Duurzaamheid en aardrijkskundeonderwijs

Prof. dr. J.A. van der Schee

Faculteit der Aard- en Levenswetenschappen

Faculteit der Gedrags- en Bewegingswetenschappen

Duurzaamheid en aardrijkskundeonderwijs

prof. dr. Joop van der Schee

Rede in verkorte vorm uitgesproken bij zijn afscheid als bijzonder hoogleraar Onderwijsgeografie aan de Faculteit Aard- en Levenswetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam vanwege het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap op 9 september 2016.

Mijnheer de rector, dames en heren,

1. Inleiding.

Duurzaamheid en aardrijkskundeonderwijs. Dat is de titel van mijn afscheidsrede. U zult wellicht bij deze titel denken: wat bedoelt hij daarmee? Klopt de titel wel? Moet het geen duurzaamheid in het aardrijkskundeonderwijs zijn? Of duurzaamheid van het aardrijkskundeonderwijs?

U heeft gelijk. Dat u die vragen zou gaan stellen hoopte ik al. Ik wil ook graag beide kanten van de zaak belichten: duurzaamheid in het aardrijkskundeonderwijs én duurzaamheid van het aardrijkskundeonderwijs, want beide zaken zijn niet los van elkaar te zien. Vanwege de beperkte tijd kan ik natuurlijk slechts enkele punten aanstippen en dan ook nog vanuit mijn perspectief. Met u er na vandaag verder over praten of beter nog er aan verder werken doe ik graag.

Verder lijkt het me goed te vermelden dat ik onder duurzaamheid veel meer versta dan de bij wet beschermde planten en dieren, dus meer dan alleen de wilde gagel en de Spaanse makreel, om maar eens twee beschermde soorten te noemen. Het gaat mij om meer, om hoe wij op deze planeet met elkaar en met onze leefomgeving omgaan.

Mijn afscheidsrede begint met een aantal opmerkingen over duurzaamheid in onze samenleving. Daarna wil ik kort ingaan op duurzaamheid als thema in het onderwijs, in het bijzonder in het aardrijkskundeonderwijs. Vervolgens zal ik het hebben over duurzaamheid van het aardrijkskundeonderwijs. Ik wil eindigen met een paar slotopmerkingen en woorden van dank.

2. Duurzaamheid in de samenleving.

Bijna 50 jaar geleden, in 1968, was ik leerling van de Christelijke Scholengemeenschap Visser ’t Hooft in Leiden. Ik zat toen in de 5^{e} klas van het gymnasium. Overigens zonder aardrijkskunde, want dat kon je toen niet kiezen. Een van de goede dingen die me zijn bijgebleven, is dat mijn biologieleraar, de heer Masurel, me de ruimte gaf het boek ‘Silent Spring’ van Rachel Carson (1962) te lezen en belangrijker nog, met hem de inhoud van het boek te bediscussiëren. Rachel Carson, een mariene biologe, schreef over het gevaar voor mens, dier en plant van het gebruik van de pesticide DDT, een in die tijd veel gebruikte

insectenverdelger met name in de landbouw. Het boek boeide me enorm. Waarom ik het boek zo boeiend vond en vind? Carson deed minutieus onderzoek en stelde indringende vragen over de macht van de chemische industrie en de impact van nieuwe technologie. Bovendien had ze een goed oog voor de samenhang in de systemen op aarde. Carson schreef gedreven over de relatie mens - natuur, rekening houdend met allerlei grenzen, grenzen tussen gebieden en grenzen aan wat mens en natuur aankunnen.

Ik besefte in 1968 nog niet dat ik met het lezen van 'Silent Spring' een eerste stap op mijn weg in het vak aardrijkskunde had gezet, ik had eerlijk gezegd toen nog geen idee wat ik wilde na de middelbare school. Wel was voor mij duidelijk dat ik meer wilde weten van het verhaal over duurzaam samenleven op aarde. Duurzaamheid en leefbaarheid, nu kernthema's bij aardrijkskunde, dat fascineerde me vanaf het lezen over de relatie mens - natuur in 'Silent Spring'. En zo is het gekomen ……

'Silent Spring' verscheen in 1962, tien jaar later verscheen het Rapport van de Club van Rome over 'The limits to growth'. In 'The Limits to Growth' schreven Dennis Meadows (1972) van het MIT en zijn collega's over bevolkingsgroei, grondstoffenverbruik, voedselproductie, industrialisatie en milieuproblematiek. Ondanks de volgens sommigen niet zo sterke onderbouwing van het rapport (Bardi, 2011; Verstegen, 2003), leidde het wereldwijd tot veel discussie over economische groei en haar effecten en hoe daarop te reageren.

De vraag is of we sinds 1972 verder zijn gekomen. Zijn we na al die jaren wijzer geworden als het gaat om groei en milieu? Als je de media volgt, krijg je niet die indruk. Denk aan wat bewoners van Sliedrecht deze zomer te verduren kregen van de naburige chemische fabriek. "*De Dordtse teflonfabriek van het Amerikaanse Chemours stoot een kankerverwekkende chemische stof uit die volgens toxicologen de gezondheid van werknemers en omwonenden bedreigt*", aldus Witteman & Van der Noordaa in De Volkskrant van 20 juli 2016. VU toxicoloog Jacob de Boer geciteerd in datzelfde krantenbericht meldt "*Je kunt dit soort gif niet zomaar uitstrooien over woonwijken*".

Ik ben net terug van een geografencongres in China waar in grote steden zoals Beijing smog een enorm probleem is. Vooral het vele verkeer en de industrie in het deels door bergen omgeven laaggelegen gebied van Beijing veroorzaken veel luchtvervuiling. In heel wat andere grote steden op aarde zoals Mexico City en Jakarta zien we hetzelfde gebeuren. Op de site www.bezoekchina.nl staat laconiek "*Luchtvervuiling is in een grote miljoenenstad met erg veel industrieën zoals Beijing natuurlijk altijd een probleem*". Met name in de winter kan ernstige luchtvervuiling ontstaan, zeker wanneer inversie optreedt. *"Normaal gesproken is de lucht op grote hoogte kouder dan de lucht daaronder. Maar tijdens een inversie is het andersom: dan bevindt een laag warme lucht zich boven een laag koude lucht die zich bij het oppervlak bevindt. Die warme lucht doet dienst als een soort deksel: vervuilende stoffen die nabij het oppervlak vrijkomen, kunnen geen kant op en blijven onder de warme lucht hangen"* (Kraaijvanger, 2015). Het effect van de luchtvervuiling reikt verder dan Beijing. Onderzoekers schrijven een flink deel van de luchtvervuiling in San Francisco toe aan wat overwaait uit China (Ewing et al., 2010). *´Panta Rhei´*, alles stroomt, zei de Griekse filosoof

Heraclitus al lang geleden. Systeem aarde ten voeten uit, zeggen geografen en aardwetenschappers.

Op duurzaamheidsgebied is nog veel werk aan de winkel. Dat bleek ook begin dit jaar. Nederland is volgens het “Energierapport Transitie naar duurzaam” van het Ministerie van Economische Zaken (2016) bepaald nog niet duurzaam. De visies op hoe het verder moet lopen sterk uiteen. Hoogleraar financiële geografie Ewald Engelen en jurist en politica Marianne Thieme publiceerden onlangs samen het boek 'De kanarie in de kolenmijn' (2016). Als een kanarie in een kolenmijn signaleren zij gevaren die onze toekomst bedreigen. Zij pleiten voor een radicale koerswijziging. We gaan op aarde te kortzichtig om met zoet water, met de verdeling van voedsel, met energiegebruik en met niet hernieuwbare grondstoffen, stellen zij. Het moet en kan anders, zeggen Engelen en Thieme.

Dat lijkt niet zo moeilijk: wind en zon oogsten daar waar ze volop aanwezig zijn, voedsel eerlijker verdelen en niet al dat regenwater zo maar weg laten lopen! Waarom bouwen we geen windmolens en zonnepanelen daar waar het zeer rendabel is? Waarom vangen we water niet vaker op? Doen we toch, zult u misschien denken, we bouwen immers windmolens in de Noordzee en supergrote zonnepanelen in Marokko en er zijn wadi’s in grote steden. Inderdaad er wordt aan gewerkt. Maar het gaat te langzaam, want er zijn tegenkrachten en kortetermijnbelangen waardoor duurzame ontwikkeling stagneert. Waarmee niet gezegd is dat het vraagstuk van duurzame ontwikkeling simpel is. Integendeel.

Voor we overstappen naar het onderwijs is het goed om nog even nader stil te staan bij het begrip duurzaamheid, wat is dat nu eigenlijk precies? Velen volgen de definitie van de voormalige Noorse premier Brundtland die in 1987 het begrip introduceerde en duurzame ontwikkeling omschreef als “*een ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien, in gevaar te brengen*” (De Wolf et al., 2012: 13). Een mooie definitie maar niet erg duidelijk. Op de vraag naar de precieze definitie van duurzaamheid blijkt geen eenduidig antwoord te geven. De Wageningse hoogleraar Arjen Wals (2015) stelt in zijn oratie : “*Sustainability remains a contested concept both normatively and scientifically although consensus about the rapidly declining state of planet earth seems to be growing*”. Een omstreden en slecht gedefinieerd begrip dus. Belangrijker dan de precieze definitie is echter de boodschap. Maar ook daar moet je kritisch bij zijn volgens Huckle & Wals (2015). In het tijdschrift Environmental Education Research wijzen ze op het gevaar dat ´education for sustainable development´ geïncorporeerd wordt in het neo-liberale denken, net zoals de slogans duurzaamheid en groen van bedrijven. Als het groen is, is het goed. Anders heb je geen goed business model. Vergeet het maar, zeggen Huckle en Wals. Hun verhaal heet niet voor niets “The UN Decade of Education for Sustainable Development: business as usual in the end”.

3. Duurzaamheid in het (aardrijkskunde)onderwijs.

Om duurzaamheid te bewerkstelligen is het goed om aan het onderwijs een belangrijke rol toe te kennen. Duurzame ontwikkeling vereist immers kennis van zaken en betrokkenheid.

In een tijdperk waarin velen testscores - denk aan internationale tests als PISA en TIMSS - erg belangrijk vinden, is er veel aandacht voor taal en rekenen. Er is te weinig aandacht voor die vakken die leerlingen helpen inzicht te krijgen in waar het uiteindelijk omgaat, inzicht krijgen in samenlevingsvraagstukken. Dat geldt ook voor Nederland. Bij de Citotest kunnen basisscholen ervoor kiezen om leerlingen wereldoriëntatievragen te laten maken, maar de scores op deze vragen tellen bizar genoeg niet mee in de Citoscore. Kernvakken zoals aardrijkskunde en biologie hebben een marginale positie in onze scholen. Dat zegt iets over onze samenleving. Het gevolg daarvan is dat er ook weinig aandacht is voor het vergaren van kennis over duurzaamheidsvraagstukken, terwijl dat juist zo hard nodig is in een tijd met grote mens - natuur vraagstukken en waarin zoveel informatie op ons afkomt. Op school zou je toch juist moeten leren door de bomen het bos (het geheel) te zien?

Gebeurt er dan niets? Integendeel. Er staat heel wat over duurzaamheid in leerplannen, onderwijsdoelen en schoolboeken. Zo staat er in het domein 'Oriëntatie op jezelf en de wereld' van de kerndoelen voor het primair onderwijs (SLO, 2006: 48): "*Bij het leren kennen van de wijze waarop mensen hun omgeving inrichten, spelen economische, politieke, culturele, technische en sociale aspecten een rol. Het gaat daarbij om datgene wat van belang is voor betekenisverlening aan het bestaan, om duurzame ontwikkeling, om voedselveiligheid en gezondheid en om technische verworvenheden".* Al wordt de natuurlijke dimensie in deze omschrijving niet genoemd, duurzame ontwikkeling staat er expliciet.

En hoe zit het bij de omschrijving van de inhoud van het schoolvak aardrijkskunde? Ook daar zien we veel aandacht voor de relatie mens - natuur en duurzame ontwikkeling. In de KNAG nota over het nieuwe examenprogramma aardrijkskunde vmbo staat al op de eerste bladzijde: "*Aardrijkskunde geeft inzicht in mondiale problemen als klimaatverandering, welvaartsverdeling en duurzame ontwikkeling"*. Verderop schrijven de opstellers: "*Als een rode draad lopen twee noties door het nieuwe examenprogramma, namelijk burgerschapsvorming en duurzame ontwikkeling*" (KNAG, 2008: 10). Het examenprogramma aardrijkskunde havo/vwo (KNAG, 2003) ademt dezelfde geest. In de eerste zinnen van de examennota 'Gebieden in perspectief, natuur en samenleving, nabij en veraf' schrijven de auteurs: "*Het valt niet mee al die informatie op de juiste manier te analyseren en te interpreteren. Daarvoor is overzichtskennis nodig. Kennis van de wereld waarin complexe samenhangen zoals de wisselwerking tussen natuur en samenleving, hun plaats krijgen*" (KNAG, 2003: 10).

De Nederlandse aardrijkskundedoelen sluiten ook op het gebied van duurzaamheid goed aan bij belangrijke internationale trends. Op 24 augustus 2016 werd in Beijing de International Charter on Geographical Education ondertekend en daarin staat: *"Geography is a vital subject and resource for 21st century skills living in a tightly interconnected world. It enables us to*

face questions of what it means to live sustainably in the world. Geographically educated individuals understand human relationships and their responsibilities to both the natural environment and to others. Geographical education helps people to learn how to exist harmoniously with all living species" (IGU-CGE, 2016).

Sprekend over duurzaamheid en internationaal onderwijs is zeker ook het vermelden waard dat 2016 uitgeroepen is tot 'International Year of Global Understanding', een jaar met veel aandacht voor globalisering en duurzame ontwikkeling. Het jaar is een initiatief van prof. Benno Werlen en de International Geographical Union (IGU) en wordt gesteund door veel organisaties, waarvan de organisaties van exacte wetenschappen (ICSU) en sociale wetenschappen (ICSS) tot de belangrijkste behoren. De hoop is dat het IYGU jaar 2016 een IYGU project van 10 jaar wordt. Wat betekent dit IYGU project in de praktijk van alledag? Concreet gaat het er om mensen via onderwijs, onderzoek en communicatie te laten denken over praktische zaken als wonen, werken, voedsel, water en communicatie in het perspectief van globalisering en duurzaamheid. De IYGU wil bottom-up bewegingen steunen die duurzame projecten ontwikkelen. Key messages zijn: (www.global-understanding.info) :

1. *Everyday actions matter for global climate change*
2. *Everyday decisions depend on lifestyle.*
3. *A global view reduces the risk of regional conflicts.*
4. *Global problems require sustainable solutions.*
5. *Sustainable change should emerge from the bottom.*

Hier mag niet onvermeld blijven het OURSUS project van prof. Ton Dietz en zijn Chinese collega's, dat zich richt op 'our sustainable cities' (www.oursus.org). Steden groeien vrijwel overal ter wereld snel. Steden zijn complex en verschillend, maar hebben allemaal te maken met de vraag hoe duurzame ontwikkeling het best vorm gegeven kan worden. Op de website van OURSUS zijn interessante initiatieven te vinden van hoe in verschillende steden wordt gewerkt aan duurzamer samenleven. Smart cities, green cities and blue cities zijn aanduidingen van stedelijke projecten waarin gewerkt wordt aan duurzaamheid.

Leerdoelen en projecten over duurzaamheid zijn er heel wat en dan is er ook nog veel lesmateriaal over duurzaamheid in schoolboeken en daarbuiten. Een voorbeeld is Duurzaam Door, een interbestuurlijk en interdepartementaal kennisprogramma (www.duurzaamdoor.nl) en de paraplu voor educatieve activiteiten op het gebied van natuur, milieu en duurzaamheid. Groengelinkt (www.groengelinkt.nl) is gelinkt met Duurzaam Door en biedt een zoeksysteem voor wie lesmateriaal zoekt voor primair en voortgezet onderwijs inclusief beoordelingen door experts.

Maar mooie doelstellingen, speciale projecten en databanken zijn geen garantie voor wat er in de klas gebeurt. Daarvoor helpt zelfs een schoolboekanalyse niet. Dan moet je echt in de klas zelf gaan kijken wat een docent doet rond een thema als duurzaamheid. En hoe leerlingen daarop reageren. Wat zeggen leerlingen eigenlijk zelf?

In een KNAG wedstrijd in het kader van het Jaar van de Ruimte 2015 gingen 2500 leerlingen tussen de 12 en 15 jaar tijdens hun aardrijkskundelessen aan de slag met het maken van een 'Atlas van de toekomst' voor Nederland in 2040. Richtvragen waren onder meer: Waar wonen de mensen? In wat voor soort huizen? Hoe richten we de steden in en hoe houden we rekening met klimaatverandering? Zijn er nog steeds files? De leerlingen zijn in 2040 zelf ongeveer 40 jaar en zijn dan meebepalend voor hoe Nederland eruitziet. De leerlingen werd gevraagd uit te gaan van de bestaande situatie en rekening te houden met trends als demografische ontwikkeling, klimaatverandering en meer gebruik van ICT. Er werden 92 atlassen ingestuurd vanuit 42 middelbare scholen. Ook werden er ruim 1000 enquêtes ingevuld (Beek & Knuivers, 2015). Wat valt op? Het thema dat eruit springt is energie. Leerlingen vinden een overgang naar duurzame energiebronnen nodig. Meer zonne- en windenergie en waterkrachtcentrales bij de grote rivieren, dat lijkt velen een goed idee.

In 2010 zagen we in een vergelijkbaar onderzoek van het KNAG (Adang et al. 2010) soortgelijke trends. Ook in een duurzaamheidsproject van de Stichting Duurzame Samenleving (www.gdindex.nl en www.ssfindex.com) op het Guido de Bres in Amersfoort zien we iets dergelijks. Aan 123 leerlingen uit de 2e klas havo/vwo werd gevraagd of ze duurzaamheid belangrijk vonden en waaraan ze dachten bij duurzaamheid. Slechts 8 van de leerlingen vonden het niet belangrijk. Net als bij de KNAG 'Atlas van de toekomst' associëren de meeste leerlingen duurzaamheid met energiegebruik, energiebesparing en groene energie. Enkelen schreven meer op. “Anders leven we later in een wereld waar een gezond mens niet hoort te leven” was een reactie van een leerling. Overigens vindt een flinke groep (42%) dat ze zelf genoeg doen aan duurzaamheid, ze fietsen immers naar school.

Bemoedigende reacties van deze leerlingen, maar het blijft allemaal wat oppervlakkig. Wat meer diepgang zou geen kwaad kunnen.

4. Duurzaamheid van het (aardrijkskunde)onderwijs.

Ik wil nu een andere betekenis van duurzaam introduceren. Duurzaam in de zin van beklijven. Het in het onderwijs aankaarten van duurzaamheid in de zin van zorgvuldig omgaan met mens en natuur op onze planeet heeft alleen zin als het ook beklijft. Wanneer we het hebben over de duurzaamheid van het aardrijkskundeonderwijs gaat het uiteraard niet alleen over het thema duurzaamheid en de houdbaarheid van de planeet. Het gaat dan om de vraag - die het thema duurzaamheid overstijgt - hoe we in het onderwijs leerlingen kunnen helpen kennis, vaardigheden en attitudes te verwerven die beklijven. Dat is noodzakelijk want aardrijkskunde gaat veelal over belangrijke en complexe thema’s als aardbevingen, urbanisatie, watermanagement, migratieprocessen, ongelijkheid, regionale identiteit en duurzame ontwikkeling. Aardrijkskunde is een complex vak voor wie verder kijkt dan alleen de topografische kennis waarmee het vak nog te vaak geassocieerd wordt.

Vakdidactisch onderzoeker Uwe Krause vertelde onlangs op een symposium van de Utrechtse Universiteit dat hij een honderdtal aardrijkskundelessen in Nederland en Duitsland had geobserveerd. De lestijd besteed aan hogere orde opdrachten in de door hem geobserveerde Duitse aardrijkskundelessen lag op 15% en in Nederland op slechts 1%. Veel tijd gaat op aan lagere orde opdrachten, aan het opzoeken en leren van feiten en begrippen. Een andere vakdidactische onderzoeker, Erik Bijsterbosch (2016), analyseerde schoolexamens vmbo en constateerde dat de meerderheid van de ruim 1000 onderzochte toetsvragen gericht is op de lagere cognitieve categorieën in het classificatiemodel van Anderson & Kratwohl (2001), te weten onthouden en begrijpen. Ongeveer tweederde van alle toetsvragen zijn gebaseerd op uit het hoofd leren. Meer complexe cognitieve processen zoals evalueren komen nauwelijks voor. Kijken we naar de kennisdimensie van de onderzochte toetsvragen dan zien we dat het accent ligt op feiten, begrippen en eenvoudige relaties tussen begrippen. Slechts zeer beperkt wordt gevraagd naar procedurele en metacognitieve kennis.

Aardrijkskunde is een complex vak maar veel aardrijkskundeonderwijs lijkt te blijven steken in het vinden van de eerste puzzelstukjes, bij feiten, begrippen en niet al te complexe verklaringen. Veel leraren in Nederland kiezen min of meer bewust daarvoor en volgen daarin het schoolboek, naar hun zeggen met name vanwege de druk die ze voelen van examens, tijd en hun omgeving. Alle leerstof uit het schoolboek voor de toets behandelen lijkt soms een belangrijker item dan de vraag wat en hoe leerlingen leren. Of dit de betrokkenheid van leerlingen en leraar en daarmee het opbouwen van diepgaander geografische kennis ten goede komt is zeer de vraag.

Het is goed te kunnen constateren dat dit probleem nu systematisch wordt onderzocht en dat er initiatieven ontwikkeld worden om het anders aan te pakken. 'Meaningful learning', 'deep learning', 'less is more' zijn termen die bij de nieuwe koers passen. Docenten en lerarenopleiders zijn bezig met vernieuwingen in het aardrijkskundeonderwijs (Van der Schee & Béneker, 2015). Concreet krijgt de nieuwe aardrijkskunde onder meer vorm in scholen in reguliere aardrijkskundelessen, bijvoorbeeld in de succesvolle door Adwin Bosschaart ontworpen en onderzochte lessenserie 'Hoogwater op het schoolplein?' (Bosschaart, 2015). Er zijn en worden regionale varianten van deze lessenserie ontwikkeld met steun van de waterschappen en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (zie www.overstromingsrisicoatlas.nl). Ook het Geo Future School project van het KNAG is een voorbeeld van betekenisvol leren met meer diepgang (Adriaens et al., 2015). Een twintigtal scholen heeft dit project reeds omarmd. Daarnaast werken groepen aardrijkskundedocenten samen aan uitdagend en verdiepend onderwijs in zogenaamde Professionele Leergemeenschappen (Béneker & Van der Schee, 2015). Hogere denkvaardigheden en omgevingsonderwijs zijn in deze groepen belangrijke aandachtspunten.

Tim Favier promoveerde in 2011 op de VU op een proefschrift over het goed introduceren van Geografische Informatie Systemen (GIS) in het aardrijkskundeonderwijs. Hij ontdekte dat niet zozeer de nieuwe digitale technieken de bottleneck voor leraren en leerlingen vormen, maar het onvermogen van leerlingen en leraren om de geografische relaties in kwestie goed te analyseren (Favier, 2011). Aandacht voor relateren is van groot belang als we in het

aardrijkskundeonderwijs een verdiepingsslag willen maken. Aardrijkskundeleraar en promovendus Jan Karkdijk analyseert momenteel zeer precies hoe leerlingen geografisch relateren bij het werken aan geografische mysteries. Dat levert interessante informatie op over de verbanden die leerlingen wel en niet leggen en over hun vermogen om in systemen te denken (Karkdijk, 2015).
Ook voor lerarenopleidingen aardrijkskunde ligt hier een taak, zowel voor de initiële lerarenopleiding voor basis- en voortgezet onderwijs als ook voor de nascholing. Promovenda Marian Blankman ontwikkelde met succes een module om basisschoolleerkrachten in opleiding meer geografisch besef bij te brengen (Blankman, 2015). Katie Oost & Bregje de Vries (2015) ontwikkelden een werkwijze om meer diepgang aan te brengen in veldwerk voor het vmbo.

Meaningful learning is niet gemakkelijk, maar alleszins de moeite waard om de samenhang te leren kennen in de systemen waarin we leven. Heel precies analyseren wat tot wat leidt bij migratie, bij uitbreiding van steden, bij tsunami's, bij wateroverlast en noem maar op. Alleen dan kun je verstandige beslissingen nemen. 'Powerful knowledge' en 'powerful thinking' heet dat tegenwoordig in de wereld van geography education. Het concept 'powerful knowledge' werd geïntroduceerd door de Britse socioloog Young in 2008 en houdt in dat scholen leerlingen kennis helpen opdoen die ze in staat stelt de grenzen van hun eigen ervaringen te ontstijgen. Kennis verwerven is dus essentieel alsmede het kritisch nadenken over de waarde van die kennis. Young (2008:14) stelde : "*Powerful knowledge provides more reliable explanations and new ways of thinking about the world and acquiring it and can provide learners with a language for engaging in political, moral, and other kinds of debates"*.

In Nederland hebben De Wolf et al. (2012) goede stappen gezet om 'powerful knowledge' te concretiseren. Zij reiken in hun boek 'Lesgeven over duurzame ontwikkeling' een nuttig denkkader aan om duurzaamheidsvraagstukken in het onderwijs te behandelen. De Wolf et al. geven als voorbeeld het toenemend autogebruik in Nederland. Bij dat thema gaat het om het zoeken van antwoorden op de vragen: Welke factoren bepalen de groei van het aantal auto's? Welke 'natural and human resources' zijn daarbij in het geding? Wat zijn de positieve en negatieve effecten van het toenemend autogebruik? Wie dat onderzoekt en in beeld brengt kan bedenken wat duurzamer kan. Helaas is in het denkkader van De Wolf et al. (2012: 39) de geografische dimensie niet expliciet aanwezig. Uit het eerder gegeven voorbeeld van luchtvervuiling in Beijing blijkt het belang van de geografische dimensie. Deze dimensie is nader uitgewerkt in onderwijsgeografische literatuur (Van den Berg et al., 2009: 23; Taylor, 2013).

Een van de meest inspirerende voorbeelden van 'powerful thinking' en 'meaningful learning' is het project 'Regreening Africa', waar VU sociaal geograaf Chris Reij bij betrokken is. Het project is een goed voorbeeld van een grootschalig project waarbij internationale support en initiatieven van de lokale bevolking hand in hand gaan om de verwoestijning in de zuidelijke Sahelzone in Niger en buurlanden een halt toe te roepen (Reij & Winterbottom, 2015). In plaats van kaalslag van landbouwgronden door houtkap zorgen boeren voor grote aantallen nieuw aangeplante inheemse bomen. Zij verschaffen zich daarmee schaduw, verbetering van

de grond, succesvolle bosbouw en landbouw, meer voedingstoffen voor mens en dier en meer producten om te verhandelen. Daarmee creëren zij een beter bestaan voor de lokale bevolking. Uit dorpen waar 'agroforestry' plaats vindt emigreren beduidend minder jonge mannen naar Europa dan waar dat niet zo is. Het gaat hier om een groot project in verschillende landen. Voor meer informatie zie de website http://www.wri.org/our-work/project/re-greening.
Een klein deel van de website-informatie is te vinden in onderstaand kader.

"*Drylands, which are defined by their water scarcity, cover 55% of Sub-Saharan Africa, and are home to 390 million people. In many African countries with drylands, farmers and their livelihoods are threatened by climate change, declining soil fertility, stagnant crop yields, and rapid population growth. We work to support farmer innovations based around trees that increase farmers' incomes, reduce food insecurity, and increase resilience to climate change.*

Re-greening is a process in which farmers protect and manage trees that naturally regenerate on their land, rather than cut them down. Regenerated trees and shrubs help restore degraded lands and provide many benefits – from increased crop yields, recharging groundwater, providing fodder and firewood, and storing carbon. Agroforestry, where on-farm trees are managed with crops and/or animal production systems, is a cost-effective and "climate-smart" way to intensify and diversify agriculture. Innovative farmers have also developed water harvesting techniques and other improved practices that restore the productivity of degraded lands and contribute to landscape level re-greening. Through the African Re-Greening Initiatives and other endeavors, WRI works with local partners to develop a strategy for scaling up re-greening successes that have already taken place in many parts of Africa".

In dit project komt het denken in geografische systemen en samenhangen goed naar voren. Het is daarmee zeer bruikbaar voor de aardrijkskundeles. Het Regreening Africa project geeft een ander beeld van Afrika en is een schoolvoorbeeld van het gebruik van nuttige, samenhangende geografische kennis die belangrijke geografische vragen oproept als "Waarom lukt daar wel wat elders niet lukt?".

Duurzame aardrijkskunde daagt leerlingen uit om mee te denken over het mozaïek van gebieden in de wereld, de vraag waarom die gebieden zo zijn als ze zijn, maar ook de vraag welke relaties die gebieden met elkaar onderhouden en welke toekomstscenario's er zijn.

Leerlingen vinden het veelal interessant als hen gevraagd wordt mee te denken over inrichtingsvraagstukken. Of dat over Niger of over Nederland gaat is dan minder van belang. Ze beseffen dat om te kunnen kiezen kennis nodig is, vooral veel geografische kennis.

In het huidige digitale informatietijdperk is het steeds beter mogelijk leerlingen op een moderne manier te laten meedenken over scenario's voor de inrichting van gebieden. In Geo Future School modules gaat het onder meer over scenario's voor een energiezuinige woonwijk

of smart cities, bij Geocraft modules gaat het onder meer over de inrichting van de nieuwe eilanden die het Ministerie van Infrastructuur en Milieu bouwt in de Markermeer.
Bij Geocraft wil ik hier kort nader stilstaan. U kent ongetwijfeld LEGO. Geocraft (Scholten et al., 2016) is een virtuele variant van LEGO, een virtuele 3D omgeving om toekomstscenario's te bouwen en te analyseren. Geocraft biedt de mogelijkheid allerlei soorten geodata te visualiseren, gebouwen, verkeerstromen, luchtvervuilingsniveaus, energieverbruik en geluidshinder. Geocraft is niet alleen voor planners, maar ook voor het onderwijs zeer geschikt. Iedereen kan meebouwen. Het geeft gebruikers inzicht in hoe geografen, planologen en andere experts te werk gaan bij watermanagement, stadsuitbreiding en landschapsontwikkeling.
De Nederlandse overheid wil het Markermeer met het oog op de toekomst zo veranderen dat er op 500 hectare aan eilandjes onder meer plaats is voor recreatie en natuurbeheer en dat in het gebied duurzame energie wordt opgewekt. Leerlingen van het Technasium Lelystad gebruikten Geocraft om een ontwerp te maken van de toekomstige Markerwaard, rekening houdend met de diverse wensen van verschillende partijen en met wat mogelijk lijkt. Ze presenteerden hun ontwerpen aan de Minister van Infrastructuur en Milieu, mevrouw Schultz-Van Haegen, die lovend sprak over wat er door de leerlingen ontworpen was. Dit is slechts een voorbeeld hoe moderne digitale geografische hulpmiddelen als Geocraft ingezet kunnen worden om na te denken over het creëren van een duurzame omgeving op een wijze die leerling toerust met kennis en vaardigheden die ook in andere situaties bruikbaar is. Ook bij het denken over de noodzakelijke en gewenste veranderingen in snel groeiende steden kan Geocraft goede diensten bewijzen om 'sustainable cities' te realiseren.
Geografen en aardwetenschappers beschikken over veel kennis en moderne tools om toekomstscenario's voor verschillende gebieden te ontwerpen. In het aardrijkskundeonderwijs kunnen leerlingen al kennis maken met deze betekenisvolle geografische kennis en moderne geografische hulpmiddelen. Zo krijgt aardrijkskundeonderwijs meer diepgang en wordt het duurzamer en meer toekomstgericht.

5. Slotopmerkingen.

Aardrijkskunde biedt veel perspectieven voor toekomstgericht onderwijs, maar we zullen als geografen alert moeten zijn op het beeld dat anderen van aardrijkskunde hebben en duidelijk aan de buitenwereld moeten laten zien welke mogelijkheden moderne geografie biedt. Ook is het goed zelfkritisch te zijn. Nog niet altijd komt aardrijkskunde als toekomstgericht vak goed uit de verf (Pauw, 2015). Dat mijn collega's Rob Adriaens, Tine Béneker, Iris Pauw en Rob van der Vaart er nu samen met leraren aardrijkskunde mee aan de slag zijn, stemt hoopvol.

Bij het profileren van aardrijkskunde hebben leerkrachten de sleutel in handen. Zonder goede en gedreven leraren gaat het niet. Ik hoop dat degenen die de komende jaren aardrijkskunde

geven het aardrijkskundeonderwijs duurzamer maken - in beide betekenissen van het woord duurzaam - door te focussen op toekomstgericht onderwijs waarbij het denken in geografische relaties, systemen en scenario's centraal staat.

Duurzaam aardrijkskundeonderwijs heeft de mogelijkheden om een belangrijke bijdrage te leveren aan *onderwijs2032* en andere toekomstgerichte onderwijsvernieuwingen want het daagt jonge mensen uit na te denken over gebieden in perspectief, mens en natuur, dichtbij en veraf. Dat is niet altijd eenvoudig, maar wel boeiend en de moeite waard.

Het gaat bij duurzaam aardrijkskundeonderwijs om systematisch en anders leren kijken naar een wereld die steeds anders is. In mijn oratie staat het als volgt:

> "*Het is niet eenvoudig onderwijs te geven in deze tijd waarin weinig ruimte is voor nuancering en verschillende perspectieven. Onderwijs moet tegenwicht bieden. Dat is niet altijd spectaculair maar wel verhelderend en het maakt leerlingen sterker. Aardrijkskundeonderwijs heeft en de inhoud en de middelen om daaraan een belangrijke bijdrage te leveren (*Van der Schee, 2007).

Onderwijsfilosoof Peters zei het volgens Lambert (2009) treffend: "To be educated is not to have arrived at a destination; it is to travel with a different point of view". Zo is het maar net.

6. Dankwoorden

Nu ik aan het slot van mijn afscheidsrede ben gekomen, wil ik graag enkele dankwoorden uitspreken.

Allereerst aan het adres van het College van Bestuur van de VU, de Faculteit Aard- en Levenswetenschappen van de VU, het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap en de leden van het curatorium van de leerstoel. Ik heb het als een eer beschouwd de leerstoel van bijzonder hoogleraar onderwijsgeografie te mogen bekleden. Met veel plezier heb ik deze functie bijna 10 jaar uitgeoefend. Veel mensen binnen en buiten de VU hebben mij geholpen en dat waardeer ik zeer.

Het grootste deel van mijn carrière heb ik gewerkt bij de VU lerarenopleiding, nu onderdeel van de Faculteit Gedrags– en Bewegingswetenschappen. Ik wil mijn collega's en oud-collega's hartelijk bedanken voor hun collegialiteit en vriendschap. Ik heb me ondanks alle veranderingen steeds bijzonder thuis gevoeld bij de VU lerarenopleiding. Het kunnen delen van ervaringen en gevoelens in een open en stimulerende sfeer was een groot goed.

Ook wil ik de collega's van de Universiteit Utrecht bedanken. Nog niet zo lang geleden mocht ik 2 jaar met jullie werken als hoogleraar geografie voor educatie en communicatie bij de Faculteit Geowetenschappen. Het was een leerzame tijd met veel nieuwe en goede contacten.

Tevens bedank ik graag de collega’s van andere universiteiten voor de prettige samenwerking.

Niet op de laatste plaats wil ik alle leraren aardrijkskunde bedanken, alle lerarenopleiders aardrijkskunde, mijn promovendi en alle studenten geografie en aardwetenschappen die ik in Amsterdam, Utrecht en elders ben tegengekomen. Het was een groot genoegen om met jullie op te trekken en te praten over en te werken aan ons boeiende vak. Dank voor de inspirerende gesprekken, jullie inzet en de hartelijke relaties. Jullie zijn in mijn ogen een zeer belangrijke groep. Daarom geniet ik altijd van de KNAG Onderwijsdagen waar we elkaar treffen. Ik geniet ook van het nieuwe elan dat ik de laatste jaren bespeur onder aardrijkskundeleraren, jong en oud, om het aardrijkskundeonderwijs samen te verbeteren. Ik hoop dat jullie als Gideonsbende daarmee doorgaan.

Last but not least, vrienden en familie. Dank voor jullie enorme steun. Zonder jullie had ik het niet gered. Zonder anderen te kort te willen doen wil ik toch een paar namen van collega's en vrienden noemen: Henk, Iris, Tim, Jos, Martijn, Janneke, Hans, Rob, Pim, Tine, Geert, Annelies en Leon, dank voor jullie steun en geduld.

Dat laatste geldt nog sterker voor mijn gezin. Dank voor jullie steun en geduld de vele keren dat ik er niet was, weg naar een congres of vergadering. En de vele avonden thuis, waarvan ik vond dat ik moest werken en geen tijd voor jullie had. Lia, Maurits & Mirjam, Joost & Anne, Max, Alexander, Wout en Josephine, veel dank! 'Jopa' heeft nu meer tijd voor jullie en voor dat wat belangrijker is dan werk. Nou ja..... binnenkort....

Literatuurlijst

Adang, A., Notte, H., & Schee, J. van der (2010). *De toekomst in kaart*. Utrecht: KNAG.

Adriaens, R., Schee, J. van der, Beek, A., & Rijlaarsdam, J. (2015). Geo Future School: de modules. *Geografie*, 24 (4), 39-41.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.

Bardi, U. (2011). *The Limits to Growth revisited.* New York: Springer.

Beek, A., & Knuivers, R. (2015). *Atlas van de toekomst, een analyse*. Utrecht: KNAG.

Béneker, T., & Schee. J. van der (2015). Uitdagend onderwijs met schetskaarten en water. *Geografie*, 24 (9), 40-42.

Béneker, T., & Schee. J. van der (2015). Future geographies and geography education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 24 (4), 287-293.

Berg, G. van den, Bosschaart, A., Kolkman, R., Pauw, I., Schee. J.A. van der, & Vankan, L. (2009). *Handboek Vakdidactiek Aardrijkskunde*. Amsterdam: Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken.

Bijsterbosch, H., Schee, J.A. van der, & Kuiper, W. (2016). Meaningful learning and summative assessment in geography education: an analysis in secondary education in the Netherlands. *International Research in Geographical and Environmental Education* (in press).

Blankman, M. (2015). Op zoek naar een goede aardrijkskundeles. *Geografie*, 24 (9), 34-35.

Bosschaart, A. (2015). *Dry feet in the polder? Improving flood-risk perception of 15-year-old students in the Netherlands.* Enschede: Ipskamp.

Carson, R. (1962). *Silent spring*. Greenwich (Conn.): Fawcett Publications / Crest Books.

Engelen, E., & Thieme, M. (2016). *De kanarie in de kolenmij*n. Amsterdam: Prometheus.

Ewing, S.A., Christensen, J.N., Brown, S.T., Vancuren, R.A., Cliff, S.S., & Depaolo, D.J. (2010). Pb Isotopes as an Indicator of the Asian Contribution to Particulate Air Pollution in Urban California. *Environmental Science. Technology*, 2010, 44 (23), 8911–8916.

Favier, T. (2011). *Geographic Information Systems in inquiry-based secondary geography education. Theory and Practice*. Enschede: Ipskamp.

Huckle, J., & Wals, A.E.J. (2015). The UN Decade of Education for Sustainable Development: business as usual in the end. *Environmental Education Research*, 21 (3), pp. 491-505.

IGU-CGE (2016). *International Charter on Geographical Education.* Amsterdam/Beijing: IGU-CGE (www.igu-cge.org).

Karkdijk, J. (2015). Jakarta als mysterie. *Geografie*, 24 (9), 25-27

KNAG (2003). *Gebieden in perspectief, natuur en samenleving, nabij en veraf.* Utrecht: KNAG.

KNAG (2008). *Kijk op een veranderende wereld, voorstel voor een nieuw examenprogramma aardrijkskunde vmbo*. Utrecht: KNAG.

Kraaijvanger, C. (2015). *China's luchtvervuiling ook vanuit de ruimte indrukwekkend.* (www.scientias.nl/chinas-luchtvervuiling-ook-vanuit-de-ruimte-indrukwekkend/ (geraadpleegd 29 augustus 2016).

Lambert, D. (2009) A different view. *Geography*, 94 (2), 119.

Meadows, D.H, Meadows, D.L., Randers, J. & Behrens, W.W. (1972). *The limits to growth.* New York: Universe Books.

Ministerie van Economische Zaken (2016). *Energierapport Transitie naar duurzaam.* Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

Oost, K., & Vries, B. de (2015). Veldwerk en mindmaps in het vmbo. *Geografie*, 24 (9), 36-37.

Pauw, I. (2015). Educating for the future: the position of school geography. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 24 (4), 307-324.

Reij, Ch. & Winterbottom, R. (2015). *Scaling up Regreening: Six Steps to Success. A Practical Approach to Forest and Landscape Restoration.* Washington D.C.: World Resources Institute.

Schee, J. A. van der (2007). *Gisse leerlingen, Geografische informatiesystemen, geografisch besef en aardrijkskundeonderwijs.* Amsterdam: Onderwijscentrum VU.

Schee. J. van der & Béneker, T. (2015). Onderwijsvernieuwing bij AK. *Geografie*, 24 (9), 24.

Scholten, H., Fruijtier, S., Bos, S., Dias, E., Opmeer, M., Kaam, H. van, Hettinga, S., Simon van Leeuwen, W., Linde, M., Manen, N. van, & Fruijtier, C. (2016). *Geocraft as a means to create Smart Cities getting the people of the place involved – youth included.* Amsterdam: Spinlab VU / Geodan.

SLO (2006). *Kerndoelen primair onderwijs*. Den Haag: OCW.

Taylor, L. (2013). What do we know about concept formation and making progress in learning geography? In: Lambert, D. & Jones, M. (Eds) *Debates in Geography Education*, 302-313. London: Routledge.

Verstegen, W. (2003). Dertig jaar Club van Rome. *Historisch Nieuwsblad*, no.3 (http://www.historischnieuwsblad.nl/nl/artikel/6099/dertig-jaar-club-van-rome.html).

Wals, A.E.J. (2015). *Beyond unreasonable doubt; education and learning for socio-ecological sustainability in the antropocene.* Wageningen: WUR (oratie).

Witteman, J. & Noordaa, R. van der (2016). Dordtse fabriek stoot kankerverwekkende stof uit. *De Volkskrant*, 20 juli 2016. (www.volkskrant.nl/binnenland/dordtse-fabriek-stoot-kankerverwekkende-stof-uit~a4342745/).

Wolf, de M., Otterdijk, R. van, Pennartz, P. Hurkxkens, P., & Toebes, T. (2012). *Lesgeven over duurzame ontwikkeling*. Apeldoorn: Garant.

Young, M. (2008). From constructivism to realism in the sociology of the curriculum. *Review of Research in Education*, 32, 1-32.

Geraadpleegde sites:

Air pollution San Francisco: www.zmescience.com/ecology/environmental-issues/about-29-of-san-franciscos-pollution-comes-from-china-42334/ (geraadpleegd 29 augustus 2016).

China: bezoekchina.nl/steden-in-china/beijing-hoofdstad-van-china/het-weer-en-klimaat-in-beijing/ (geraadpleegd 29 augustus 2016).

Duurzaam door: www.duurzaamdoor.nl (geraadpleegd 29 augustus 2016).

Geo Future School: www.geofutureschool.nl (geraadpleegd 30 augustus 2016)

Groen Gelinkt: www.groengelinkt.nl (geraadpleegd 29 augustus 2016).

IYGU: www.global-understanding.info (geraadpleegd 29 augustus 2016).

Onderwijs2032: www.onderwijs2032.nl (geraadpleegd 31 augustus 2016).

OURSUS: www.oursus.org (geraadpleegd 29 augustus 2016).

Regreening Africa: www.wri.org/our-work/project/re-greening (geraadpleegd 30 augustus 2016)

Stichting Duurzame Samenleving: www.gdindex.nl en www.ssfindex.com (geraadpleegd 29 augustus 2016).

Watereducatie: www.overstromingsrisicoatlas.nl (geraadpleegd 30 augustus 2016).

PS. *De auteur dankt Henk Trimp en Tine Béneker voor hun kritische opmerkingen bij een eerdere versie van deze tekst.*