken naar wat aardrijkskunde inhoudt? Om GIS te kunnen koppelen aan aardrijkskunde moet je goed weten wat aardrijkskunde inhoudt, daarom begin ik met dit te onderzoeken? Wat houdt aardrijkskunde in? Wat moeten de leerlingen kennen? Wat is belangrijk bij aardrijkskunde?

Door op deze manier te beschrijven wat aardrijkskunde betekent, hoop ik achter de raakvlakken tussen GIS en aardrijkskunde te komen.

H4. Resultaten	H5. Eigen aanvulling, GIS gekoppeld aan de kerndoelen.	H6. Conclusies	H7. Opbrengsten en aanbevelingen voor de schoolpraktijk
Ik heb geprobeerd het onderzoek geordend te houden en daarom heb ik besloten om verschillende onderdelen te splitsen. Zo worden in <u>hoofdstuk 3</u> alléén de resultaten van het onderzoek op school objectief geanalyseerd. In <u>hoofdstuk 4</u> worden alle resultaten weergegeven en besproken, dus ook de resultaten van het literatuuronderzoek.	Ik heb hier een apart hoofdstuk ingevoegd. Vanwege de ervaring die ik met GIS heb opgedaan, tijdens de minor en het altijd proberen te werken met GIS, heb ik een goed beeld van hoe je dit kunt toepassen in de les. De reden waarom ik dit in een apart hoofdstuk heb gezet, is omdat alles wat in dit hoofdstuk staat (behalve de kerndoelen), beschreven is vanuit mijn eigen ervaringen en hoe ik GIS aan de kerndoelen zou koppelen. Dit is dus niet onderzocht of op een andere manier bewezen dat het goed is. Toch vond ik dat ik het moest verwerken in dit onderzoek om toch een beetje te laten zien dat GIS gekoppeld kan worden aan de kerndoelen en dat het voor mij persoonlijk altijd goed gewerkt heeft.	In <u>hoofdstuk 6</u> worden de hoofdvraag en deelvragen beantwoord door ze te koppelen aan de resultaten.	Hier wordt gekeken naar verbeterpunten voor het onderzoek en ik doe een aanbeveling voor vervolgonderzoek.

2. Literatuuronderzoek

2.1 Inleiding

Tijdens het zoeken naar literatuur voor het onderzoek, viel het mij op dat er niet heel veel te vinden was. Ik zag veel staan over GIS maar niet over de problemen waar je tegen aanloopt als je het wilt gaan gebruiken in je lessen. In dit hoofdstuk ga ik o.a. in op het zoekproces naar literatuur en vervolgens ga ik in op de literatuur zelf. Ik begin met het uitleggen wat GIS betekent en wat het inhoudt. Hierna ga ik verder met mijn zoektocht naar verschillende GIS gerelateerde programma's. Hier geef ik alle programma's weer die ik gevonden heb. Vervolgens beschrijf ik welke programma's ik voor dit onderzoek ga gebruiken. Het uitgebreid bespreken van de gekozen programma's gebeurt pas in hoofdstuk 4.

Vervolgens ga ik op zoek naar wat Aardrijkskunde inhoudt. Om GIS te kunnen koppelen aan Aardrijkskunde moet je goed weten wat Aardrijkskunde inhoudt, daarom ga ik dit onderzoeken? Wat houdt Aardrijkskunde in? Wat moeten de leerlingen kennen? Wat is belangrijk bij Aardrijkskunde?

Door op deze manier te beschrijven wat aardrijkskunde betekent, hoop ik achter de raakvlakken tussen GIS en aardrijkskunde te komen en vanuit dit punt kan ik dan gaan zoeken naar voordelen die GIS te bieden heeft.

2.2 Beschrijving zoekproces literatuur

Ik heb gezocht naar GIS programma's die geschikt zijn voor het lesgeven in Aardrijkskunde. Bij bijna geen van de programma's stond vermeld of deze geschikt zijn voor het onderwijs. Ik heb daar een oordeel over gevormd aan de hand van de kennis die ik heb opgedaan tijdens mijn minor in de Verenigde Staten.

Er is veel informatie te vinden over GIS. In de literatuur vind je echter geen antwoord op de vraag waarom GIS niet zou kunnen worden toegepast in het onderwijs en dan met name in het vak Aardrijkskunde en wat de voordelen daarvan zouden zijn.

2.3 Wat betekent GIS?

Ik ga eerst uitleggen wat GIS eigenlijk inhoudt.

Geografische informatie systemen (GIS) zijn systemen die informatie (Geo-informatie) gebruiken en omzetten in een visueel beeld, bijvoorbeeld in de vorm van grafieken, standen, data-vergelijkingen en dergelijke. Deze geo-informatie bestaat uit locatiegegevens. Wat GIS met deze gegevens doet is opslaan, beheren, bewerken, analyseren en presenteren.¹ Het is dus een programma dat het mogelijk maakt dat data die in het veld verzameld worden, gevisualiseerd kunnen worden. Figuur 1 geeft een van de mogelijkheden weer van sommige GIS programma's. Je hebt verschillende data en je kunt deze vervolgens over elkaar heen leggen om de data te vergelijken. Een voorbeeld wat dit allemaal mogelijk maakt is het volgende:



Figuur 1 Layers Esri

Door een kabelbreuk zitten bewoners zonder elektriciteit. Waar zit de breuk, wie zijn de gedupeerden en met welke objecten moet rekening gehouden worden bij het blootleggen van de gebroken leiding voor reparatie?²

Dit voorbeeld laat zien dat je verschillende datalagen over elkaar heen kunt leggen. In dit voorbeeld heb je een laag met kabels maar ook lagen van de huizen, straten en bewoners. Het GIS programma stelt je vervolgens in staat om deze gegevens met elkaar te vergelijken. Zo kun je dus uitrekenen waar de breuk zit, wie de gedupeerden zijn en met welke objecten rekening moet worden gehouden bij het blootleggen van de gebroken leiding voor reparatie.

GIS zijn dus geen data, GIS zijn programma's die ons in staat stellen om geo-informatie (locatiegegevens) zichtbaar weer te geven en te vergelijken met elkaar.

¹ Wikipedia. Geraadpleegd op 6 maart 2014, van http://nl.wikipedia.org/wiki/Geografisch_informatiesysteem.

² ESRI. Geraadpleegd op 7 maart 2014, van <http://www.esri.nl/GIS-voor-beginners>.

2.4 Welke GIS programma's zijn er?

Voordat ik naar ieder programma apart ga kijken, moet ik eerst een lijst samenstellen van programma's die ik wil onderzoeken. Deze programma's moeten GIS gebaseerde programma's zijn en moeten gebruik maken van geo-informatie. Ik ben op zoek naar programma's die gebruiksvriendelijk zijn en je moet gegevens kunnen krijgen zonder al te veel moeite. Ook moet het programma veelzijdig inzetbaar zijn.



GRASS GIS

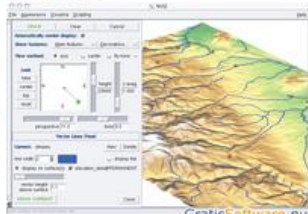
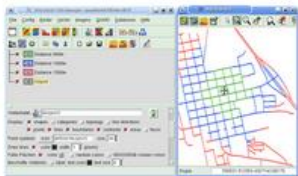
GRASS GIS is een gratis, open source GIS programma. GRASS GIS ondersteunt het bewerken van raster, vector, visuele data en grafische data. GRASS GIS kan gebruikt worden als desktop applicatie maar ook om een complete GIS infrastructuur op te zetten.

GRASS GIS is één van de projecten van de Open Source Geospatial Foundation ([OSGeo](http://www.osgeo.org)).

[GRASS GIS](#) heeft de volgende kenmerken:

- > GIS software,
- > open source,
- > geschikt voor Mac OS X, Windows en Linux

Screenshots:

GratisSoftware.nu

Op de website van de producent van deze gratis software kunt u meer informatie vinden en kunt u de software downloaden.

[website van GRASS GIS](#) > [direct naar GRASS GIS download pagina](#) >

Figuur 2 GRASS GIS
<http://www.gratissoftware.nu/gratis-gis-software.php>



Quantum GIS

Quantum GIS (QGIS) is een gratis GIS desktop applicatie. Quantum GIS onderscheidt zich vooral van andere gratis GIS programma's doordat het beschikt over een gebruiksvriendelijke interface.

[Quantum GIS](#) heeft de volgende kenmerken:

- > gratis GIS desktop software,
- > geschikt voor Mac, Windows en Linux,
- > gebruiksvriendelijke interface,
- > ondersteuning van de volgende bestandformaten:
 - > PostgreSQL tabellen gebruikt door PostGIS en Spatialite,
 - > meeste vector formaten die worden ondersteund door de OGR bibliotheek, inclusief ESRI Shapefiles, MapInfo, SDTS en GML,
 - > raster formaten die worden ondersteund door de GDAL bibliotheek, zoals bijvoorbeeld luchtfoto's,
 - > GRASS lokaties en mapsets,
 - > data aangeleverd als OGC-gevalideerde WMS of WFS

Screenshots:




GratisSoftware.nu

Op de website van de producent van deze gratis software kunt u meer informatie vinden en kunt u de software downloaden.

[website van Quantum GIS](#) > [direct naar Quantum GIS download pagina](#) >

Figuur 3 Quantum GIS
<http://www.gratissoftware.nu/gratis-gis-software.php>



MapWindow GIS

MapWindow GIS is een open source GIS applicatie. De software is geschikt om eigen functionaliteit aan toe te voegen door plug-ins te programmeren.

MapWindow GIS bestaat uit een desktop applicatie (geschreven in .NET) en een ActiveX-component (ocx, geschreven in C++) die u in uw eigen applicatie (Delphi, .NET, VB6, etc.) kunt gebruiken.

MapWindows GIS heeft de volgende kenmerken:

- > gratis GIS desktop programma,
- > gratis GIS ActiveX component,
- > open source,
- > GIS API voor grid data en shapefile,
- > gebaseerd op [Microsoft.NET](http://www.microsoft.com/net/),
- > geschikt voor Microsoft Windows

Screenshots:



Op de website van de producent van deze gratis software kunt u meer informatie vinden en kunt u de software downloaden.

[website van MapWindow GIS](http://www.gratissoftware.nu/gratis-gis-software.php) > [direct naar MapWindow GIS download pagina](http://www.gratissoftware.nu/gratis-gis-software.php) >



Google Earth

Met deze gratis GIS desktop applicatie van Google kunt u virtueel naar elke locatie ter wereld vliegen om satellietbeelden, terreinen, kaarten en 3D-gebouwen te bekijken. Met speciale plugins kunt u bovendien melkwegstelsels in de verre ruimte tot ravijnen in de oceaan weergeven.

Ook kunt u gedetailleerde geografische inhoud bekijken, de plaatsen uit uw rondreis opslaan en deze delen met andere gebruikers.

Het basisprogramma van Google Earth is onbeperkt gratis te gebruiken, voor zakelijke gebruikers is ook het meer uitgebreide Google Earth Pro beschikbaar.

De Pro versie heeft onder andere de volgende extra functies: ondersteuning per e-mail, films in goede kwaliteit maken, duizenden geocodeerde adressen, GIS-data importeren en opmaken en oppervlak en straal meten.

Google Earth heeft de volgende kenmerken:

- > gratis GIS software,
- > aangeboden door Google,
- > voor veeleisende zakelijke gebruikers beschikbaar in een betaalde Pro versie,
- > gedetailleerde kaarten weergeven van de hele wereld,
- > satellietbeelden weergeven,
- > data zoals 3D gebouwen aan de kaarten toevoegen

Screenshots:



Op de website van de producent van deze gratis software kunt u meer informatie vinden en kunt u de software downloaden.

[website van Google Earth](#) > [direct naar Google Earth download pagina](#) >

ArcGIS is een applicatie van ESRI en stelt u in staat om Geo-data te verwerken. Met ArcGIS kunt u bijvoorbeeld kaarten maken, grafieken maken, kaarten presenteren, enz.



Hoewel het programma per jaar betaald moet worden, is er een demo versie beschikbaar voor 30 dagen. Bij de betaalde versie krijgt u ook toegang tot de GIS-database van ESRI.

ArcGIS heeft de volgende kenmerken:

- Betaalde GIS software
- Aangeboden door ESRI
- Voor wetenschappelijk gebruik
- Het maken van gedetailleerde kaarten
- Het verwerken van o.a. luchtfoto's en satelietbeelden
- ArcGIS wordt o.a. gebruikt in combinatie met ArcMap, ArcCatalog, ArcReader
- En nog veel meer.



Het volgende programma dat ik gevonden heb, is EduGIS en dit kan ik eigenlijk opsplitsen in twee verschillende programma's, EduGIS en EduGIS Lokaal. Beide uitgebracht door ESRI. EduGIS is een online manier van kaartjes genereren en laten zien, de onderwerpen staan vast en je kunt maar tot op een bepaalde mate afwijken en aanpassen. EduGIS Lokaal is een betaald programma, waarmee je in feite hetzelfde kunt als met Grass GIS, Mapwindows GIS, Quantum GIS en ArcGIS, alleen is het een stuk makkelijker gemaakt. Natuurlijk kun je er niet precies hetzelfde mee doen, maar je kunt er zelf kaartjes mee maken en de informatie die je nodig hebt, is een stuk makkelijker te verzamelen.

Hieronder volgt een lijst van GIS programma's die op internet te vinden zijn. Alle programma's in deze lijst maken gebruik van GIS en kunnen in de les Aardrijkskunde gebruikt worden om bepaalde onderwerpen uit te leggen.

www.misdaadkaart.nl

<http://GIS.ucar.edu>

www.funda.nl

www.zorgatlas.nl

www.atlasofeuropeanvalues.eu

www.milenniumdoelenatlas.nl/atlas

<http://grotebosatlas.online.noordhof.nl/>

<http://landendocumentaire.bosatlas.nl>

www.worldmapper.org

www.indexmundi.com

<http://nces.ed.gov/surveys/sdds/ed/profiles>

www.cbsinuwbuurt.nl/

www.risicokaart.nl

www.verkiezingskaart.nl

www.gapminder.org

<http://hdr.undp.org/en/data/map>

www.watwaswaar.nl

www.appfurnace.com

www.watereducatie.nl

programma: NASA's Eyes

Uit alle bovenstaande programma's heb ik er 3 uitgekozen om in dit onderzoek verder mee te gaan.

1. Google Earth
2. EduGIS
3. EduGIS Lokaal

Ik heb deze 3 programma's gekozen omdat ze gemakkelijk in gebruik zijn en er aantrekkelijk uitzien voor de leerlingen.

De reden waarom ik de andere programma's niet gekozen heb, heeft te maken met de werking van de programma's. QuantumGIS, GrassGIS, MapGIS en ArcGIS zijn zeer moeilijke programma's om mee te werken. Deze zijn gericht op gebruik binnen universiteiten en bedrijven. Mensen die met deze programma's werken, hebben hier vaak lang voor geleerd. Ook moet je voor deze programma's alles zelf verzamelen, alles moet je zelf doen. Er zijn dus geen kant en klare gegevens. Je moet alles zelf zoeken en zelf naar de juiste vorm omzetten. Aangezien dit vrij ingewikkeld is en veel tijd in beslag neemt, zijn deze niet geschikt voor docenten die ook zelf nog lessen moeten voorbereiden.

De rest van de programma's die ik vermeld, worden niet in het onderzoek opgenomen omdat deze maar een klein aantal onderwerpen aanbieden. Ik ben juist op zoek naar een GIS programma dat je kunt inzetten bij ieder onderwerp. Een programma waarmee de docent of leerling kaartjes kan maken. Ook moet het maken van deze kaartjes niet al te moeilijk zijn.

2.5 Wat houdt het schoolvak Aardrijkskunde in?

Velen denken bij het vak Aardrijkskunde alleen aan topografie, het leren van plaatsen of het uit je hoofd leren van namen van steden. Sommige mensen kijken verder dan dit en betrekken er nog iets uit de fysische geografie bij, waarbij men dan weer snel denkt aan onderwerpen als vulkanen en aardbevingen. Dit beeld zie je ook terug als je naar de verschillende definities van Aardrijkskunde op internet kijkt. Veel leerlingen halen hun informatie van internet en als het niet goed wordt weergegeven of dubbelzinnig dan ontstaat er al snel een fout beeld.

1. aardrijkskunde
de aardrijkskunde zelfst. naamw. (v.) Uitspraak: ['ardreiksksunde] schoolvak over plaatsen, landen, zeeën e.d. Synoniem: geografie ...
Gevonden op <http://www.woorden.org/woord/aardrijkskunde>
2. aardrijkskunde
Geografie, kennis van de aarde.
Gevonden op <http://www.woorden-boek.nl/woord/aardrijkskunde>
3. aardrijkskunde
geografie
Gevonden op <http://www.woorden-boek.nl/woord/aardrijkskunde>
4. aardrijkskunde
[zelfstandig naamwoord] • wat er te leren is over de aarde
vb: bij aardrijkskunde leer je waar Parijs ligt
synoniem: geografie
zelfstandig naamwoord: aard-rijks-kun-de
de aardrijkskunde

Gevonden op http://www.muiswerk.nl/WRDNBOEK/LTR_A/W3472.HTM
5. Aardrijkskunde
[Mil. Woordenboek, spelling van 1861 ``Aardrijkskunde``] is de wetenschap, die ons bekend maakt, met het wereldligchaam, dat wij bewonen. Men verdeelt haar in wis-, natuur- en staatkundige A.; de wiskundige A. beschouwt onzen aardbol met betrekking tot den sterrenhemel en als wiskundig ligchaam; de natuurkundige A. leert ons de natuurlijke
Gevonden op http://www.dbnl.org/tekst/land016mili01_01/land016mili01_01_0002.htm
6. aardrijkskunde
• [wetenschap] de kennis van de aarde.
Gevonden op <http://nl.wiktionary.org/wiki/aardrijkskunde>
7. AARDRIJKSKUNDE
1) Geografie 2) Leer van de aarde 3) Leervak op school 4) Schoolvak 5) Vak op school
Gevonden op <http://www.mijnwoordenboek.nl/puzzelwoordenboek/AARDRIJKSKUNDE/1>
8. Aardrijkskunde
Aardrijkskunde of (Romaans) geografie (Oudgrieks: γεος (geos), aarde en γραφειν (grafein), (be-)schrijven) is een wetenschappelijke discipline die zich bezighoudt met het bestuderen van het aardoppervlak, het in kaart brengen van vormen van bijvoorbeeld cultuur, het plantenleven en de dierenwereld, gebruik van het milieu en verkeer en h
Gevonden op <http://nl.wikipedia.org/wiki/Aardrijkskunde>

Figuur 6 <http://www.encyclo.nl/begrip/Aardrijkskunde>

Figuur 6 laat een bekende site zien, www.encyclo.nl. Als je op het internet een begrip of definitie opzoekt, kom je vaak op deze site terecht. De verschillende definities van Aardrijkskunde zijn nogal verwarrend en soms niet compleet. De meeste definities zeggen dat Aardrijkskunde het leren van plaatsen is of kennis van de aarde. De beste definitie is nummer 8:

*Aardrijkskunde of (Romaans) geografie (Oudgrieks: γεος (geos), aarde en γραφειν (grafein), (be)schrijven) is een wetenschappelijke discipline die zich bezighoudt met het bestuderen van het aardoppervlak, het in kaart brengen van vormen van bijvoorbeeld cultuur, het plantenleven en de dierenwereld, gebruik van het milieu en verkeer en het beschrijven van het landschap overal op de wereld.*³

Het KNAG (Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap) zegt over aardrijkskunde het volgende:⁴

“Aardrijkskunde gaat dus over gebieden en over ruimtelijke vraagstukken.”

“Gebiedskennis en kennis van ruimtelijke vraagstukken kunnen niet zonder elkaar.”

“Aardrijkskunde gaat over de aarde als woonplaats van de mens en de mens als bewoner van de aarde. De samenhang tussen natuur en samenleving is hierbij een kernpunt”

Het schoolvak Aardrijkskunde is meer dan het leren van topografie. Het is erg breed en bevat veel aspecten. Deze aspecten komen terug in de kerndoelen van het voortgezet onderwijs 2014.⁵

Kerndoel 36: Meningvorming

Kerndoel 38: Geografische basiskennis

Kerndoel 39: Onderzoek leren doen

Kerndoel 41: Omgaan met atlas en kaarten

Kerndoel 42: Inzicht in de eigen omgeving

Kerndoel 43: Cultuurverschillen in Nederland

Kerndoel 44: De politiek

Kerndoel 45: Europese samenwerking

Kerndoel 46: Arm en rijk

³ Encyclopedie. Geraadpleegd op 16 maart 2014, van <http://www.encyclo.nl/begrip/Aardrijkskunde>

⁴ Schendelen, M. van. Schee, J. van der. Ankoné, H. Eling, L. Kesteren, T. van. Lucas, P. Oost, K. Wolf, M. de. (2008). Kijk op een veranderende wereld. Apeldoorn: Drukmotief.

⁵ SLO. Geraadpleegd op 17 maart 2014, van <http://ko.slo.nl/kerndoelen/>

In het vak Aardrijkskunde kijk je niet alleen naar gebieden. Je gaat ook kijken naar:

- De samenhang tussen mens en natuur
- Het oplossen van problemen
- Problemen vanuit verschillende perspectieven

De sectie Aardrijkskunde van Fontys Tilburg verstaat het volgende onder aardrijkskunde:

“Aardrijkskunde bestudeert de ruimtelijke rangschikking en samenhang van verschijnselen van het aardoppervlak en geeft inzicht in complexe ruimtelijke structuren.

Aardrijkskunde bestudeert de aarde als woonplaats van de mens en de mensen als bewoners van de aarde.

Aardrijkskunde kent drie fundamenten:

De fysische geografie: de werking van de aarde staat centraal

De sociale geografie: de mens als bewoner van de aarde staat centraal

De synthese tussen fysische en sociale geografie”⁶

Daarnaast is voor het volgen van onderwijs in het vak Aardrijkskunde nog belangrijk dat de student beschikt over geografisch besef. (De definitie van het geografisch besef kan als volgt beschreven worden: *Manier van denken en aardrijkskundige basiskennis. Deze basiskennis bestaat uit thematische kennis en kennis van gebieden. (vakdidactiek Aardrijkskunde)* ⁷)

Wat houdt een geografisch besef in:

Iemand bezit een geografisch besef, wanneer hij/zij zich in zijn denken realiseert en het inzicht heeft gekregen dat:

- Elke menselijke activiteit een plaats kent;
- Elke plaats uniek is;
- Plaatsen onderling afhankelijk van elkaar zijn;
- Elke plaats relaties onderhoudt met zijn omgeving vanuit verschillende schaalniveau's;
- Dat oplossingen voor ruimtelijke problemen altijd benaderd moeten worden vanuit de verschillende schaalniveau's.⁸

⁶ Sectie aardrijkskunde. (2006). Mission-statement opleiding aardrijkskunde, het Santa Maria akkoord. Herkomst: Fontys Tilburg.

⁷ Trimp, H.(2010). Geografisch besef, een bijdrage aan de discussie. Geraadpleegd op 9 maart 2014, van www.EduGISbronnen.nl/onderzoek/Geografisch%20besef-discussiestuk%20HT.pdf

⁸ Sectie Aardrijkskunde. (onbekend). De basis voor een goed aardrijkskunde onderwijs. Herkomst: Fontys Sittard.

2.6 Wat zijn de voordelen van GIS binnen het onderwijs?

De redenen waarom GIS programma's worden geïmplementeerd, gaan verder dan alleen het visueel aantrekkelijk maken van de lessen en een moderne uitstraling geven aan de school. Bij het denken aan voordelen die ontstaan dankzij het werken met GIS programma's wordt al snel gedacht aan:

1. Leerlingen verwerven een geografisch wereldbeeld.
2. Leerlingen verwerven kennis van en inzicht in ruimtelijke vraagstukken.
3. Leerlingen leren de geografische benadering hanteren.⁹

Deze drie punten worden aangehaald in het onderzoek *Gisse Leerlingen* door Joop van der Schee. Zoals hierin vermeld wordt, kunnen de drie bovenstaande punten worden samengevat onder een noemer, ruimtelijk (geografisch) besef.

In een uitagve van de sectie Aardrijkskunde van Fontys " De basis voor een goed aardrijkskunde onderwijs" worden een aantal punten opgesomd waar het geografisch besef uit bestaat¹⁰

1. Aardrijkskunde moet een wezelijke bijdrage leveren aan het scheppen c.q. bijstellen van het wereldbeeld van leerlingen.
2. Ruimtelijke kenmerken van plaatsen zijn te verklaren door zowel het generieke als het unieke van een plaats te onderzoeken.
3. De verklaring voor ruimtelijke verschijnselen ligt in het betrekken van diverse ruimtelijke schaalniveaus, zoals wij onderscheiden tussen het lokale en globale niveau.
4. Plaatsen zijn in toenemende mate onderling afhankelijk, zowel op hetzelfde als op een ander niveau.
5. De eigen omgeving van de leerling is een goede mogelijkheid om de bovenstaande uitgangspunten te illustreren.
6. De integratieve benadering, d.w.z. traditionele grenzen tussen schoolvakken zijn niet altijd bepalend.

Het ontwikkelen van geografische besef wordt gezien als een van de taken die binnen het aardrijkskundeonderwijs valt. Het is niet voor niets opgenomen in de kerndoelen van het vak Aardrijkskunde. Aardrijkskunde richt zich op het vormen van een geografisch besef en daar kan GIS een rol gaan spelen. Welke onderwerpen kun je koppelen aan geografische besef:

- Een actief kaartbeeld van de eigen omgeving, Nederland, Europa en de wereld,
- besef van regionale variatie en regionale verschuivingen in de wereld,
- actieve kennis van belangrijke relaties in de wereld (klimaatzones, handelsrelaties, etc.)
- en kennis van een aantal specifiek ruimtelijke vraagstukken zoals watermanagement, klimaatverandering, duurzame ontwikkeling, ruimtelijke ongelijkheid en ruimtelijke inrichting.¹¹

⁹ Schee, J.A. van der. (2007). *Gisse Leerlingen*. Geraadpleegd op 5 maart 2014, van <http://joop.vdschee.nl/oratie/oratie%20Joop.pdf>

¹⁰ Sectie Aardrijkskunde. (onbekend). De basis voor een goed aardrijkskundeonderwijs. Herkomst: Fontys Sittard

¹¹ Schee, J.A. van der. (2007). *Gisse Leerlingen*. Geraadpleegd op 5 maart 2014, van <http://joop.vdschee.nl/oratie/oratie%20Joop.pdf>

GIS is heel geschikt om deze onderwerpen inzichtelijk te maken en GIS kan dus goed gebruikt worden bij het ontwikkelen van een geografisch besef.

Op de site van EduGIS heb ik ook een artikel gevonden dat de positieve effecten van het gebruik van GIS in de lessen weet te beschrijven.

Hierboven wordt omschreven op welke manier leerlingen kunnen profiteren van GIS, op welke vaardigheden GIS aansluit. Hieronder wordt weergegeven welke argumenten kunnen worden aangevoerd om GIS toe te passen in het voortgezet onderwijs.

“Argumenten om geo-informatietechnologie toe te passen in het VO¹²

In de internationale literatuur worden vaak verschillende argumenten gegeven om geo-informatietechnologie op te nemen in het curriculum (zie bijvoorbeeld: NRC, 2006; Pallandino & Goodchild, 1993; Patterson, Reeve, & Page, 2003; Bednarz & Van der Schee, 2006, Van der Schee, 2007). De argumenten kunnen als volgt worden samengevat (Favier, 2011):

1. Het *werkveld argument*. Geo-informatietechnologieën zoals GIS worden tegenwoordig veelvuldig gebruikt door geografen in het bedrijfsleven, bij de overheid, bij non-profit organisaties en in de wetenschap. Aangezien geoinformatietechnologie zo’n belangrijk onderdeel is geworden van het werk van geografen, zouden leerlingen er kennis mee moeten maken. Geoinformatietechnologieën horen gewoon bij het vak Aardrijkskunde.

2. Het *economisch argument*. De geo-informatietechnologie 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 kunnen werken met GIS. Onderwijs met dit soort eoinformatietechnologie versterkt de employability van jongeren, en is van belang voor de economie.

3. Het *burgerschapsargument*. Geo-informatietechnologieën worden steeds meer gebruikt door overheden en onderzoeksinstituten om geo-informatie te communiceren naar burgers. Via webmaps zoals de Risicokaart en de Misdaadkaart kunnen we onszelf informeren over vraagstukken in de eigen omgeving. Dit zorgt voor meer betrokkenheid bij de plek waar we wonen en werken. Onderwijs over en met dit soort geo-informatietechnologie bereidt leerlingen voor op een actieve rol in de maatschappij van de toekomst.

4. Het *persoonlijk handelen argument*. Tegenwoordig is er een variëteit aan webmap applications voor smartphones beschikbaar. Denk aan routeplanners en weervoorspelling apps. Ze helpen ons effectievere en efficiëntere beslissingen te nemen in het dagelijks leven. Daarnaast zijn dit soort apps leuk om mee te werken. Om te zorgen dat leerlingen effectievere en efficiëntere beslissingen kunnen nemen in het dagelijks leven, is het handig dat ze in hun schooltijd al kennismaken met dit soort geo-informatietechnologie.

5. Het *onderwijskundig argument*. Met geo-informatietechnologie wordt het lesgeven en leren interessanter, uitdagender en actueler, voor zowel docenten als leerlingen. Daarnaast biedt geo-informatietechnologie de mogelijkheid om digitale equivalenten te ontwikkelen van reguliere lesmethodes, en deze digitale lesmethodes zijn mogelijk effectiever. Dit is echter een hypothese: Er is nog geen onomstotelijk bewijs dat lesmethodes met geo-informatietechnologie betere

¹² Tim Favier.(2013).Geo-informatietechnologie in het voortgezet aardrijkskundeonderwijs. Een brochure voor docenten, van <http://www.edugis.nl/lesmodules/Portaal/assets/Geo-informatietechnologie%20in%20het%20voortgezet%20onderwijs.pdf>

leerresultaten opleveren dan equivalente lesmethodes met analoge middelen. Een belangrijker voordeel is echter dat geo-informatietechnologie 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-informatietechnologie kun je gemakkelijk lesmethodes opzetten die zich richten op de ontwikkeling van systeemdenkenvaardigheden, probleemanalysevaardigheden en onderzoeksvaardigheden. Dergelijke hoge orde denkvaardigheden komen in het huidige onderwijs niet systematisch en niet uitgebreid aan bod.

Naast bovenstaande argumenten zijn er ook nog de voordelen van digitale geo-informatietechnologie ten opzichte van analoge geo-informatie (papieren kaarten en dergelijke) waardoor geo-informatietechnologie zo'n interessante tool is voor het leren en lesgeven.

1. GIS biedt de mogelijkheid om grote hoeveelheden digitale geoinformatie snel te verwerken. Het maken van kaarten met GIS gaat vele malen sneller dan het maken van papieren kaarten.
2. Geo-informatietechnologie is heel flexibel en interactief. De meeste operaties zijn omkeerbaar: als je iets fout doet, kun je de fout gemakkelijk herstellen en het opnieuw proberen. Studenten kunnen hierdoor een exploratieve aanpak volgen, en verschillende strategieën uitproberen. Volgens Medyckyj-Scott & Hearnshaw (1993) maakt deze user-control en interactiviteit geoinformatietechnologie tot zo'n interessante leeromgeving.
3. Geo-informatietechnologie zoals GIS biedt mogelijkheden om een meer quantitative aanpak te volgen. Leerlingen kunnen hypotheses op een wetenschappelijke manier checken.
4. Het voordeel van geo-informatietechnologie is dat virtual globes, desktop GIS en online atlassen grote sets aan kaartlagen en andere geo-informatie (zoals ruimtelijk gelokaliseerde foto's) aanbieden via internet. Zulke applicaties zijn dus een enorme bron van informatie. Een online atlas kan vele malen meer kaartlagen bevatten dan een gedrukte atlas!
5. Geo-informatietechnologie biedt leerlingen de mogelijkheid te werken met actuele en authentieke gegevens die door bedrijven, overheden en onderzoeksinstituten zijn verzameld. Leerlingen kunnen gegevens over hun gemeente, wijk of buurt downloaden van geoportalen, en die gegevens verwerken tot digitale kaarten.
6. Geo-informatietechnologie zoals desktop GIS en webGIS biedt de mogelijkheid om gegevens te combineren: je kunt gemakkelijk kaartlagen over elkaar heen of naast elkaar leggen. Zo kun je gemakkelijker correlaties herkennen.
7. Geo-informatietechnologie biedt de mogelijkheid om met gekoppelde representaties te werken. Bijvoorbeeld, als je in het kaartvenster een land aanklikt, licht dat land niet alleen in de kaart op, maar ook in de tabel of in de scatterplot.
8. Geo-informatietechnologie biedt ook de mogelijkheid om de temporele component weer te geven. Je kunt ontwikkelingen in de tijd laten zien door kaarten en grafieken te animeren.
9. Desktop GIS software biedt tools aan die equivalenten zijn van analoge operaties. Als je wilt weten welke gebieden door overstromingen bedreigd worden, kun in de kaart kijken welke gebieden slechts enkele meter hoger dan de rivier liggen, maar je kunt ook een GIS tool toepassen en de software het voor je laten berekenen. Om GIS te kunnen gebruiken moeten leerlingen hun denken expliciet maken: hoe moet een operatie toegepast worden? Elke operatie geeft visuele output, waarbij studenten kunnen checken of ze de operatie goed hebben uitgevoerd. Op die manier stimuleert het werken met GIS de ontwikkeling van procedurele kennis. Daarnaast zijn de operaties

duidelijk van elkaar gescheiden. Om vragen met GIS te kunnen beantwoorden moeten leerlingen hun aanpak plannen, monitoren en evalueren. Op die manier stimuleert het werken met GIS ook de ontwikkeling van strateGISche kennis.

10. Geo-informatietechnologie biedt ook inzicht in de ‘aard van de kaart’. Het werken met GIS helpt leerlingen te leren hoe kaarten zijn opgebouwd.

Vanwege de 10 bovengenoemde voordelen van geo-informatietechnologie ten opzichte van analoge geo-informatiebronnen (papieren kaarten en dergelijken) is het loGISch om te denken dat lesmethodes met geo-informatietechnologie effectiever zijn dan lesmethodes met analoge geo-informatiebronnen. Er is evenwel nog nauwelijks bewijs voor deze stelling. De belangrijkste reden waarom geo-informatietechnologie zo’n interessante tool is voor het aardrijkskundeonderwijs is dat het mogelijkheden biedt om lesmethodes op te zetten die anders niet mogelijk zouden zijn. Geo-informatietechnologie kan daarom de manier waarop aardrijkskunde wordt gegeven radicaal veranderen.”

2.7 Afsluiting en vooruitblik

Ik heb onderzocht welke GIS programma’s er zijn en welke ik voor dit onderzoek ga gebruiken. Ook is uitgelegd wat GIS betekent en wat het schoolvak Aardrijkskunde inhoudt.

Het volgende hoofdstuk gaat over de opzet van het praktijkonderzoek. Ik ga vertellen wat voor soort onderzoeksinstrumenten ik heb gebruikt en hoe ik deze gebruikt heb. Ook zal ik uitleggen waarom ik tot sommige besluiten ben gekomen. Tenslotte worden de gegevens uit het onderzoek kort (objectief) geanalyseerd.

3. Opzet praktijkonderzoek

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk ga ik het vooral hebben over deelvraag 2: Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Janscollege en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken? Ook gaat dit hoofdstuk deels over deelvraag 3: Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken van/leren met GIS gerelateerde programma's? En ik ga kijken of er al voordelen zichtbaar zijn in de onderzoeksgroep. Om hier achter te komen heb ik een aantal verschillende onderzoeksmethodes gebruikt.

Ik heb dit hoofdstuk zo opgebouwd dat er eerst kennis wordt gemaakt met de manieren waarop ik onderzoek heb gedaan in de klassen. Zo bespreek ik in het begin van het hoofdstuk GIS in de les, vervolgens de vragenlijst en tenslotte de interviews. Daarna volgt een uitleg waarom ik het onderzoek op deze manier heb vormgegeven en wat mijn onderzoeksgroep is.

Vervolgens wordt gekeken naar de onderzoeksinstrumenten, hoe zien ze er uit en waarom heb ik ze op deze manier weergegeven. Op het einde van het hoofdstuk kijk ik naar de onderzoeksinstrumenten nadat ik ze heb toegepast in de klassen. Ik zal hier dan een analyse geven van de afgenomen interviews, observatieformulieren en de vragenlijsten. Deze analyse is kort en bevat alleen de gegevens van het onderzoek in de klas. Ik heb geprobeerd de gegevens weer te geven zonder mijn mening hierin te verwerken. Het uitgebreid bespreken van alle resultaten (literatuur onderzoek en onderzoek in de klas) wordt in hoofdstuk 4 gedaan.

3.2 Het onderzoek op de school

1. Kunnen GIS gerelateerde programma's toegepast worden binnen het vak Aardrijkskunde?
2. Wat zijn de problemen die voorkomen/ontstaan tijdens het gebruiken van GIS gerelateerde programma's in de les?
3. Wat zijn de problemen buiten het lesgeven om als het gaat om het integreren van GIS programma's in de les?
4. Zijn eventuele voordelen voor leerlingen al zichtbaar op korte termijn?

Om deze te kunnen onderzoeken heb ik op 3 verschillende manieren binnen de school onderzoek gedaan.

1. GIS in de les toepassen
2. Een vragenlijst
3. Interviews

Korte uitleg van de verschillende onderdelen (dadelijk gaan we hier dieper op in):

1. GIS toepassen in de les.

Ik heb een docent uitgekozen die in twee 4-HAVO klassen lessen ging geven over het onderwerp klimaatzones en hoe de mensen in deze zones leven. Tijdens deze lessen zal de docent vervolgens een serie kaarten laten zien die hij van mij (Nick Rademakers) gekregen had.

Ik heb op dit moment ook een tweede docent gevraagd om ook in twee HAVO klassen dit onderwerp op de "normale" manier aan de leerlingen te geven. Dus zonder het extra gebruik van kaartjes.

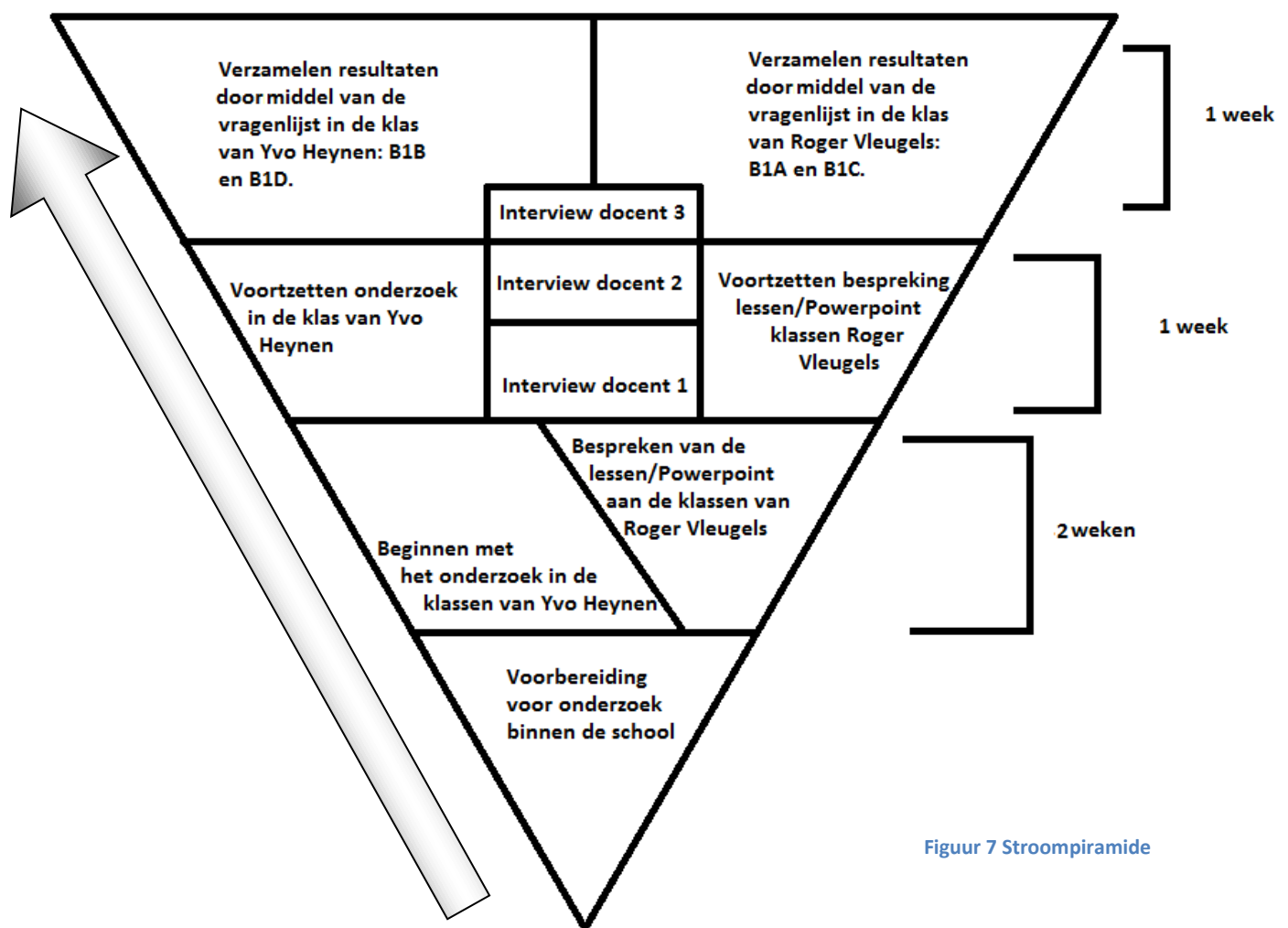
2. Een vragenlijst.

Om te kunnen controleren of het lesgeven met GIS(kaartjes) en zonder GIS(kaartjes) ook zichtbaar is op korte termijn heb ik een vragenlijst gemaakt. Deze vragenlijst bestond uit 6 stellingen die de leerlingen aan de hand van verschillende kaartjes moesten beantwoorden.

3. Interviews

Om erachter te komen wat de voor en nadelen van GIS zijn voor de docenten Aardrijkskunde en misschien zelfs redenen waarom de school GIS gerelateerde programma's juist wel of niet zouden kunnen gaan gebruiken, heb ik interviews afgenomen.

Hieronder staat in figuur 7 de manier waarop ik te werk ben gegaan en in welke volgorde.



Als ik begin onderaan in de punt dan kom ik uit bij voorbereiding voor het onderzoek binnen de school. Hiermee bedoel ik het regelen van alles binnen de school. Wie geeft wanneer welke lessen, wanneer kan ik dan observeren e.d. Buiten het alles regelen binnen de school heb ik thuis ook nog veel werk verzet. Zo heb ik de kaartjes voor de lessen moeten maken, gekoppeld aan de lesstof natuurlijk. Verder heb ik ook nog gewerkt aan de observatielijsten en de vragenlijsten en de interviewvragen die ik tijdens en na het onderzoek nodig zou hebben.

Na de voorbereidingsfase begon het onderzoek in de klassen zelf. Zo zie je in het schema hierboven dat ik me toen in een fase begaf dat ik het onderzoek in de klassen van Yvo Heynen en Roger Vleugels ben begonnen. Dit heb ik voor 4 klassen (2 per docent) gedurende 2 weken gedaan. Zo heb ik de lessen van Yvo Heynen geobserveerd en de lessen van Roger Vleugels met hem besproken. De week daarna heb ik buiten het onderzoek in de klassen om nog bij twee docenten Aardrijkskunde interviews afgenomen. De laatste week van het onderzoek heb ik besteed aan het uitdelen van de vragenlijsten ter controle van de eerder gegeven lessen. Ik heb in deze week ook nog een derde interview afgenomen.

3.2.1 Waarom heb ik het onderzoek in de klas op deze manier vorm gegeven?

Voor dit onderzoek heb ik de docenten vrije keuze gegeven in klassen, hiermee bedoel ik dat de docent zelf mocht uitkiezen in welke klassen hij het onderzoek voor mij wilde uitvoeren. Dit heb ik vooral gedaan omdat ik in veel klassen zelf les heb gegeven en ik niet wilde dat mijn invloeden op de klassen zichtbaar werden in het onderzoek, zodat ik dus niet klassen uitzocht waarvan ik zeker wist dat ze beter met kaarten konden werken. De enige voorwaarde die wel aan de docenten gesteld werd, was dat ze beide twee klassen uitzochten van hetzelfde niveau. Na enig overleg tussen de twee docenten kwamen er vier klassen naar voren: B1A, B1B, B1C en de B1D.

De B1B en de B1D waren de klassen van Yvo Heynen en dit zouden de klassen zijn die met de kaartjes zouden gaan werken. De klassen B1A en B1C waren de klassen van Roger Vleugels en dit zouden de klassen worden die op de normale manier les zouden blijven volgen.

Het onderzoek zou als volgt te werk gaan, ik zou in twee van de vier klassen een aantal lessen achter elkaar kaartjes aan de docent geven, zodat de docent deze kon bespreken met de leerlingen in de les. Ik zou vervolgens tijdens deze lessen achter in de klas zitten met een observatieformulier en zou deze lessen dan observeren. Hier ga ik dadelijk verder op in.

De andere twee klassen zou ik niet observeren. Ik heb hier gekozen om de PowerPointPresentatie (PPP) te bekijken die deze klassen zouden krijgen en vervolgens samen met Roger te kijken naar extra informatie die ze ze hebben gekregen die niet in de PPP staat. Waarom heb ik het op deze manier ingericht?

Ik wilde de docenten de vrijheid geven die ze normaal ook hadden als ze zelf de les zouden maken. Dit leidde ertoe dat ik de kaartjes leverde en vervolgens alleen maar observeerde. Waarom heb ik er niet voor gekozen om zelf die lessen te geven? In mijn onderzoek wil ik erachter komen waar de knelpunten liggen voor docenten, ik geef altijd les met kaartjes, ik verwerk ze altijd in mijn lessen en probeer altijd met GIS programma's te werken (Google Earth vooral). Kortom, ik weet hoe ik er mee les moet geven en dat ik er les mee kan geven. In mijn onderzoek wil ik op zoek gaan naar de knelpunten, deze kom ik dus alleen tegen als ik iemand kan observeren die nog niet vaak hiermee gewerkt heeft en die ook tegen die knelpunten kan aanlopen.

Om de vraag te beantwoorden waarom ik niet ook de lessen van Roger heb geobserveerd kan het volgende antwoord geven:

Ik heb de leraren vrij gelaten in de manier waarop zij de paragraafjes willen bespreken. Bij Yvo Heynen had ik specifieke punten/momenten/onderdelen van de les waar ik wist dat ik op moest letten. Hier wist ik waar ik op moest letten, bij de klassen van Roger had ik dit niet, hij ging gewoon het paragraafje bespreken zoals hij dit normaal ook zou doen. Aangezien ik het merendeel van mijn lessen die ik op het Sint Jan heb gegeven in de klassen van Roger heb gegeven en ik ook veel lessen in zijn klassen geobserveerd had, wist ik hoe hij les gaf en hoe hij onderwerpen aanpakt. Daarom heb ik besloten om met hem de PPP door de nemen en dan te kijken wat hij naast de PPP nog vertelde.

Hierbij moet ik wel opmerken dat ik de echte GIS programma's die het uiteindelijke doel zijn van het werken met GIS, dus de programma's waar je echt van GIS kunt spreken, zoals EduGIS Lokaal, niet heb kunnen gebruiken. De kaartjes die in de les gebruikt zijn, zijn verzamelingen van kaartjes van internet, die met GIS programma's verkregen zijn. Hiermee bedoel ik dat de kaartjes wel via GIS verkregen zijn maar dus niet zelf verwerkt zijn door mij of de leerlingen. Ik heb voor deze oplossing gekozen omdat dit de enige manier was om ervoor te zorgen dat de kaartjes echt van GIS programma's kwamen zonder dat ik zelf 500 euro moest betalen om het programma te gebruiken.

Bij deze kaartjes die de leerlingen in de les gezien hebben, heb ik er wel op gelet dat het kaartjes zijn die ik met een GIS programma zelf kon maken. De kaartjes die de leerlingen te zien kregen, konden dus wel gemaakt worden met de eerder beschreven GIS programma's.

Het voornaamste doel is dus uiteindelijk om te bewijzen dat GIS wel verwerkt kan worden in de lessen Aardrijkskunde, mijn tweede doel van deze GIS lessenserie en de vragenlijst is om te kijken of er een toegevoegde waarde aangetoond kan worden.

3.3 Onderzoeksgroep

Bij wie heb ik nou het onderzoek uitgevoerd? Het onderzoek binnen de school bestaat zoals hierboven al beschreven stond uit 3 onderdelen.

1. GIS in de les toepassen
2. Een vragenlijst
3. Interviews

Als ik de onderzoeksgroepen ga beschrijven dan staan deze 3 punten centraal. Ik heb het onderzoek binnen de klas gericht op 4 HAVO klassen. Waarom HAVO? Hier had ik toevallig 4 klassen van terwijl ik van HAVO/VWO maar 3 klassen had. In de klassen van Yvo Heynen heb ik het onderzoek uitgevoerd, Yvo is docent van de klassen B1B en B1D. Deze klassen hebben dus in een periode van 3 weken 4 lessen gekregen waarbij ze gewerkt hebben met GIS/kaartjes. De andere klassen in het onderzoek waren de klassen van Roger Vleugels, B1A en B1C, deze hebben dezelfde lessen gekregen alleen dan zonder de kaartjes.

De vragenlijsten zijn op dezelfde groepen gericht, de B1A, B1B, B1C, B1D.

Bij de interviews heb ik me gericht op een andere groep, hier heb ik me meer gericht op de docenten Aardrijkskunde in plaats van de leerlingen. Omdat ik hier geen namen wil weergeven zal ik ze docent 1, 2 en 3 noemen. De reden waarom ik hier heb gekozen voor de docenten is vrij simpel. Met het onderzoek wilde ik weergeven wat de problemen zijn binnen de school, voor docenten Aardrijkskunde, om GIS applicaties binnen de school te kunnen toepassen. Hier zullen de docenten zelf het meeste zicht op hebben. De reden waarom ik niemand van de directie gevraagd heb, is omdat deze te ver van de methode en GIS (betekenis en mogelijkheden) afstaan.

3.4 Welke onderzoeksinstrumenten heb ik gebruikt?

1. Observatieformulier
2. Vragenlijst aan de klassen
3. Interview met de docenten

Ik ga hieronder per onderzoeksinstrument aangeven bij welke deelvraag dit instrument thuishoort. Hier komt ook een beschrijving waarom ik bepaalde keuzes heb gemaakt.

3.4.1 Observatieformulier

Ik heb de lessen van Yvo Heynen geobserveerd, dit heb ik gedaan aan de hand van een observatieformulier dat ik zelf heb samengesteld. Dit observatieformulier bevat een aantal punten waarvan ik vond dat deze van belang zijn tijdens de lessen. Tijdens het observeren heb ik gelet op:

1. Hoe druk/rustig is de klas?
2. Hoe komt dit, indien niet rustig?
3. Wat zijn ze aan het doen/bespreken?
4. Kaartjes/zichtbaarheid/duidelijkheid.
5. Uitleg van de kaartjes, als iets niet goed was/wat kon beter aan de kaartjes.
6. Uitleg van de docent (kort, wat bespreekt de docent bij de kaartjes).

Deze observatielijst laat goed zien welke nadelen en voordelen het werken met GIS met zich mee brengt. Deze observatielijst wordt dus gebruikt om deelvraag 2 (hindernissen en motivaties) te beantwoorden. Hier zijn de bovenstaande 6 punten dan ook helemaal op gericht.

Hieronder staat het observatieformulier:

Observatieformulier

Datum:

Klas:

Leerlingen:

Les:

Onderwerp:

Hoe doen de leerlingen mee?

	Goed	Redelijk	Onrustig
0-10 min			
11-20 min			
21-30 min			
31-40 min			
41-50 min			

Uitleg

0-10 min

11-20 min

21-30 min

31-40 min

41-50 min

Werken met GIS

Hoe goed zichtbaar zijn de kaartjes

Kaart 1: _____

Goed	Redelijk	Slecht	Niet zichtbaar

Kaart 2: _____

Goed	Redelijk	Slecht	Niet zichtbaar

Kaart 3: _____

Goed	Redelijk	Slecht	Niet zichtbaar

Kaart 4: _____

Goed	Redelijk	Slecht	Niet zichtbaar

Uitleg : (Benoem kaartnummer!)

Hoe reageren de leerlingen op de kaartjes:

Hoe legt de docent de kaartjes uit:

Rond deze zes punten heb ik het observatieformulier ingericht. De reden waarom deze zes punten voor mij het belangrijkste waren, komt vooral neer op het feit dat het bespreken van kaartjes samenhangt met hoe de klas zich gedraagt. Is de klas erg druk omdat er iets gebeurd is, dan zullen ze ook niet veel van de kaartjes leren en misschien ook minder interesse in de kaartjes hebben. Hier kun je niks aan veranderen, wat ik wel kon doen was het vastleggen en er rekening mee houden mocht het zo ver komen.

3.4.2 De vragenlijst

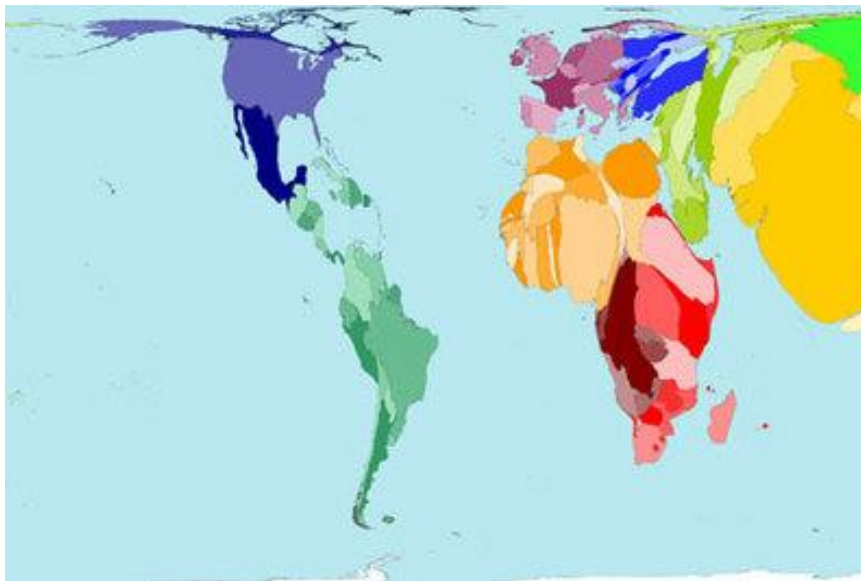
De kaartjes worden tijdens de les op het bord geprojecteerd. Dit heb ik gedaan omdat ik een tijdslimiet aan de vragen heb gesteld. 2 minuten per vraag. Dit heb gedaan omdat ik wilde zien of de klassen die gewend waren om met kaartjes te werken sneller de vraag konden beantwoorden en klaar waren binnen de twee minuten dan de overige klassen.

Deze vragenlijst is helemaal gericht op de derde deelvraag. We gaan met deze vragenlijst kijken of er al voordelen zichtbaar zijn binnen de korte periode dat de leerlingen les hebben gehad met GIS. Ik ga dit doen door de vier klassen met elkaar te vergelijken. Het laatste tabelletje behoort nog tot deelvraag 2, als namelijk blijkt dat alle leerlingen het handig vonden om via kaartjes les te krijgen dan is het een grote motivatie om het wel te doen. Als niemand de lesstof door de kaartjes beter begrijpt, dan kun je je gaan afvragen of het wel zin heeft.

Hieronder staat de vragenlijst weergegeven die ik in de klassen gebruikt heb voor mijn onderzoek.

Opdracht:

Bekijk het kaartje hieronder, dit kaartje gaat over de wereldbevolking (hoeveel mensen er in een land wonen). Welke van de volgende stellingen is waar/niet waar, omcirkel het juiste antwoord.



Vragenlijst figuur 1, www.Gapminder.org

Stelling 1

1 Hoe groter het land is weergegeven des te meer inwoners dat land heeft.

2 Hoe lichter de kleur van het land, hoe minder inwoners dat land heeft.

- A. 1 is waar en 2 niet
- B. 2 is waar en 1 niet
- C. Beide zijn waar
- D. Beide zijn niet waar

Toelichting:

Dit kaartje hebben beide klassen nog niet gehad, beide hebben ze nog nooit zo'n kaartje behandeld. Ik wilde met dit kaartje vaststellen of de leerlingen die zo een kaartje nog niet gezien hebben maar wel veel gewerkt hebben met kaartjes in de afgelopen lessen of die het kaartje beter kunnen aflezen door loGISch na te denken en te kijken naar het kaartje.

Stelling 2

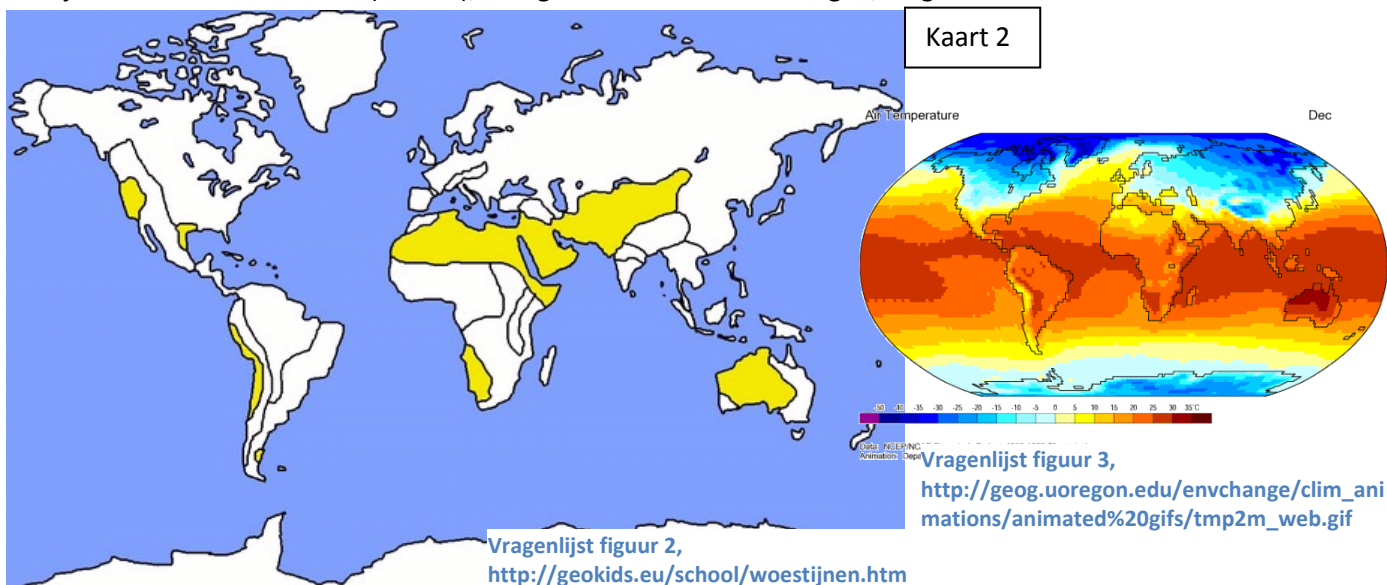
- 1 De bovenstaande kaart is een overzichtskaart.
 - 2 De bovenstaande kaart is een thematische kaart.
- A. 1 is waar en 2 niet
 - B. 2 is waar en 1 niet
 - C. Beide zijn waar
 - D. Beide zijn niet waar

Toelichting:

Alle vier de klassen hebben in het vorige hoofdstuk uitgebreid besproken wat een overzichtskaart is en wat een thematische kaart. Ik wilde met deze vraag kijken welke van de klassen dit verschil nu het beste is bijgebleven, de klassen die veelvuldig ermee gewerkt hebben en zo'n kaartjes vaker hebben moeten beschrijven of de andere klassen die er niet meer expliciet mee gewerkt hebben.

Opdracht:

Bekijk de onderstaande kaart (kaart 2), hier gaan de komende stellingen/vragen over.



Deze kleur op de kaart geeft aan waar woestijnen liggen. Bekijk de kaart op het bord.

Het kaartje dat hiernaast staat, is het kaartje dat op het bord staat, kijk er goed naar. Bij de volgende stelling heb je beide kaartjes nodig.

Het kaartje op het bord laat de verschuivingen van temperatuur per maand zien.

Stelling 3

Is er een relatie tussen de temperatuur die je ziet op de kaart op het bord en de woestijnen op kaart 2?

Omcirkel het goede antwoord:

Ja / Nee

Leg je antwoord hieronder kort uit.

Toelichting:

Een ja/nee antwoord bij deze vraag vond ik te makkelijk, het ging er mij niet alleen om dat de leerlingen weten dat er een relatie is tussen de twee kaartjes. Ik vond het ook belangrijk dat de leerlingen aan mij konden aantonen wat voor soort relatie dat nu was.

De nadruk van mijn kaartjes lag bij het leggen van verbanden. Hoewel alle klassen dit onderwerp gehad hebben, is de leerlingen in de klas alleen duidelijk gemaakt wat de relatie is tussen de temperatuur en het tropisch regenwoud. Ik wil er dus met deze vraag achter komen of de klassen die met de kaartjes hebben gewerkt beter de verbanden kunnen weergeven dan de klassen die zonder de kaartjes hebben gewerkt.

Stelling 4

We pakken nu nog een kaartje erbij, dit kaartje (op het bord) laat neerslag zien. Vergelijk nu de twee kaartjes op het bord.

1 De meeste neerslag valt rond de evenaar vanwege de ligging aan zee.

2 De meeste regen valt rond de evenaar vanwege de hoge temperaturen.

- A. 1 is waar en 2 niet
- B. 2 is waar en 1 niet
- C. Beide zijn waar
- D. Beide zijn niet waar

Toelichting:

Ook bij deze vraag komt het leggen van relaties tussen twee kaartjes weer aan bod. Er worden hier twee dezelfde soort kaartjes getoond. Op het bord wordt nu twee keer de wereldkaart weergegeven, een keer met de temperatuur en een keer met de maandelijkse neerslag. De kaart is geanimeerd en verder op hetzelfde tempo per maand, je ziet dus de temperatuur en de neerslag (gemiddeld per maand) verschuiven over de aardbol. Nu is het dus aan de leerlingen om binnen deze twee stellingen te zoeken wat de goede relatie is tussen de twee kaartjes. Aan deze vraag is ook wat voorkennis verbonden, hoe ontstaat neerslag, maar dit hebben ze allemaal net behandeld.

Stelling 5

Een gebied met een hoge temperatuur heeft altijd een hoge neerslag.

Omcirkel het juiste antwoord.

- A. Is deze stelling WAAR/NIET WAAR
- B. Geldt deze stelling voor de hele aarde? JA/NEE
- C. Onderbouw je antwoord aan de hand van een gebied op de kaart.

Toelichting:

Deze stelling heb ik gericht op het aflezen van de kaartjes, we hebben nog steeds de neerslag en de temperatuurkaart op het bord open staan. Als de leerlingen de kaartjes goed aflezen dan kunnen ze zien dat een gebied met een hoge temperatuur niet altijd een hoge neerslag hoeft te hebben. Zo hebben de tropen wel een hoge neerslag en temperatuur, maar woestijnen hebben alleen een hoge temperatuur. Met vraag B kunnen

ze vervolgens aantonen of ze denken dat deze stelling voor de hele aarde geldt, ook hier moet je vervolgens goed aflezen om tot het goede antwoord te komen. Maar ook met loGISch nadenken kom je tot het goede antwoord.

Bij vraag C wilde ik dat de leerlingen een relatie maakten tussen de kennis over deze gebieden die ze in de lessen hebben opgedaan en wat ze nu op het bord zien.

Stelling 6

Gebruik de kaartjes op de vorige pagina.

1 Woestijnen komen alleen voor rond de evenaar.

2 Je ziet alleen woestijnen in Afrika/Azië.

- A. 1 is waar en 2 niet
- B. 2 is waar en 1 niet
- C. Beide zijn waar
- D. Beide zijn niet waar

Toelichting:

Ook deze vraag gaat om het aflezen van de kaartjes, je kunt op het kaartje op het bord zien waar alle woestijnen op aarde liggen. Het is dus een kwestie van aflezen en het goede antwoord kiezen. Het verschil dat ik tussen de vier klassen wil vinden is dat de klassen die vaker met de kaartjes hebben gewerkt veel beter naar de kaartjes kijken en dus ook hierdoor beter scoren op deze vraag.

Wat vond je van het werken met kaartjes? Kruis in het hokje aan waar jij het mee eens bent (EENS – TWIJFEL – ONEENS).

	EENS	TWIJFEL	ONEENS
Dankzij de kaartjes snapte ik de lesstof beter.			
De uitleg bij de kaartjes was duidelijk.			
De kaartjes waren duidelijk zichtbaar.			
Ik zou het leuk vinden om zelf dergelijke kaartjes <i>te maken</i> .			
Ik zou het leuk vinden om vaker met kaartjes <i>te werken</i> .			

Toelichting:

Met deze tabel wilde ik snel een korte indruk krijgen, hoe de leerlingen tegenover het werken met GIS staan. Bij deze tabel moet ik (achteraf) opmerken dat de stelling "ik zou het leuk vinden om dergelijke kaartjes zelf te maken" beter gesteld had kunnen worden. Hierbij had vermeld moeten worden dat het via de computer gedaan zou worden in een speciaal daarvoor ontwikkeld programma en dat het niet met de kleurpotloden in het Aardrijkskundelokaal gedaan zou worden. In de vragenlijst die in de klas is uitgedeeld heb ik dit aan geen van de klassen nog verteld, wel durf ik met redelijke zekerheid te zeggen dat het de score positief beïnvloed zou hebben, aangezien ik hier kort na de vragenlijst met de leerlingen in de klassen over gepraat heb.

3.4.3 De interviews

Waarom heb ik voor deze vragen gekozen? Deze vragen zijn er allemaal op gericht om erachter te komen of de docent weet wat GIS is. Weet hij dit niet dan kan hij hier lastig een oordeel over vellen. De rest van de vragen zijn gemaakt aan de hand van gesprekken die ik met Wim Hassing heb gevoerd. Het interview is zo opgezet dat er eerst gekeken wordt naar de beginsituatie, kent u GIS wel of niet, heeft u er al eens mee gewerkt. De vragen van het interview hebben betrekking op enkele belangrijke onderdelen: nadelen/voordelen GIS, tijd om het te implementeren, de methode waarmee gewerkt wordt, budget, faciliteiten en ICT vaardigheden.

De interviewvragen behoren tot de deelvragen 2 en 3. Het grootste gedeelte is gericht op deelvraag 2 aangezien ze gaan over de hindernissen en motivaties voor de docenten Aardrijkskunde. In de vragen zie je dit ook duidelijk terugkomen: nadelen/voordelen GIS, tijd om het te implementeren, de methode waarmee gewerkt wordt, budget, faciliteiten en ICT vaardigheden.

De vragen over voordelen/nadelen die het voor de leerlingen kan hebben, richten zich op deelvraag 3.

Hieronder staan de vragen die ik tijdens het interview heb gesteld.

Vraag 1, Wat is GIS/heeft u er van gehoord, zo ja, wat houdt het in?

Vraag 2, Heeft u zelf ooit een GIS programma gebruikt in uw lessen?

Vraag 3, Wat voor soort programma's denkt u dat er zijn die gebruik maken van GIS?

Vraag 4, Zou u deze GIS programma's in de les kunnen implementeren?

Vraag 5, Heeft u de tijd om programma's als EduGIS Lokaal in de lessen te verwerken.

Vraag 6, Waarom zou u zelf ervoor kiezen om zo'n programma als EduGIS Lokaal juist wel of niet te gebruiken in de les?

Vraag 7, Ziet u voordelen in programma's als bijvoorbeeld EduGIS Lokaal, zo ja wat voor voordelen?

Vraag 8, Ziet u nadelen in het gebruik van programma's als bijvoorbeeld EduGIS lokaal, in uw vak?

Vraag 9, Is er budget voor, is er geld om zo'n programma te kopen en te onderhouden?

Vraag 10, Denkt u dat er voldoende faciliteiten in het gebouw aanwezig zijn om te werken met GIS gerelateerde programma's?

Vraag 11, Denkt u dat de ICT vaardigheden van docenten tegenwoordig een rol spelen in het integreren van dergelijke programma's?

Vraag 12, En als u kijkt naar uw eigen ICT vaardigheden? Hoe zou u die omschrijven?

Vraag 13, Stel u krijgt workshops/begeleiding aangeboden in het gebruik van GIS programma's, zou u het dan overwegen GIS programma's in de klas te gaan gebruiken?

Vraag 14, Docent maakt met GIS gerelateerde programma's zelf kaartjes over de leerstof en legt het aan de leerlingen uit.

Of

De leerlingen werken zelf achter de computer met GIS gerelateerde programma's en maken hun eigen kaartjes over de onderwerpen uit het leerboek.

3.5 Dataverzamelings/procedure

Observaties:

Het echte onderzoek in de klas begon op 8 april, op deze dag heb ik de eerste twee klassen geobserveerd terwijl zij met kaarten aan het werken waren. De volgende observatielessen waren op vrijdag 11 april. Dit ging de week daarna hetzelfde op 15 en 18 april. Op deze dagen heeft Yvo Heynen de GIS gerelateerde kaartjes besproken in zijn klas.

Het verzamelen van deze data ging goed, vanuit mijn plaats achter in de klas kon ik alles goed observeren. Zo kon ik ook zien wat nu de problemen waren met de kaartjes achter in de klas.

Vragenlijsten:

Met het afnemen van de vragenlijsten ontstond een klein probleem. Het smartbord deed het niet. Er verscheen geen beeld. Hier hebben we echter snel een oplossing voor gevonden, we zijn in een ander lokaal gaan zitten. Ik heb eerst gezorgd dat iedereen weer stil was en oplette voordat ik de leerlingen liet beginnen.

Verder verliep het afnemen van de vragenlijsten goed. Er waren verder geen problemen en iedereen heeft de vragenlijsten ingevuld.

Interviews:

Het afnemen van de interviews zelf was geen probleem, de interviews verliepen soepel en we konden het uitgebreid bespreken. Het lastige bij het interviewen was juist de afspraak maken met de docenten. Hoewel ik met docent 1 had afgesproken en het interview op de juiste tijd heb uitgevoerd. Bij docent 2 en docent 3 werd het afspreken iets moeilijker, zo werden afspraken gemaakt die vervolgens vaker verzet moesten worden. Toch is het uiteindelijk gelukt om de interviews met de docenten 2 en 3 afgenomen te krijgen.

3.6 Dataverwerking en – analyse

3.6.1 Dataverwerking vragenlijsten

Hiernaast staat de data van de twee klassen die hebben gewerkt met de GIS gerelateerde kaartjes. De B1B en B1D.

B1B/B1D	Goed		Fout		
Stelling 1	8	43			51
Stelling 2	38	13			51
Stelling 3A	38	13			51
Stelling 3B	21	30			51
Stelling 4	38	13			51
Stelling 5A	33	18			51
Stelling 5B	45	6			51
Stelling 5C	41	10			51
Stelling 6	25	26			51
	EENS	TWIJFEL	FOUT		
Tabel 1	33	11	7		51
Tabel 2	42	7	2		51
Tabel 3	35	7	9		51
Tabel 4	24	17	10		51
Tabel 5	28	19	4		51

Hiernaast staat de data van de twee klassen niet die hebben gewerkt met de GIS gerelateerde kaartjes. De B1A en B1C.

B1A//B1C	Goed		Fout		
Stelling 1	4	50			54
Stelling 2	28	26			54
Stelling 3A	46	8			54
Stelling 3B	30	24			54
Stelling 4	41	13			54
Stelling 5A	26	28			54
Stelling 5B	47	7			54
Stelling 5C	46	8			54
Stelling 6	32	22			54
	EENS	TWIJFEL	FOUT		
Tabel 1	0	0	0		0
Tabel 2	0	0	0		0
Tabel 3	0	0	0		0
Tabel 4	13	17	24		54
Tabel 5	30	18	6		54

3.6.2 Analyse vragenlijsten

Legenda	
■	Slechter beantwoord
■	Beter beantwoord
■	Hetzelfde beantwoordt door beide klassen
■	Klas die niet met GIS gewerkt heeft
■	Klas die wel met GIS gewerkt heeft

B1B/B1D				B1A//B1C			
	Goed	Fout			Goed	Fout	
Stelling 1	8	43		51 Stelling 1	4	50	54
Stelling 2	38	13		51 Stelling 2	28	26	54
Stelling 3A	38	13		51 Stelling 3A	46	8	54
Stelling 3B	21	30		51 Stelling 3B	30	24	54
Stelling 4	38	13		51 Stelling 4	41	13	54
Stelling 5A	33	18		51 Stelling 5A	26	28	54
Stelling 5B	45	6		51 Stelling 5B	47	7	54
Stelling 5C	41	10		51 Stelling 5C	46	8	54
Stelling 6	25	26		51 Stelling 6	32	22	54
	EENS	TWIJFEL	FOUT		EENS	TWIJFEL	FOUT
Tabel 1	33	11	7	51 Tabel 1	0	0	0
Tabel 2	42	7	2	51 Tabel 2	0	0	0
Tabel 3	35	7	9	51 Tabel 3	0	0	0
Tabel 4	24	17	10	51 Tabel 4	13	17	24
Tabel 5	28	19	4	51 Tabel 5	30	18	6

Geen gegevens omdat deze klas deze vragen niet konden beantwoorden aangezien ze niet met GIS hebben gewerkt in de lessen.

Klassen gewerkt met GIS (B1B/B1D) hebben de volgende vragen beter beantwoord.	De stelling:
Stelling 2	Stelling 2 1 De bovenstaande kaart is een overzichtskaart. 2 De bovenstaande kaart is een thematische kaart.
Stelling 5A	Stelling 5 Een gebied met een hoge temperatuur heeft altijd een hoge neerslag. Omcirkel het juiste antwoord. A. Is deze stelling WAAR/NIET WAAR

Wel gewerkt met GIS	Niet gewerkt met GIS
Bij tabel 1 t/m 5 is "eens" het meest gegeven antwoord.	Bij tabel 4 is "fout" het meest gegeven antwoord.
In tabel 4 is het grootste verschil te zien tussen de klassen	
In tabel 5 is bijna geen verschil te zien tussen klassen	

3.6.3 Analyse interviews

Hieronder ga ik per vraag samenvatten wat de docenten geantwoord hebben.

Vraag 1, Wat is GIS/heeft u er van gehoord, zo ja, wat houdt het in?

Alle drie de docenten hebben al eens gehoord van GIS. Als ik ga kijken of ze ook echt weten wat het inhoudt dan zie ik dat docenten 1 en 2 kunnen benoemen wat GIS inhoudt en ook dat ze al eens gewerkt hadden met een aantal GIS programma's. Hiermee wordt dan vooral verwezen naar het gebruik van Google Earth in de lessen in combinatie met het gebruik van Google Maps. Docent 2 heeft zelf ook een nascholingscursus gevolgd van Tim Favier. Tim Favier is ook een docent die veel GIS in zijn lessen wist te verwerken en hij heeft er een boekje over geschreven. Een probleem waar docenten 1 en 2 tegenaan liepen was dat op het moment dat ze met de leerlingen meer uit Google Earth wilden halen door met KMZ files te werken, veel van de computers het begaven, ze bleven vasthangen. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het al een aantal jaar geleden is dat ze dit geprobeerd hebben, na het vastlopen van de computers is het stilgevallen.

Docent 3 wist wel wat GIS inhield en wist ook dat het gebruikt wordt in moderne programma's die in de les Aardrijkskunde gebruikt kunnen worden. Verder wist hij er niet veel van af, kon geen programma benoemen dat hier echt gebruik van maakte en heeft het ook niet in de lessen geprobeerd te implementeren. Al erkent hij er wel de voordelen van en mocht er meer met GIS binnen scholen bekend/te doen zijn zou hij het zeker proberen te gebruiken binnen de lessen.

Vraag 2, Heeft u zelf ooit een GIS programma gebruikt in uw lessen?

Docenten 1 en 2 gebruiken nog steeds GIS gerelateerde programma's in hun lessen, al blijven deze wel beperkt tot Google Earth en Google Maps. Wat ze hier fijn aan vinden is het feit dat de leerlingen een beter beeld krijgen van de plekken uit de lesboeken. Zoals ze beiden aangaven, Google Earth gebruiken we vaak, maar je denkt er niet echt bij na dat het een GIS programma is.

Docent 3 gebruikt in geen van zijn lessen moderne programma's, al zou hij het wel willen proberen als hij er de begeleiding in zou krijgen die hij dan nodig heeft.

Vraag 3, Wat voor soort programma's denkt u dat er zijn die gebruik maken van GIS?

Alle drie de docenten kennen eigenlijk alleen Google Earth/Maps als het gaat om GIS programma's die in de lessen gebruikt kunnen worden.

Vraag 4, Zou u deze GIS programma's in de les kunnen implementeren?

Alle drie de docenten zouden het wel willen toepassen in de lessen, dat kon ik goed afleiden uit de interviews.

Docent 3 gaf meteen al aan dat het hem niet zou lukken om nieuwere GIS programma's in de les te implementeren. Dit heeft dan nog niks te maken met hoe ze werken en wat ze kunnen. Maar omdat hij geen goed beeld heeft van GIS programma's voor het onderwijs kan hij hier zo geen antwoord op geven.

Docent 1 en 2 gaven een antwoord dat gedeeltelijk overeen kwam.

Docent 1, Het gebruiken van GIS programma's in de lessen zou fijn zijn. Zo krijg je mooie kaartjes en het is ook nog erg interessant voor de leerlingen, vooral omdat het visueel aantrekkelijk is voor ze. Het gewoon kiezen van een GIS programma om het vervolgens "gewoon" in de lessen te implementeren is niet zo gemakkelijk. Er komt veel bij kijken. Als je GIS programma's gaat gebruiken, krijg je heel veel beeldmateriaal, heel veel bronnen. Je moet dus erg selectief en kritisch worden in wat je laat zien in de lessen. Nog een nadeel zijn de kosten. Is een programma gratis dan kun je het

proberen en werkt het niet is het geen probleem. Als je ervoor moet betalen dan kan het problematischer worden. Stel dat het programma niet goed werkt of het blijkt dat je het niet kunt gebruiken dan heb je het geld weggegooid. In het algemeen zijn de kosten sowieso een probleem. Docent 2, als je het kunt uitproberen en je ziet dat het werkt dan zou het wel kunnen. De apparatuur (computers) moet het dan wel aan kunnen en niet crashen. Verder moet je er wel aan denken dat men tegenwoordig erg tijdgebonden is. In de bovenbouw hebben we nu al problemen om de leerstof af te krijgen, als je het dus zou uitvoeren/willen implementeren dan zou je dat in de onderbouw moeten doen waar je iets meer tijd hebt. Als er echter veel kosten bij komen dan wordt het bijna onmogelijk om te doen.

Vraag 5, Heeft u de tijd om programma's als EduGIS Lokaal in de lessen te verwerken.

Docent 1, Het is vrij lastig om het programma EduGIS Lokaal in de lessen te verwerken, je zit erg vast aan de uitgever. De uitgever heeft een bepaalde werkwijze in het boek staan die handig/goed is voor de leerlingen om te volgen. Daarom wordt ook aan het begin van het jaar afgesproken welke hoofdstukken we volgen. Om vervolgens daarnaast nog met EduGIS Lokaal te werken zal zeer lastig gaan. Mocht het echter zo zijn dat de uitgever zijn methode combineert met EduGIS Lokaal en het programma dus verwerkt in de methode, dan is dit probleem opgelost.

Docent 2, Op het moment zou je kunnen zeggen dat we niet echt tijd hebben om dit te implementeren in de lessen. Dit wil natuurlijk niet zeggen dat het onmogelijk is om te doen. Het ligt vooral aan het programma dat je gebruikt, zelf heb ik nog nooit EduGIS Lokaal gebruikt. Misschien kun je het op dezelfde manier gebruiken als Google Earth, het gewoon tussendoor laten zien. Als er echter meer tijd voor nodig is dan zullen we als leraren de jaarplanning daar op aan moeten passen en kijken wat we vervangen kunnen met het programma.

Docent 3 vond het moeilijk in te schatten aangezien hij nog nooit met deze programma's gewerkt had. Wel kon hij met zekerheid zeggen dat als het voordelen heeft voor de leerlingen qua leren (en die heeft het vond hij) dan kan het programma op school daar op aangepast worden.

Vraag 6, Waarom zou u zelf ervoor kiezen om zo'n programma als EduGIS lokaal juist wel of niet te gebruiken in de les?

Docent 1, De leerlingen leren beter en vaker werken met kaarten, dit leidt tot een beter kaartbeeld en beter begrip bij het aflezen van kaartjes. Ook kunnen actuele onderwerpen verwerkt worden in de kaartjes wat een voordeel is. Nog een voordeel is, is dat het visueel aantrekkelijk is voor de leerlingen.

Docent 2, Ik heb hier niet erg veel zicht op, voor zover ik kan zien en heb gehoord bied het vele voordelen. Voordelen die ik kan bedenken zijn het inspelen op actualiteit en de mogelijkheden om goed te kunnen uitbreiden op onderwerpen. Verder heb ik hier geen zicht op.

Docent 3, Het gebruiken van dergelijke programma's zal zeker voordelen hebben, het EduGIS Lokaal wat je net uitgelegd hebt, leidt bijvoorbeeld al tot een beter begrip van kaartgebruik. Verder kan ik dit echter moeilijk inschatten.

Vraag 7, Ziet u voordelen in programma's als bijvoorbeeld EduGIS Lokaal, zo ja wat voor voordelen?

De voordelen die de docenten zagen in GIS programma's zijn vooral het visueel aantrekkelijk zijn voor de leerlingen en het ontwikkelen van een beter kaartbegrip. Beter begrijpen hoe kaarten in elkaar zitten en hoe ze werken.

Vraag 8, Ziet u nadelen in het gebruik van programma's als bijvoorbeeld EduGIS Lokaal, in uw vak?

Echte nadelen werden er door de docenten niet gevonden. Docent 2 zei dat er wel een probleem zou kunnen ontstaan als GIS programma's alles in het Nederlands aanbieden, aangezien TTO (tweetalig onderwijs) alles in het Engels moet krijgen. Een nadeel dat docent 2 wel nog noemde was dat je veel meer afhankelijk bent van de apparatuur in de klassen. Doet de apparatuur het niet dan heb je een groter probleem.

Vraag 9, Is er budget voor, is er geld om zo'n programma te kopen en te onderhouden?

In deze vraag kwamen de antwoorden van de docenten goed overeen, al kon ik hier met docent 1 dieper op in gaan. Toen ik vertelde dat de prijs voor de programma's die op school gericht zijn (EduGIS Lokaal) 600+ euro was bij eerste aankoop en dan ook nog een +/-130 euro aan onderhoudskosten ieder jaar, schrok dat wel even af.

Het budget van de school voor Aardrijkskunde ligt het rond de 900 euro. Dit bedrag is aan het einde van het jaar op. Van deze 900 euro moeten ook nog de licenties van de uitgever voor alle docenten Aardrijkskunde gekocht worden. Als we de kosten van EduGIS Lokaal er vanaf trekken houdt de school nog maar 300 +/- euro over en dan moet het schooljaar nog beginnen.

Zo is er dus geen geld om het programma aan te schaffen, de eerste 600 euro. Het zou wel mogelijk zijn om de onderhoudskosten in het budget te verwerken. Maar de eerste aankoop niet.

Docent 3 dacht echter wel dat er een kleine mogelijkheid zou zijn om het alsnog aan te schaffen, hoe dat precies in zijn werking ging wist hij op het moment ook niet. Deze visie deelden de overige twee docenten echter niet.

Vraag 10, Denkt u dat er voldoende faciliteiten in het gebouw aanwezig zijn om te werken met GIS gerelateerde programma's?

Ja, alle computers zijn recentelijk vervangen, ook hebben we in alle klassen een beamer en bijna alle klassen een smartbord. Ik denk dat de faciliteiten dus wel aanwezig zijn.

Vraag 11, Denkt u dat de ICT vaardigheden van docenten tegenwoordig een rol spelen in het integreren van dergelijke programma's?

Ja, de leeftijdsopbouw van het lerarencorps zal ook een rol spelen.

Vraag 12, En als u kijkt naar uw eigen ICT vaardigheden? Hoe zou u die omschrijven?

Docent 1, met oefenen moet het te doen zijn, kan met Office werken, PowerPoint, Excel en kan leren omgaan met nieuwe programma's.

Docent 2, kan er mee leren omgaan, trial and error en af en toe hulp als het echt niet lukt.

Docent 3, kan wel leren ermee om te gaan, zeer lastig voor mij.

Vraag 13, Stel u krijgt workshops/begeleiding aangeboden in het gebruik van GIS programma's, zou u het dan overwegen GIS programma's in de klas te gaan gebruiken?

Docent 1, Afgezien van budget en opleiding, als het iets oplevert kan ik wel enthousiast worden en met de juiste begeleiding moet het wel lukken.

Docent 2, Los van tijd/budget, wel uitproberen, kan leuke dimensie geven aan het lesgeven voor leerlingen.

Docent 3, Dan zou ik het zeker proberen!

Vraag 14, Docent maakt met GIS gerelateerde programma's zelf kaartjes over de leerstof en legt het aan de leerlingen uit.

Of

De leerlingen werken zelf achter de computer met GIS gerelateerde programma's en maken hun eigen kaartjes over de onderwerpen uit het leerboek.

Alle drie de docenten lieten blijken dat ze een combinatie van de twee beter vinden dan alleen een van de twee te gebruiken. Sommigen onderwerpen zijn beter te gebruiken als leerlingen zelf kaartjes maken dan andere onderwerpen.

3.7 Afsluiting en vooruitblik

Ik heb net de resultaten bekeken en geanalyseerd (objectief). In het volgende hoofdstuk ga ik de resultaten die ik gevonden heb koppelen aan de deelvragen. Ik leg per deelvraag uit wat voor onderzoeksinstrument ik heb gebruikt en leg uit wat ik gevonden heb. Bij deelvraag 1 zie je dat deze vooral uit het literatuuronderzoek voortkomt. Ik geef hier vervolgens dan ook alle gevonden resultaten bij. In hoofdstuk 3 heb ik de resultaten alleen objectief weergegeven. In het volgende hoofdstuk zullen de antwoorden ook enkele keren subjectief zijn.

4. Resultaten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk ga ik de resultaten die ik heb geanalyseerd in het vorige hoofdstuk verwerken. In het vorige hoofdstuk heb ik geprobeerd eerst de resultaten weer te geven zonder mijn mening hierin te verwerken. Daarna ben ik iets dieper op deze resultaten ingegaan door verschillende resultaten te analyseren, nog steeds zonder mijn mening hierin te verwerken. In dit hoofdstuk ga ik een conclusie schrijven bij de gevonden resultaten aan de hand van de deelvragen.

Ik heb dit hoofdstuk zo opgebouwd dat ik de resultaten ga weergeven aan de hand van de deelvragen. Zo ga ik deelvraag 1 eerst bespreken, hierbij laat ik alle resultaten zien die ik heb gevonden. Deelvraag 1 gaat over de GIS gerelateerde programma's die je binnen het onderwijs kunt gebruiken. Deze zal ik hieronder dan ook uitwerken.

Daarna komt deelvraag 2 aan bod: Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Janscollege en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken?

Hier zal ik eerst bij beschrijven op welke manieren ik onderzoek heb gedaan om hier antwoord op te geven. Vervolgens zal ik ook hier weer alle gevonden resultaten weergeven en uitleggen.

Dan volgt deelvraag 3: Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken van/leren met GIS gerelateerde programma's?

Ook hier wordt weer informatie gegeven over de manier waarop ik dit onderzocht heb. Ik laat ook weer alle gevonden resultaten zien en deze bespreek ik ook.

4.2 Deelvraag 1: Welke GIS gerelateerde programma's zijn er die binnen het aardrijkskundeonderwijs gebruikt kunnen worden?

Welke programma's kunnen binnen de school gebruikt worden?

Ik heb er voor gekozen om 2 programma's te gaan onderzoeken, Google Earth en EduGIS. Waarom heb ik voor deze programma's gekozen? Deze twee programma's zijn het makkelijkst te gebruiken, de software wordt regelmatig up-to-date gebracht en deze twee programma's bieden visueel ook veel. Je kunt in een redelijk korte tijd, zonder al te veel werk toch mooie kaartjes/afbeeldingen laten maken. De reden waarom ik de andere GIS programma's heb afgeschreven is omdat ze te ingewikkeld zijn om te gebruiken en ze niet ontworpen zijn voor gebruik in de les. Als je echt goed met zo'n programma kunt omgaan dan kun je heel snel mooie kaartjes maken, maar om op dit niveau te komen moet je er heel veel tijd in steken en goed kunnen werken met computers. Ik heb niet voor ArcGIS van ESRI gekozen, vanwege de moeilijkheidsgraad van het programma. Bovendien heeft ESRI ook een programma voor het onderwijs ontwikkeld dat geschikter is om te gebruiken voor dit onderzoek. Wat de gekozen programma's nu precies inhouden en wat je er mee kunt, ga ik hierna beschrijven.

4.2.1 Beschrijving van de verschillende programma's: Google Earth

Programma 1, Google Earth

- Wat kan er met het programma gedaan worden?
- Hoe moeilijk is het om met dit programma te kunnen werken?
- Waarom is het programma aantrekkelijk voor leerling of docent?
- Kosten?

Google Earth is een programma dat in de afgelopen jaren vrij bekend is geworden, vooral vanwege de manier waarop de wereld weergegeven wordt. Bij Google Earth kun je de hele wereld bekijken vanaf een mondiaal schaalniveau tot een lokaal schaalniveau en zelfs tot op straatniveau. Met dit programma kun je de leerlingen dus een goed beeld geven van verschillende plaatsen op de wereld. Als we gaan kijken naar wat je behalve de wereld bekijken nog meer kunt doen dan zien we ook een aantal makkelijk te gebruiken gereedschappen die bovenaan de pagina in het programma staan. Deze tools staan hieronder weergegeven (figuur 8).



Figuur 8 Gereedschap

Een aantal van de belangrijkste en meest gebruikte functies om de kaart mee te bewerken zijn de eerste vier functies. Ik ga ze kort bespreken, van links naar rechts.

- Plaats markering, met deze knop kun je een plaats markering maken en deze kun je vervolgens snel aanpassen. Zo kun je je eigen vorm en kleur voor de plaats markering kiezen en je eigen tekst of link toevoegen.
- Polygoon, met deze knop kun je een polygoon toevoegen waarmee je de grens van een gebied kunt laten zien, maar ook een heel gebied aanduiden. Ook deze polygoon kun je aanpassen en je eigen kleur kiezen en beschrijving erbij zetten.

- Pad, met deze knop kun je een pad toevoegen. Dit pad kun je vervolgens afspelen. Het is dan net alsof je met een vliegtuig het pad volgt. Je kunt zelf instellen hoe snel je gaat, hoe hoog je gaat en waar je wilt pauzeren.
- Image overlay, met deze knop kun je een "image" ofwel een foto over de wereldbol heen leggen. Zo kun je bijvoorbeeld kaartjes van Nederland met de gemiddelde bevolkingsdichtheid of gemiddelde neerslag over Nederland heen leggen. Ook kun je hier je eigen beschrijving aan toevoegen en de foto verkleinen/vergroten/vervormen.

Naast de zoekfunctie en de "kant en klare lagen" zijn dit de meest gebruikte functies in Google Earth. Er zijn ook nog andere functies zoals de liniaal of tijdsverloop, maar ik heb ervoor gekozen om alleen de belangrijkste vier te bespreken.

Er zijn echter ook functies die het programma te bieden heeft die niet erg bekend zijn.

Zo kun je met de site <http://thematicmapping.org/engine> een eigen map maken als een overlay. Hiernaast staat een afbeelding die laat zien hoe je je overlay kunt aanpassen, hoe je ze zelf wilt hebben. Je kunt kiezen uit verschillende manieren van weergeven, namelijk: Choropleth, Prism, Bar, Proportional symbol

The screenshot shows the 'Thematic Mapping Engine' interface. It includes sections for 'Statistics' (Indicator: Children under five mortality rate, Year: 2005), 'Technique' (Choropleth, Prism, Bar, Proportional symbol), 'Prism / bar style' (Max height: 2000000), 'Colours' (Colour scale, Single colour, Start colour, End colour, No values, Opacity), 'Classification' (Unclassed, Equal intervals, Quantiles), 'Time' (Single year, Time series, Time slider), 'Display' (Show title & source, Show values, Show colour legend, Show names), and 'Map description'. There are 'Preview' and 'Download' buttons at the bottom.

Figuur 9 Het keuzemenu

Voorbeeld:

Als ik ga kijken hoe deze overlay er uit ziet dan is figuur 10 de normale weergave van Google Earth. Figuur 11 laat zien hoe de overlay er uit zou zien in Google Earth. Deze overlays kun je aanpassen. Zo kun je kiezen uit verschillende soorten kaarten, maar ook kun je de waarden van de overlay aanpassen net als het onderwerp (figuur 9)

Als je in Google Earth vervolgens op een land klikt (met de overlay geactiveerd) dan krijg je er nog meer informatie over, hij is dus interactief.

Het is ook mogelijk geanimeerde kaarten te maken. Kijk ik naar figuur 12 dan zie ik eenzelfde soort kaart als bij figuur 11. Alleen laat deze afbeelding (figuur 12) verschillende momenten van de animatie zien. Zo kun je dus zien hoe het onderwerp waar het over gaat, in de tijd verandert.

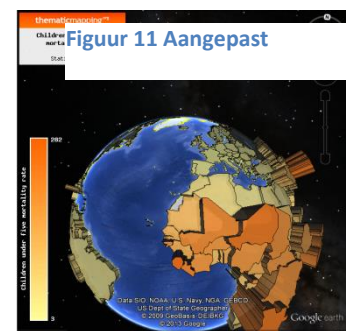
Met deze twee functies kun je dus heel gemakkelijk je eigen kaartjes maken en ze ook nog visueel leuk uit laten zien voor de leerlingen.

Nog een functie die ik graag had willen beschrijven was de 3D weergave. Helaas is deze functie nog niet ver genoeg ontwikkeld en zijn de voorbeelden op <http://3dhawaii.com> alleen niet genoeg om in de les te gebruiken, dus neem ik deze functie verder niet op in het onderzoek.

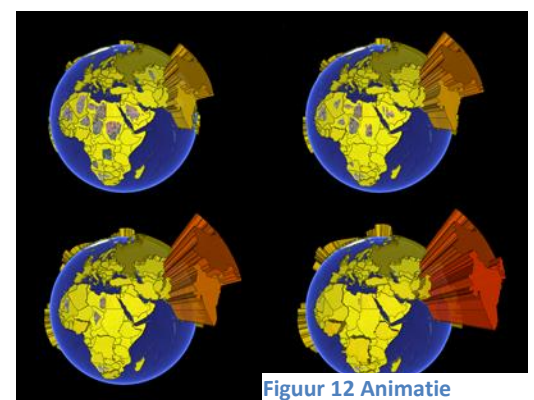
Het voordeel van de laatste twee functies, de overlays en de geanimeerde overlays, is dat ze vrij



Figuur 10 Normaal



Figuur 11 Aangepast



Figuur 12 Animatie

eenvoudig zijn om te maken. Je selecteert gewoon de gegevens op de site, stelt in hoe je wilt dat het kaartje uit ziet, wat voor soort kaartje het moet worden en vervolgens download je deze gewoon en je hebt hem in Google Earth staan. Deze opties worden niet veel gebruikt op scholen omdat ze niet erg bekend zijn.

Wat wel een nadeel is zijn de gelimiteerde onderwerpen. Hoewel er steeds meer onderwerpen bij komen zijn het er nu nog niet erg veel. Ook is een nadeel dat de onderwerpen soms gedateerd zijn. Hiermee bedoel ik dat de onderwerpen hun laatste gegevens uit 2005 hebben en dus niet actueel zijn.

Aantrekkelijk voor leerlingen:

- Ik denk dat deze opties allemaal aantrekkelijk zijn voor leerlingen omdat het er visueel aantrekkelijk uit ziet en de meeste leerlingen het leuk vinden om met Google Earth te werken (er komt nog een vraag in een enquête om dit te ondersteunen).
- Dankzij de 3D functie kun je de leerlingen de grote verschillen erg duidelijk laten zien.

Aantrekkelijk voor docenten:

- Ik denk dat dit voor de meeste docenten erg aantrekkelijk is om mee te werken omdat het makkelijk te gebruiken is en snel, je hebt geen voorkennis nodig om deze kaarten te kunnen maken behalve dat je moet weten waar je het moet downloaden.
- Het is gratis, hoewel er een pro versie beschikbaar is tegen betaling kun je de bovenstaande resultaten en functies ook al gebruiken in de gratis versie.

Kort samengevat, Google Earth is dus vooral visueel aantrekkelijk voor de leerlingen en het geeft ze een goed beeld van verschillende plaatsen. Verder kun je dus door zelf overlays te maken (image overlay) veel kaartjes zelf creëren. Verder heb je ook nog de optie om kant en klare interactieve maps te maken zoals hiervoor beschreven. Hoewel hier momenteel nog niet heel veel onderwerpen in staan, wordt deze wel nog uitgebreid en wordt het programma constant verbeterd. Maar als je het programma gebruikt en gebruik maakt van beide boven beschreven functies kun je veel onderwerpen visueel maken.

4.2.2 Beschrijving van de verschillende programma's: EduGIS

Wat ik over EduGIS ga vertellen:

- Wat kan er met het programma gedaan worden?
- Hoe moeilijk is het om met dit programma te kunnen werken?
- Waarom is het programma aantrekkelijk voor leerling of docent?
- Kosten?

EduGIS is een site waar de laatste jaren veel aan is gesleuteld en ook veel aan is veranderd. Deze site is nog vrij onbekend en op de meeste scholen wordt deze niet of nauwelijks gebruikt. De site heeft vandaag de dag een viertal functies.

- Het aanbieden van kaartjes die je zelf kunt aanpassen (verschillende onderwerpen/kaartlagen).
- Het aanbieden van lesmateriaal op de site te gebruiken met EduGIS en Google Earth.
- Het aanbieden van projecten via de site.
- Lesmodules in Google Earth.

De eerste functie is het maken van een kaartje. Via de navigatiebalk kun je eenvoudig starten met het maken van kaartjes. Je kunt kiezen uit verschillende schaalniveaus: Nederland, Europa en Wereld. Vervolgens zoek je je onderwerp, klikt het onderwerp aan en je overlay verschijnt. Zo kun je ook meerdere lagen aanklikken, de transparantie veranderen en ze dan met elkaar vergelijken.

Ook heb je een aantal gereedschappen, ik ga deze bespreken van links naar rechts.



Figuur 13 toont de toolbar van de site.

Figuur 13 Gereedschapsmenu

- De liniaal, de liniaal gebruik je om de afstand tussen twee punten te meten. Dit gebeurt hemelsbreed.
- Handje, kaart verplaatsen. Het handje gebruik je om de kaart te verslepen, zodat je je makkelijk kunt verplaatsen over de kaart.
- Vlak tekenen, polygoon, met deze functie kun je een gebied afbakenen. Je kunt hiermee dus een vlak tekenen op de kaart.
- Lijn tekenen, met deze functie kun je een lijn tekenen op de kaart.
- Punt, hiermee kun je een punt op de kaart zetten en een titel en omschrijving aan de punt toevoegen.

Kijk ik naar wat de site nog meer te bieden heeft, dan kom ik bij het lesmateriaal.

De site biedt over verschillende onderwerpen lesmateriaal aan. Hierbij staat een leeftijdsindicator en een klasse indicator zodat je weet of je hem aan je klas kunt geven. De hele les vindt plaats binnen de internetbrowser. Je hebt dus alleen een werkende pc en een internetverbinding nodig.

Een voorbeeld van lesmateriaal staat in figuur 14.

6		Meerstad	Ruimtelijke ordening, ruimtelijke conflicten, belangengroepen, Groningen, wonen aan het water, topografische kaart, hoogtekkaart, huishoudens per gemeente, bevolkingsdichtheid, ruimtegebruik (bebouwd, recreatie, landbouw, bos en natuur)	12+
---	---	-----------------	--	-----

Figuur 14 voorbeeld lesmeteriaal

Er wordt ook weergegeven welke onderwerpen aan bod komen, dus het is heel makkelijk om lesmateriaal te vinden dat in verband staat met de lessen die je op dat moment aan het geven bent. Dit lesmateriaal maakt ook veelvoudig gebruik van de kaartjes die de site te bieden heeft.

Buiten deze lesmaterialen biedt de site ook projecten aan. Deze hoeven niet alleen op de site plaats te vinden, maar het kan ook een bezoek zijn aan het NAP bezoekerscentrum (Stadhuis Amsterdam). Op deze optie ga ik verder niet in.

De laatste functie die de site heeft, is het aanbieden van lesmodules voor docent en leerling over Google Earth. Deze lesmodules variëren van hoe werk ik met Google Earth tot het behandelen van geografische of historische thema's met Google Earth. Een voorbeeld hiervan is het onderwerp Gletsjers.

Vergelijking tussen Google Earth en EduGIS.

Ik ga nu alleen een vergelijking maken tussen het aanbod van kaartjes die beide te bieden hebben. Google Earth heeft meer gereedschappen beschikbaar voor het maken van kaartjes en je kunt ook meer met deze gereedschappen doen. Zo kun je in EduGIS met de liniaal alleen afstand meten, maar met de liniaal van Google Earth kun je ook een dwarsdoorsnede maken en het hoogteprofiel weergeven. Dit is maar een voorbeeld van een beter gereedschap dat Google Earth te bieden heeft.

Als ik ga kijken naar het aantal onderwerpen die de programma's te bieden hebben dan heeft EduGIS meer onderwerpen te bieden en is ook gedetailleerder (op gemeente en wijkniveau in Nederland). Google Earth kun je echter alleen gebruiken om kaartjes te maken op mondiaal niveau (tot nu toe). Een voordeel bij Google Earth is echter wel dat je verschillende kaartvormen kunt kiezen (3D).

Ieder programma heeft dus zijn voor- en nadelen.

Aantrekkelijk voor leerlingen:

- Kaartjes zijn duidelijk en kunnen zelfs tot op gemeentelijk niveau worden bekeken. Je betreft daardoor hun leefomgeving erbij.
- De lesmodules die de site aanbiedt zijn een leuke nieuwe en interessante manier om te beginnen met zelfstandig werken met EduGIS. Ook worden deze lesmodules aan verschillende aardrijkskundige onderwerpen gekoppeld.
- De modules over Google Earth zorgen ervoor dat de leerlingen een duidelijke introductie krijgen op Google Earth en dat ze ook hier zelfstandig mee leren werken. Ook worden deze modules aan verschillende aardrijkskundige onderwerpen gekoppeld.

Aantrekkelijk voor docenten:

- Het programma is aantrekkelijk voor docenten omdat het makkelijk te gebruiken is, je kiest je schaalniveau, onderwerp en je bent klaar. Het feit dat je zelfs op gemeentelijk niveau kunt kijken levert alleen maar pluspunten op. Je komt zo dichtbij de leefwereld van de leerlingen.
- Het is gratis, je kunt de bovenstaande resultaten en functies gebruiken/bereiken zonder ervoor te betalen.
- Er zijn een heel veel onderwerpen beschikbaar.

4.2.3 Beschrijving van de verschillende programma's: EduGIS Lokaal

Ik beschouw EduGIS Lokaal als een apart programma is omdat het apart wordt aangeboden en heel anders is dan Google Earth en de site van EduGIS. Wat ik tot nu toe van het programma heb gezien is dat dit programma hetzelfde kan als Grass GIS, Quantum GIS, Mapwindow GIS en ArcGIS. Het voordeel van dit programma is dat het gebruiksvriendelijk gemaakt is en het is zo aangepast dat je met weinig computervaardigheden veel kunt bereiken. Nog een plus voor dit programma is dat je hier eindelijk snel en makkelijk de geo-informatie (locatie-informatie) kunt downloaden van de website van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Je kunt daar dus de informatie selecteren en heel gemakkelijk omzetten naar kaartjes. Hoe dit precies werkt daar hoop ik de komende pagina's achter te komen.

Wat kun je met EduGIS Lokaal¹³

EduGIS lokaal kent veel uitgebreidere functies dan de EduGIS-site die we eerder besproken hebben. Wat heeft EduGIS Lokaal meer te bieden? EduGIS Lokaal stelt je in staat om veel meer te halen uit je digitale kaartjes, je kunt ze dus zelf samenstellen. Hieronder zal ik de functies opsommen:

1. Je kunt de symbologie aanpassen.
2. X en Y coördinaten invoegen en op kaarten weergeven.
3. Tabellen met thematische data verbinden met kaartjes.
4. Kaartjes aanpassen door bijvoorbeeld het plaatsen van lijnen en punten en aanpassen van bestaande lijnen/punten/vlakken.
5. Berekeningen maken op basis van de data die bij de kaartjes horen.
6. Selecties maken op basis van de waarden in een tabel of kaartscherm.
7. Het gebruiken van analysetools zoals een buffertool of uniontool.
8. Presenteren en opmaak door het maken van kant-en-klare kaarten met titel, schaalstok en legenda.

Waarom zou je in het onderwijs nou juist voor dit programma gaan en niet voor een van de andere GIS programma's die EduGIS te bieden heeft? Deze andere programma's zijn niet gericht op het onderwijs, maar juist gericht op het bedrijfsleven of overheidsinstellingen of op de wetenschap. Deze andere programma's zijn daardoor ook een stuk ingewikkelder. EduGIS Lokaal is juist ontwikkeld omdat deze andere programma's niet geschikt waren voor het onderwijs, ze werden als veel te moeilijk ervaren en niet alle functies zijn geschikt voor leerlingen of docenten. EduGIS Lokaal is echter ontwikkeld voor zowel docent als leerling. Het is dus aangepast qua moeilijkheidsgraad. Dit kun je ook zien aan de structuur van het programma, het is veel makkelijker om te gebruiken. De interface is duidelijk en de knoppen en hun functies worden simpel gehouden. Dit zorgt ervoor dat je het pakket snel en makkelijk kunt begrijpen.

¹³ EduGIS, Educatief GIS-Portaal. Hoe werkt Edugis Lokaal en wat kun je met EduGIS Lokaal? Geraadpleegd op 2 maart 2014, van http://www.edugis.nl/index.php?option=com_content&task=view&id=273&Itemid=71

Ik ga nu een aantal voorbeelden geven wat allemaal mogelijk is met EduGIS Lokaal.

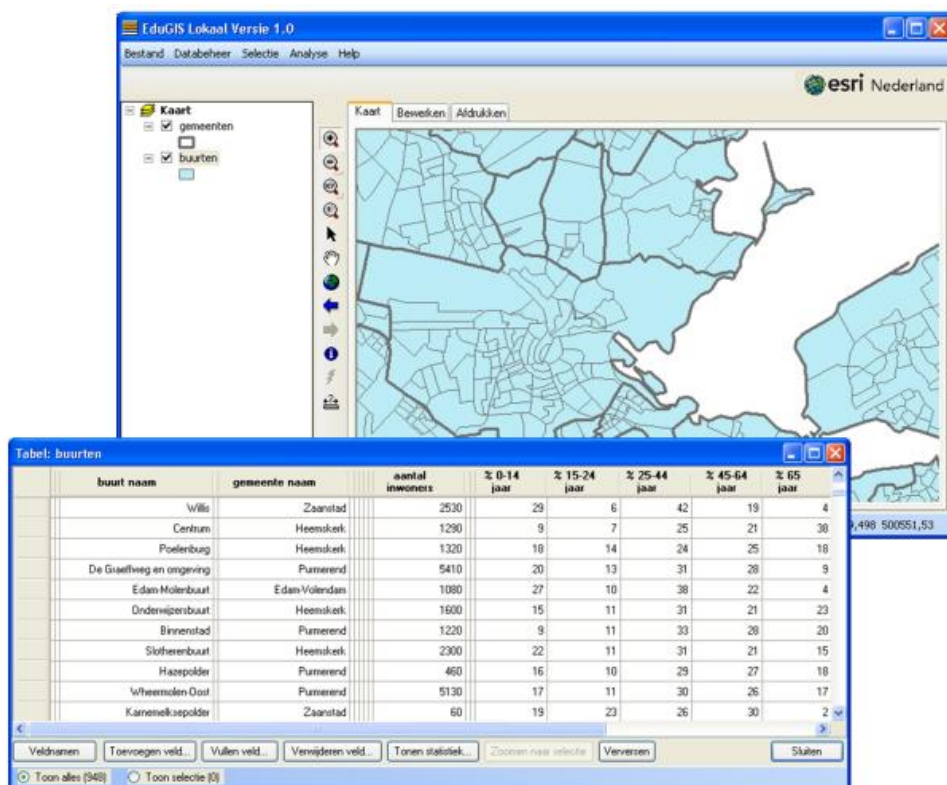
Een eerste voordeel van EduGIS Lokaal is de mogelijkheid om diverse databestanden in te laden. Natuurlijk kun je de bestaande EduGIS kaartlagen gebruiken, maar daarnaast kun je ook kaartlagen inladen die worden aangeboden via internet, bijvoorbeeld de Bing Maps kaarten (een soort Google Earth) en kaarten die op de website van de US Geological Survey of de website van National Geographic worden aangeboden. Ook kun je thematische data van Eurostat, Statline (CBS) of De Buurtmonitor gebruiken. Deze data kun je downloaden in Excel tabellen, inladen in EduGIS Lokaal en koppelen aan een kaart.

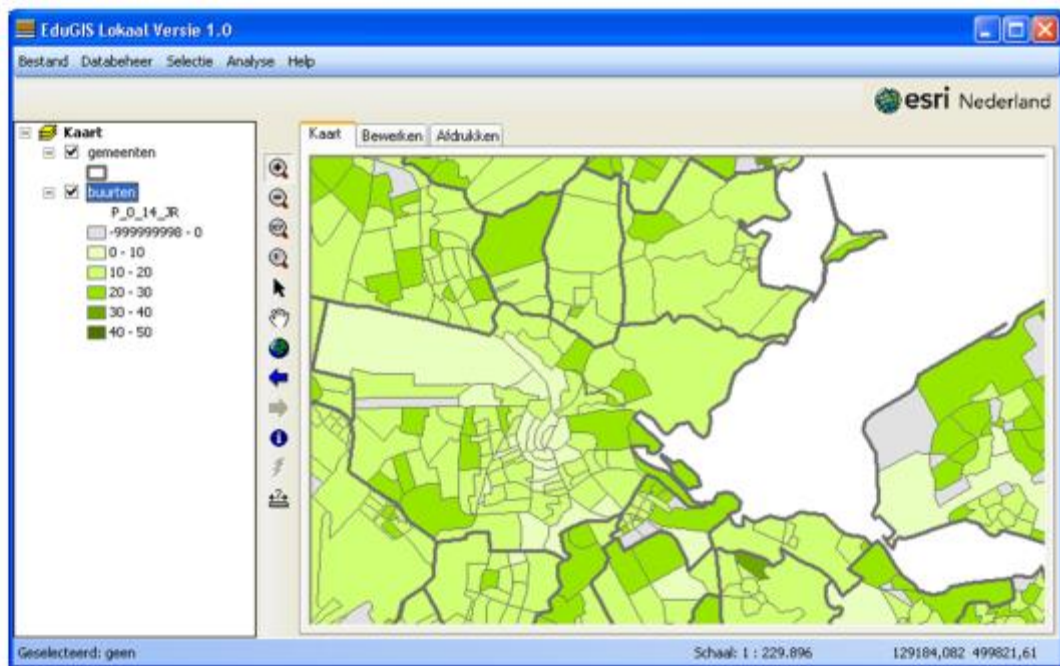
In de figuur hiernaast worden de gemeentenkaart en de buurtenkaart weergegeven. Deze kaarten kun je downloaden van de website van het CBS en vervolgens inladen in EduGIS Lokaal.

Je kunt ook tabellen met thematisch data per gemeente of per buurt downloaden van de website van het CBS. Zie hiernaast een tabel met data van de bevolkingsopbouw per buurt. Deze tabellen kun je vervolgens koppelen aan de gemeentenkaart en de buurtenkaart.

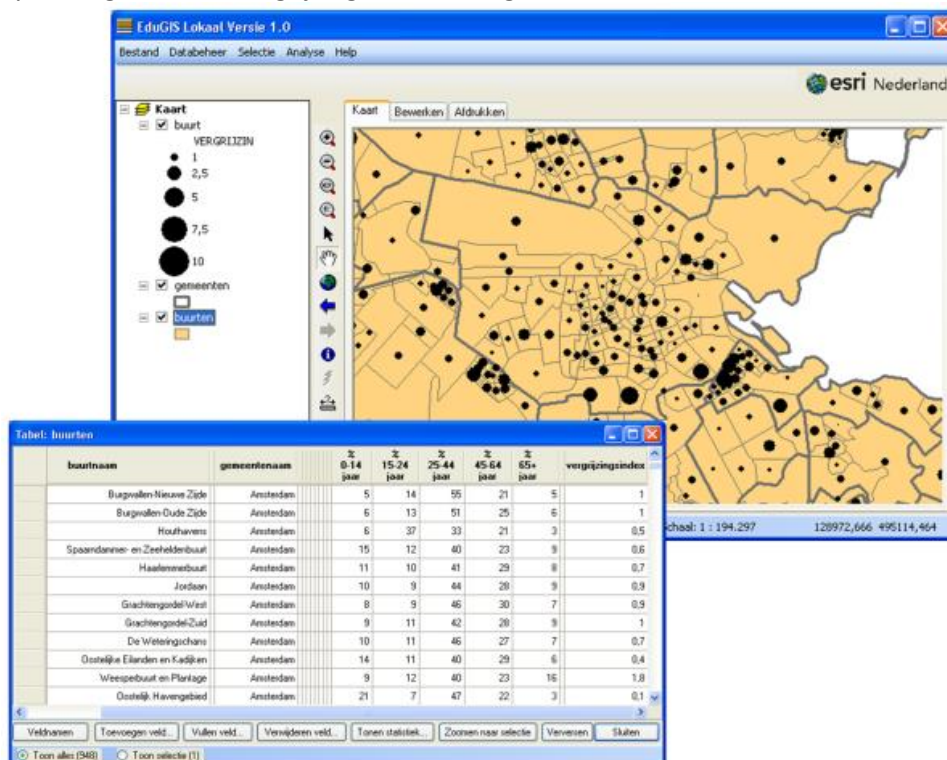
Met EduGIS Lokaal kun je de symbologie van kaartlagen aanpassen en zo je eigen kaarten maken. Je kunt er choropleetkaarten en chorochematische kaarten mee maken. Ook kun je diagramkaarten maken.

Zie hieronder een voorbeeld van een choropleetkaart van het percentage jongeren (0-14 jaar) per buurt.



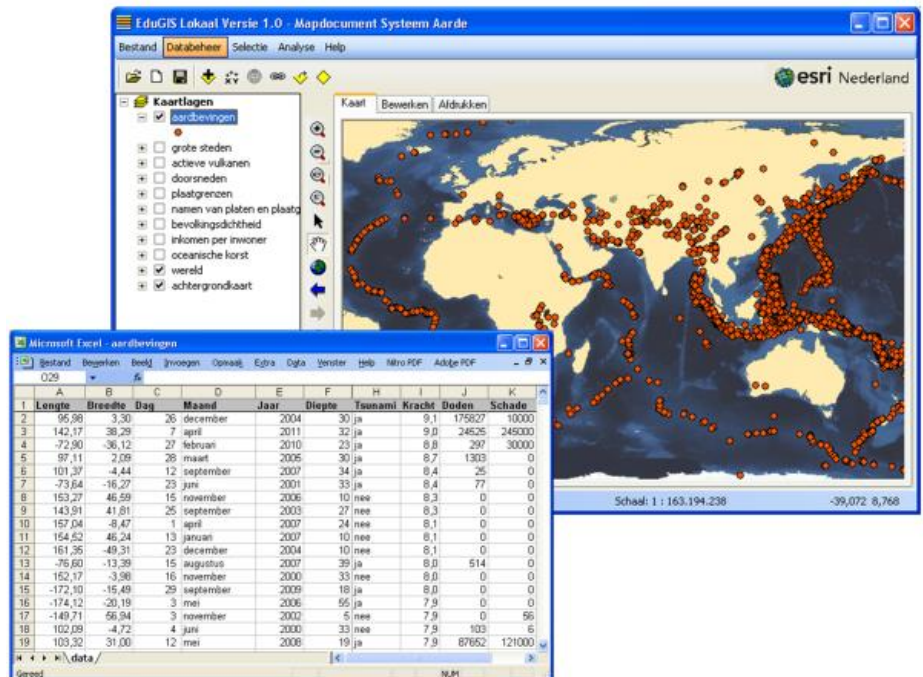


Je kunt ook berekeningen uitvoeren in de tabel die gekoppeld is aan digitale kaarten. Zo kun je de vergrijzingsindex berekenen op basis van het percentage ouderen (65+ jaar) en het percentage jongeren (0-14 jaar). Deze kun je natuurlijk ook weergeven in een kaart. Zie hierna een kaart die met symboolgrootte de vergrijzingsindex weergeeft.

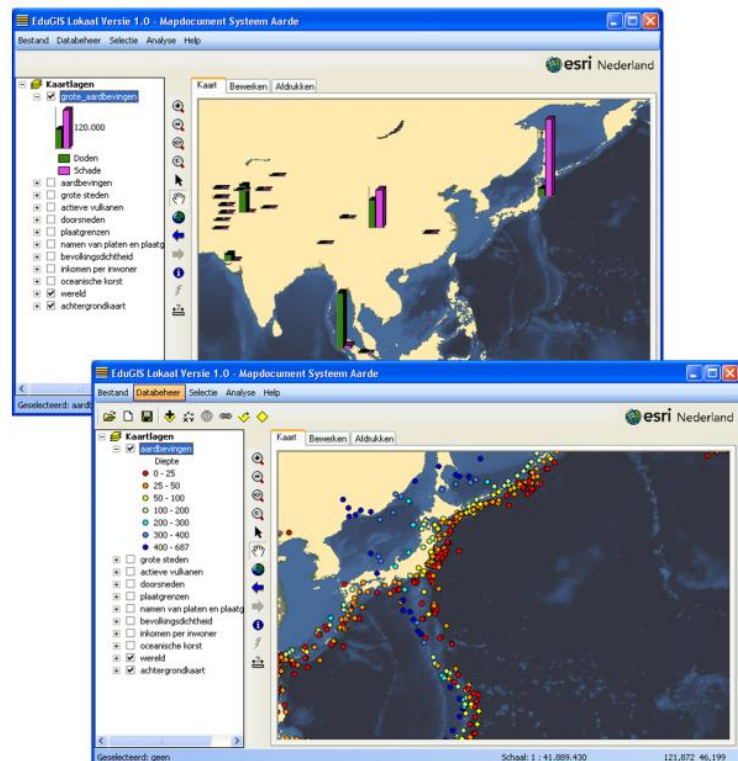


In EduGIS lokaal kun je zelf puntenkaartlagen maken door een Excelbestand met X en Y coördinaten of lengte- en breedtegraden in te laden. De tabel en kaart hierboven laten alle grote aardbevingen van de afgelopen 10 jaar zien, gemaakt op basis van een Excelbestand met data.

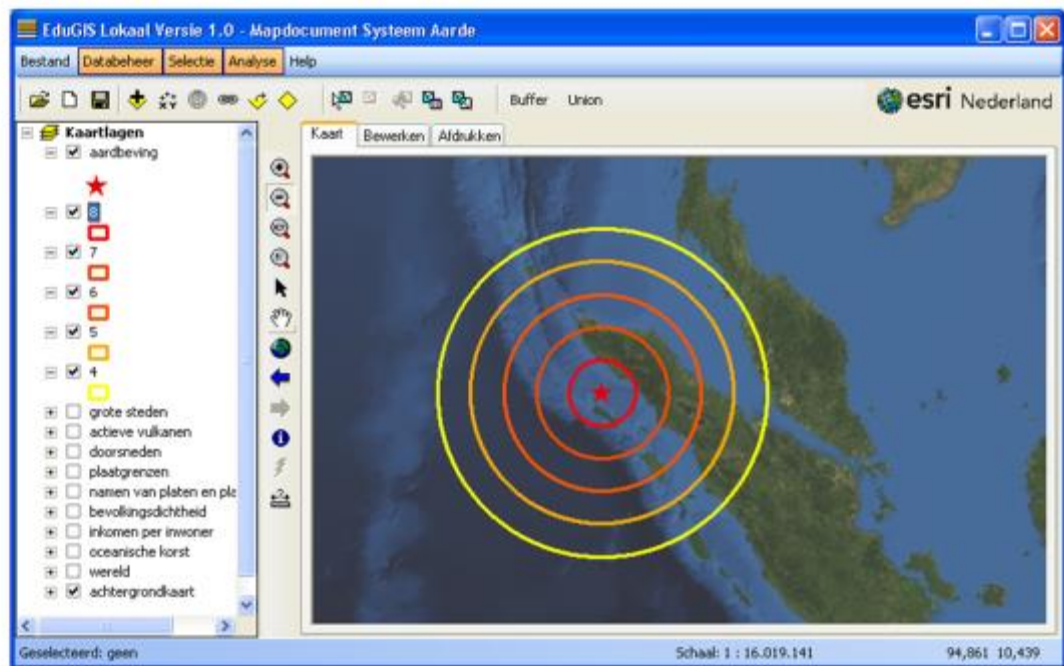
Uiteraard kun je ook tabellen met zelf verzamelde data inladen en omzetten naar een puntenkaart. Zolang de tabellen maar kolommen met X en Y coördinaten of lengte- en breedtegraden bevatten.



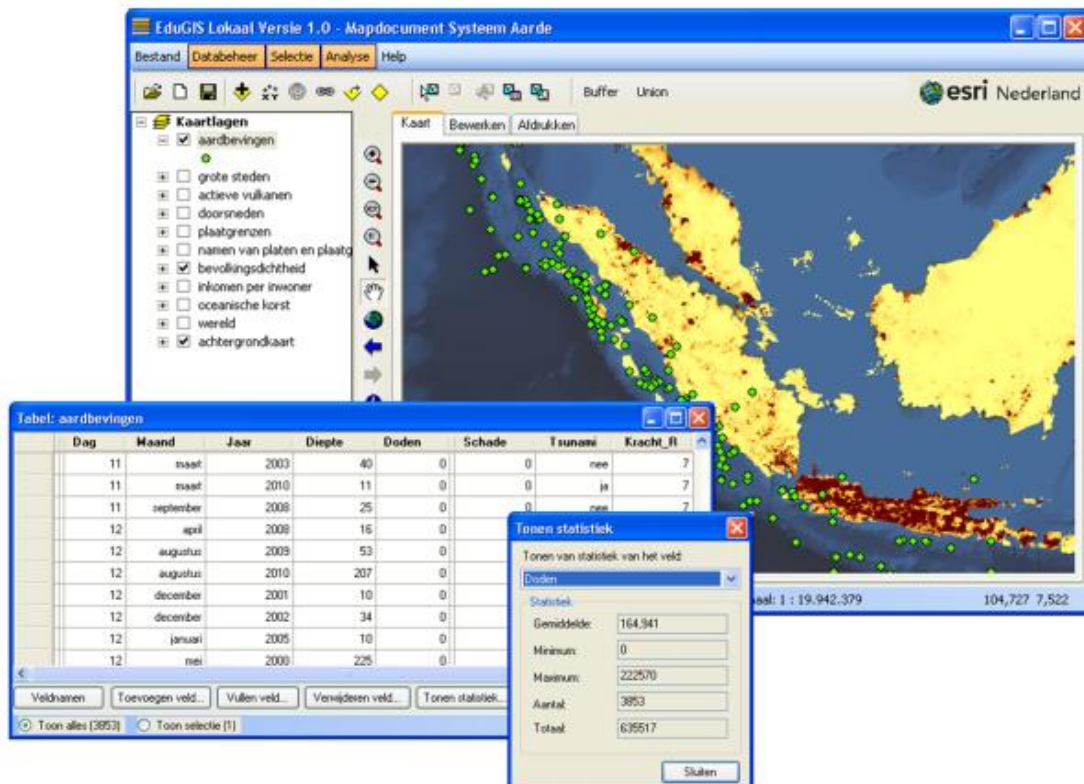
Natuurlijk kun je nu ook weer de symbologie aanpassen en de legenda aanpassen. Hier zie je twee voorbeelden: een diagramkaart die het aantal doden en de schade weergeeft per aardbeving, en een choropleetkaart die de diepte weergeeft waarop de aardbevingen plaatsvonden.



EduGIS Lokaal biedt ook een aantal analysetools, zoals de buffer tool. Met deze tool kun je cirkels trekken rondom een bepaald punt, lijn, of vlak. Je kunt zo cirkels maken die de kracht van de aardbeving weergeven



Met EduGIS Lokaal kun je 'slimme vragen' stellen aan de digitale kaarten. Zo kun je berekenen hoeveel doden en schade de aardbevingen de afgelopen 10 jaar veroorzaakt hebben. Ook kun je alle gebieden selecteren waar een risico is op aardbevingen, en berekenen hoeveel mensen er in dat gebied wonen.



Op de vorige pagina's heb ik beschreven wat het programma inhoudt en wat je er mee kunt. Het ziet er gebruiksvriendelijk uit, al kun je er van uitgaan dat het werken met dit programma toch wat oefenen vereist. Maar zoals je kunt zien is het programma heel uitgebreid.

Vanuit mijn perspectief kan ik alleen maar zeggen dat er voordelen zijn ten opzichte van de andere programma's. Het is gemakkelijk en je kunt gemakkelijk aan informatie komen en visueel zijn de kaartjes ook mooi.

Het nadeel voor mij op dit moment is dat je ervoor moet betalen. Omdat het vrij prijzig is, kan ik het niet kopen om dit programma verder te onderzoeken op voor- of nadelen. De beschrijving van dit programma is dan ook van de site van EduGIS gehaald, net als de afbeeldingen. Op een andere manier kan ik er niet aan komen.

Zo zijn er ook lessen gemaakt met EduGIS Lokaal en praktische opdrachten met EduGIS Lokaal, maar deze kan ik niet inzien en dus ook niet beschrijven.

4.3 Deelvraag 2: Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Janscollege en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken?

Bij deze deelvraag heb ik op verschillende manieren informatie verzameld, interviews afgenomen en observatielijsten ingevuld. Hieronder laat ik eerst de resultaten van de observatielijsten zien en daarna pas de interviews.

4.3.1 Observatieformulieren

Tijdens mijn observaties is mij opgevallen dat de leerlingen op het moment dat de kaartjes op het bord verschenen erg geïnteresseerd mee deden. Ze namen het bespreken van die kaartjes erg serieus en stelden er ook veel goede vragen bij. Dit leidde er bij sommige lessen wel eens toe dat in plaats van het tien minuten bespreken van de kaartjes er meer dan een half uur over 4 kaartjes gesproken werd. Als ik dan ga kijken wat veel van de vragen en uitleg centraal hadden staan dan was het vooral het leggen van verbanden. Wat heeft het ene kaartje met het andere te maken.

Als ik ga kijken naar hoe de leerlingen zich gedroegen tijdens het bespreken van de kaartjes dan moet ik zeggen dat ze erg goed mee deden. De leerlingen waren tijdens het bespreken vaak stil, ook vanuit mijn positie achter in de klas zag je maar enkelen af en toe praten. De leerlingen zaten er geïnteresseerd bij, je merkte dat hun aandacht bij de les was. Als ik dan ook ga kijken op de observatieformulieren dan zie ik dit ook terug komen. Enkele lessen hadden even onrustig gescoord, dit was tijdens heb binnenkomen en de boeken erbij pakken en de laatste 5 minuten. Verder staat bij beide klassen vaak geïnteresseerd/stil/aandachtig op het formulier erbij geschreven.

Als ik het observatieformulier zou samenvatten voor beide klassen dan komt het er op neer dat beide klassen alle lessen rustig waren, er vonden geen onverwachte gebeurtenissen plaats, de leerlingen leken geïnteresseerd en deden goed mee. Ga ik kijken naar de kern van de vragen en de uitleg bij de kaartjes dan komt het vooral neer op uitleg van hoe lees ik het kaartje, wat voor informatie kan ik allemaal uit dit kaartje halen en welke relaties kan ik leggen tussen de kaartjes en wat betekent deze relatie.

Het is natuurlijk goed om te weten dat de leerlingen erg geïnteresseerd waren in de kaartjes, dat er goede vragen werden gesteld en er goede uitleg bij gegeven werd, maar voor het onderzoek zelf is het komende onderdeel nog belangrijker. Waar lagen de problemen bij de kaartjes, waarom konden kaartjes niet afgelezen worden of waarom waren ze lastig om af te lezen. Bij het observeren vielen enkele dingen op.

1. Het weer.
2. Duidelijkheid/helderheid/kwaliteit.
3. Grootte van de afbeelding.
4. Achtergrond/kleurgebruik.

Ik licht dat hiernaast toe.

Het weer:

Dit klinkt misschien raar maar het weer buiten is van sterke invloed bij het bespreken van de kaartjes op het Sint-Janscollege. Als het erg zonnig is dan zijn de kaartjes op het bord bijna niet te lezen, met moeite kun je het nog wel en met veel uitleg te geven van de docent lukt het uiteindelijk wel. De leerlingen kunnen de kaartjes dus wel zien, alleen hebben ze er veel moeite mee en vallen veel details weg. Dit hoeft natuurlijk geen probleem te zijn, maar mocht je hier veel mee gaan werken dan kan een gordijn in het lokaal al veel betekenen. Maar tijdens de observaties is mij meerdere keren opgevallen dat we in de ene klas het kaartje dankzij de zon moeilijker konden bespreken en de keer daarna in een andere klas als het bewolkt was het beter ging en alles duidelijk zichtbaar was.

Duidelijk/helderheid/kwaliteit en grootte van de afbeelding:

Deze vier spelen een grote rol in het kunnen aflezen van kaartjes. Wat mij opviel tijdens het bekijken van de kaartjes tijdens de les is dat als kaartjes er op de computer goed uitzien dat dat nog niet betekent dat ze er ook goed uitzien op het smartbord. Alles wordt vergroot, ook de mindere kanten van kaartjes. Zo kun je een kaartje dat van mindere kwaliteit is op de computer toch nog goed bekijken, maar als dat kaartje 1.5 meter bij 1.5 meter groot op het bord zichtbaar is dan kan dit toch vaak niet meer goed zichtbaar zijn. Vaak moet je een afweging maken, wil ik het kaartjes groter hebben zodat het beter zichtbaar is, of liever iets kleiner zodat er meer details zichtbaar zijn. Gelukkig heb ik tijdens de observaties enkele belangrijke punten eruit kunnen halen die verbeterd konden worden met betrekking tot: Duidelijk/helderheid/kwaliteit en grootte van de afbeelding. Ik zal deze hieronder opsommen.

1. Zowel het kaartje als de legenda moet groot genoeg zijn.
2. Voeg genoeg (en de juiste) schaalniveaus bij kaartjes.
3. Zorg dat je kaartjes niet te donker zijn, bijvoorbeeld het land is zwart en de gegevens rood. (te veel beïnvloedbaar door de zon).
4. Zorg dat een kaartje niet te veel onderwerpen bevat, anders verlies je snel het overzicht op het bord.
5. Sommige kaartjes hoeven niet heel groot te zijn, deze kun je beter aflezen als ze wat kleiner zijn. (Bijvoorbeeld het bekijken van bevolkingsspreiding)

Achtergrond/Kleurgebruik:

Hoewel dit net ook al aan bod is gekomen wil ik hier toch nog een keer de nadruk op leggen, kleurgebruik in je kaartjes kunnen het verschil maken tussen leesbaar en onleesbaar. Maar ook het verschil tussen een kaartje dat makkelijk te begrijpen is en een kaartje dat fout begrepen wordt. Zo wordt rood begrepen als vuur of temperatuur en niet als regen of grondvochtigheid. Hoewel dit gelukkig niet veelvuldig fout is gegaan, moest ik hier bij het maken van mijn kaartjes goed op blijven letten.

Hoewel ik er vanuit ga dat werken met GIS programma's een toegevoegde waarde heeft bij het leren van leerlingen, (theoretisch kader), heb ik toch geprobeerd in dit onderzoek te kijken of de leerlingen daadwerkelijk iets opgestoken hebben van het werken met kaartjes. Vanuit dit oogpunt heb ik besloten om aan het einde van de GIS lessenserie een vragenlijst in de klassen uit te delen. Deze vragenlijst heb ik zo opgesteld dat er eerst vragen worden gesteld die centraal waren. Hiermee bedoel ik kaartjes die alle klassen nog niet besproken hadden hierna volgden kaartjes die beide GIS-klassen wel al behandeld hadden. De vragenlijst bestond uit 6 stellingen die de leerlingen moesten

beantwoorden en een tabel van 6 vragen die maar door 2 van de 4 klassen volledig ingevuld moest worden. Hieronder komen de stellingen aan bod en zal ik mijn gedachte achter de vragen beschrijven. Ik wil hier nog bij vermelden dat het afnemen van de vragenlijsten in de klassen gegaan is via het smartbord en een antwoordenblad. Op die manier kon ik de tijd bijhouden die alle leerlingen aan de vragen besteedden. Zo kon ik meten welke klassen langer voor de vragen nodig hadden.

4.3.2 Interviews

Na gekeken te hebben of de leerlingen er iets van geleerd hebben en bewezen te hebben dat GIS wel verwerkt kan worden in de lessen, ga ik weer kijken naar hindernissen en motivaties voor docenten en misschien zelfs voor de school om GIS programma's niet toe te passen.

Om achter de hindernissen en motivaties van docenten te komen heb ik drie docenten geïnterviewd. Ik heb daarbij de volgende onderverdeling gemaakt.

1. Heeft er mee geprobeerd te werken en kan met de computer werken en
2. heeft er niet mee gewerkt en kan moeizaam met een computer omgaan.

Toen ik de docenten van +/- 40 interviewde viel op dat ze beide wisten wat GIS inhield, dat ze er min of meer mee werkten (Google Earth/Maps) of hadden geprobeerd er mee te werken. (Docent 1 en 2). Bij de derde geïnterviewde echter (60 +/-) merkte je dat deze nog nooit met GIS programma's gewerkt had, hij wist wel wat GIS inhield maar niet wat het in de les kon betekenen of welke programma's er gebruik van maakten. (Docent 3)

Tijdens de interviews viel mij op dat alle drie de docenten erg enthousiast waren over GIS, ze zouden het alle drie wel in de les willen toepassen. Ook viel al snel op dat invoering op enkele problemen stuitte, met name: tijd en budget. Deze spelen een grote rol bij een mogelijke integratie binnen de school. Zoals hierboven al beschreven stond in het interview is er maar een klein bedrag per jaar beschikbaar voor de hele sectie Aardrijkskunde. Voor iedere docent binnen deze sectie moet ook nog een licentie betaald worden bij de uitgever. Dan ben je al snel je halve budget kwijt. Behalve budget is het ook nog lastig om het in de planning in te passen. Hoewel het wel mogelijk zou zijn om het in te passen in de onderbouw wordt dit toch lastig aangezien zowel onder en bovenbouw soms al in tijdnood zitten.

Nog iets waar rekening mee gehouden moest worden kwam van Docent 3, namelijk de leeftijdsopbouw van de sectie Aardrijkskunde. Deze zal ook een grote rol spelen bij de integratie van GIS programma's binnen de school. Hoewel docent 3 toegaf dat dit op Sint-Janscollege misschien minder snel van toepassing was, kon hij zich voorstellen dat dit op andere scholen wel een rol kan spelen.

Een oplossing voor de problemen met de planning zou misschien zijn om het GIS te integreren in het lesboek. De methode zou dus moeten gaan samenwerken met het GIS programma.

In het kort:

Docenten zouden graag met GIS willen werken. Ze weten wat het betekent en ze weten wat de voordelen kunnen zijn voor leerlingen. Bijna alle problemen die gevonden werden in het observatieformulier kunnen opgelost worden. Het enige onoplosbare is het beschikbare budget.

4.4 Deelvraag 3: Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken van/leren met GIS gerelateerde programma's?

Zijn eventuele voordelen voor leerlingen al zichtbaar op zo'n korte termijn, bekijk onderstaande tabellen voor de informatie van de klassen.

Gekeken naar deze tabellen en hoe de klassen scoren kan ik geen verschil ontdekken dat mij vertelt dat de klassen die met kaartjes hebben gewerkt nu al grote voordelen hebben ten opzichte van de andere klassen die er niet mee gewerkt hebben.

Vraag is wat de oorzaak daarvan kan zijn. De leerlingen hebben in 4 lessen echt gewerkt met de kaartjes. In deze vier lessen hebben ze een les volledig gewerkt met kaarten gemaakt met GIS. Hierna hebben ze drie lessen gekregen waarbij kaartjes van GIS programma's een onderdeel van de les vormden.

De conclusie die ik hieruit kan trekken is dat ze niet lang genoeg gewerkt hebben met de kaartjes en niet helemaal op de optimale manier. De kaartjes die in de lessen gegeven werden zijn zo gemaakt dat het kaartjes zijn die net zo goed met een echt GIS programma gemaakt konden zijn. Dit limiteerde mij nogal erg in het gebruik van de kaartjes die ik vond. Dit op zijn beurt kon nog wel eens problemen opleveren met de kwaliteit van de kaartjes en dit kon er voor zorgen dat sommige kaartjes de onderwerpen niet helemaal goed weergaven. Bijvoorbeeld een kaartje dat net beter zichtbaar was geweest als het een ander schaalniveau had gehad. Dit doet niet af aan het feit dat alle kaartjes die ik heb laten zien aan de leerlingen van voldoende kwaliteit waren!

Mijn conclusie bij deze vragenlijst is dat je er niet uit kunt afleiden dat er op korte termijn echte voordelen blijken te zijn ontstaan bij de klassen die met de kaartjes les gehad hebben.

Hierbij kan opgemerkt worden dat het onderzoek maar op een zeer kleine schaal is uitgevoerd en dat het werken met GIS pas volledig effectief zal zijn wanneer het langdurig uitgevoerd zal worden en de juiste programma's ervoor gebruikt worden.

B1B/B1D						B1A//B1C					
	Goed	Fout					Goed	Fout			
Stelling 1	8	43		51		Stelling 1	4	50		54	
Stelling 2	38	13		51		Stelling 2	28	26		54	
Stelling 3A	38	13		51		Stelling 3A	46	8		54	
Stelling 3B	21	30		51		Stelling 3B	30	24		54	
Stelling 4	38	13		51		Stelling 4	41	13		54	
Stelling 5A	33	18		51		Stelling 5A	26	28		54	
Stelling 5B	45	6		51		Stelling 5B	47	7		54	
Stelling 5C	41	10		51		Stelling 5C	46	8		54	
Stelling 6	25	26		51		Stelling 6	32	22		54	
	EENS	TWIJFEL	FOUT				EENS	TWIJFEL	FOUT		
Tabel 1	33	11	7	51		Tabel 1	0	0	0	0	
Tabel 2	42	7	2	51		Tabel 2	0	0	0	0	
Tabel 3	35	7	9	51		Tabel 3	0	0	0	0	
Tabel 4	24	17	10	51		Tabel 4	13	17	24	54	
Tabel 5	28	19	4	51		Tabel 5	30	18	6	54	

4.5 Afsluiting en vooruitblik

We hebben net gelezen dat er op korte termijn geen voordelen zichtbaar geworden zijn binnen de klassen. Hoewel er wel onderzoek heeft plaatsgevonden naar GIS in de klas zijn de educatieve voordelen nooit echt bewezen. Wat ik in het volgende hoofdstuk ga doen, is voorbeelden geven van hoe je GIS kunt koppelen aan de kerndoelen en de voordelen die hieraan vast zitten.

Het volgende hoofdstuk is dus helemaal gericht op mijn eigen ervaringen. Zoals ik al zei ga ik de Aardrijkskundige kerndoelen koppelen aan GIS. Op deze manier wil ik overtuigen dat GIS in de les toegepast kan worden en dat er ook voordelen aan verbonden zijn.

5. De koppeling van GIS aan de aardrijkskundige kerndoelen

5.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk heb ik beschreven dat op korte termijn geen voordelen in de les zichtbaar werden voor de leerlingen. Hoewel het jammer is dat ik dit niet heb kunnen bewijzen, kan dit net zo goed eraan hebben gelegen dat ik er de middelen niet voor had om dit onderzoek grootschalig en langdurig op te zetten. Wat ik in dit hoofdstuk wil laten zien is dat GIS zeker een voordeel kan zijn bij het leerproces. Hieronder staan de kerndoelen voor het vak Aardrijkskunde weergegeven. Aangezien ik weet wat GIS te bieden heeft en ik weet hoe ik ermee moet werken, laat ik zien hoe je GIS kunt gebruiken om een kerndoel beter uit te kunnen leggen aan de leerlingen.

Figuur 15 is een afbeelding van de site van ESRI (Eigenaar van EduGIS (lokaal) en ArcGIS). Deze geeft aan waar GIS binnen de school behulpzaam kan zijn. Dat wat in de afbeelding staat, is herkenbaar tijdens het bespreken van de kerndoelen.



Figuur 15 GIS in de school

5.2 De kerndoelen

Kerdoel 36: Meningvorming

Perspectieven

<i>Perspectief</i>	<i>Betekenisvolle vragen (onder meer):</i>	<i>Methodische begrippen</i>
Ruimtelijk	• Waar speelt de kwestie / het verschijnsel* zich af? • Wat zijn voor de kwestie relevante kenmerken van die omgeving? • Op welke schaal doet de kwestie zich voor? • Waarom speelt de kwestie juist daar? • Speelt de kwestie ook elders?	schaal, ruimte, regio
Tijd	• Wanneer (in welk tijdvak) speelt de kwestie? • Wat zijn voor de kwestie relevante kenmerken van die tijd? • Welke veranderingen hebben zich t.a.v. deze kwestie voor gedaan? (veranderingen in één periode, maar ook veranderingen in de loop van de tijd; de vergelijking toen en nu) • Speelt de kwestie ook in andere tijden? • Zijn er oorzaken uit het verleden t.a.v. de kwestie aan te wijzen? • Op welk type bronnen is de informatie gebaseerd en is deze informatie betrouwbaar?	Tijdsindelingen (de periodes/ tijdvakken), verandering, continuïteit, overeenkomst, verschil, oorzaak, gevolg.
Sociaal / cultureel	• Wie zijn er bij de kwestie betrokken? • Wat is hun visie/zijn hun belangen? • Waarom hebben ze deze visie en/of belang? • Welke waarden en normen spelen een rol t.a.v. de kwestie? • Welke rol speelt ethiek/levensbeschouwing bij de verschillende visies?	macht, belangen, cultuur, socialisatie, sociale verschillen waarden, normen, religieuze stromingen, grondrechten
Economisch	• Welke keuzes kunnen er gemaakt worden in deze kwestie (consumenten, bedrijven, overheid) • Welke gevolgen heeft deze kwestie voor de welvaart/welzijn van individuen of de totale bevolking? • Speelt de markt of de overheid een rol in deze kwestie en welke rol is dat?	schaarste, vraag-aanbod, consumptie-productie arbeid, inkomen, inkomsten, uitgaven
Natuurlijk / milieu	• Heeft de kwestie van doen met het natuurlijk milieu, met de levende en niet levende natuurlijke omgeving? • Welke invloed heeft de mens op het milieu en zijn omgeving?	aarde, water, lucht, bodem leven, duurzaamheid
Politiek	• Welke besluitvorming is er t.a.v. van de kwestie? • Welke visie hebben politieke partijen t.a.v. deze kwestie? • Hoe kan er t.a.v. de kwestie invloed op de	democratie, invloed, macht, ideologie, belang

<i>Perspectief</i>	<i>Betekenisvolle vragen (onder meer):</i>	<i>Methodische begrippen</i>
	politieke besluitvorming uitgeoefend worden? • Wie heeft er macht in deze kwestie?	
Persoonlijk/ individueel	• Speelt de kwestie ook in mijn eigen omgeving/heeft de kwestie betrekking op mijn eigen leven? • Vind ik het belangrijk/ waardevol voor mijn eigen leven? • Kan ik er wat mee doen? • Welke visie heb ik t.a.v. de kwestie en waarom?	mening, standpunt, betrokkenheid, eigen verantwoordelijkheid

Wat staat in dit kerndoel centraal?
Dit kerndoel gaat over het vormen van een mening en perspectieven.
Hoe kan ik dit verwerken in GIS?
Een GIS programma stelt je in staat om een goed beeld krijgen van de verschillende perspectieven om op deze manier een goede mening te vormen. Als ik naar het tijdsperspectief kijk dan kan een voorbeeld zijn wanneer je de ontbossing in een gebied moet beschrijven. Zo kun je verschillende kaartjes creëren die een periode van 10 jaar bestrijken. Als je deze met elkaar vergelijkt kun je zien wat er nu precies met ontbossing gebeurt. Wordt het meer of minder? In welke landen vindt juist meer ontbossing plaats? Wat komt er op deze gekapte plaatsen terug? In bovenstaande tabel komen veel begrippen terug die heel gemakkelijk verwerkt kunnen worden met een GIS programma. Zo kun je bijvoorbeeld arbeid/inkomen koppelen aan bijvoorbeeld verschillende culturen in een stadswijk. Op een kaartje kun je deze dan weer makkelijk met elkaar vergelijken. Natuurlijk kun je niet alles verwerken in kaartjes en zo kun je ook niet alle perspectieven die hierboven weergegeven zijn weergegeven in kaartjes.
Het belang van GIS bij dit kerndoel.
GIS is bij dit kerndoel van belang omdat de kaartjes die je maakt en de informatie die je verzamelt je een beter inzicht geven in het probleem dat je aan het onderzoeken bent. Het maken van kaartjes zorgt ervoor dat je (dankzij de informatie die je moet verzamelen) beter inzicht krijgt in het probleem/de vraagstelling. Wat er op zijn beurt weer toe leidt dat je een mening kunt vormen die gebaseerd is op feiten.

Kerdoel 38: Geografische basiskennis

Wereld:

- klimaat- en vegetatiezones
- reliëf, gebergtevorming, vulkanisme, aardbevingen
- mondiale milieuproblemen: ontbossing, erosie, verwoestijning, broeikaseffect
- spreiding en groei van de bevolking
- gebieden met een verschillende economische ontwikkeling; handelsrelaties

Europa:

- klimaat- en vegetatiezones
- (grensoverschrijdende) milieuproblemen
- spreiding en groei van de bevolking
- gebieden met een verschillende economische ontwikkeling; handelsrelaties

Nederland:

- strijd tegen het water
- landschap van hoog en laag
- milieuproblemen (lucht-, bodem-, water-)
- bevolking: spreiding, leeftijdsopbouw, multiculturele samenleving
- ruimtelijke inrichting en ruimtelijke ordening

Eigen omgeving:

- de natuurlijke omgeving: het landschap (evt. water, bodem)
- de sociale omgeving: inrichting van eigen dorp, wijk of stad

Basistopografie van de wereld, Europa en Nederland

Wat staat in dit kerndoel centraal?
Kerdoel 38 gaat over de algemene kennis over gebieden.
Hoe kan ik dit verwerken in GIS?
Bij dit kerndoel kun je gebruik maken van Google Earth en NASA's Eyes en andere gelijkwaardige programma's. Dit kerndoel wil ervoor zorgen dat je een algemeen beeld ontwikkelt van de wereld. Een programma als Google Earth stelt je in staat om naar deze gebieden toe te gaan en vervolgens te bekijken hoe het er daar uit ziet. Een programma als NASA's Eyes stelt je in staat om een interactieve kaart op de aarde te leggen die de temperatuur goed laat zien. Zo krijg je een goed beeld hoe de klimaat- en vegetatie-zones in elkaar zitten en waarom ze op die plekken zitten. Verder kun je ook nog goed EduGIS lokaal gebruiken voor dit kerndoel. Door het maken van kaartjes over een langere periode heen kun je de groei van bevolking/spreiding van steden weergeven. Ook zijn er programma's als www.watereducatie.nl die gericht zijn op de strijd tegen water. Hier kun je ook echter EduGIS lokaal voor gebruiken. Zo kun je gemakkelijk de hoogte van het zeewater aanpassen en zien wat er vervolgens met Nederland gebeurt.
Het belang van GIS bij dit kerndoel.
GIS stelt je in staat om een extra dimensie toe te voegen aan het algemene beeld dat leerlingen van de wereld hebben. Ook kunnen leerlingen dankzij interactieve kaarten zien dat de gevolgen van milieuvervuiling niet bij de grens ophouden. Je kunt in dit geval letterlijk zien dat de vuile lucht grenzen overschrijdt.

Kerdoel 39: Onderzoek leren doen

Samenhang in vaardigheden

Bij het uitvoeren van een eenvoudig onderzoek komen een aantal (deel)vaardigheden aan de orde die ook afzonderlijk regelmatig geoefend worden in de onderbouw. Te denken valt aan:

- omgaan met informatie
- plannen van werk en organiseren
- in een groep samenwerken aan een opdracht
- maken van tabellen, grafieken en schema's; ook bij wiskunde genoemd
- mondeling communiceren (overleggen, standpunt verwoorden, presentatie); ook bij Nederlands genoemd
- schriftelijk communiceren (verslag, werkstuk)
- reflecteren op het eigen functioneren.

Binnen het leergebied Mens en maatschappij is er vooral een relatie met de volgende meer algemene vaardigheid en de aardrijkskundige en geschiedkundige vaardigheden:

Wat staat in dit kerndoel centraal?
In kerndoel 39 staat het leren van onderzoek doen centraal.
Hoe kan ik dit verwerken in GIS?
Dit kerndoel past heel erg goed bij GIS, als je GIS optimaal kunt gebruiken. Door bijvoorbeeld EduGIS Lokaal wordt het mogelijk dat onderzoek een deel van het normale lesgeven wordt. Door leerlingen zelf kaartjes te laten maken zijn ze al bezig met onderzoek. Ze moeten de gegevens zoeken en filteren. Je kunt niet alles zomaar in een kaartje zetten. Je leert ze kritisch te zijn en goed hun bronnen te bekijken. Het zal ook vaak voorkomen dat leerlingen samen kaartjes moeten maken, hierbij komen de vaardigheden mondeling communiceren en in een groep samenwerken aan bod. Bij sommige kaartjes zal heel veel informatie beschikbaar zijn en dit nodigt ook uit om samen te werken. Dat kan zeker aan de orde komen bij omgevingsonderzoek. Leerlingen kunnen naar buiten gaan en gegevens verzamelen om hier vervolgens kaartjes mee te maken. Ook kun je bij onderzoeken in je omgeving de website van het CBS gebruiken. Zo heb je veel meer gegevens ter beschikking en blijft het onderzoek toch in de eigen omgeving.
Het belang van GIS bij dit kerndoel.
GIS kan er bij dit kerndoel voor zorgen dat de leerlingen beter onderzoek leren doen. Leerlingen moeten nu zelf het veld in gaan en zelf hun informatie verwerken. GIS verandert dus de manier waarop leerlingen leren onderzoek te doen.

Kerdoel 41: Omgaan met atlas en kaarten

Hoofdcategorieën van kaartvaardigheden:

- lokaliseren (van een plaats, water, verschijnsel)
- inventariseren (benoemen en groeperen van gegevens)
- analyseren (onderkennen van patronen; classificeren en relateren)
- interpreteren (van gegevens en verbinden met andere gegevens of eerder opgedane kennis)
- produceren (eenvoudige kaarten maken of vullen met gegevens)

Kaartsoorten:

- overzichtskaarten
- topografische kaarten
- thematische kaarten (geoloGISche, geomorfoloGISche, bodem-, water-, hoogtekaarten, etc.)

Onderwerpen en begrippen: kaartprojecties

- titel van een kaart
- schaal (afstandslijn)
- legenda
- windrichting, windroos
- geografische coördinaten (lengtegraad en breedtegraad; meridianen)
- hoogtelijnen
- kaartsymbolen
- inhoudsopgave
- reGISter

Wat staat in dit kerndoel centraal?
Het leren omgaan met kaarten.
Hoe kan ik dit verwerken in GIS?
Hoewel het leren omgaan met een atlas belangrijk is kun je met het werken met GIS programma's veel van de bovenstaande doelen makkelijk bereiken. Door te werken met GIS krijg je te maken met bijna alle bovenstaande doelen. Met een atlas kom je er ook mee in aanraking, maar het verschil ligt in de manier waarop je ermee in aanraking komt. Bij een atlas bekijk/bestudeer je de kaartjes en probeer je zo de bovenstaande doelen te begrijpen. Met een programma als EduGIS Lokaal bekijk je de bovenstaande doelen niet alleen, je gaat er actief mee aan de slag. Je moet zelf lokaliseren, inventariseren, analyseren, interpreteren en produceren. Zo ben jij degene die de kaart een passende titel moet geven, de schaal moet instellen, de legenda vorm moet geven/passende kleuren/symbolen/de juiste informatie erin moet weergeven, een windroos /kaartsymbolen op de juiste manier bij het kaartje toevoegen en zelf moet kiezen of je de hoogtelijnen weer wilt geven of niet (afhankelijk van het doel van het kaartje). Het leren omgaan met een atlas is niet iets wat een GIS programma kan vervangen. Een GIS programma is iets anders dan een atlas.
Het belang van GIS bij dit kerndoel.
Met GIS programma's krijgen de bovenstaande doelen een extra dimensie en wordt het ook aantrekkelijker voor de leerlingen. Ze zullen niet eerst alleen naar kaartjes moeten kijken en deze interpreteren, ze zullen ze nu zelf maken en de bovenstaande doelen actief moeten gebruiken.

Kerdoel 42: Inzicht in de eigen omgeving

VMBO (BKGT)	HAVO VWO (vmbo GT)
• arbeid • arbeidsmarkt • beroepsbevolking • beroepssectoren (agrarische, industriële, diensten) • geschoold/ongeschoold werk vrijwilligerswerk • zwart werken • fulltime/deeltijdbaan • werkgelegenheid • werkloosheid • verzorging • sociale zekerheid • stad en dorp • stedelijk en landelijk gebied • verstedelijking • (oude en nieuwe) woonwijken • soorten woningen • stadsvernieuwing • slopen en renovatie • verzorgingscentrum/gebied • plattegrond • bestemmingsplan • recreatie • toerisme • massatoerisme • vakantie • produceren • consumeren • budget • lenen • welvaart en welzijn • verkeer • milieu • milieubesparing	• arbeid • arbeidsmarkt • arbeidsintensief/arbeidsextensief • intensivering • specialisatie • beroepsbevolking • beroepssectoren (agrarische, industriële, diensten) • collectieve / particuliere sector • formele / informele sector • geschoold/ongeschoold werk vrijwilligerswerk • zwart werken • fulltime/deeltijdbaan • werkgelegenheid • werkloosheid (structureel, conjunctureel, seizoens-, verborgen) • multinational • zorgsector • sociale zekerheid • stedelijk en landelijk gebied • natuur- en cultuurlandschap • agglomeratie • urbanisatie / suburbanisatie • stadsgewest • stedelijke zone • (oude en nieuwe) woonwijken • soorten woningen en ruimtebeslag • verpaupering • stadsvernieuwing • renovatie • restauratie • ruimtelijke segregatie • ruimtelijke geleiding • verzorgingscentrum/gebied • mobiliteit • bereikbaarheid • plattegrond • ruimtelijke ordening • streekplan • bestemmingsplan • ruimtelijke spreiding • recreatie (recreatiedruk) • toerisme • massatoerisme • produceren • consumeren • koopkracht • budget • lenen • welvaart en welzijn

	• infrastructuur • milieu (milieubesef, milieueffingen, milieubeleid, milieusubsidies, milieubesparing) • duurzame ontwikkeling • bio industrie / bioloGISche landbouw
--	---

Wat staat in dit kerndoel centraal?
De eigen omgeving staat hier centraal
Hoe kan ik dit verwerken in GIS?
Inzicht in de eigen omgeving is net ook al kort aan bod gekomen. GIS leent zich er erg goed voor om de eigen buurt te bespreken. Het is vandaag de dag nog steeds erg moeilijk om goede (en de juiste) kaartjes van de eigen buurt te vinden voor je lessen. GIS stelt je in staat stelt om zelf kaartjes voor je leerlingen te maken om verschijnselen rondom de school te verklaren. Deze gegevens kun je gemakkelijk downloaden vanaf de website van het CBS en ook worden veel gegevens met het programma EduGIS Lokaal meegeleverd. Behalve het zelf maken van kaartjes en die aan de leerlingen tonen, kun je de leerlingen ook zelf gegevens laten verzamelen over hun eigen buurt om deze vervolgens tot kaartjes te verwerken
Het belang van GIS bij dit kerndoel.
GIS programma's zorgen er dus voor dat leerlingen een beter beeld van de omgeving kunnen vormen doordat je betere en gedetailleerdere kaartjes van de eigen omgeving kunt krijgen. Ook kun je snel met Google Earth vanuit het klaslokaal door de verschillende wijken lopen. Er zijn honderden toepassingen van GIS en omgevingsonderwijs.

Kerdoel 43: Cultuurverschillen in Nederland

VMBO (BKGT)	HAVO VWO (vmbo GT)
• taal • volk • identiteit • cultuur • cultuurkenmerken • grens • migratie (emigratie, immigratie) • migratiemotieven • multiculturele samenleving • niet-Nederlanders • autochtoon, allochtoon • asielzoeker • vluchteling • wereldgodsdiensten • christendom • islam • hindoeïsme • jodendom • boeddhisme • respect • discriminatie • vooroordeel • normen en waarden	• taal • volk • identiteit • etniciteit • cultuur • cultuurkenmerken • subcultuur • globalisering • amerikanisering • grens • migratie (emigratie, immigratie) • migratiemotieven • multiculturele samenleving • niet-Nederlanders • autochtoon, allochtoon • asielzoeker • vluchteling • integratie • segregatie • naturalisatie • wereldgodsdiensten • christendom • islam • hindoeïsme • jodendom • boeddhisme • respect • discriminatie • tolerantie • vooroordeel • normen en waarden

Wat staat in dit kerndoel centraal?

Verschillende culturen.

Hoe kan ik dit verwerken in GIS?

Natuurlijk is het niet mogelijk om alle bovenstaande begrippen via GIS weer te geven, sommige zullen lastig/niet gaan en andere zullen juist veel beter gaan. Wat je bijvoorbeeld met GIS hier kunt doen is het in kaart brengen van veel van de bovenstaande begrippen om deze met elkaar te vergelijken. Dit kun je nu al (niet optimaal) doen met EduGIS (het programma op de website). Hier kun je verschillende lagen over elkaar heen leggen en de transparantie aanpassen om zo overeenkomsten of juist verschillen aan het licht te brengen.

Het belang van GIS bij dit kerndoel.

Door het kunnen vergelijken van de kaartjes kunnen de leerlingen een beter beeld krijgen van de problematiek die soms kan ontstaan als er bijvoorbeeld veel segregatie plaatsvindt. GIS geeft ons meerdere perspectieven om problematiek te bekijken.

Kerdoel 44: De politiek

VMBO (BKGT)	HAVO VWO (vmbo GT)
• regering • minister-president • ministers • 1^e Kamer • 2^e Kamer • parlement • volksvertegenwoordiging • zetels • koning(in) • staatshoofd • • ministeriële verantwoordelijkheid • democratie • • grondwet • grondrechten • politieke partijen • links – rechts • verkiezingen • kiesrecht • verkiezingsuitslag • • coalitie • wetten • prinsjesdag • troonrede • miljardennota	• regering • minister-president • ministers • 1^e Kamer • 2^e Kamer • parlement • volksvertegenwoordiging • zetels • koning(in) • staatshoofd • onschendbaar • ministeriële verantwoordelijkheid • democratie • parlementaire democratie/ontwikkeling • grondwet • grondrechten klassiek – sociaal • politieke partijen • links – rechts • verkiezingen • kiesrecht • verkiezingsuitslag • informateur • formateur • coalitie • wetten • prinsjesdag • troonrede • miljardennota

Wat staat in dit kerndoel centraal?
De politiek in Nederland.
Hoe kan ik dit verwerken in GIS?
Hoewel je de meeste van de bovenstaande begrippen moeilijk kunt verwerken in kaartjes, is het onderwerp politiek wel leuk om via GIS te behandelen. Zo kun je de leerlingen leren over de relaties die zichtbaar worden als je gaat kijken naar hoe de mens leeft/woont/werkt/inkomen/religie/enz. en naar het stemgedrag. Zo zien de leerlingen dat in de Bible belt (een gebied in Nederland dat van Oost naar West loopt en waar redelijk veel strenggelovigen wonen) veel gestemd wordt op de katholieke partijen. Zo kun je ook de relatie gaan leggen tussen het verleden van gebieden en stemgedrag.
Het belang van GIS bij dit kerndoel.
GIS laat de leerlingen zien dat er relaties te leggen zijn tussen bijvoorbeeld verschillende partijen en geloof of arbeidsverleden in bepaalde gebieden.

Kerdoel 45: Europese samenwerking

VMBO (BKGT)	HAVO VWO (vmbo GT)
• EGKS • EEG • EU • lidstaten • Europese commissie • Europees parlement • Euro • open grenzen • transport en vervoer • toerisme • vrij verkeer van geld, werk en personen • motieven voor samenwerking • economische ontwikkeling • werkgelegenheid • democratie • Nederland en de EU • Europees burger	• EGKS • EEG • EU • lidstaten • Europese commissie • Europees Parlement • Raad van ministers • monetaire unie: Euro • open grenzen • migratie • mobiliteit • transport en vervoer • toerisme • vrij verkeer van geld, werk en personen • motieven voor samenwerking • solidariteit • economische ontwikkeling • werkgelegenheid • internationale handel: import en export • protectionisme en vrijhandel • autonomie • democratie • Nederland en de EU • Europees burger

Wat staat in dit kerndoel centraal?
De Europese Unie.
Hoe kan ik dit verwerken in GIS?
Welke landen horen bij de EU, welke landen zijn Schengen-landen, waar gaat het meeste toerisme naar toe, waar kun je dit in terug zien, hoe zit het met de handel. Hier staan maar een aantal voorbeelden beschreven die ik hierbij heb kunnen maken.
Het belang van GIS bij dit kerndoel.
Wat GIS kan betekenen voor dit kerndoel heeft vooral te maken met het weergeven van onderlinge relaties. Het duidelijk maken van de onderlinge relaties.

Kerdoel 46: Arm en rijk

VMBO (BKGT)	HAVO VWO (vmbo GT)
• Noord-Zuid • inkomen • nationaal inkomen • gezondheid • analfabetisme • natuurrampen • milieu(problematiek) • leeftijdsopbouw • middelen van bestaan • arbeid / kinderarbeid • werkgelegenheid • kolonisatie / dekolonisatie • grondstoffen • wereldhandel • eerlijke handel • arbeidsmigratie • solidariteit	• Noord-Zuid • factoren van (onder)ontwikkeling • inkomen • nationaal inkomen • inkomen per hoofd van de bevolking • inflatie • infrastructuur • gezondheid • analfabetisme • natuurrampen • milieu(problematiek) • demografie • leeftijdsopbouw • middelen van bestaan • arbeid / kinderarbeid • werkgelegenheid • kolonisatie / dekolonisatie • afhankelijkheid • grondstoffen • wereldhandel • handelsbalans • protectionisme en vrijhandel • eerlijke handel • internationalisering • multinational • internationale machtsblokken • globalisering • centrum en periferie • arbeidsmigratie • urbanisatie • solidariteit

Wat staat in dit kerndoel centraal?

Verschillen tussen arm en rijk.

Hoe kan ik dit verwerken in GIS?

Net als bij het onderdeel politiek kun je de onderdelen apart weergeven op een kaart of je gaat proberen om relaties tussen verschillende begrippen weer te geven. Zo kun je goed weergeven welke landen tot centrum horen en welke landen tot periferie behoren. Dit kun je vervolgens koppelen aan grondstoffen, arbeid/kinderarbeid, gezondheid, inkomen, enz. Je laat de leerlingen dus relaties duidelijker zien of laat ze proberen zelf relaties te zoeken. Ook kun je hier goed Google Earth bij gebruiken om een goed beeld te krijgen van de omstandigheden waarin mensen kunnen leven.

Het Belang van GIS bij dit kerndoel.

Wat GIS de leerlingen hier dus kan laten doen heeft opnieuw te maken met het leggen van verbanden tussen verschillende begrippen. Het vergelijken van landen en hun gegevens ten opzichte van andere landen. Je laat de leerlingen dus vergelijken, je biedt ze verschillende perspectieven aan en probeert een goed beeld te schetsen van de arme en rijke gebieden.

5.3 Afsluiting en vooruitblik

Ik heb in dit hoofdstuk weergegeven op wat voor manieren je GIS kunt koppelen aan de kerndoelen. Daar kun je een aantal voordelen uit afleiden. In het volgende hoofdstuk ga ik het onderzoek afronden. Ik ga de deelvragen een voor een beantwoorden en vervolgens kom ik bij het antwoord op de hoofdvraag.

6.Beantwoorden van de hoofd en -deelvragen

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 heb ik al conclusies getrokken uit de onderzoeksresultaten. In dit hoofdstuk ga ik o.a. deze conclusies gebruiken om mijn deelvragen mee te beantwoorden. Vervolgens ga ik de hoofdvraag beantwoorden. In de beantwoording van de deelvragen zal ik zoveel mogelijk verbanden proberen te leggen tussen de data die ik heb gevonden en de conclusie die ik hieruit haal. Ook zal ik herhaaldelijk verwijzen naar de literatuur die ik voor het onderzoek gebruikt heb.

6.2 Antwoord(en) op onderzoeksvragen

Hoofdvraag:

In hoeverre is de huidige schoolmethode aardrijkskunde voor de docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege te combineren met mogelijkheden die GIS gerelateerde programma's te bieden hebben.

Deelvragen:

1. Welke GIS gerelateerde programma's zijn er die binnen het aardrijkskundeonderwijs gebruikt kunnen worden?
2. Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Janscollege en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken?
3. Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken /leren met GIS gerelateerde programma's?

Welke GIS gerelateerde programma's zijn er die binnen het aardrijkskundeonderwijs gebruikt kunnen worden? Deze deelvraag hebben we vooral onderzocht in de literatuurlijst en vervolgens uitgewerkt in hoofdstuk 4, resultaten. Hieruit zijn de volgende programma's gekomen: Google Earth, EduGIS en EduGIS Lokaal. Zoals ik al eerder vermeld heb is er een hele lijst aan programma's die je kunt gebruiken in de les maar die niet allemaal even goed te gebruiken zijn. Het meest geschikt voor een school vind ik EduGIS Lokaal, vanwege de voordelen die ik in hoofdstuk 4 heb beschreven.

Kunnen GIS programma's geïmplementeerd worden binnen het aardrijkskundeonderwijs op het Sint-Janscollege en wat zijn de hindernissen voor en motivaties van docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege om GIS gerelateerde programma's te gebruiken? Deze deelvraag hebben we vooral onderzocht met de observatielijst en de interviews (beschreven in hoofdstukken 3 en 4 en het literatuur onderzoek). We hebben bewezen dat we GIS kunnen toepassen in de les. Dit heb ik bewezen met de GIS kaartjes die Yvo Heynen in zijn lessen heeft gebruikt (zie de PPP bijlage). Gaan we kijken naar de hindernissen en de motivatie om GIS programma's in de lessen te gaan gebruiken dan is er bij hindernissen een groot obstakel: het budget. Alle andere hindernissen die we gevonden hebben kunnen (ook volgens de docenten) eenvoudig opgelost worden. Is het te zonnig dan hang je een gordijn in de klas. Is de helderheid van de kaartjes niet goed, dan zorg je voor een beter kaartje. Het grootste probleem blijft echter het budget. Zoals al eerder beschreven heeft de sectie Aardrijkskunde geen geld om een betaald programma te kopen en te implementeren in de lessen. Daar kun je tegenin brengen dat er ook gratis programma's zijn, maar zoals al eerder beschreven is EduGIS Lokaal het aangewezen programma om te gebruiken. Wat je hier mee kunt doen, kun je met geen enkel ander gratis programma zo goed en eenvoudig doen. Dus je kunt inderdaad een gratis programma gebruiken, maar je haalt hier het leerrendement mee omlaag omdat de gratis programma's gewoonweg minder kunnen. Er zijn maar bepaalde thema's beschikbaar en je kunt niet alles maken zoals jij het wilt. Leerlingen kunnen niet zelf gegevens verzamelen en die verwerken.

Docenten staan achter het gebruik van GIS programma's in de les omdat het gebruik daarvan aantrekkelijk is voor de leerlingen en het de lessen leuker maakt. Leerlingen werken graag met de computer en vinden dit meestal ook leuk. En dankzij het maken van de kaartjes met behulp van GIS kunnen leerlingen beter en sneller kennis eigen maken dan wanneer ze op de ouderwetse manier les zouden krijgen. GIS stelt het Aardrijkskundigonderwijs in staat om actiever te worden, meer zelf te gaan onderzoeken. Wat hier beschreven staat is natuurlijk wat de docenten denken dat de voordelen zijn van GIS programma's (Dat leerlingen dus dankzij GIS meer van de lessen kunnen leren). Dit heb ik ook onderzocht en geprobeerd te bewijzen. Zo wordt in het literatuuronderzoek en in hoofdstuk 5 veel verteld over voordelen die GIS te bieden heeft ten opzichte van lesgeven zonder gebruik van GIS. Dit komt veel overeen met wat de docenten zelf ook al dachten.

Wat zijn de educatieve voordelen voor leerlingen als ze gebruik maken /leren met GIS gerelateerde programma's? Hoewel ik niet met de vragenlijst heb kunnen aantonen dat op korte termijn al voordelen tussen een GIS klas en een normale klas zijn opgetreden, wil dat niet zeggen dat er geen voordelen zijn.

Ik heb dit gedeelte vooral onderzocht in de literatuur. Je kunt voordelen die GIS te bieden heeft opsplitsen in voordelen voor de leerlingen tijdens het lesgeven voor en voordelen voor leerlingen als ze afgestudeerd zijn omdat tegenwoordig veel bedrijven/sectoren in Nederland op zoek zijn naar mensen die kunnen werken met GIS. Zo wordt GIS bij steeds meer organisaties in Nederland gebruikt. Je kunt ook kijken naar het persoonlijk handelen van de leerlingen. Doordat leerlingen op school al bekend raken met GIS applicaties kunnen ze ook in hun latere leven makkelijker en efficiënter keuzes maken als het op GIS programma's aankomt, zoals werken met routeplanners en weersvoorspellings apps. Deze zijn namelijk GIS gebaseerd.

Bij voordelen die GIS biedt op school kun je denken aan interessanter, uitdagender en actueler lesgeven. GIS programma's zijn erg flexibel en interactief, leerlingen zullen op verschillende manieren kunnen omgaan met vraagstukken. GIS biedt ook de mogelijkheid om actuele informatie te verwerken binnen de les en de leerlingen hier zelf mee om te laten gaan. In het literatuuronderzoek wordt dit uitgebreider behandeld.

Een opsomming van de educatieve voordelen kan ik niet geven omdat deze niet bewezen zijn. Als ik een aanduiding zou moeten geven van een dergelijk voordeel dan zou het zijn dat je de voordelen kunt opdelen in:

Voordelen voor de docent, hoewel je misschien iets meer moet voorbereiden wordt het lesgeven makkelijker. Je hebt betere kaartjes die goed passen bij de onderwerpen uit het lesboek.

Ook kun je dankzij het gebruik van GIS programma's vele kerndoelen beter verwerken in de les (zie hoofdstuk 5).

Voordelen voor de leerling, behalve dat leerlingen het met de computer werken vaker als leuk beschouwen, zijn er ook nog andere voordelen. Zo leren de leerlingen hoe ze zelf kaartjes moeten maken, hierbij leren ze dan ook hoe ze onderzoek kunnen doen. Ze leren hoe ze kritisch moeten kijken naar hun gegevens, welke gegevens gebruik ik en welke gegevens gebruik ik niet. GIS leert de leerlingen op een andere manier naar hun omgeving te kijken. Maar zoals ik heb beschreven en zoals EduGIS dit mooi beschrijft:

Is het loGISch om te denken dat lesmethodes met geo-informatietechnologie effectiever zijn dan lesmethodes met analoge geo-informatiebronnen. Er is evenwel nog nauwelijks bewijs voor deze stelling. De belangrijkste reden waarom geo-informatietechnologie zo'n interessante tool is voor het aardrijkskundeonderwijs is dat het mogelijkheden biedt om lesmethodes op te zetten die anders niet mogelijk zouden zijn. Geo-informatietechnologie kan daarom de manier waarop Aardrijkskunde wordt gegeven radicaal veranderen.

In hoeverre is de huidige schoolmethode aardrijkskunde voor de docenten Aardrijkskunde op het Sint-Janscollege te combineren met mogelijkheden die GIS gerelateerde programma's te bieden hebben?

Na het onderzoek afgerond te hebben ben ik tot de conclusie gekomen dat het probleem met het integreren van GIS in de lessen op het Sint-Janscollege niet alleen aan de schoolmethode ligt. Beter gezegd, dit is niet het meest dringende probleem. Hoewel het handig is dat de methode aansluit op bijvoorbeeld een programma als EduGIS Lokaal, is het niet nodig. Je kunt er omheen werken door zelf deze connectie te maken. Zelf opdrachten te verzinnen, zoals nu ook van docenten wordt verwacht dat ze ook buiten het lesboek gaan werken. Van docenten worden dus niet verwacht dat ze zich voor 100% op de methode storten. Dit geldt ook voor het werken met GIS, het kost alleen iets meer tijd om het goed te combineren maar het is niet onmogelijk.

Een groter probleem is het beschikbare budget. Zolang een programma te duur is wordt het toepassen binnen de school al meteen een stuk minder toegankelijk. De meeste problemen binnen de school kunnen opgelost worden. Als docenten niet weten hoe ze er mee moeten werken, dan is een workshop misschien een oplossing. Een simpel probleem als bijvoorbeeld last van het weer, los je snel op door een gordijn in de klas te hangen.

Mijn antwoord op de hoofdvraag zou dus zijn:

Ja, het is mogelijk om de huidige schoolmethode aardrijkskunde te combineren met GIS gerelateerde programma's.

Wat betekent dit nu voor GIS in het onderwijs? GIS kun je altijd toepassen, ongeacht budget of methode. Er zijn zoals beschreven staat in hoofdstuk 2 (literatuur) veel gratis opties ter beschikking. Deze kun je dus altijd gebruiken, het nadeel hierbij is alleen dat je gelimiteerd bent in je keuzes binnen het programma als je bijvoorbeeld kijkt naar onderwerpen, enz.

De vraag die scholen zichzelf moeten stellen is wil ik alleen met GIS werken, gratis programma's en gelimiteerd of wil ik goed met GIS werken en zorgen dat leerlingen het maximale uit het werken met GIS kunnen halen? Deze betaalde programma's zijn beter ontwikkeld en kunnen voor veel meer verschillende doeleinden gebruikt worden. Bovendien worden deze ook niet gelimiteerd door het hebben van maar een beperkt aantal onderwerpen.

6.3 Afsluiting en vooruitblik

In dit hoofdstuk heb ik de deelvragen en de hoofdvraag beantwoord. Het volgende gaat over de waarde die het onderzoek heeft voor mij en de school (Sint Jan). Ik kijk ook naar verbeterpunten voor mijn onderzoek en doe een suggestie voor een vervolgonderzoek.

7. Opbrengsten en aanbevelingen voor de schoolpraktijk

Wat heeft Sint Jan nu aan mijn onderzoek? Mijn onderzoek heeft aangetoond dat men de methode op Sint Jan kan koppelen aan GIS. Ook heeft mijn onderzoek aangetoond dat het implementeren van een programma als EduGIS Lokaal (betaald) eigenlijk geen optie is.

Verder heb ik laten zien dat de drie docenten Aardrijkskunde het belang van GIS in de les inzien en dat ze hier ook voordelen uit kunnen halen. Wat ik dus eigenlijk voor de school heb gedaan, is gekeken waar ligt het probleem nu? Ligt het probleem buiten ons bereik, in de methode van de uitgever? Of is het iets binnen de school zelf? Ik concludeer het laatste.

Mijn aanbeveling voor de school zou op het moment zijn om meer gestructureerd gebruik te gaan maken van de gratis GIS programma's. Er wordt wel door de docenten aangegeven dat ze het zo nu en dan gebruiken maar niet op een structurele basis. Ik zou dus aanbevelen dat, zolang er geen geld vrij gemaakt kan worden voor EduGIS Lokaal, er gewerkt kan worden met de gratis programma's en dat zou ik dan wel gestructureerd willen doen. Zoals ik al heb laten zien in mijn onderzoek in de klas, kom je met gratis programma's toch al ver (al is de kwaliteit en het aantal onderwerpen beduidend minder dan bij betaalde programma's).

Uiteindelijk zou ik toch proberen om de betaalde versie binnen de school te krijgen.

7.1 Verbeterpunten voor het onderzoek

Nu ik op het einde van het onderzoek terug kan kijken op het hele proces kan ik ook een aantal verbeterpunten aandragen. Ik was niet helemaal tevreden over het onderzoek dat ik in de klas heb uitgevoerd. Ik heb kaartjes gebruikt die al kant en klaar waren maar wel via een GIS programma gemaakt waren. De reden waarom ik dit heb gedaan, heeft te maken met het feit dat ik alleen gebruik heb gemaakt van gratis programma's en die kunnen niet alles aanbieden. Had ik dit gedaan met een betaald programma dan was de kwaliteit van dit gedeelte van het onderzoek vele male hoger geweest. Hierbij komt ook kijken dat ik voor dit onderzoek in de klas niet veel tijd had, het uitvoeren van het onderzoek in de klas vond plaats na de proefwerkweek. Ik wilde niet dat de leerlingen tijdens de proefwerkweek door een onderzoek gehinderd zouden worden. Indien het onderzoek in de klas gedurende een langere periode zou hebben kunnen plaatsvinden, waren misschien meer of andere resultaten zichtbaar geworden in de antwoorden op mijn vragenlijsten.

Een ander punt is de schaal van het onderzoek. Hoewel ik er voor mijn gevoel alles aan heb gedaan, betwijfel ik of mijn onderzoek ook betrouwbaar is voor andere scholen dan het Sint-Janscollege te Hoensbroek.

7.2 Suggesties voor een vervolgonderzoek

Mijn suggestie voor een vervolgonderzoek zou zijn een onderzoek naar de effecten van GIS. Ik kan aangeven wat GIS inhoudt en ik ben ervan overtuigd dat GIS meerwaarde heeft. Ook docenten weten dat het bepaalde voordelen heeft. Het probleem is dat ik niet veel heb kunnen vinden wat deze effecten nu precies zijn. Er wordt meestal wel gezegd dat GIS helpt bij onderdelen van aardrijkskunde, zoals het geografisch besef. Maar om iemand die geen aardrijkskunde geeft te overtuigen van het nut van GIS in de les (bijvoorbeeld de directie of het financieel manager als het gaat over budget), zal meer met feiten moeten worden aangetoond dan met vermoedens.

Mijn suggestie voor een vervolgonderzoek zou dus zijn dat er een onderzoek moet plaatsvinden naar het effect op de prestaties van leerlingen. Wat kunnen leerlingen meer als ze met GIS werken, welke vaardigheden trainen ze hierbij, op welke manier draagt het werken met GIS bij het leren van de Aardrijkskundige kerndoelen, enz. Het onderzoek moet dus gericht zijn waarom GIS in de lessen voordelen heeft voor leerlingen en waarom het misschien zelfs beter is voor leerlingen dan de manier waarop ze nu les krijgen. Het onderzoek zal zich in dat geval wel moeten richten op een betaald GIS programma. Misschien zou het dan ook goed zijn om in dit onderzoek te kijken naar de verschillende GIS programma's (betaald en niet betaald) en vervolgens te kijken welk programma welk voordeel heeft voor leerlingen. Bijvoorbeeld EduGIS Lokaal leert de leerlingen zelf kaarten te maken en zelf data te verzamelen. Dit draagt bij aan leren van onderzoek doen. Google Earth leert de leerlingen een beter beeld te krijgen van de wereld. Als docenten dus dit vervolgonderzoek zouden lezen, weten ze dus goed waarom GIS beter is dan gewoon lesgeven, maar ook welk programma het beste is voor wat ze de leerlingen willen laten leren.

7.3 Afsluiting en vooruitblik

Het onderzoek is nu afgerond. In de volgende hoofdstukken komen nog aan bod:

8. De bronnenlijst

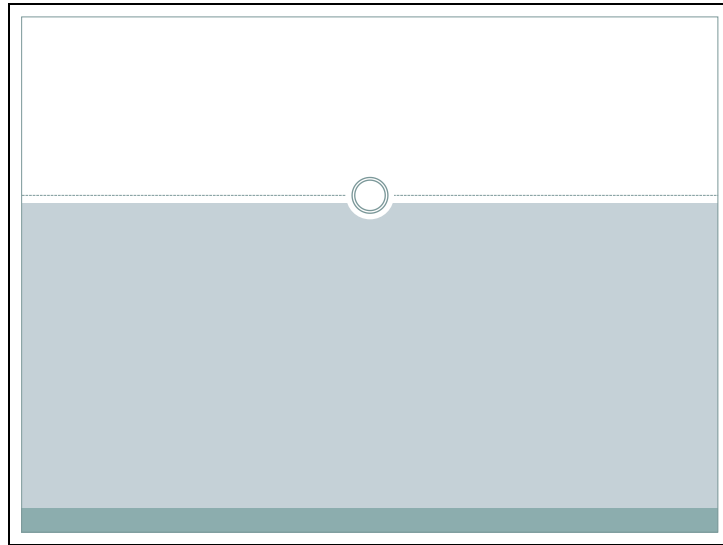
9. De bijlagen

8. Bronnenlijst

1. <http://ko.slo.nl/kerndoelen/>
2. Schendelen, M. van. Schee, J. van der. Ankoné, H. Eling, L. Kesteren, T. van. Lucas, P. Oost, K. Wolf, M. de. (2008). Kijk op een veranderende wereld. Apeldoorn: Drukmotief.
3. Sectie aardrijkskunde. (2006). Mission-statement opleiding aardrijkskunde, het Santa Maria akkoord. Herkomst: Fontys Tilburg
4. Sectie Aardrijkskunde. (onbekend). De basis voor een goed aardrijkskundeonderwijs. Herkomst: Fontys Sittard
5. Schee, J.A. van der. (2007). Gisse Leerlingen. Geraadpleegd op 5 maart 2014, van <http://joop.vdschee.nl/oratie/oratie%20Joop.pdf>
6. Trimp, H.(2010). Geografisch besef, een bijdrage aan de discussie. Geraadpleegd op 9 maart 2014, van www.EduGISbronnen.nl/onderzoek/Geografisch%20besef-discussiestuk%20HT.pdf
7. Tim Favier.(2013).Geo-informatietechnologie in het voortgezet aardrijkskundeonderwijs. Een brochure voor docenten, van <http://www.EduGIS.nl/lesmodules/Portaal/assets/Geo-informatietechnologie%20in%20het%20voortgezet%20onderwijs.pdf>
8. Wikipedia. Geraadpleegd op 6 maart 2014, van http://nl.wikipedia.org/wiki/Geografisch_informatiesysteem
9. ESRI. Geraadpleegd op 7 maart 2014, van <http://www.esri.nl/GIS-voor-beginners>
10. EduGIS, Educatief GIS-Portaal. Hoe werkt EduGIS Lokaal en wat kun je met EduGIS Lokaal? Geraadpleegd op 2 maart 2014, van http://www.EduGIS.nl/index.php?option=com_content&task=view&id=273&Itemid=71

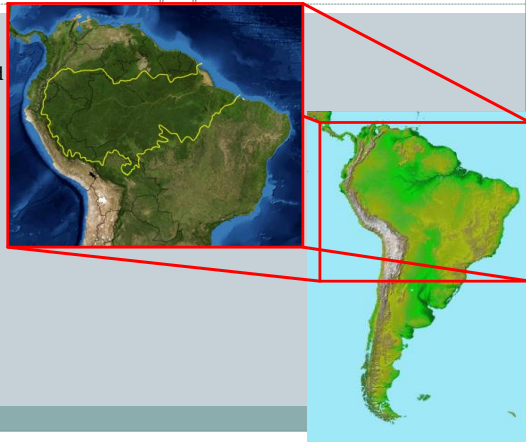
9. Bijlagen

Eerste PowerPointPresentatie GIS



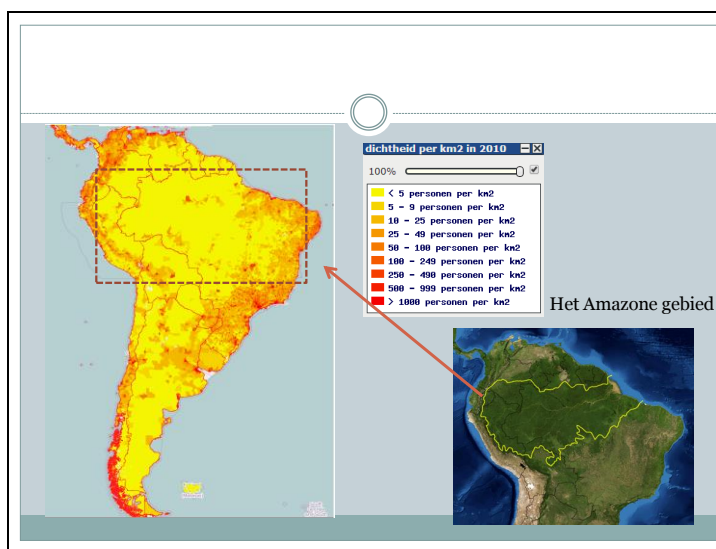
Waar bevinden we ons?

Zuid-Amerika →
Het Amazone gebied

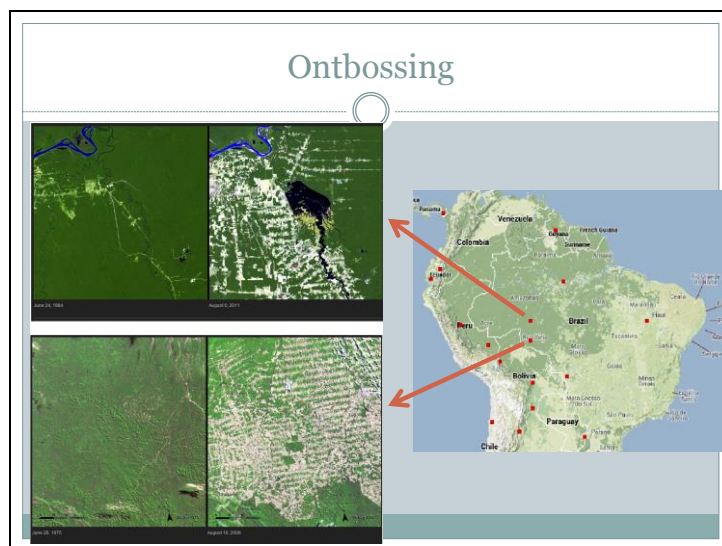
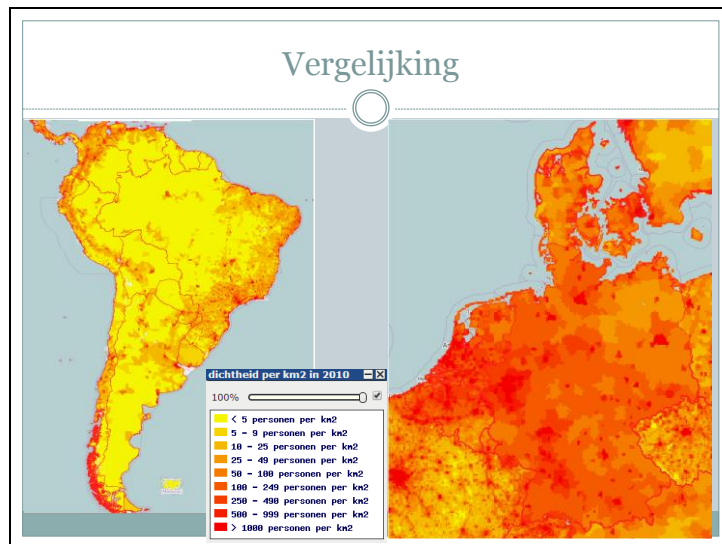


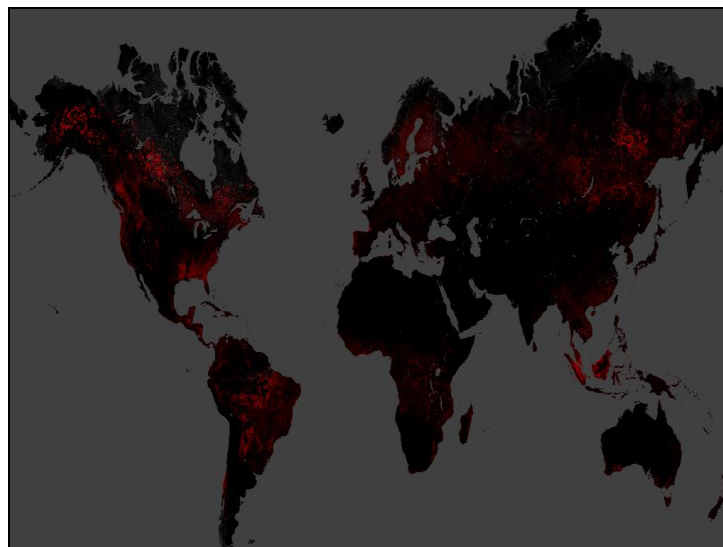
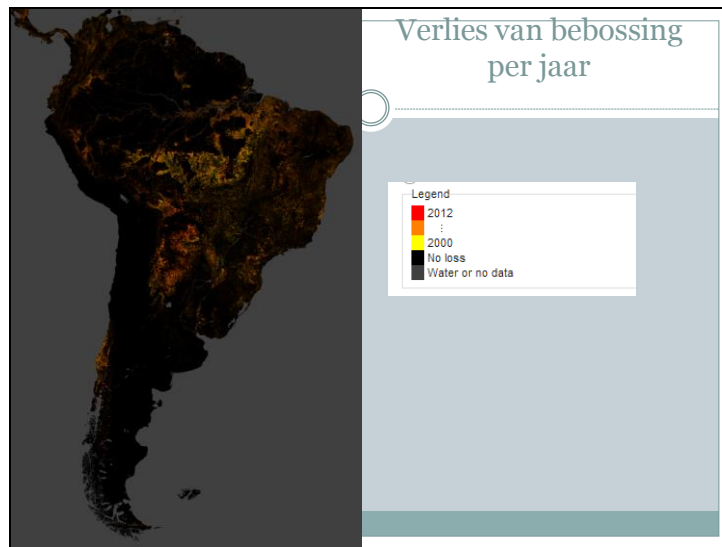
Twee onderwerpen

- Bevolkingsdichtheid
- Ontbossing

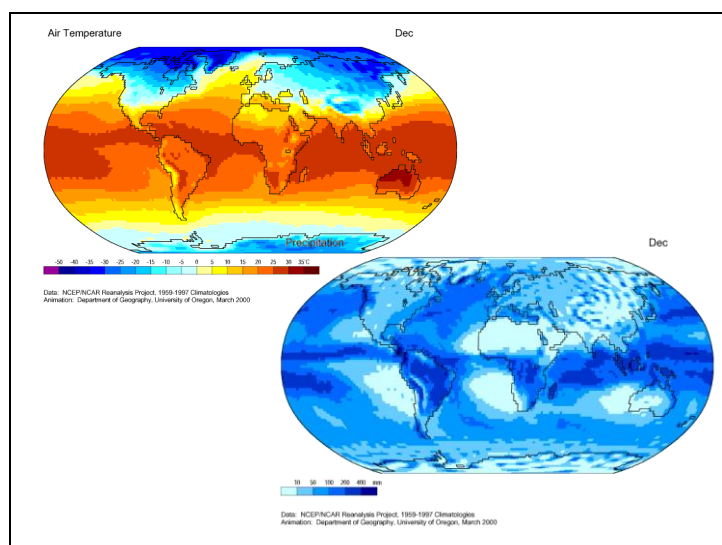
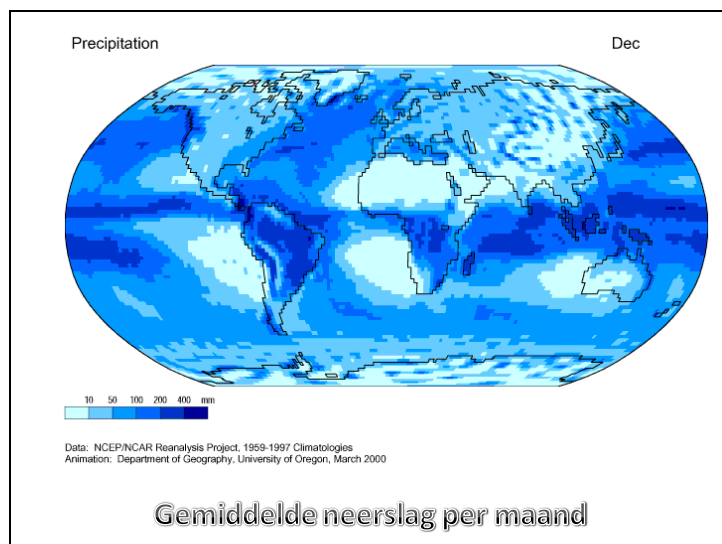
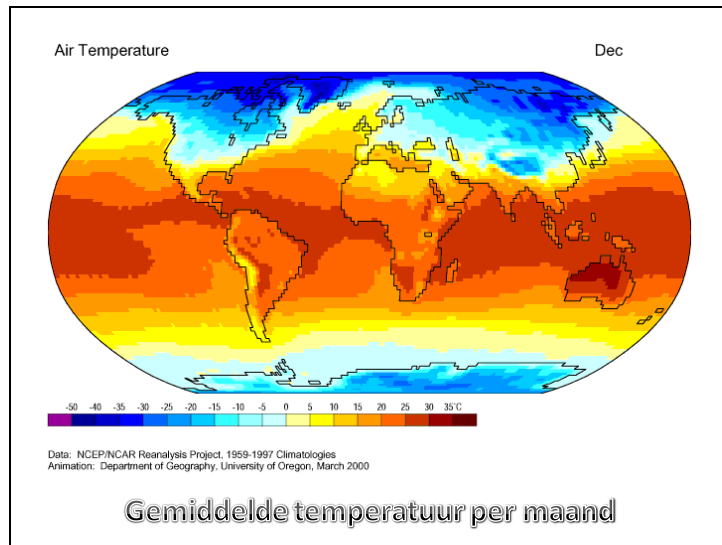


e 6





Tweede PowerPointPresentatie GIS



- <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/deforestation.php>



