

Duurzaamheid in een virtuele wereld

Henk Plessius, Diana Boekman en Pascal Ravesteyn

(Hogeschool Utrecht)

Samenvatting

Dit artikel beschrijft een project om de mogelijkheden van virtuele werelden voor het onderwijs in ICT en duurzaamheid, te onderzoeken. In dit project is een virtuele wereld ontwikkeld met een groot scala aan opdrachten voor studenten die tot doel hebben bewustzijn ten opzichte van duurzaamheid en ICT te creëren. Om de effecten van de cursus te kunnen bepalen, is tevens een vragenlijst ontwikkeld waarmee voorafgaand aan en volgend op de cursus de attitude en het gedrag van studenten ten opzichte van duurzaamheid gemeten kan worden. De virtuele wereld zal opgenomen worden in het eerstejaars curriculum voor alle ICT studenten.

Trefwoorden: duurzaamheid, groene ICT, bewustwording, virtuele wereld, onderwijscompetenties

1. Inleiding

De grote groei van ICT en Internet in het bijzonder, roept de vraag op hoe het onderwijs daar het beste gebruik van kan maken. Eén van de nieuwe mogelijkheden is een virtuele wereld waarin niet alleen kennis kan worden overgedragen, maar ook ervaringen opgedaan en gedeeld kunnen worden. Met dit doel is in het najaar van 2012 een virtuele wereld gerealiseerd waarin (eerstejaars) ICT studenten het effect van hun gedrag ten opzichte van duurzaamheid kunnen ervaren.

Dit artikel beschrijft hoe deze virtuele wereld tot stand is gekomen en welke competenties studenten moeten verwerven in deze wereld. De onderzoeksvraag achter het project was: *“Hoe kunnen virtuele onderwijsomgevingen bijdragen aan duurzame en kwalitatief hoogwaardige les- en leerprocessen over duurzaamheid binnen hoger onderwijsinstellingen in Nederland?”*

Virtuele werelden en simulaties zijn al eerder gebruikt om ingewikkelde en veel vragende strategieën te oefenen. Zo hebben Moscato et al. (2010) een virtuele wereld gebruikt om veiligheidsissues te simuleren in een rekencentrum in een virtuele wereld. Dit onderzoek heeft mede model gestaan voor dit project.

Dit artikel is als volgt opgebouwd: paragraaf 2 beschrijft de competenties die horen bij ICT en duurzaamheid en welke keuzes daarin gemaakt zijn. Paragraaf 3 gaat in op het ontstaansproces van de virtuele wereld en paragraaf 4 beschrijft de eerste resultaten op de betrokken studenten. Het artikel sluit af met de conclusies en het vervolg op de pilot.

Dit project is mede tot stand gekomen door een subsidie van SURFnet in het kader van de innovatieregeling 2012 (meer informatie hierover alsmede de volledige resultaten zijn te vinden op <http://www.surfsites.nl/duurzaamheid/projecten/innovatieregeling/innovatieregeling-2012/>).

2. Competenties op het gebied van Groene ICT

Bij het ontwikkelen van onderwijs is het goed gebruik vooraf vast te stellen wat het beoogde leerresultaat moet zijn. Dit resultaat wordt gewoonlijk uitgedrukt in competenties die studenten aantoonbaar moeten beheersen. Deze competenties komen tot stand door zorgvuldige te analyseren welke professionele producten door mensen in het betreffende vakgebied gerealiseerd worden (de *beroepsproducten*). Een competentie die breder toepasbaar is (zoals 'kan een probleem georiënteerde benadering toepassen'), heet een ook wel een *algemene competentie*. Een competentie die specifiek is voor een vakgebied (bijvoorbeeld 'kan programmeren in C++') wordt daarentegen ook wel een *specifieke competentie* genoemd (zie Dochy en Nickmans (2005) voor een uitgebreidere toelichting op dit onderwerp).

Een goed voorbeeld van een reeks competenties voor de ICT sector is het European e-Competence Framework (EeCF, 2010) waarin 36 specifieke competenties onderscheiden worden, gerangschikt naar vijf terreinen: Plan, Build, Run, Enable en Manage. In dit raamwerk is één competentie met betrekking tot duurzaamheid opgenomen:

A.8. Sustainable Development

Estimates the impact of ICT solutions in terms of eco responsibilities including energy consumption. Advises business and ICT stakeholders on sustainable alternatives that are consistent with the business strategy. Applies an ICT purchasing and sales policy which fulfils eco-responsibilities.

Afhankelijk van de aard en de complexiteit van het werk kan een competentie op verschillende niveaus uitgeoefend worden. In dit artikel wordt een schaal van 0 tot 4 gebruikt, waarin de getallen de volgende betekenis hebben:

- 0) *Bewust*: er is kennis van de feiten, maar nog geen vaardigheid om deze toe te kunnen passen in praktische situaties
- 1) *Basis*: kennis en vaardigheden kunnen toegepast worden op eenvoudige problemen
- 2) *Gevorderd*: kennis en vaardigheden kunnen toegepast worden om problemen in een voorspelbare context op te lossen
- 3) *Deskundig*: kennis en vaardigheden kunnen toegepast worden om complexe problemen in een (soms onvoorspelbare) context op te lossen
- 4) *Expert*: kennis en vaardigheden zijn overdraagbaar op complexe problemen in een nieuwe context.

De niveaus 1 tot 4 komen overeen met de niveaus e-1 tot e-4 van de EeCF. Niveau 0 is aan deze schaal toegevoegd omdat dit altijd het eerste niveau is dat bereikt wordt en als zodanig een belangrijke rol speelt in onderwijs.

Omdat de opdrachten in de virtuele wereld bedoeld zijn voor eerstejaars studenten, zijn de te bereiken competenties geformuleerd op de niveaus 0 (bewust) en 1 (basis), zowel wat de algemene als wat de specifieke competenties betreft. Voor de competenties is uitgegaan van het VESTIA+D-model van Roorda (2009), waarin 6 categorieën algemene competenties (aangeduid met de letters V, E, S, T, I en A) en één categorie specifieke competenties (aangeduid met de letter D) onderscheiden worden:

- V: *Verantwoordelijkheid*: Een duurzame professional draagt verantwoordelijkheid voor het eigen werk
- E: *Emotionele intelligentie*: Een duurzame professional leeft zich in in waarden en gevoelens van anderen
- S: *Systeemgerichtheid*: Een duurzame professional denkt en werkt vanuit een systeemvisie
- T: *Toekomstgerichtheid*: Een duurzame professional denkt en werkt vanuit een toekomstperspectief
- I: *persoonlijke Inzet*: Een duurzame professional zet zich persoonlijk in voor duurzame ontwikkeling
- A: *Actievaardigheid*: Een duurzame professional treedt besluitvaardig en handelingsbekwaam op
- D: *Disciplinaire competenties*: voor duurzame ontwikkeling.

De specifieke of disciplinaire competenties zijn onderverdeeld in enerzijds energiegebruik en materiaalgebruik/recycling (vergroening van de ICT) en anderzijds de toepassing van ICT in projecten en in andere domeinen (ook wel vergroening door ICT). De volledige serie competenties is opgenomen in het rapport dat over dit onderzoek verschenen is (Plessius, 2012).

3. De realisatie van de virtuele wereld

Zowel de virtuele wereld als de opdrachten daarin zijn gerealiseerd door een groep van vijf derdejaars studenten als projectopdracht in de minor *Virtual and Social Networks* van de Hogeschool Utrecht. Deze studenten worden in het vervolg van dit artikel aangeduid als de ‘bouwers’.

De bouwers begonnen aanvankelijk zonder duidelijk plan met de bouw van een virtuele wereld. Een van de eerste uitdagingen waar ze tegenaan liepen was wat ze moesten neerzetten in deze wereld om een levensecht gevoel te creëren. Dit resulteerde in een aantal losse opdrachten die – verspreid over de virtuele wereld – elk in een eigen gebouw gelokaliseerd waren. Het resultaat hiervan was niet erg bevredigend: de wereld voelde ‘leeg’ aan en de bouwers waren ontevreden over het resultaat. Een test uitgevoerd door andere studenten van de minor bevestigde dit beeld: de opdrachten waren moeilijk te vinden en het was geregeld niet duidelijk wat er gedaan moest worden bij een opdracht. “Onbegrijpelijk” was de reactie van de teststudenten.

Op basis van deze resultaten besloten de bouwers een zevental thema’s te definiëren, elk met zijn eigen opdrachten en gebouwen. Daarnaast werd een verhaallijn ontwikkeld – zoals in de meeste games gebruikelijk is – echter zonder competitie-element.

De zeven thema’s zijn zo gekozen, dat de te bereiken competenties allemaal aan bod komen:

- 1) *Duurzaamheid*: in dit thema gaat het er om een algemeen bewustzijn te creëren over duurzaamheid
- 2) *Minder energiegebruik*: waarin bewustwording van het energiegebruik het doel is alsmede mogelijkheden om dit terug te dringen
- 3) *CO₂ voetafdruk*: hoe groot is de CO₂ uitstoot van een product?
- 4) *Gevolgen*: in dit thema wordt getoond dat acties gevolgen hebben – zowel gewenste als ongewenste
- 5) *Inkoop*: hier moet voor een gegeven budget een aantal producten gekocht worden, waarbij duurzaamheidseisen afgewogen moeten worden tegen andere eisen
- 6) *Afvalscheiding*: een thema rondom afval en het belang van afvalscheiding

7) *Hergebruik*: waarin nagegaan wordt wanneer producten geschikt zijn voor hergebruik.

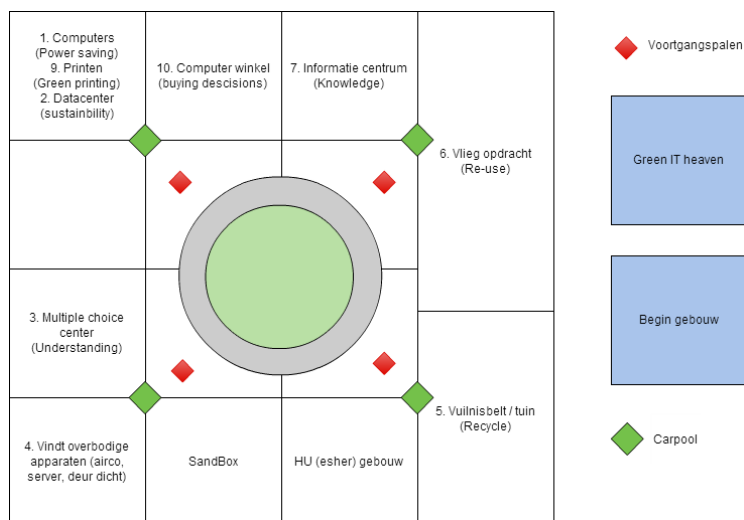
Rondom deze thema's zijn vervolgens gebouwen en opdrachten gerealiseerd. Voor het thema *Gevolgen* is bijvoorbeeld een 'multiple choice centrum' neergezet (zie figuur 1) waarin studenten antwoorden moeten geven op drie-keuze vragen. Bij een goed antwoord krijgen ze toegang tot de volgende kamer; is het antwoord fout, dan worden ze een paar kamers teruggezet.



Figuur 1: het multiple choice centrum

Een ander voorbeeld is het thema *Afvalscheiding*: verspreid over de wereld ligt afval: plastics, apparaten en papier. Deze kan verzameld worden en bij een afvalberg gescheiden worden. Correcte scheiding laat de afvalberg slinken.

Ten slotte is nog een gebouwtje geplaatst waar informatie over de verschillende onderwerpen op te halen is. Hier is ook een plattegrond van de wereld beschikbaar (zie figuur 2), zodat studenten hun weg kunnen vinden in de wereld.



Figuur 2: Plattegrond van de virtuele wereld

4. De eerste resultaten

Los van de competenties zoals hiervoor beschreven, is het een expliciet doel van de cursus om een

positieve attitude – uitmondend in positief gedrag - ten opzichte van duurzaamheid te bewerkstelligen. Om bereikte competenties, attitude- en gedragsveranderingen te kunnen bepalen, is een meetinstrument nodig. Met het oog hierop heeft Ineke Verheul van GameOndd (zie www.game-ondd.nl) een vragenlijst ontwikkeld die aansluit bij de vragenlijst van Enercities (de Vries, 2011) zodat de vergelijking met een grotere groep getrokken kan worden ¹.

De vragenlijst is getest met de bouwers in vergelijking tot de andere studenten van de minor. Daarbij is zowel gemeten voorafgaand aan het project als na drie maanden, na een (korte) test door de overige studenten van de virtuele wereld. De resultaten staan in tabel 1.

Schaal: 1 ... 7 (hoger: positiever)	Bouwers (n = 5)		Overige studenten (n = 25)	
	voor	na	voor	na
Attitude (21 vragen)	4,3	4,9	4,8	4,6
Gedrag in de laatste 2 weken (7 vragen)	2,7	4,0	3,6	3,5

Tabel 1: veranderingen in attitude en gedrag ten opzichte van duurzaamheid

Uit de tabel blijkt dat attitude en gedrag bij de groep overige studenten licht (maar niet significant) daalt. Daar staat tegenover dat deze aspecten bij de bouwers substantieel zijn toegenomen. Voor deze groep lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat attitude en gedrag ten opzichte van duurzaamheid toenemen met aandacht voor het onderwerp. Dit wordt versterkt door de volgende opmerking van de bouwers: *“Wij schrokken ervan hoeveel impact het dagelijks gebruik van apparatuur, internet en soortgelijke dingen op het milieu hebben. De bedoeling van deze opdracht is om de spelers in de wereld hetzelfde te laten overkomen.”*

Hetzelfde effect is gemeten bij Enercities waar het spelen van Enercities resulteerde in een positievere attitude ten opzichte van energiebesparing in huis, alsmede in een meer energiebewust gedrag bij het uitoefenen van huishoudelijke taken (de Vries, 2011).

5. Conclusie

Dit project is gestart met het doel een cursus in een virtuele wereld te ontwikkelen die bij kan dragen aan een positievere attitude en gedrag ten opzichte van duurzaamheid en ICT. Leidend hierbij was de onderzoeksvraag: *“Hoe kunnen virtuele onderwijsomgevingen bijdragen aan duurzame en kwalitatief hoogwaardige les- en leerprocessen over duurzaamheid binnen hoger onderwijsinstellingen in Nederland?”*

Uit de resultaten van de meting met de eerste groep studenten die (kort) een bèta-versie van de virtuele wereld hebben getest, moet geconcludeerd worden dat dit doel nog niet bereikt was ten tijde van de meting. Op grond echter van de scores van de bouwers mag verwacht worden dat een intensievere kennismaking met de virtuele wereld tot het gewenste effect kan leiden. De 7 thema's en alle opdrachten zijn erop gericht studenten bewust te maken van de relatie tussen duurzaamheid en ICT en hiermee ervaringen op te doen die in hun latere loopbaan van pas kunnen komen.

¹) Deze vragenlijst kan opgevraagd worden bij de auteurs van dit artikel.

In het voorjaar van 2013 zal de virtuele wereld opnieuw getest worden met een groep eerstejaars studenten, zodat eventuele aanpassingen aan de wereld nog voor het nieuwe cursusjaar 2013 – 2014 gedaan kunnen worden.

De auteurs willen de bouwers: Henk ter Harmsel, Peep van Puijenbroek, Vincent Schoenmakers, Bas Terwee and Niels Verlaan heel hartelijk bedanken voor hun inspanningen en grenzeloze optimisme.

De virtuele wereld is toegankelijk op OpenSim, grid 3Dles, wereld GreenIT

Literatuur

Dochy, F., & Nickmans, G. (2005). *Competentiegericht opleiden en toetsen: theorie en praktijk van flexibel leren*. Utrecht: Lemma B.V.

EeCF. (2010). *European e-Competence Framework version 2.0*, September 2010. See <http://www.ecompetences.eu/>

Moscato, D. R. (2010). *Using 3-D Virtual Worlds as a Platform for an Experiential Case Study in Information Systems Auditing*. Communications of IIMA, Vol. X, Issue 1, 19-26

Plessius, H.A. (2012). *Toepassen van virtualisering in het onderwijs. Hoe virtuele omgevingen bij kunnen dragen aan duurzaam leren*. Te vinden op: http://www.surfsites.nl/duurzaamheid/download/Documenten/Innovatieregeling%202012/HU_Projectresultaten%20Surfproject%20Virtuele%20Wereld.pdf

oorda, N. (2009). *Competentiekaarten voor duurzame ontwikkeling (2009)*. http://www.lerenvoorduurzameontwikkeling.nl/sites/default/files/u6/LvDO/Publicaties/competentiekaarten_voor_do.pdf. Retrieved: April 12, 2013.

Vries, P. W. de & Knol, E. (2011). *Serious gaming as a means to change adolescents' attitudes towards saving energy; preliminary results from the Enercities case*. Eden Annual Conference 2011.