

De Omslag in het ICT onderwijs: Duurzaamheid voor Systeembeheerders

Henk Plessius

Hogeschool Utrecht

Samenvatting

Duurzaamheid speelt een steeds belangrijker rol in onze hedendaagse samenleving. De Hogeschool Utrecht wil duurzaamheid dan ook integreren in de curricula van alle opleidingen. Dit artikel beschrijft hoe het Instituut voor ICT van de Hogeschool Utrecht een begin daarmee heeft gemaakt in het opleidingsprofiel Systeembeheer en welke resultaten daarmee bereikt zijn. Vooral de (in positieve zin) veranderde attitude van de bij de pilot betrokken studenten is daarbij opvallend.

Trefwoorden: duurzaamheid, groene ICT, ICT-onderwijs, systeembeheer

1. Inleiding

Duurzaamheid staat bij de Hogeschool Utrecht (HU) hoog op de agenda en krijgt vorm in het programma 'De Omslag'. De HU wil met 'De Omslag' het volgende bereiken (zie www.duurzaam.hu.nl):

- Duurzame ontwikkeling inbedden in het onderwijs.
- Toepassingsgericht onderzoek naar duurzaamheid versterken.
- Een duurzame bedrijfsvoering bewerkstelligen.

In het najaar van 2011 had het onderwerp duurzaamheid nog geen plaats verworven in het ICT-onderwijs van de Hogeschool. Binnen dit kader is dan ook door het Instituut voor ICT van de Hogeschool Utrecht een project gestart met de titel "De Omslag in het ICT-onderwijs". Doel van dit project is een pilot uit te voeren met duurzaamheid in het onderwijs van het opleidingsprofiel Systeembeheer. Met het project wil het Instituut voor ICT tevens kennis opbouwen over duurzaamheid en nagaan hoe duurzaamheid het beste in het curriculum ingebed kan worden.

Dit artikel beschrijft welke keuzes daarbij gemaakt zijn, hoe de pilot verlopen is en welk vervolg eraan gegeven is. De opbouw van het artikel is daarbij als volgt: paragraaf 2 beschrijft de opbouw en uitvoering van de pilot. Paragraaf 3 laat vervolgens zien welke resultaten bereikt zijn met het onderwijs en 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 2011 (meer informatie hierover alsmede de volledige resultaten zijn te vinden op <http://www.surfsites.nl/duurzaamheid/projecten/innovatieregeling/innovatieregeling-2011/>).

2. De pilot

De pilot is uitgevoerd met studenten die de studie in deeltijd volgen en werken en studeren combineren. Doordat de deelnemers in de praktijk als systeem/netwerkbeheerder werkzaam zijn, is het mogelijk opdrachten mee te geven die in de eigen organisatie uitgevoerd moeten worden, waardoor deze opdrachten aansluiten bij de dagelijkse praktijk van beroepsbeoefenaren.

Kenmerkend voor de doelgroep is dat de studenten sterk 'technology-driven' zijn. Besloten is dan ook om binnen het thema duurzaamheid de focus te richten op het onderwerp 'vermindering van het energiegebruik' en dit te integreren met kennis over nieuwe technologieën in en om het data centrum, in het bijzonder virtualisatie en SAN/NAS¹. Verder is besloten het onderwijs op te bouwen rondom een onderzoek in de eigen werkomgeving.

Het onderwijs past daarmee binnen de beroepsspecifieke competentie 'beheren' zoals uitgewerkt in de Bachelor of ICT domeinbeschrijving van het HBO-i (Bordewijk, 2009). Ook de algemene competenties '(wetenschappelijke) toepassing' en 'besef van maatschappelijk verantwoord handelen' uit hetzelfde rapport staan centraal. Als uitwerking van deze competenties zijn de volgende leerdoelen geformuleerd:

Algemeen:

- Je bent in staat een onderzoek uit te voeren naar (nieuwe) technieken op basis van betrouwbare bronnen
- Je kunt de opgedane kennis toepassen op een bedrijfsspecifieke situatie
- Je bent in staat concrete verwachte voordelen te berekenen op basis van opgedane kennis en de bedrijfsspecifieke situatie
- Je kunt de resultaten en conclusies van je onderzoek op overtuigende wijze presenteren binnen het bedrijf.

Specifiek:

- Je hebt inhoudelijke kennis van storage-technieken (SAN/NAS), weet de specifieke voor- en nadelen te benoemen, in welke omstandigheden de technieken toe te passen zijn, wat zij (kunnen) betekenen voor de duurzaamheid binnen het data centrum en voor verbetering van de bedrijfscontinuïteit en de beheer-omgeving.
- Je hebt inhoudelijke kennis van virtualisatie-technieken, weet welke afhankelijkheden er zijn met betrekking tot storage-technieken, in welke omstandigheden de technieken toe te passen zijn, wat zij (kunnen) betekenen voor de duurzaamheid binnen het data centrum en voor verbetering van de bedrijfscontinuïteit en de beheer-omgeving.

De uitwerking van de leerdoelen naar een programma waarin duurzaamheid een duidelijk herkenbare rol speelt, is tot stand gekomen in overleg met Dirk Harryvan van Mansystems (<http://www.mansystems.com/>). Hierbij zijn de volgende onderwerpen met betrekking tot duurzaamheid die tenminste aan bod moesten komen, geïdentificeerd:

- Energiegebruik in de ICT
- Effectiviteit en efficiëntie van energiegebruik

¹) Virtualisatie is een techniek waarbij meerdere (virtuele) systemen onafhankelijk van elkaar werkzaam zijn op één fysieke computer (server). SAN (Storage Area Network) en NAS (Network Attached Storage) zijn technieken om dataopslag onafhankelijk van een fysieke machine te realiseren. Meer informatie op bijvoorbeeld wikipedia (<http://nl.wikipedia.org/>).

- Meten = weten; PUE ²; OpenDCME ³
- De wet van Moore, kloksnelheid en energiegebruik
- Bedrijfseconomische aspecten van duurzaamheid
- Innovatie aspecten van duurzaamheid

De betrokken groep studenten komt één keer per week gedurende een middag en avond naar het Instituut. Lestijd is derhalve schaars zodat besloten is naast de opdracht slechts drie keer een college te verzorgen. Het eerste college door de eigen docent waarbij een inleiding gegeven wordt en de opdracht wordt uitgezet. De andere twee colleges, over virtualisatie/SAN/NAS en duurzaamheid, door gastdocenten uit het werkveld. Voor begeleiding bij de opdracht en vragen kan gebruik gemaakt worden van de leeromgeving van de Hogeschool (gebaseerd op Sharepoint) en de email. Ook kunnen individueel afspraken gemaakt worden in de niet-collegeweken.

Omdat studenten de opdracht in de eigen werksituatie uitvoeren, moeten ze vooraf onderzoeksvragen specificeren. Studenten hebben daarom eerst een onderzoeksplan opgesteld, waarop feedback gegeven is door de docent:

In het onderzoeksplan geef je aan welke onderwerpen er onderzocht dienen te worden (dus wat de onderzoeksvragen zijn) en waarom deze onderwerpen van belang zijn (zie de punten bij 3). Je begrenst je onderzoeksgebied.

Ook dien je aan te geven van welke (betrouwbare) bronnen je gebruik maakt.

(Uit de opdrachtbeschrijving voor studenten. Zie Plessius, 2011).

Op basis van het onderzoeksplan (en de feedback daarop) hebben studenten vervolgens hun onderzoek uitgevoerd en daarvan verslag gedaan in een onderzoeksrapport. Het onderzoek is afgesloten met een verslag en een presentatie over het uitgevoerde onderzoek. Bij deze presentaties is ook Dirk Harryvan (van Mansystems) als externe deskundige aanwezig geweest.

3. Resultaten

De pilot is geëvalueerd naar het effect van het onderwijs op studenten, naar het oordeel van docenten en studenten over de module en ten opzichte van de projectdoelen.

3.1 Effect van het onderwijs

In de beoordelingscriteria van de opdracht (zie Plessius, 2011) komen de inhoudelijke aspecten van de opdracht royaal aan bod. Tijdens de presentaties bleek ook dat studenten goed in staat waren duurzaamheidsaspecten af te wegen tegen andere criteria zoals bijvoorbeeld beschikbaarheid en bedrijfseconomische aspecten. Dit wordt ook onderschreven door de externe deskundige die in zijn evaluatie stelt:

Het bleek uit de verschillende kostenberekeningen, die door de studenten zijn gedaan om het economische voordeel van gevirtualiseerde boven niet gevirtualiseerde omgevingen aan te tonen, dat

²) PUE (Power Usage Efficiency) is aandeel van het energiegebruik dat daadwerkelijk ten goede komt aan de computerfaciliteiten (en niet aan bijvoorbeeld koeling). De PUE geeft daarmee een indruk van de energie-efficiëntie van een data centrum. Zie verder bijvoorbeeld wikipedia (<http://nl.wikipedia.org/>).

³) OpenDCME (Open Data Center Measure of Efficiency) is ook een maat voor de energie-efficiëntie van een data centrum. Meer informatie is te vinden op <http://www.opendcme.org/>

het energie verbruik een belangrijke factor is en in sommige gevallen een cruciaal onderdeel van de business case vormde.

(Uit de evaluatie van de externe deskundige. Zie Plessius, 2011)

De houding van studenten is lopende de module zeker veranderd. Bij de eerste bijeenkomst stonden studenten nogal sceptisch tegenover duurzaamheid zoals blijkt uit uitspraken als:

- *“mijn bedrijf heeft deze technieken al in productie, dus daar valt niets meer aan te onderzoeken”,*
- *“de continuïteit van de bedrijfsvoering staat op nummer 1, duurzaamheid valt daarmee niet te combineren”,*
- *“deze technieken zijn te duur voor het kleine bedrijf waar ik werk”.*

(Uit de evaluatie van de docenten. Zie Plessius, 2011)

Bij de presentaties lieten studenten zien dat ze er nu duidelijk anders tegenaan keken. Opvallend was dat alle studentgroepen nog duidelijk besparingen (met een minimum van 20%) konden aanwijzen. De combinatie van duurzaamheid met techniek en bedrijfseconomisch voordeel heeft voor deze studenten goed gewerkt. Ook de externe deskundige stipt deze veranderde houding aan in zijn evaluatie:

Het is mij opgevallen dat het aspect energieverbruik/duurzaamheid binnen IT in eerste instantie “lacherig” door de studenten werd ontvangen. Deze reactie is mij niet vreemd, want ook in het bedrijfsleven is deze initiële reactie herkenbaar. Na afloop van dit blok hebben velen echter hun mening bijgesteld.

(Uit de evaluatie van de externe deskundige. Zie Plessius, 2011)

3.2 Oordeel docenten en studenten

Het onderwijs is ook geëvalueerd door de docent, de externe deskundige en de studenten. De docent en de externe deskundige zijn overwegend positief over de module:

Mijn conclusie is dan ook dat de opdracht in de huidige vorm een succes geweest is en dat de houding en kennis van de studenten op deze gebieden ten positieve is beïnvloed.

(Uit de evaluatie van de docenten. Zie Plessius, 2011)

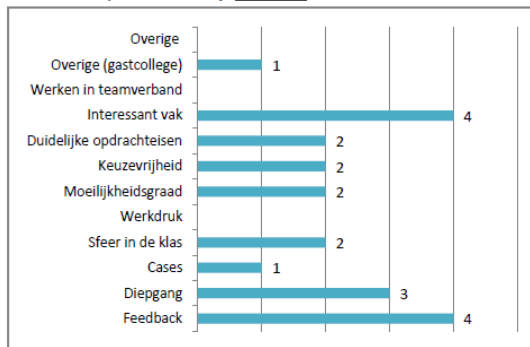
Als zodanig concludeer ik dat de inpassing van het duurzaamheids begrip op dit punt van de opleiding een groot succes is.

(Uit de evaluatie van de externe deskundige. Zie Plessius, 2011)

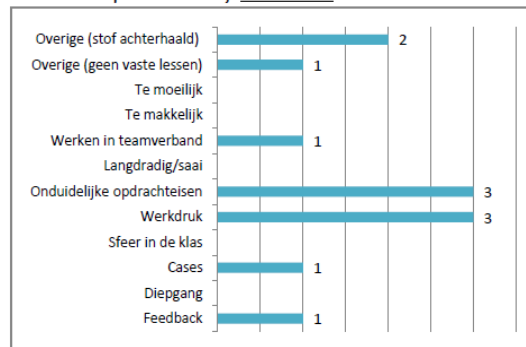
Het oordeel van studenten kent meer nuances. Enerzijds wordt positief geoordeeld over het onderwerp, de diepgang en de feedback van de docent. Aan de andere kant zijn studenten minder tevreden over de duidelijkheid van de opdrachten en de werkdruk. Wel vinden de meeste studenten het een belangrijk onderwerp voor de studie die ze volgen (zie figuur 1).

Opdr. computersystemen

Geef maximaal 3 punten aan waar je **TEVREDEN** over bent in deze module

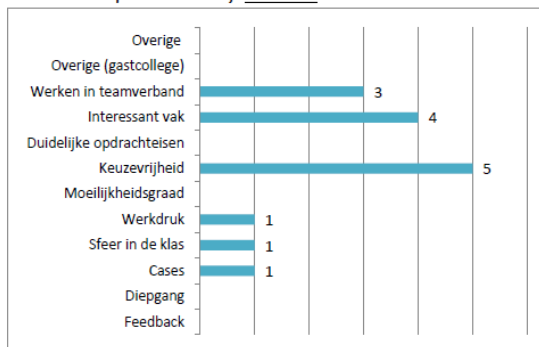


Geef maximaal 3 punten aan waar je **ONTEVREDEN** over bent in deze module

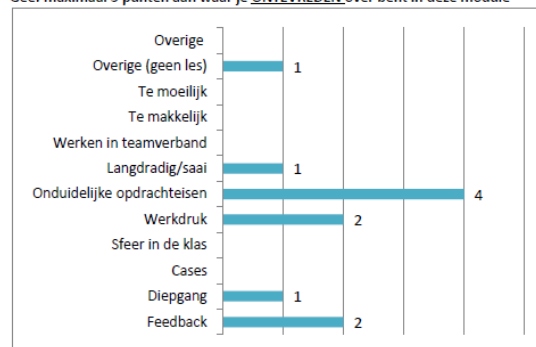


Opdr. computersystemen

Geef maximaal 3 punten aan waar je **TEVREDEN** over bent in deze module



Geef maximaal 3 punten aan waar je **ONTEVREDEN** over bent in deze module



Figuur 1: Oordelen van de studenten over het onderwijs

3.3 Projectdoelen

De pilot is ook geëvalueerd ten opzichte van de, in de inleiding van dit artikel genoemde, overige projectdoelen. Verschillende docenten zijn in staat geweest door middel van dit project kennis op te doen (c.q. uit te breiden) over ICT en duurzaamheid. Ook is er binnen het Instituut mede op grond van de bevindingen van dit project besloten duurzaamheid niet geïsoleerd (als apart vak) in de curricula op te nemen, maar het onderwerp (herkenbaar) te integreren in het bestaande onderwijs.

4. Conclusies

Het Instituut heeft met deze pilot waardevolle ervaring opgedaan over hoe duurzaamheid als onderdeel van het curriculum gestalte kan krijgen. Mede op basis van deze pilot is besloten om duurzaamheid niet geïsoleerd in het curriculum op te nemen, maar waar passend, te integreren in de lesstof en opdrachten. Voor systeembeheer is hiertoe een aanzet gegeven die zonder veel moeite verbreed kan worden. De externe deskundige noemt daarbij:

- *Op dit moment is alleen het directe energieverbruik van de IT infrastructuur door de studenten bekeken, in de toekomst kan dit wellicht uitgebreid worden met elementen van “embedded energy”, de energie die in de productie en afvoer van de IT middelen gaat zitten.*
- *Conform de opdracht is de invloed van virtualisatie meegenomen in de berekeningen, geen van de studenten groepen heeft echter verschil gemaakt tussen energiezuinige en minder*

energiezuinige componenten in de voorgestelde hardware (low voltage componenten). Aan hardware selectie zou in de toekomst meer aandacht geschonken kunnen worden.

- *Indien ITIL processen nog een onderdeel vormen van de opleiding zijn de elementen “change and configuration management”, “life cycle management” en “capacity management” prachtige aangrijpingspunten om het duurzaamheidsbegrip bij de studenten te versterken. Ieder van deze processen haakt hier direct bij aan.*

(Uit de evaluatie van de externe deskundige. Zie Plessius, 2011)

Zonder veel moeite kan het programma uit de pilot uitgebreid worden met deze en andere onderwerpen en zowel bij de deeltijd- als bij de voltijdvariant. Ook bij de andere studies van het Instituut zijn voldoende mogelijkheden om duurzaamheid te integreren in het curriculum. In vervolg hierop is dan ook besloten het onderwerp duurzaamheid onderdeel te laten zijn van alle studies. Een voorbeeld daarvan wordt beschreven in het artikel ‘Duurzaamheid in een virtuele wereld’ (Plessius et al, 2013) dat elders in deze bundel opgenomen is.

De auteur bedankt de docenten Tim Jansma en Adri van Doesburg alsmede de externe deskundige Dirk Harry van van Mansystems voor hun bijdragen en inzet om van dit project een succes te maken.

Literatuur

Bordewijk J. (ed). (2009). *Bachelor of ICT domeinbeschrijving*. HBO-i, den Haag

Plessius, H.A. (2011). *Projectresultaten van de Omslag in het ICT-onderwijs*. Gepubliceerd op <http://www.hu.nl/~media/HU-PORTAL/Docs/Duurzaam/Projectresultaten%20Surfproject.ashx>