

Kan aardrijkskunde een bijdrage leveren aan het STEM-verhaal? GeoMobiël als case-study

An Steegen^{1,2}, Jeroen Stiers^{1,2}, Lieselot Lapon³, Bart De Wit³,
Koen De Munter⁴, Frank Canters⁴, Philippe De Maeyer³

¹ Afdeling Geografie en Toerisme, KU Leuven

² Pedagogisch Begeleider Aardrijkskunde, Katholiek Onderwijs Vlaanderen

³ Vakgroep Geografie, UGent

⁴ Vakgroep Geografie, Vrije Universiteit Brussel

WAAROM EEN PROJECT ZOALS GEOMOBIEËL?

GeoMobiël is een initiatief van de drie Vlaamse universiteiten die een opleiding geografie aanbieden, om leerlingen secundair onderwijs kennis te laten maken met verschillende aspecten van geo-ICT. Het idee van GeoMobiël is om een klaslokaal in een school om te vormen tot een echt geo-laboratorium waarin nieuwe technieken rond geo-ICT aan bod komen. Het materiaal moet dan niet voorzien worden door de school, maar wordt aangeleverd door de universiteiten, en de kant-en-klare lespakketten worden verzorgd door universitaire medewerkers. Leerlingen gaan vervolgens een halve dag aan de slag met deze technieken, en de relevantie van deze technieken wordt hen getoond in filmpjes. Leerlingen maken op die manier kennis met beroepen zoals landmeter, cartograaf, GIS-expert en geo-ICT'er, die op de lijst van technische knelpuntberoepen van de VDAB stonden in 2014. De beste oplossing om leerlingen naar studierichtingen te lokken die hen voorbereiden op dit type van jobs, is door hen in contact te brengen met de vele toepassingen en mogelijkheden die de geo-ICT sector biedt. Het aanbod van GeoMobiël komt tegemoet aan deze vraag.

Maatschappelijke evoluties staan echter niet los van deze initiële doelstelling. Meer en meer worden ruimtelijke data verzameld en gebruikt om allerlei analyses te maken, niet in het minst met commerciële belangen in het achterhoofd. Door modules rond Geo-ICT aan te bieden aan leerlingen, worden zij zich meer bewust van deze evolutie. Daarnaast wordt er momenteel in het onderwijs een grote nadruk gelegd op STEM (Science (natuurwetenschappen), Technology, Engineering, Mathematics) of STEAM (met toevoeging van Arts). De mogelijkheden die geo-ICT

biedt, maken een perfecte integratie van de verschillende componenten van STEM/STEAM mogelijk. Terwijl nu de klemtoon voornamelijk ligt op de integratie van wiskunde en fysica, vaak ten dienste van de engineering-component, kan aardrijkskunde een duidelijke meerwaarde bieden in STEM/STEAM-context. Met dit project kan tot slot aangetoond worden dat fundamenteel wetenschappelijke vragen, naast economische vraagstukken, opgelost kunnen worden met behulp van geografie.

Daarnaast groeit binnen het aardrijkskundeonderwijs zelf ook de bewustwording van het groeiend belang aan GIS in het secundair onderwijs. Niet voor niets werd er in de nieuwe eindtermen 3^{de} graad tso/kso een grotere klemtoon gelegd op GIS met de opname van eindterm 2 'Met toepassingen van GIS, ruimtelijke verbanden onderzoeken, gebruikmakend van databestanden die aan GIS gekoppeld zijn'. Dit is sterker geformuleerd dan de huidige eindterm (die overigens nog geldt voor het aso): 'met een toepassing van GIS de betekenis ervan voor de samenleving illustreren'. Deze grotere klemtoon op ICT sluit overigens naadloos aan bij de leefwereld van jongeren. Leraren aardrijkskunde hebben echter vaak geen kennis gemaakt met GIS in hun opleiding, enerzijds omdat ze reeds vele jaren geleden zijn afgestudeerd, anderzijds omdat ze een basisopleiding hebben buiten de richtingen geografie, geologie of bio-ingenieur. De stap om GIS op te nemen in reguliere lessen blijft dan ook vaak beperkt tot het gebruik van enkele eenvoudige toepassingen in Google EarthTM of het gebruik van geoloketten.

Ook internationaal groeit de belangstelling voor GIS in het onderwijs. Vaak initiëren een aantal leraren het GIS-gebruik zoals bijvoorbeeld in Oostenrijk (Jekel et al., 2012),

soms wordt het meer gestuurd vanuit de overheid zoals bijvoorbeeld in Finland (Johansson, 2012). Globaal valt toch wel op dat er veel leraren zoekend zijn. Door met GeoMobiel vanuit de universiteit met workshops naar de scholen te gaan, hebben we getracht om het werken met GIS in secundaire scholen een duwtje in de rug te geven. Ondertussen werd het materiaal ook herwerkt tot online-pakketten (zie verder), en kunnen een aantal workshops aan de universiteit gevolgd worden (zie website).

HET STEM-GEHALTE VAN DE MODULES GEOMOBIEEL

Beschrijving van de GeoMobiel-modules

Topografie en GPS: Hoe kunnen we met behulp van een waterpastoestel een kaart maken van een bepaalde omgeving?

In deze module ontdekken de leerlingen het beroep van landmeter nadat ze de basisprincipes van topografie en GPS onder de knie hebben. Met behulp van eenvoudige topografische toestellen (waterpastoestellen) worden gebouwen, speelplaatsen en paden opgemeten. Deze ingemeten punten worden op papier uitgezet om zo een plan te maken. Het begrip schaal wordt ingeoefend. Nadien worden deze punten met behulp van een GPS gekoppeld aan een referentiekaart, het Grootchalig Referentiebestand (GRB) dat ook gebruikt wordt door professionals! Op deze manier kunnen leerlingen het belang van de nauwkeurigheid van hun metingen, alsook van de GPS-toestellen, nagaan. Tot slot wordt in deze module een luchtfoto van de omgeving gegeoreferend in QGIS.

Fotogrammetrie: Hoe kunnen we op basis van foto's een 3D-model maken van de school?

Na het doorlopen van de theorie over fotogrammetrie waarin de leerlingen onder andere de relatie tussen parallax en hoogte van objecten afleiden, oefenen leerlingen deze theorie op schaalmodellen in. Vervolgens kan de hoogte van de Gentse Boekentoren berekend worden en het hoogteprofiel getekend worden van de tocht die fietsers afleggen als ze de Mont Ventoux beklimmen. Het eigenlijke doel van de module is echter om een 3D-model van het schoolgebouw te maken op basis van foto's die de leerlingen zelf nemen. Nauwkeurig werken is daarbij de boodschap! Verder denken leerlingen na over het begrip schaal, parallax, absolute versus relatieve hoogte.

Teledetectie en milieu: Hoe kunnen we satellietbeelden gebruiken om vegetatie in kaart te brengen?

Satellietsensoren nemen beelden van het aardoppervlak in verschillende delen van het elektromagnetisch spectrum.

Dat klinkt technisch, maar deze beelden zijn een alledaags gegeven geworden in het weerbericht, bij het aantonen van gevolgen van aardbevingen of tsunامي's, of om de toestand van het milieu te belichten. Je kan deze dus in de les gebruiken om eindterm 5 'met een toepassing uit het ruimteonderzoek, het maatschappelijk nut ervan illustreren' te halen.

In deze module onderzoeken de leerlingen hoe zij satellietbeelden kunnen gebruiken om het groen binnen het Hoofdstedelijk Gewest Brussel in kaart te brengen en de groenvoorziening binnen Brussel te analyseren. Ze doen dit door ware en valse kleurenbeelden te maken en na te gaan hoe verschillende types van bodembedekking het zonlicht op een andere wijze reflecteren. Uitgaande van die kennis produceren ze een vegetatiekaart van Brussel. Deze wordt vergeleken met de bevolkingsdichtheid binnen de verschillende statistische sectoren van Brussel, alsook met het inkomen van de bewoners. Het verschil tussen rasterbeelden en vectorkaarten wordt op deze manier ook duidelijk.

GIS en geomarketing: Wat is de beste locatie voor een nieuw winkelcentrum in België?

Geomarketing is van groot belang voor veel ondernemingen, dus de maatschappelijke relevantie van ons vak wordt opnieuw duidelijk. Leerlingen onderzoeken welke locatie in België optimaal is om een nieuw winkelcentrum te bouwen. Om deze doelstelling te halen, leren ze de nodige GIS-vaardigheden en leren ze het concept geomarketing kennen door het klantenbereik van een bestaand winkelcentrum in België te bestuderen. Rekening houdend met reistijden over het wegennetwerk, wordt het marktgebied ervan afgebakend. Op basis daarvan wordt vervolgens het marktpotentieel berekend. Dit vormt uiteraard het criterium om te bepalen of de locatie van een winkelcentrum gunstig is of niet. Nadien zoeken ze zelf naar een geschikte locatie voor een nieuw winkelcentrum. De leerlingen zijn daarbij elkaars concurrenten want het duo dat de locatie met het grootste marktpotentieel vindt, is de winnaar!

Is GeoMobiel STEM?

Veretennicoff et al. (2015) formuleerden op vraag van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten een visie op STEM-onderwijs. Zij vinden het nodig om de STEM-geletterdheid bij alle leerlingen te versterken en in het secundair onderwijs een aantrekkelijk aanbod te voorzien voor jongeren die zich in STEM willen verdiepen. Daarbij formuleerden ze drie didactische aanbevelingen: STEM-onderwijs (1) sluit best aan bij de waarden, interesses en leefwereld van leerlingen, door nieuwe inhoud aan te brengen vanuit een concrete context die de relevantie ervan benadrukt; (2) streeft een betere integratie na van de vier STEM-componenten, met respect voor hun eigenheid; en (3) laat best de creatieve STEM-processen



ervaren: redeneren, onderzoeken, ontwerpen, probleemoplossend denken ... In STEM-onderwijs is het essentieel om de vier componenten van het letterwoord op een geïntegreerde manier aan leerlingen secundair onderwijs aan te bieden, hoewel dezelfde publicatie van de KVAB (2015) stelt dat er ook van STEM gesproken kan worden wanneer één van de componenten wegvalt. Dat het niet steeds dezelfde letter is die wegvalt, is daarbij evident.

In de verschillende modules van GeoMobiel zijn de takken Science (met geografie, fysica, en zelfs wat biologie) duidelijk aanwezig zoals hierboven werd aangegeven bij de beschrijving van de modules. De T van technologie is tevens sterk aanwezig, want er wordt doorheen alle modules gewerkt met computers, landmetertoestellen, smartphones en GPS-applicaties. De E-component zit vervat in het feit dat de leerlingen in alle modules een actief onderzoekende houding wordt verwacht, die erop gericht is een ruimtelijk probleem te analyseren of op te lossen aan de hand van beschikbare softwaretools en meetinstrumenten. Het ontwikkelluik dat men soms ook koppelt aan de E-component, is daarbij niet in de modules verwerkt. Tot slot is de component M, wiskunde, in de modules 'Fotogrammetrie' en 'Topografie en GPS' terug te vinden. Afhankelijk van de aard van de module is het gewicht van de vier STEM componenten verschillend, maar in elke module komen telkens minstens drie van de vier STEM componenten aan bod. Bovendien is de concrete context waarnaar gevraagd wordt in de publicatie van de KVAB in elke GeoMobiel-module duidelijk aanwezig. Om de praktische relevantie te benadrukken wordt immers aansluitend bij elke module een filmpje aangeboden waarin het type onderzoek en activiteiten die in de module aan bod komen in een concrete bedrijfscontext wordt getoond.

Onderzoek verbonden aan GeoMobiel

Na het ontwikkelen van modules in het schooljaar 2013-2014, toerde GeoMobiel in het schooljaar 2014-2015 doorheen Vlaanderen. Daarbij werden meer dan 100 scholen bezocht en maakten meer dan 5000 leerlingen kennis met een of meerdere modules, evenals 116 leraren. Aan het einde van de module werd aan de leerlingen en leraren gevraagd om een korte enquête in te vullen over hun ervaringen met GeoMobiel (zie info 1 en 2). Dit geeft ons een uniek inzicht in de manier waarop leerlingen (en leraren) denken over de implementatie van geo-ICT in het onderwijs.

Info 1 Enquête voor leerlingen

Algemene info

1. Wat is je geslacht? (m/v)
2. Welke studierichting volg je? (aso / aso wetenschappen / tso / tso met component wetenschappen of techniek / andere)
3. Wat is je leeftijd? (getal)

4. Welke module heb je gevolgd?
5. Ik ken iemand die ondernemer / zelfstandige is. (ja/nee)

Bevraging van de modules

(De volgende vragen, 6 t.e.m. 22, moesten beantwoord worden op een 5-punten schaal van helemaal niet akkoord tot helemaal akkoord)

6. Ik vond deze module leuk.
7. Ik vond deze module interessant.
8. Ik heb iets geleerd door het volgen van deze module.
9. Ik kon mijn aandacht goed bij de opdrachten houden.
10. Ik vond de inhoud van de module duidelijk gestructureerd.
11. Het was duidelijk wat er van mij verwacht werd.
12. De opdrachten verplichtten me om goed na te denken over de leerstof.
13. De opdrachten waren moeilijk.
14. Het werken in groepjes motiveerde mij om de opdrachten goed uit te voeren.
15. Ik had liever alleen gewerkt aan deze opdrachten.
16. De modules dagen me uit om meer op te zoeken over het werken met ruimtelijke informatie.
17. Ik ben nieuwsgierig naar de inhoud van de 3 andere modules.

Implicaties op verdere loopbaan:

18. Door het volgen van de modules overweeg ik een studierichting in het hoger onderwijs die geo-ICT gerelateerd is.
19. Ik overweeg zelf een carrière als ondernemer / zelfstandige.
20. Ik zou zelf kiezen voor een job zoals getoond in de filmpjes.
21. De jobs die aan bod komen in de filmpjes spreken me aan.
22. Ik zou een onderneming willen starten in de geo-ICT.

Info 2 Enquête voor leraren

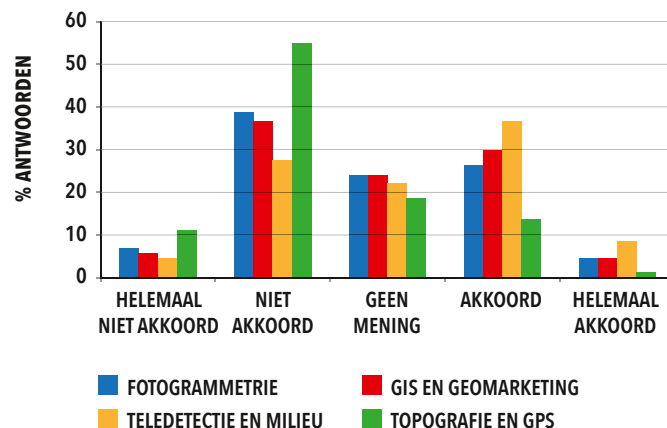
1. Hebt u actief deelgenomen aan de module? ja / neen
2. Geslacht: m / v
3. Leeftijd:
4. Van welke vakken bent u leerkracht?
5. Welk opleidingsniveau of hoogst behaald diploma hebt u behaald?
6. Hoe hebt u GeoMobiel leren kennen?
7. Wat houdt GeoMobiel volgens u in?
8. Hoe zouden we GeoMobiel nog meer bekendheid kunnen geven?
9. Gelieve uw tevredenheid aan te duiden voor de modules waaraan u deelnam tijdens GeoMobiel (5: zeer tevreden – 1: helemaal niet tevreden). Indien u niet deelnam, gelieve NVT (niet van toepassing) te noteren.
 - i. Topografie en GPS:



- ii. Fotogrammetrie:
 - iii. GIS en geomarketing:
 - iv. Teledetectie en milieu:
10. Gelieve een globaal tevredenheidscijfer op 10 punten (10: perfect – 0: zeer slecht) te geven voor GeoMobiël:
11. In welke mate heeft het bezoek van GeoMobiël uw interesse voor geomatica gewijzigd?
12. Weet u dat de Vlaamse Overheid, met name de Minister van Economie, Buitenlands Beleid, Landbouw en Plattelandsbeleid, dit initiatief ondersteunt?
ja/nee
13. De Vlaamse Overheid ondersteunt dit initiatief met als doelstelling het stimuleren van ondernemerschap. In welke mate slaagt dit initiatief hier volgens u in?
heel veel / veel / niet veel, niet weinig / weinig / erg weinig / weet het niet

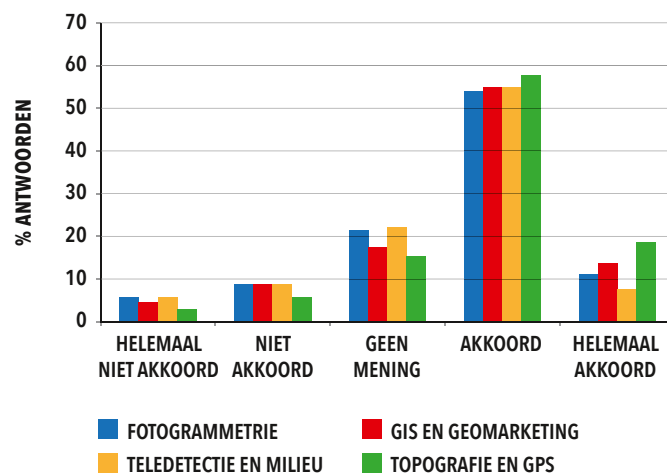
detectie en milieu' als de moeilijkste ervaren wordt, en de module 'Topografie en GPS' als het gemakkelijkst.

Figuur 1 Antwoorden op de stelling 'De opdrachten waren moeilijk'



Ongeveer 65% van de leerlingen vond de aangeboden modules interessant (Figuur 2). Ook daarbij is er slechts een klein verschil tussen de verschillende modules. Wanneer een onderscheid gemaakt wordt tussen jongens en meisjes, is er wel een verschil, waarbij 73% van de jongens positief antwoorden en 64% van de meisjes. Daarenboven wordt er een verschil van meer dan 10% opgetekend tussen leerlingen uit wetenschapsklassen en niet-wetenschapsklassen. Ook wanneer er gevraagd wordt naar het feit of ze de module graag volgden, komt hetzelfde patroon naar voren (figuur niet toegevoegd). Daarnaast geeft bijna de helft van de leerlingen, na het volgen van één of twee modules, aan dat ze nieuwsgierig zijn naar de inhoud van de andere modules. Slechts 20% van de leerlingen geeft expliciet aan dit niet te zijn.

Figuur 2 Antwoorden op de stelling 'Ik vond deze module interessant' (per module)



Belangrijker dan de vraag of leerlingen de inhoud van de modules interessant vonden, in een onderwijscontext tenminste, is de vraag of leerlingen iets geleerd hebben door het volgen van de modules. Figuur 3 toont dat leerlingen hier ook van overtuigd zijn, en opnieuw wordt elke module ongeveer even hoog ingeschat. Een verschil tussen jongens

Wat vertellen leerlingen en leraren over de GeoMobiël-modules?

Hieronder worden de resultaten van de bevraging van de leerlingen en leraren samengevat. Daarbij wordt er soms een onderscheid gemaakt tussen jongens en meisjes, en tussen leerlingen uit verschillende studierichtingen.

De mening van de leerlingen

A Welke kenmerken hebben de leerlingen die antwoorden?

In totaal maakten meer dan 5000 leerlingen kennis met GeoMobiël. Aangezien sommige leerlingen meer dan één module hebben gevolgd, verzamelden we 6044 enquêtes. Het gevolg hiervan is dat de aantallen of de percentages die verder in de tekst of op de figuren vermeld worden, geen percentages zijn van het aantal leerlingen, maar wel van het aantal ingevulde vragenlijsten. Wegens tijdsgebrek aan het eind van de module hebben een aantal leerlingen ook geen enquête ingevuld, maar het cijfer is zeker representatief voor de gehele groep. Van de 6044 antwoorden, waren er 3236 of 53,2% jongens, en 2808 of 46,8% meisjes. Van de totale groep hadden 4536 leerlingen (77,2%) een curriculum waarin wetenschappen sterk aanwezig is, zowel in aso- als in tso-richtingen.

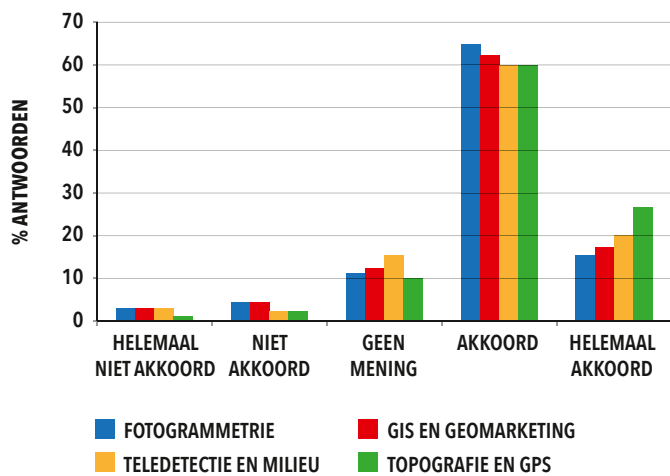
B Hoe werd de inhoud van de GeoMobiël-modules door leerlingen onthaald?

Op de vraag of de opdrachten moeilijk waren, antwoorden leerlingen verdeeld (Figuur 1). Algemeen kunnen we echter concluderen dat het niveau van de modules niet te hoog ligt, het overgrote deel van de leerlingen begreep waar hij of zij mee bezig was. Er tekent zich wel een klein verschil af tussen de modules onderling, waarbij de module 'Tele-



en meisjes is er niet: 84% van de jongens en 82% van de meisjes beantwoorden deze stelling positief. Dit lijkt er op te wijzen dat de meeste leerlingen op dit ogenblik in het aardrijkskundeonderwijs weinig in contact komen met geo-ICT-inhouden. In de leerplannen aardrijkskunde komt dit ook slechts zeer beperkt aan bod, mede gestuurd door de eindtermen waarin dit ook ontbreekt. Nochtans kan je in een opleiding geografie of geologie aan de universiteit niet meer zonder deze technieken. Een vernieuwing in het secundaire aardrijkskundeonderwijs lijkt zich dan ook op te dringen om de relevantie van aardrijkskunde voor de maatschappij van morgen te behouden. Een dergelijke update van aardrijkskunde alleen in STEM nastreven, lijkt daarbij een te beperkte oplossing, het aardrijkskundeonderwijs op zich moet vernieuwd worden!

Figuur 3 Antwoorden op de stelling 'Ik heb iets geleerd door het volgen van deze module' (per module)''



C. Hoe werd de didactische aanpak van GeoMobiel door de leerlingen geëvalueerd?

Zoals vermeld moesten de leerlingen zelfstandig en in groep werken aan een onderzoeksprobleem. Ongeveer 60% van de leerlingen antwoordt dan ook positief op de vraag of de opdrachten in de verschillende modules hen aanzetten tot nadenken. De mate van zelfstandigheid die van leerlingen werd verwacht, varieerde echter tussen de modules. Zo is het duidelijk dat de module 'Teledetectie en milieu' als moeilijkst omschreven wordt door leerlingen (Figuur 1), en dit is net de module waarin leerlingen voortdurend zelf informatie moeten halen uit de aangeboden filmpjes, en waarbij de leraar enkel geraadpleegd werd wanneer er vragen waren. Nochtans vonden leerlingen de module even leuk als de andere modules.

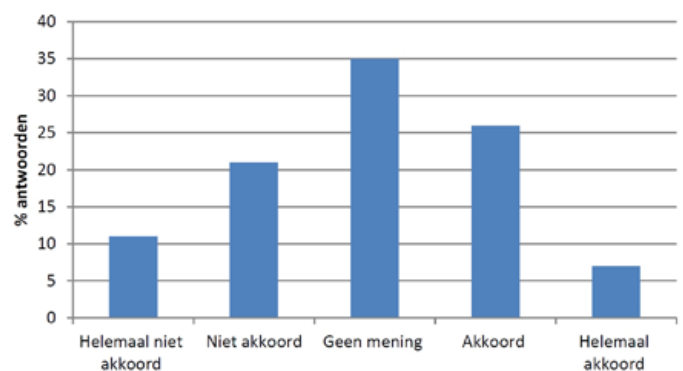
De werkvorm, begeleid zelfstandig werk, wordt dus wel geapprecieerd door leerlingen, en bood mogelijkheden om gedifferentieerd te werken: leerlingen kunnen op hun eigen tempo werken, en snelle leerlingen kregen hier en daar een extra opdracht. De werkvorm mag dus meer toegepast worden in het onderwijs. Natuurlijk komt het be-

zwaar naar voren dat dit een project was waarbij er gedurende vier lessen intensief gewerkt werd aan de module, terwijl er doorgaans slechts 50 minuten gewerkt kan worden. Een terechte opmerking, maar dat neemt niet weg dat een afwisseling in werkvormen zeker nuttig is!

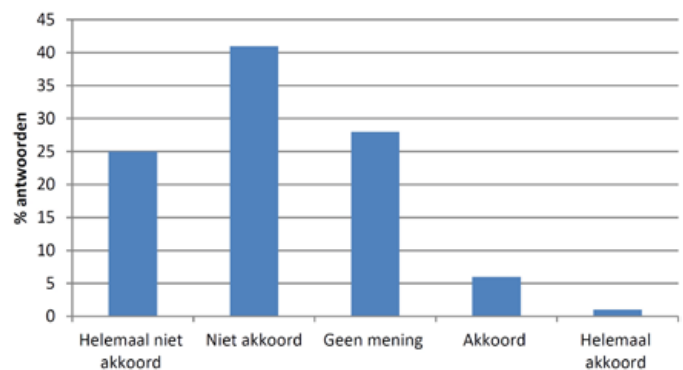
D. Heeft het volgen van een module GeoMobiel effect op de loopbaankeuze van leerlingen?

Uiteraard zullen de effecten van de lespakketten op loopbaankeuze en ondernemerschap pas op langere termijn duidelijk zijn. Toch geven we hier een eerste reactie, van meteen na de uitvoering van GeoMobiel.

Figuur 4 Antwoorden op de stelling 'Ik overweeg zelf een carrière als ondernemer / zelfstandige'



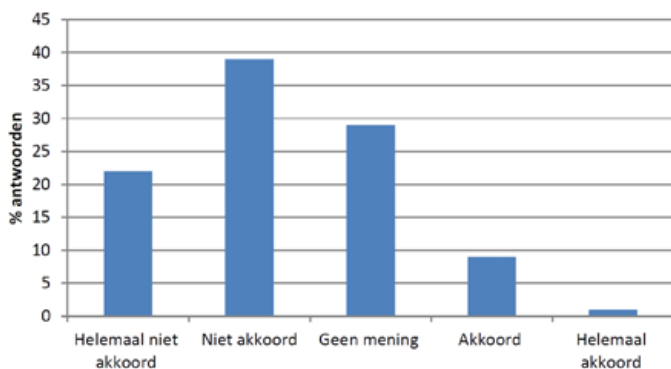
Figuur 5 Antwoorden op de stelling 'Ik zou een onderneming willen starten in de Geo-ICT'



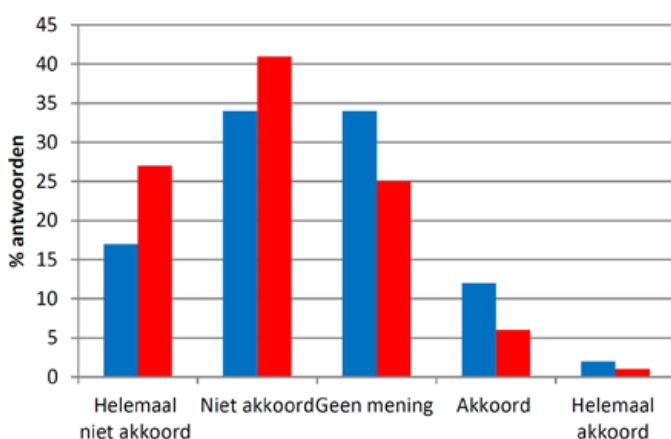
Uit Figuur 4 blijkt dat ongeveer 33% aangeeft een carrière als ondernemer of zelfstandige te overwegen, terwijl ongeveer hetzelfde aantal dit soort carrière niet overweegt (32%). Het derde deel heeft nog geen mening. Wat het ondernemerschap binnen de Geo-ICT betreft, ligt dat percentage wat lager, het neemt af tot 7% (in absolute cijfers komt dit overeen met 384 positieve antwoorden van de 6044 afgenomen vragenlijsten; Figuur 5). Hierin zit er een discrepantie tussen jongens en meisjes: jongens antwoorden 3 keer zo vaak positief als meisjes. Los van het ondernemerschap, staat één op de tien antwoorden op de vragenlijsten positief tegenover een job zoals deze getoond in de filmpjes (Figuur 6). Om dit mogelijk te maken moeten ze een opleiding in het hoger onderwijs volgen die geo-ICT-gerelateerd is. Ongeveer 10% van de antwoorden van de leerlingen

staat hier positief tegenover. Wanneer ook hier een onderscheid gemaakt wordt tussen jongens en meisjes, antwoorden de jongens opnieuw positiever dan de meisjes (14% versus 7%; Figuur 7).

Figuur 6 Antwoorden op de stelling 'Ik zou zelf kiezen voor een job zoals getoond in de filmpjes'



Figuur 7 Antwoorden op de stelling 'Door het volgen van de modules overweeg ik een studierichting in het hoger onderwijs die geo-ICT gerelateerd is' (blauw = jongens, rood = meisjes).



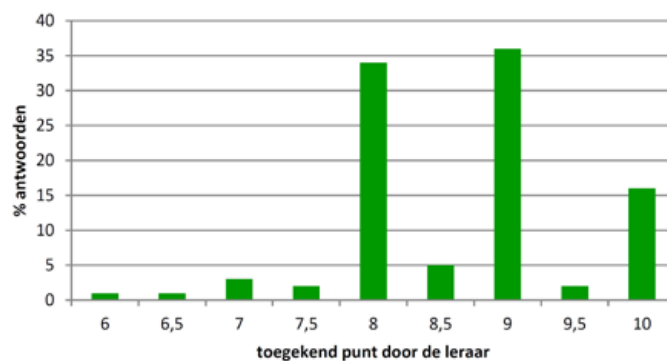
De mening van de leraren

Leraren waren over het algemeen zeer positief over de modules van GeoMobiël. De scores die 116 leraren gaven op de modules, worden in Figuur 8 samengevat. Gemiddeld krijgt GeoMobiël een score van 8,7 op 10. Variaties tussen de verschillende modules zijn uiterst beperkt, maar de modules 'Fotogrammetrie' en 'GIS en geomarketing' scoorden met 4/5 net iets lager dan de modules 'Topografie en GPS' en 'Teledetectie en milieu' die 4,5/5 scoorden.

Naast het punt dat leraren gaven aan het project, werd hen tevens gevraagd woordelijke feedback neer te schrijven. Enkele zaken die we zo optekenden zijn: 'Fijn dat studenten zo geografische vaardigheden aanleren!', 'Tof dat de leerlingen actief werken', 'Goed dat leerlingen recente voorbeelden van GIS zien!', en 'Ik ben blij dat ik die lessen GIS niet moet voorbereiden, want ik heb daarvoor de vaardigheid niet. Jullie komen volgend jaar toch terug?!'.

Overigens waren niet alleen leraren aardrijkskunde enthousiast over het project. Ook leraren van andere vakken hielden toezicht tijdens het aanbieden van de modules op scholen, en ook zij deden vaak enthousiast mee. Ook dit onderstreept de mogelijkheden voor aardrijkskunde en STEM in het secundair onderwijs!

Figuur 8 De score die leraren gaven aan de verschillende modules van GeoMobiël.



HEEFT AARDRIJKSKUNDE POTENTIEEL IN STEM?

Aangeven dat we vanuit aardrijkskunde alleen maar kunnen deelnemen aan het STEM- of STEAM-verhaal in het secundair onderwijs wanneer we geo-ICT als uitgangspunt nemen, zou een verenging betekenen van de positie die we kunnen innemen. Eerder zouden we willen pleiten voor een zo ruim mogelijke invulling! Aardrijkskunde is immers van nature een vak waarin heel wat wetenschappen gesynthetiseerd worden, dus in een STEM-context kan dat zeker een meerwaarde betekenen. In feite kan er vanuit aardrijkskunde aan elke opdracht waar een ruimtelijk vraagstuk aan verbonden is, een bijdrage geleverd worden aan STEM-gerelateerd onderwijs. Dit impliceert tevens dat er een stevig fundament gelegd moet worden in lessen aardrijkskunde, waarop dan verder gebouwd kan worden in een STEM-opdracht.

CONCLUSIE

Wat dit project aantoont is dat studenten de modules van GeoMobiël erg appreciëren, dat door projecten zoals GeoMobiël leerlingen secundair onderwijs gemotiveerd worden om in het hoger onderwijs voor geografie- of geo-ICT-gerelateerde studierichtingen te kiezen, en dat dit geldt voor leerlingen uit alle onderwijsvormen. Anderzijds leerden we ook dat leraren de modules enthousiast ontvingen, maar dat zij GIS niet spontaan zullen integreren in het onderwijs. Indien we deze doelstelling wel willen bereiken, zal GIS meer expliciet in de eindtermen moeten opgenomen worden, en zullen er extra inspanningen geleverd moeten worden om leraren hierin op te leiden en te ondersteunen. Daarbij kan het concept worden opengetrokken naar vele STEM-leraren die het potentieel van



geo-ICT nog moeten ontdekken. Samenwerking tussen leraren aardrijkskunde en leraren STEM, is daarom essentieel, zodat enerzijds de eigenheid van onze discipline behouden blijft, en anderzijds de mogelijkheden tot vakoverschrijdend samenwerken in de context van STEM-gericht meer bekend worden!

NIEUWSGIERIG NAAR HET MATERIAAL?

Voorlopig wordt het project GeoMobiel niet meer gesubsidieerd waardoor geen schoolbezoeken meer afgelegd worden. Het materiaal werd wel aangepast zodat het past in een klassiek lessenpatroon met lessen van telkens 50 minuten. Dit materiaal kan je downloaden van de website www.geomobiel.be. Klik bovenaan op 'lesmateriaal', en registreer je. Na inloggen heb je vervolgens toegang tot alle werkbundels met opdrachten, handleidingen voor leraars, installatiehandleiding, data voor de oefeningen, Power Point-slides, en aanvullend materiaal.

Voor de meeste modules kan je aan de slag met het materiaal dat in de school aanwezig is in een pc-klas. Voor de module 'topografie en GPS' heb je topografische toestellen nodig die je aan de VUB, KU Leuven of UGent kan ontleen voor een kleine bijdrage. Reserveren kan via de website na inloggen.

FINANCIERING

Het project GeoMobiel kaderde binnen het brugproject Economie-Onderwijs van het Agentschap Ondernemen van de Vlaamse Overheid (nu: Agentschap Innoveren en Ondernemen). Het agentschap financierde de ontwikkeling van de modules en de uitvoering van GeoMobiel (schoolbezoeken). Het topografisch en IT-materiaal werd gesubsidieerd door het agentschap en door het AGIV (nu: Agentschap Informatie Vlaanderen). Agoria stond GeoMobiel bij voor advies betreffende de link met het ondernemerschap.

BIBLIOGRAFIE

- Jekel, T., Koller, A., Strobl, J., 2012, Austria: Links between research institutions and secondary schools for geoinformation research and practice, In: Milson, A.J., Demirci, A., Kerski, J.J. (eds) International perspectives on teaching and learning with GIS in secondary schools, Uitgeverij Springer, pp. 141-149.
- Johansson, T.P., 2012, Finland: Diffusion of GIS in Schools from local innovations to the implementation of a national curriculum, In: Milson, A.J., Demirci, A., Kerski, J.J. (eds) International perspectives on teaching and learning with GIS in secondary schools, Uitgeverij Springer, pp. 89-96.
- VDAB, 2016, <https://www.vdab.be/trends/vacatureanalyse.shtml>
- Veretennicoff, I., Vandewalle, J. (e.a.), 2015, *De STEM-leerkracht*, In: Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten, Standpunten 38, 57pp. (Ook te vinden via deze link: http://www.kvab.be/downloads/stp/nw_de-stem-leerkracht.pdf)
- Website GeoMobiel: www.geomobiel.be