

VERKENNENDE STUDIE **SMART EDUCATION**



Marieke Versteijlen, Avans Hogeschool
mbc.versteijlen@avans.nl
in opdracht van SURFsara

AUGUSTUS 2015

SAMENVATTING

Avans Hogeschool heeft in opdracht van SURF de verkennende studie uitgevoerd naar de duurzaamheidsaspecten van digitalisering bij de inrichting en organisatie van het onderwijs. Met “duurzaamheidsaspecten” wordt in dit onderzoek de reductie van energiegebruik en CO₂-uitstoot, en vergroting energie-efficiency bedoeld. De mobiliteit van studenten en medewerkers naar en van de onderwijsinstelling lijkt de hoogste impact te hebben op de CO₂-afdruk van de onderzochte onderwijsinstellingen. Hierbij worden ook verschillen geconstateerd tussen universiteiten en hogescholen, waarbij de CO₂-uitstoot veroorzaakt door mobiliteit bij de universiteiten lager lijkt te zijn dan bij de hogescholen. Nog maar weinig (hoger) onderwijsinstellingen hebben, (volgens hetzelfde protocol) onderzoek laten uitvoeren naar hun CO₂-voetafdruk, dus deze constatering moet met de nodige voorzichtigheid worden betracht. Bevestiging van de grote impact van mobiliteit wordt echter ook gegeven door een onderzoek dat in het Verenigd Koninkrijk heeft plaatsgevonden. In dit onderzoek wordt de gemiddelde CO₂-uitstoot per student per 100 studie-uur berekend en wordt dit toegepast op modules, die variëren in de mate waarin de student naar de onderwijsinstelling reist.

Aangezien de mobiliteit van studenten en medewerkers een hoge impact op CO₂-voetafdruk lijkt te hebben, worden de mogelijkheden besproken om het onderwijs op afstand aan te bieden in de vorm van online/blended onderwijs en digitale toetsing. Over de implementatie van online onderwijs komen in deze verkenning tegengestelde meningen naar voren. De perceptie dat online aanbieden van onderwijs leidt tot kwaliteitsverlies en rendementsverlaging staat tegenover de overtuiging, dat het leidt tot kwaliteitstoename door mogelijkheden om het onderwijs flexibel en geïndividualiseerd aan te bieden in een digitale leeromgeving, die aan bepaalde voorwaarden voldoet. Naast veranderingen op het gebied van inrichting van onderwijs worden ook de opties besproken om door middel van roostering, locatievoorzieningen in andere steden en faciliteren van thuiswerken van medewerkers zo te organiseren, dat dit kan bijdragen aan mobiliteitsvermindering.

Bij de organisatie van het onderwijs binnen de bedrijfsvoering komt de inzet van ICT als “enabler” voor het verduurzamen van grondstofgebruik en vastgoed aan de orde. Het gebruik van papier is (nog) niet te voorkomen in het hoger onderwijs, maar de milieu impact kan wel geminimaliseerd worden door digitalisering en duurzaam printen. Het minimaliseren van verbruik van grondstoffen door (techniek en chemie) laboratoria kan door simulatie worden bereikt. Het gebruik en beheer van ICT wordt in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Er wordt alleen gekeken naar verduurzaming dóór ICT, niet ván ICT. Bouw, her- en verbouw van vastgoed hebben een hoge milieu-impact. Door maatregelen op het gebied van roostering en flexibele werkplaatsen wordt de beschikbare ruimte zo efficiënt mogelijk benut, waardoor vermindering van oppervlakte meer voor de hand ligt dan vergroting. Bovendien hebben de ontwikkelingen op het gebied van het online aanbieden van onderwijs in de toekomst invloed op het aantal benodigde m² voor het onderwijs.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING.....	4
2. OPZET	5
3. DUURZAAM ONDERWIJS.....	6
3.1 <i>CO₂- voetafdruk van het Hoger Onderwijs</i>	6
3.1.1 Hoger Onderwijs in Nederland.....	6
3.1.2 Onderzoek in Verenigd Koninkrijk.....	8
3.2 <i>Verminderen van de CO₂- voetafdruk.....</i>	9
3.2.1 Inrichting van het onderwijs.....	9
3.2.2 Organisatie van het onderwijs.....	13
3.2.3 Rol van de overheid.....	14
4. DUURZAME BEDRIJFSVOERING	15
4.1 <i>Beleid onderwijsinstellingen: energie en grondstofverbruik</i>	15
4.2 <i>Grondstofverbruik.....</i>	16
4.3 <i>Vastgoed.....</i>	16
4.3.1 Roostering	17
4.3.2 ICT als groene enabler	17
5. CONCLUSIE	18
5.1 <i>Aanbevelingen voor de hogeronderwijsinstellingen</i>	19
5.2 <i>Aanbevelingen voor SURF.....</i>	20
LITERATUUR.....	21
APPENDIX I GEÏNTERVIEWDEN.....	22
APPENDIX II ONDERZOEK: FACTOR 10 VISIONS PROJECT: HIGHER EDUCATION SECTOR	23
APPENDIX III KWALITEIT VAN AFSTANDSONDERWIJS	24
APPENDIX IV FACE-TO-FACE VERSUS ONLINE	25
APPENDIX V VAARDIGHEDEN VAN DOCENT EN STUDENT	26
APPENDIX VI TIPS VOOR AANSCHAF VAN PRINTERS EN MULTIFUNCTIONALS.....	28
APPENDIX VII VOORBEELDEN GEBOUWENBEHEER VAN ONDERWIJSINSTELLINGEN	29

1. INLEIDING

Begin dit jaar heeft SURF Avans Hogeschool opdracht gegeven om een verkennende studie te doen naar duurzaamheidsaspecten van digitalisering van het onderwijsproces. Het onderzoek is onderdeel van het programma GIDS, Groene ICT en Duurzaamheid SURF. Uitgangspunt is dat het Hoger Onderwijs (HO) moet voldoen aan de strengere overheidsseisen voor energie-efficiëntie en vermindering uitstoot van broeikasgassen, in het bijzonder CO₂. Tegelijkertijd groeit het besef dat het HO een maatschappelijke verantwoordelijkheid heeft om aandacht te besteden aan duurzaamheid bij inrichting en organisatie van het onderwijs. Dit onderzoek doet een verkenning naar wat hierover zowel nationaal als internationaal onderzocht is en bekijkt de stand van zaken bij een aantal hoger onderwijsinstellingen. De uitkomsten van dit onderzoek worden gebruikt om te komen tot een aantal aanbevelingen voor vervolgstappen, die het HO en SURF kunnen ondernemen met als doel: vermindering van de CO₂-voetafdruk bij de inrichting en organisatie van het onderwijs.

Onder “duurzaamheidsaspecten” wordt in dit onderzoek verstaan: reductie van energiegebruik en CO₂ -uitstoot, en vergroting energie-efficiency. De CO₂ -voetafdruk van een onderwijsinstelling wordt in de gehele keten bekeken. Dit betekent, dat de CO₂-voetafdruk binnen de onderwijsinstelling wordt meegenomen in dit onderzoek en de CO₂-voetafdruk, die buiten de onderwijsinstelling veroorzaakt wordt ten behoeve van het onderwijs. Dat betekent inclusief de CO₂-uitstoot die veroorzaakt wordt door de mobiliteit van de studenten en personeel van en naar de onderwijsinstelling.

In dit onderzoek wordt er gekeken naar de inzet van informatie- en communicatietechnologie (ICT) als “enabler” voor verlaging van de CO₂-voetafdruk¹. De doelstelling is “Smart Education” en hiermee wordt bedoeld: het ‘duurzaam’² organiseren van het onderwijs en alle daarbij behorende processen met behulp van ICT. In dit verkennende onderzoek staat de volgende vraag centraal:

Welke bijdrage kan ‘Smart Education’ leveren aan

¹ ICT als veroorzaker van CO₂-uitstoot blijft buiten beschouwing.

² Duurzaam (hier gebruikt) in de zin van reductie van energiegebruik en CO₂ -uitstoot, en vergroting van energie-efficiency.

de verlaging van de CO₂-voetafdruk door vermindering van mobiliteit, energieverbruik en materialen zonder dat het ten koste gaat van de kwaliteit van het (HO) onderwijs.

In hoofdstuk 2 wordt de wijze van onderzoek middels secundaire data-analyse en interviews besproken.

In hoofdstuk 3 staat de organisatie en inrichting van het onderwijs centraal. Daarin wordt de impact van mobiliteit op de CO₂-voetafdruk besproken en de bijdrage, die ICT kan leveren om deze impact te verminderen. Mogelijkheden op het gebied van roostering, onderwijslocatie en onderwijs op afstand passeren de revue. Ook de rol van de overheid wordt meegenomen.

In hoofdstuk 4 wordt gekeken naar duurzame bedrijfsvoering. De inzet van ICT als “enabler” voor het verduurzamen van grondstofgebruik (papier en laboratoriummateriaal) en vastgoed komt aan de orde. Bouw, her- en verbouw van vastgoed hebben een hoge milieu-impact en de mogelijkheden die er zijn om met behulp van ICT de ruimte zo efficiënt mogelijk te benutten, worden besproken.

Dit onderzoek wordt afgesloten met een conclusie en aanbevelingen voor SURF als overkoepelende organisatie en aanbevelingen voor wat het HO zelf kan oppakken.

2. OPZET

Dit onderzoek is tot stand gekomen in samenwerking met het Expertisecentrum voor Sustainable Business (Marleen Janssen Groesbeek) en het Leer- en Innovatiecentrum (Rudi Clause) van Avans Hogeschool.

Het is gebaseerd op literatuurstudie en interviews met medewerkers bedrijfsvoering en experts op het gebied van online/blended onderwijs uit de HO-sector. De betrokken onderwijsinstellingen zijn: Hogeschool Utrecht, Avans Hogeschool, Hogeschool Rotterdam, Hogeschool Arnhem Nijmegen en de Open Universiteit, Radboud Universiteit Nijmegen en Wageningen Universiteit.

Er zijn twee vragensets gemaakt: een voor de medewerkers bedrijfsvoering en een voor de experts op het gebied van online/blended onderwijs (zie voor meer details Appendix I).

Er zijn in totaal elf interviews afgenomen: zes over bedrijfsvoering en vijf over digitaal onderwijs. Daarnaast is er gesproken met Joris Kessels van het Taskforce Beter Benutten Onderwijs en Openbaar Vervoer. Het hoofdstuk Duurzaam Onderwijs is doorgesproken met Paquita Perez Salgado, professor bij de Open Universiteit en expert op het gebied van duurzaam (afstands) onderwijs.

3. DUURZAAM ONDERWIJS

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op welke manier de inrichting en organisatie van het onderwijs kan bijdragen aan een verlaging van de CO₂-voetafdruk van een (hoger) onderwijsinstelling. In eerste instantie wordt gekeken naar de oorzaken van de CO₂-uitstoot bij het Hoger Onderwijs. Hierna wordt ingegaan op de mogelijkheden om de CO₂-voetafdruk te verminderen met behulp van ICT, waarbij het verminderen van de mobiliteit van studenten en medewerkers centraal staat. Zowel de inrichting van het onderwijs (online versus face-to-face) als de organisatie (roostering, locatie, thuiswerken van medewerkers) komen aan bod. De rol van de overheid wordt als laatste besproken.

3.1 CO₂- voetafdruk van het Hoger Onderwijs

In deze paragraaf wordt gekeken naar de oorzaken van de CO₂-uitstoot bij een aantal onderzochte Nederlandse onderwijsinstellingen. Er wordt ingegaan op de verschillen tussen hogescholen en universiteiten op dit terrein en ook de milieu-impact van ambities op het gebied van internationalisering komen aan bod. Vervolgens laat een Brits onderzoek zien dat je ook vanuit een ander perspectief naar de CO₂-uitstoot kunt kijken. Niet vanuit een onderwijsinstelling, maar naar de uitstoot vanuit het perspectief van een student.

3.1.1 Hoger Onderwijs in Nederland

Een aantal (hoger) onderwijsinstellingen hebben in de afgelopen jaren een onderzoek laten uitvoeren naar hun eigen CO₂- voetafdruk. Daarbij werd gekeken naar de CO₂-uitstoot binnen en buiten de onderwijsinstelling, die veroorzaakt wordt ten behoeve van het onderwijs. Van de onderzochte instellingen hebben Hogeschool Rotterdam en Hogeschool Utrecht gemeten volgens het Greenhouse Gas Protocol³ (zie kader). Andere onderzoeken zijn op eigen wijze uitgevoerd, zoals bij de Hogeschool Arnhem Nijmegen, waar in 2008

het energiebeslag⁴ gemeten is.

Ondanks de verschillende metingen is het wel duidelijk dat de mobiliteit van studenten en medewerkers een aandeel heeft van 60 tot 80% in de CO₂-voetafdruk. Reductie op het gebied van CO₂-uitstoot is mogelijk als studenten en docenten minder vaak naar de onderwijsinstelling hoeven te reizen.

WOON- WERKVERKEER VAN MEDEWERKERS EN STUDENTEN

2014: **86,4%** van totale CO₂-uitstoot van Hogeschool Utrecht is het gevolg van woon-werk verkeer bij gebruik van groene stroom (Spapens 16 april 2015)

HOGESCHOOL ROTTERDAM

2011: **85%** van totale CO₂ uitstoot van Hogeschool Rotterdam is het gevolg van woon-werkverkeer bij gebruik van groene stroom⁵

³ een internationale standaard om de ecologische voetafdruk zichtbaar te maken

⁴

<http://blog.han.nl/duurzameontwikkeling/files/2013/02/HA-N-Duurzaam-2013-2016-focus-bedrijfsvoering1.pdf>

⁵ bron:

<http://www.hogeschoolrotterdam.nl/hogeschool/pers/pers-berichten/hogeschool-rotterdam-scoort-hoog-op-duurzaamheid>

Het gebruik van groene stroom staat in bovenstaand kader expliciet vermeld, omdat het aandeel dat elektriciteit heeft in de totale CO₂-voetafdruk omlaag gaat bij gebruik van groene stroom, waardoor andere factoren een grotere rol spelen. Wat dit precies voor de mobiliteit betekent, valt buiten de scope van dit onderzoek.

Vergelijk HBO en universiteit

De milieu-impact van mobiliteit wordt bepaald door de manier van reizen (auto, OV, fiets) en de afgelegde afstand. Hogescholen hebben veelal een regionale functie en de meeste opleidingen zijn voor iedereen bereikbaar binnen de woon regio. Dat geldt niet voor universiteiten. Een universitaire student is vaak gedwongen om “op kamers” te gaan wonen om niet teveel reistijd kwijt te zijn. In Nederland wonen 28% van de universitaire studenten (met studiefinanciering) thuis, terwijl dat percentage bij de hogeschoolstudenten op 57% ligt (2012-2013)⁶. Leeftijd kan daarbij ook een rol spelen, aangezien hogeschoolstudenten over het algemeen jonger (<18 jaar) zijn na voltooiing van hun middelbare school. Daardoor reizen hogeschoolstudenten met het OV of auto vanuit de regio naar de stad, waar ze studeren, terwijl universitaire studenten veelal fietsen. Dit komt overeen met de mobiliteitscijfers van (de onderzochte) universiteiten en hogescholen. Bij de hogescholen, waarvan de CO₂-emissie veroorzaakt door mobiliteit is onderzocht (zie bovenstaand kader), ligt de uitstoot door mobiliteit van medewerkers en studenten rond de 80%. Bij de Radboud Universiteit wordt slechts 6% van hun CO₂-uitstoot veroorzaakt door de mobiliteit van studenten. De Universiteit van Amsterdam en de Hogeschool van Amsterdam hebben gezamenlijk hun CO₂-voetafdruk laten bepalen volgens het Greenhouse Gas Protocol (Jonker 11 maart 2015). Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen de beide instellingen. Daarbij is verschil te zien tussen de Hogeschool van Amsterdam, met een mobiliteitsaandeel van 81% en de Universiteit van Amsterdam met 58%. Daarbij moet worden benadrukt, dat dit relatieve cijfers zijn.

Wetenschappelijk onderzoek in laboratoria kost

veel energie, bijvoorbeeld door het gebruik van een MRI scanner. Daardoor kan, relatief gezien, de bijdrage van mobiliteit kleiner worden. Verder

hebben de universiteiten geen cijfers over reizen naar het buitenland voor congressen en stages.

Internationalisering

De Hoger Onderwijs sector heeft hoge ambities op het gebied van internationalisering. Het aantal buitenlandse studenten groeit (zie onderstaand kader). Dit heeft een grote milieu-impact. Deze is voornamelijk het gevolg van de vlieguren van de studenten tussen gast- en thuisland (Perez Salgado 2008).

CIJFERS EN TRENDS

Inkomende mobiliteit. Er is een gestage groei van buitenlandse studenten die in Nederland een volledige opleiding komen volgen (diplomamobiliteit). Het totaal aantal internationale studenten dat studeert bij een Nederlandse, bekostigde hogere onderwijsinstelling bedroeg op 1 oktober 2013: 57.666 (8% van de gehele studentenpopulatie). In 2006 waren dit nog 31.818 internationale studenten. Bij de hogescholen stonden 27.160 internationale studenten ingeschreven in 2013. Dit is 6,2% van de hele studentenpopulatie. Bij de Nederlandse universiteiten stonden in dat jaar 30.506 internationale studenten ingeschreven. Dit is 12% van de hele studentenpopulatie. De meeste internationale studenten zijn afkomstig uit landen binnen de Europese Unie. Verreweg de meeste internationale studenten zijn afkomstig uit Duitsland. Van de studenten buiten de EER komen de meeste studenten uit China.

Bron: Notitie Gezamenlijke Visie Internationaal van VSNU en Vereniging Hogescholen (2014)

⁶ Bron :

https://duo.nl/organisatie/open_onderwijsdata/default.asp

3.1.2 Onderzoek in Verenigd Koninkrijk

Aangezien er nog maar weinig onderzoekscijfers over de mobiliteit van studenten en medewerkers in Nederland beschikbaar zijn, is het interessant om te kijken of de impact van mobiliteit op de CO₂-voetafdruk, wordt bevestigd door onderzoek dat in het Verenigd Koninkrijk (VK) heeft plaatsgevonden. Bovendien is het Britse onderzoek gemeten vanuit het perspectief van een onderwijsmodule, waardoor de impact van mobiliteit nog duidelijker wordt.

In het VK bij het Factor 10 Visions Project: Higher Education Sector (Roy, Potter et al. 2005) werden 20 modules onderzocht op hun milieu-impact, waarbij naast reizen ook werd gekeken naar ICT- en papiergebruik en thuisverwarming. Daarin wordt bevestigd, dat onderwijs op afstand een grote impact heeft. Het onderzoek toont aan, dat online onderwijs voor het energieverbruik en CO₂-uitstoot 8 tot 9 keer zuiniger is per 100 studie-uur dan contactonderwijs⁷. Opvallend is de bijdrage van thuisverwarming bij contactonderwijs. Bij het onderzoek blijkt, dat 73% van de studenten op kamers woont voor het volgen van de studie. De kosten van de extra energie, (in de 30 weken dat ze daar wonen), is meegenomen in de berekening. Dit is ongeveer 25% van de totale CO₂-uitstoot. Bij het afstandsonderwijs is de bijdrage van extra energie als gevolg van thuisstudie meegenomen, ervan uitgaande dat ze “thuis” in een bestaand huishouden wonen. De studenten hebben dit verbruik zelf bijgehouden en is daardoor indicatief. De ‘thuis’ energie is 90% lager dan de verwarmingsenergie van de “op kamers” wonende studenten bij contactonderwijs. Het Britse onderzoek bevestigt het beeld van de hoge milieu-impact van contactonderwijs. Er zijn echter wel kanttekeningen te plaatsen bij een vergelijking van de situatie in het Verenigd Koninkrijk en in Nederland⁸.

- Het vervoersmiddel, waarmee het meest gereisd wordt door de studenten is de trein. In Nederland veroorzaakt dit vervoermiddel minder CO₂-uitstoot dan in het Verenigd Koninkrijk het geval is. Deze situatie is wel aan verandering onderhevig.

CO₂-uitstoot trein (gram per reiziger per kilometer)⁹

Nederland	39
VK	60

- De fiets is een vervoermiddel zonder CO₂-uitstoot van fossiele brandstof. In Nederland heerst een fietscultuur met als gevolg dat veel studenten en medewerkers met de fiets naar de onderwijsinstelling komen.

Ondanks de verschillen laat dit onderzoek zien, dat niet alleen mobiliteit van belang is bij het onderscheid tussen contact- en onlineonderwijs, maar ook thuisverwarming ten behoeve van het onderwijs. Ook biedt het mogelijkheden om de milieu-impact per student en per aantal studie-uur zichtbaar te maken, waarbij verschillen tussen onderwijsinstellingen op het gebied van energieverbruik worden uitgemiddeld.

⁷ Onder contactonderwijs wordt in dit onderzoek fysiek contact tussen docent en student in een klaslokaal bedoeld

⁸ Zie ook (Perez Salgado 2008)

⁹ Bron: <http://www.milieucentraal.nl/vervoer/fiets-ov-of-auto/> (2014)

http://www.aef.org.uk/downloads/Grams_CO2_transportmodesUK.pdf (2008)

3.2 Verminderen van de CO₂-voetafdruk

In deze paragraaf wordt ingegaan op de mogelijkheden om de CO₂-voetafdruk te verminderen met behulp van ICT, waarbij het verminderen van de mobiliteit van studenten en medewerkers centraal staat. De afgelopen jaren zijn de mogelijkheden op het gebied van digitale interactie explosief gegroeid en daarmee ook de mogelijkheden om zonder kwaliteitsverlies het onderwijs op een andere manier in te richten, zodat er minder gereisd hoeft te worden van en naar de onderwijsinstelling. Denk daarbij aan onderwijs op afstand, digitaal toetsen.

Ook biedt het mogelijkheden voor een andere organisatie van het onderwijs, wat betreft roostering, locatievoorzieningen en facilitering van thuiswerken van medewerkers.

De overheid speelt een rol bij het mobiliteitsvraagstuk door een minimum aan fysieke contacturen vast te stellen. Aan de andere kant zijn er voor de overheid, vanwege de OV-studentenkaarten, financiële motieven om te streven naar mobiliteitsvermindering.

3.2.1 Inrichting van het onderwijs

ICT biedt steeds meer (communicatie) mogelijkheden op het gebied van digitalisering en virtualisering en deze kunnen worden ingezet bij het online aanbieden van onderwijs. In deze paragraaf zijn de verschillende vormen van online onderwijs

beschreven, waarmee onderwijs op afstand gerealiseerd kan worden en welke ICT ondersteuning daarbij mogelijk is. Een van de uitgangspunten van dit onderzoek is, dat verminderen van mobiliteit niet ten koste mag gaan van de kwaliteit van het onderwijs. De verschillende respondenten (betrokken bij het onderwijs) geven hun mening hierover. Vervolgens worden de issues besproken bij de onderzochte onderwijsinstellingen bij het wel of niet aanbieden van online onderwijs. Als laatste is er aandacht voor digitaal toetsen.

Onderwijs op afstand

Vormen

Online onderwijs wil zeggen dat een student via een netwerkverbinding het onderwijs aangeboden krijgt op een computer (of device) en daarmee interactief communiceert. Dit kan op verschillende locaties zijn. In dit onderzoek wordt de term online onderwijs gebruikt als (bijna) al het leren op afstand van de docent plaatsvindt. Online onderwijs kan ook in combinatie met face-to-face onderwijs worden ingezet. Dit wordt blended (of hybride) onderwijs genoemd.

Een classificatie van de mengvormen staat in tabel 1.

Tabel 1 (Allen, Seaman et al. 2007) The Online Learning Consortium

Gedeelte online	Type module	Typebeschrijving
0%	Contact	Er wordt niets online aangeboden. De kennisoverdracht vindt schriftelijk of mondeling plaats
1-29%	Web gefaciliteerd	Face-to-face bijeenkomsten, waarbij leermateriaal ook digitaal wordt aangeboden.
30-79%	Blended/hybride	Een module, die bestaat uit een mix van online en contactonderwijs. Een substantieel gedeelte van de leerstof wordt online aangeboden. De module geeft meestal de mogelijkheid voor online discussie en heeft een aantal face-to-face bijeenkomsten
80-100%	Online	Een module, die geheel online gegeven wordt en meestal geen face-to-face bijeenkomsten heeft. Het onderwijs kan synchroon of asynchroon in de tijd aangeboden worden door gebruik te maken van een virtuele omgeving.

ICT en online onderwijs

Om de mobiliteit van studenten te verminderen, moet tenminste een deel van het onderwijs locatie-onafhankelijk worden gerealiseerd. De ondersteuning door middel van ICT is daarbij noodzakelijk. De studenten moeten worden uitgedaagd om online te leren en de docent moet mogelijkheden hebben om het leren van de student te monitoren. De uitdaging tot studie kan worden gerealiseerd in een rijke digitale leeromgeving met mogelijkheden voor chat en discussie, waarin het leermateriaal gestructureerd en op verschillende manieren kan worden aangeboden. Bij dit laatste is het wenselijk, dat dit gefaciliteerd wordt met video opname studio's en opslagmogelijkheden voor multimedia materiaal. De digitale leeromgeving moet aangepast kunnen worden aan het gehanteerde didactische model.

De Hogeschool Utrecht heeft met de digitale leeromgeving HUBle¹⁰ inmiddels veel ervaring opgebouwd. Deze groeit mee met de ervaringen uit het blended maken van de modules. Ook de Open Universiteit is een eigen leeromgeving aan het ontwikkelen: Liferay technologie in combinatie met Collaborate.

Learning Analytics¹¹ is een methode om door middel van data-analyse de voortgang van de student te monitoren. Door de gegevens uit de digitale leeromgeving te koppelen met de resultaten van een student, kan er snel worden signaleerd, hoe de student met zijn studie omgaat en kan bijsturing plaatsvinden.

Voor- en nadelen van onderwijs op afstand

Als er omwille van duurzaamheid een gedeelte van het contactonderwijs (via blended onderwijs) wordt vervangen door online onderwijs, mag dit niet ten koste gaan van kwaliteit en rendement. Er moet naar het geheel in relatie tot het doel worden gekeken. Na een eerste inventarisatie in dit verkennende onderzoek blijkt dat over de kwaliteit van onderwijs bij leren op afstand door veel professionals uit het onderwijs verschillend wordt

gedacht. De respondenten, die actief bezig zijn met de implementatie van online/blended onderwijs zijn enthousiast, terwijl ook onderwijsgevers vinden, dat de docent als rolmodel in de klas met de studenten essentieel is.

De (tijdens dit onderzoek gesproken) voorstanders van online/blended onderwijs zien wel de mogelijkheden, van deze onderwijsvorm om de student centraal te stellen. De student heeft de regie over zijn eigen leerproces en dit stimuleert de student tot een actieve, verantwoordelijke houding, die past bij het Leven Lang Leren concept. Ook biedt het meer mogelijkheden voor het geïndividualiseerd aanbieden van onderwijs. Succesvol online leren moet wel aan bepaalde kwaliteitsvoorwaarden voldoen (Alley, Jansak 2000)¹².

Bij de Open Universiteit laten evaluaties (Perez Salgado 2008, Rusman, Giesbers 2008) zien dat dit type van online onderwijs door studenten hoog wordt gewaardeerd en dat het slagingspercentage flink toeneemt door de gestructureerde vorm van begeleiding. Ook laten studentevaluaties in 2010, 2011, 2012 van diverse opleidingen van de OU (Milieunatuurwetenschappen, Informatica) zien dat studenten gemiddeld de digitale begeleiding via Online Klassen hoger waarderen dan de face-to-face-begeleiding. Behalve positieve beoordelingen op de onderwijskwaliteit, worden door studenten ook tijdswinst (je hoeft niet te reizen, alleen thuis in te loggen) en kostenbesparing (geen reiskosten) als positieve punten genoemd.

Deze laatstgenoemde voordelen gelden ook voor de studenten uit het buitenland. Bovendien kan door het inzetten van online(of blended) onderwijs de ambities van onderwijsinstellingen op het gebied van internationalisering¹³ met een aanzienlijk lagere milieu-impact worden gerealiseerd.

Paquita Perez Salgado doet hiervoor een oproep in haar oratie 'Online onderwijs en duurzaamheid, een groene inktvlek': " (...) Uitwisselingsprogramma's zouden daarom veel meer dan nu het geval is, virtuele mobiliteit moeten bevorderen. Bij internationale uitwisselingsprogramma's zou

¹⁰ van het Deense bedrijf Mentorix (open source)

¹¹ een koppeling tussen onderwijssystemen, waarmee door een analyse van de data oorzaak en gevolg wat betreft gedrag en resultaat van een student bekeken kan worden.

¹² Zie Appendix III: Kwaliteit van afstandsonderwijs

¹³ Zie 3.1.1 CO₂-voetafdruk van het Hoger Onderwijs in Nederland; Internationalisering

nadrukkelijker ingezet moeten worden op een mix van online en f2f-onderwijs.”(Perez Salgado 2008). Een aantal van de geïnterviewde respondenten hebben hun reserveringen over online onderwijs omdat zij van mening zijn dat contactonderwijs belangrijk is, omdat de docent door zijn “presence” meer invloed kan uitoefenen op de student om deze tot leren aan te zetten. De sociale interactie tussen docent en student en studenten onderling is gemakkelijker. Online onderwijs gaat ten koste van de sociale processen¹⁴.

Om hier duidelijkheid over te krijgen, is meer onderzoek nodig. De evaluaties van online onderwijs bij de OU en onderzoeken uit de (internationale) literatuur geven aanleiding om online onderwijs als potentieel middel te zien om de mobiliteit van de studenten terug te dringen. Echter hierin moet de doelgroep en fase van studie meegenomen worden. Doelgroep, omdat een deeltijdstudent, die werk en studie combineert, andere zaken belangrijk vindt dan een reguliere student (sociaal contact, tijd- en kostenbesparing). Fase verschillen, een student, aan het begin van een opleiding heeft (waarschijnlijk) meer face-to-face begeleiding nodig om te leren studeren.

Uitvoering van online/blended onderwijs in Nederland

Het beleid van de meeste (hogere) onderwijsinstellingen is erop gericht om de studenten zoveel mogelijk naar de onderwijsinstelling toe te laten komen.

Uitzonderingen¹⁵ zijn: de Hogeschool Utrecht, Open Universiteit en Universiteit Wageningen.

De Hogeschool Utrecht heeft de ambitie om 25% digitaal onderwijs aan te bieden. Zij willen minder mobiliteit bereiken door blended onderwijs en roostering.

De Open Universiteit heeft een andere doelgroep: hier studeren voornamelijk mensen die werk en studie combineren en daarom biedt online aanbieden van onderwijs veel voordeel.

De Open Universiteit geeft vanaf 2004 online cursussen, die veelal ondersteund worden door de Online Klas. In het didactisch model is sprake van

één face-to-face bijeenkomst en verder 3-6 Online Klassen. In de Online Klas zitten studenten en docent in een virtuele klas; **er is sprake van synchrone**¹⁶ communicatie.

De Universiteit Wageningen (WUR) gebruikt online onderwijs voor het bereiken van andere doelgroepen. Deze doelgroepen zijn studenten die werk en studie combineren en internationale studenten. Voor beide doelgroepen is reizen problematisch. Bij de WUR starten binnenkort twee online masteropleidingen. In de bachelorfase richt de WUR zich op blended onderwijs, omdat ze voor grote studentenaantallen toch gepersonaliseerd leren mogelijk willen maken.

Bij de Hogeschool Rotterdam en Avans Hogeschool is er geen streven naar het verminderen van de mobiliteit van studenten door online onderwijs. De hogescholen gaan in tegengestelde richting en roosteren dusdanig dat de studenten minimaal voor 3 of 4 dagen naar de onderwijsinstelling komen. “Online onderwijs alleen als aanvulling en niet als vervanging, anders gaat het ten koste van de kwaliteit van onderwijs” is een van de stellingen van de geïnterviewde¹⁷.

Bij Avans Hogeschool is er wel een MOOC¹⁸ ontwikkeld. Bij de keuze voor het geven van deze MOOC was het terugdringen van mobiliteit geen doel, wel verbetering van kwaliteit van onderwijs, internationale samenwerking, voorbereidend leren, valorisatie en marketing.

Bij de Hogeschool Arnhem Nijmegen (HAN) is er geen connectie tussen mobiliteit verminderen en online onderwijs. Het online onderwijs, is hier als aanvulling bedoeld, bijvoorbeeld om zieke studenten te ondersteunen. Blended onderwijs is bij de HAN in een experimentele fase. Experimenten vinden vaak plaats bij deeltijdstudies, omdat hier studenten werk met studie combineren en vaak een grotere afstand van huis naar onderwijslocatie afleggen in vergelijking met reguliere studenten. De HAN ziet wel verbetermogelijkheden in het aanbieden van een virtuele leeromgeving voor studenten. Bij de HAN staat veel van de software

¹⁴ Voor een inventarisatie van de voor- en nadelen van online onderwijs: zie Appendix IV: Face-to-face versus online

¹⁵ Van de bij dit onderzoek betrokken onderwijsinstellingen.

¹⁶ Afhankelijk in de tijd.

¹⁷ In hoofdstuk 3.3.3 wordt nader ingegaan op kwaliteit van online onderwijs

¹⁸ massive open online courses

(met licentie), die de studenten nodig hebben voor het maken van opdrachten, op de desktopomgeving van de HAN. Ze moeten dus voor hun opdrachten naar de HAN reizen en inloggen. Als deze software via een virtuele leeromgeving wordt aangeboden, kunnen de studenten thuis hun opdrachten maken. Het bestuur van de Radboud Universiteit moedigt studenten aan om naar de universiteit komen. Ze willen het liefst zoveel mogelijk contacturen¹⁹, omdat ze er van uitgaan dat dit kwaliteit bevorderend is.

Digitaal toetsen

Bij het maken van een digitale toets zijn sociale processen minder belangrijk en deze kunnen uitstekend op afstand worden gemaakt en daarmee vermindering van mobiliteit bewerkstelligen. De Open Universiteit (OU) heeft meer dan 17000 studenten(eind 2013), die vier keer per jaar ongeveer drie digitale toetsen op locatie maken. Dat scheelt voor de OU alleen al rond de 200.000 reisbewegingen per jaar. Bij de OU worden de digitale en mondelinge toetsen in een speciaal daarvoor ingerichte locatie afgenomen. Ook deze zijn bij toetsen op afstand niet meer nodig. Hier spelen echter technische belemmeringen een rol. Bij summatief toetsen is het essentieel, dat je zeker weet dat er niet wordt gefraudeerd wordt. De beoordeling van een gemaakte toets moet een reëel beeld geven van de kennis en vaardigheden van de studenten. De student moet de digitale toets zelfstandig hebben gemaakt. Voor deze belemmering waren oplossingen te zien op de Online Educa Beurs in Berlijn 2014, zoals online proctoring²⁰ en autorisatie met behulp van vingerafdrukken en irisscans.²¹

Deze mogelijkheden om veilig digitaal te toetsen worden nog sporadisch toegepast in Nederland²². Formatief toetsen echter gebeurt juist veel bij online/blended onderwijs. Het is een manier om de student inzicht te geven in zijn/haar voortgang. Een van de kwaliteitscriteria, waaraan online onderwijs zou moeten voldoen²³, is de studenten regelmatig en snel van feedback te voorzien. Dit werkt motivatie bevorderend.

¹⁹ fysiek contact tussen docent en studenten in een klaslokaal

²⁰ Toetsing op afstand. Via de webcam worden de studenten gevolgd. De surveillanten zitten op een andere locatie met plaatjes van bv. 30 studenten op hun scherm. (Bron: <http://www.microsoft.com/learning/en-us/online-proctored-exams.aspx>)

²¹ Op 28 mei 2015 verschijnt er een themanummer bij SURF over digitaal toetsen bij open en online onderwijs (<http://www.surf.nl/thema-uitgave-open-online-onderwijs>)

²² Onder andere bij de Universiteit van Amsterdam, Technische Universiteit Delft en Universiteit Leiden.

²³ Zie Appendix III Kwaliteit van afstandsonderwijs

3.2.2 Organisatie van het onderwijs

Mobiliteitsvermindering en daarmee reductie van CO₂-uitstoot wordt bereikt als de studenten minder vaak naar de onderwijsinstelling hoeven te reizen om van een docent les te krijgen. Het proces omkeren, dat wil zeggen de docent naar de studenten laten reizen is ook een optie. Daarnaast kan de mobiliteit van de docenten worden verminderd met het faciliteren van thuiswerken.

Verminderen van mobiliteit door roostering

Studenten uit het hoger onderwijs hebben gemiddeld 12 contacturen. Tijdens deze uren worden ze geacht aanwezig te zijn bij een contactmoment met een docent bij de onderwijsinstelling. Nu is het bij de meeste onderwijsinstellingen gebruikelijk om deze contacturen over de week heen te verspreiden. In de tussenuren kunnen studenten samen werken aan projecten of zelfstandig studeren. Ze zitten in een omgeving, die uitnodigt tot leren. Deze uitnodigende leeromgeving kan ook digitaal worden gerealiseerd. Dit heeft als voordeel dat de contacturen van de studenten zoveel mogelijk worden geclusterd, waardoor de studenten bijvoorbeeld niet 5 halve, maar 3 hele dagen aanwezig hoeven te zijn. Dit zou kunnen zorgen voor veel mobiliteitsvermindering.

Verminderen van mobiliteit door andere locatievoorzieningen

Een mogelijkheid om de mobiliteit te verminderen is de docent naar de studenten toe te laten gaan in plaats van andersom. In een plaats waar veel studenten vandaan komen, zou een locatie beschikbaar gesteld kunnen worden, waar studenten les kunnen krijgen of elkaar kunnen ontmoeten. Bij respondenten van dit onderzoek was niemand hier in geïnteresseerd vanwege drie redenen:

1. Het is onduidelijk wie verantwoordelijk is voor deze locaties. Wie zorgt voor veiligheid en beheer?
2. Concurrentie tussen hogescholen. 57% van de HBO studenten²⁴ blijven bij hun ouders wonen en gaan naar de dichtstbijzijnde HBO instelling. Elke hogeschool heeft een

²⁴ Zie hoofdstuk 3.1.1

eigen regio, waar de meeste van zijn studenten vandaan komen. Als een hogeschool buiten zijn eigen regio vestigingen plaatst, gaat dit ten koste van de studentaantallen van de in die regio gevestigde hogeschool.

3. Er gelden wettelijke beperkingen. Een opleiding uit het Hoger Onderwijs staat geregistreerd in een bepaalde vestigingsgemeente. Als een (gedeelte van een) opleiding zich voor een bepaalde periode in een andere gemeente wil vestigen, kan dit alleen met toestemming van het ministerie²⁵.

Verminderen van mobiliteit van medewerkers

Als de medewerkers de gelegenheid en faciliteiten krijgen om thuis te werken, zorgt dat voor mobiliteitsvermindering. ICT biedt de mogelijkheden van een virtuele werkomgeving voor de docent, die locatie-onafhankelijk is. Het thuiswerken wordt echter niet gestimuleerd door de gesproken onderwijsinstellingen. De fysieke bereikbaarheid van docenten wordt belangrijk geacht voor de kwaliteit van het onderwijs. Dit hangt samen met de notie dat de locatie van de onderwijsinstelling een stimulerende leeromgeving biedt, waarbij studenten en docenten elkaar kunnen ontmoeten. Aangezien studenten veel gebruik maken van allerlei digitale mogelijkheden (social media, Skype, Link, etc.) om contact met elkaar te hebben, lijkt dit een achterhaald concept. Waarschijnlijk zou het contact tussen docent en student veel aan efficiëntie winnen als de docent ook gebruik maakt van dezelfde digitale media. En dit is locatie onafhankelijk! Een andere reden uit het onderzoek om thuiswerken niet toe te staan zijn de voorschriften van de Arbowetgeving²⁶ voor thuiswerken. De Arboregels voor thuiswerken zijn echter in 2012

²⁵ Wet op het Hoger Onderwijs en Onderzoek: Artikel 7.17. Vestigingsplaats opleiding.

²⁶

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/arbeidsomstandigheden/vraag-en-antwoord>

versoepteld om “Het nieuwe werken” te faciliteren.²⁷ De medewerker draagt nu ook zelf verantwoordelijkheid voor het uitvoeren van zijn werkzaamheden op een veilige en verantwoorde manier. Misschien zijn niet alle leidinggevendenden bij onderwijsinstellingen hiervan op de hoogte. Ook al wordt het niet gestimuleerd, je ziet toch steeds meer medewerkers, die gebruik maken van Skype of Link om het reizen te voorkomen. Ook videoconferentie²⁸ is een mogelijkheid en de gesproken onderwijsinstellingen hebben daar ook locaties voor ingericht, behalve bij Hogeschool Rotterdam. Daar is deze locatie opgeheven, omdat er te weinig gebruik van werd gemaakt. Bij Avans Hogeschool is het gebruik van ruimtes voor videoconferentie juist toegenomen. Het zou interessant zijn om de oorzaken hiervan te onderzoeken, maar dit valt buiten de scope van dit onderzoek.

3.2.3 Rol van de overheid

In 2011 heeft de staatssecretaris van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap prestatieafspraken met universiteiten en hogescholen gemaakt over de ontwikkeling van het hoger beroepsonderwijs en het praktijkgericht onderzoek van hogescholen. Hierin staat ook een afspraak over de onderwijsintensiteit.

De afspraken rondom contactonderwijs bij het hoofdlijnenakkoord gaan uit van het concept, dat fysiek contact kwaliteit verhogend is voor het onderwijs. Allerlei onderzoeken²⁹ wijzen echter uit dat fysiek of virtueel contact géén relatie hebben met kwaliteit.

In eerste instantie heeft de inspectie gesteld dat asynchroon leren geen contactonderwijs is. Daar komt men van terug: begeleiding via Skype, webinars, opgenomen hoorcolleges worden steeds meer gezien als contactonderwijs, hier is echter nog geen duidelijkheid over. Ook de Landelijke

Studenten Vakbond (LSVb) is het daarmee eens gezien het volgende commentaar in het rapport *Prestatieafspraken in het hoger onderwijs. Een onderzoek naar de effecten van prestatieafspraken in het hoger onderwijs op de student (sept. 2013)*: “Daarnaast vragen het ISO en de LSVb zich af hoe de plannen van digitalisering passen binnen de intensivering van het onderwijs. Gezien de toename van digitaal onderwijs, zoals digitale hoorcolleges en online toetsing, is het relevant om te beoordelen op welke manier deze vorm wordt meegewogen bij de beoordeling van de intensiviteit van een opleiding. Op dit moment wordt alleen een onderwijsuur als contactuur gerekend indien een docent fysiek aanwezig is, terwijl digitale begeleiding juist in de toekomst een grote rol zal gaan spelen. Het is dan wel belangrijk dat de kwaliteit van deze digitale begeleiding gewaarborgd is, ondanks dat er geen fysiek contact plaatsvindt. Het blijft van belang dat een contactuur nuttig is en de student er daadwerkelijk door geholpen wordt.”

Er is een betere definiëring nodig, wat contacturen precies zijn en of daarbij fysieke aanwezigheid noodzakelijk is. De overheid heeft er zelf belang bij dat de mogelijkheden voor online onderwijs worden meegenomen bij het vaststellen van de contacturen. De overheid heeft namelijk een financieel belang bij de vermindering van mobiliteit vanwege de OV-studentenkaarten. De ministeries van OCW en IenM hebben de Taskforce Beter Benutten Onderwijs en Openbaar Vervoer in het leven geroepen (december 2014), omdat de regering vindt dat het belangrijk is, dat de prijs/kwaliteitverhouding van de OV-studentenkaart kritisch wordt onderzocht. Zeker omdat in 2017 ook de MBO studenten (jonger dan 18) van dit reisproduct gebruik kunnen maken. De huidige minister is van mening dat hierop kan worden bezuinigd. Een bijkomend probleem is de spitsproblematiek, doordat veel studenten op dezelfde tijd met het OV naar hun onderwijsinstelling gaan. De taskforce zoekt de oplossingen in: leren op afstand, huisvesting/campus, roosteren/gebouwenbenutting en andere manieren van reizen (zoals de fiets).

²⁷ <http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/szw/documenten-en-publicaties/circulaires/2011/10/10/handreiking-het-nieuwe-werken-hoe-blijf-je-er-gezond-bij.html>

²⁸ Videoconferenties maken gebruik van audio- en videotelecommunicatie om mensen van verschillende locaties bij elkaar te brengen voor een bijeenkomst

²⁹ Zie Appendix III: Kwaliteit van afstandsonderwijs en (Onderwijstijd in het Hoger Onderwijs. 2011)

4. DUURZAME BEDRIJFSVOERING

De hogeronderwijsinstellingen geven niet alleen onderwijs, ze hebben ook ondersteunende diensten ten behoeve van het onderwijs. Verlaging van de CO₂-voetafdruk van de bedrijfsvoering met behulp van ICT kan worden bereikt door efficiënt met energie om te gaan en het grondstofverbruik (met name papiergebruik) zoveel mogelijk te minimaliseren. Ook bouw, her- en verbouw van vastgoed heeft een hoge milieu-impact. Verlaging kan worden bereikt door het verminderen van de benodigde oppervlakte voor het onderwijs.

4.1 Beleid onderwijsinstellingen: energie en grondstofverbruik

Alle hogescholen en universiteiten hebben het Meerjarenaafpraak Energie Efficiëntie 2008-2020 (MJA3) convenant getekend. Dit convenant betreft afspraken tussen de overheid en bedrijven over het effectiever en efficiënter inzetten van energie. De doelstelling van MJA3 is om bij de aangesloten bedrijven 30 procent energie-efficiëntieverbetering te bereiken in de periode 2005–2020. Dat betekent 2% per jaar (ten opzichte van het voorafgaande jaar). Alle respondenten op het gebied van bedrijfsvoering geven aan, dat ze dit serieus nemen en de nodige maatregelen treffen. Er wordt wel gezegd, dat het begin gemakkelijk is, maar dat het steeds moeilijker wordt om nog zaken te vinden, die energie-efficiënter zijn. De verschillende hogescholen en universiteiten hebben ieder hun eigen beleid.

Van de instellingen, betrokken bij dit onderzoek, hebben de Universiteit Wageningen en de Hogeschool Utrecht visie en doelstellingen op het gebied van duurzaamheid ontwikkeld voor de bedrijfsvoering. De daaraan gekoppelde thema's hebben te maken met mobiliteit, energie, voeding en (circulaire) afval en inkoop. Deze twee instellingen voeren een duidelijk duurzaam beleid en dit werpt zijn vruchten af: zij stonden in 2014 op

respectievelijk de 1^{ste} en 2^{de} plaats van de SustainaBul³⁰. Bij de andere instellingen wordt de CO₂-voetafdruk meestal wel gemeten, maar dit heeft zich niet vertaald naar ambitie en beleid. Dat wil niet zeggen, dat er bij deze instellingen niets gebeurt aan verlaging van de CO₂-voetafdruk. Elke instelling is bezig met energie-efficiëntie, mobiliteit (van medewerkers) en (circulaire) afval en inkoop.

HOOFDLIJNENAKKOORD UNIVERSITEITEN

[...] De staatssecretaris en de universiteiten spreken af dat in het eerste bachelorjaar van alle opleidingen tenminste 12 contacturen worden geprogrammeerd of dat op andere wijze een equivalente intensivering van het onderwijs wordt gerealiseerd, die zichtbaar, meetbaar en afrekenbaar is. [...] ³¹

HOOFDLIJNENAKKOORD HOGESCHOLEN

[...] In het eerste bachelorjaar van alle opleidingen worden tenminste 12 contacturen per week geprogrammeerd of wordt op andere wijze een equivalente intensivering van het onderwijs gerealiseerd die zichtbaar, meetbaar en afrekenbaar is [...] ³²

De urgentie om duurzaamheid te betrekken bij alle beslissingen op het gebied van bedrijfsvoering is nog niet doorgedrongen bij de meeste (gesproken) onderwijsinstellingen. Vaak is het nu nog afhankelijk van personen, die hier wel oog voor hebben. Echte verandering kan alleen bereikt worden bij adequaat beleid met duidelijke doelstellingen.

³⁰ De SustainaBul is de ranglijst van Nederlandse universiteiten en hogescholen op het gebied van duurzaamheid, en is een initiatief van Studenten voor Morgen

³¹ <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/12/hoofdpijnenakkoord-ocw-vsnu.html>

³² <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/13/hoofdpijnenakkoord-hbo-raad-ocw.html>

4.2 Grondstofverbruik

Verduurzaming is niet alleen de CO₂-uitstoot, ook het gebruik van grondstoffen heeft invloed op CO₂-reductie. ICT kan ingezet worden om het papiergebruik te verminderen en bij het simuleren van laboratoriumproeven bij techniek- en chemieonderwijs.

Werken met papier

Ondanks de al ver doorgevoerde digitalisering, wordt er nog steeds veel met papier gewerkt. Veel mensen vinden tekst op papier prettiger om te lezen en contracten en andere officiële documenten moeten vaak op papier beschikbaar zijn. Aan de andere kant brengt het hoge kosten met zich mee en zijn bij printen cartridges, inkt en toner schadelijk voor onze gezondheid en het milieu. Bovendien moeten er voor papier bomen worden gekapt, wordt bleekmiddel gebruikt en is er veel energie nodig voor de productie (ook bij recycled papier). De nodige milieuwinst is te halen door duurzame criteria mee te nemen bij de inkoop van printers en multifunctionals³³

Bij de gesproken instellingen is er aandacht voor de milieueffecten bij het printen en probeert men deze zoveel mogelijk te minimaliseren. Er staan energiezuinige printers op vaste plaatsen, de standaardinstelling van deze printers staat op dubbelzijdig en zwart-wit. Deze standaardinstelling heeft wel als ongewenst bijeffect, dat er opnieuw moet worden geprint als deze instelling niet gewenst is.

Vermindering van papier

In de afgelopen jaren wordt informatie steeds meer gedigitaliseerd aangeboden. De leerstof krijgen de studenten vaak via een digitale leeromgeving en hun voortgang is te zien op leerlingvolgsystemen. In de bedrijfsvoering worden document management systemen (DMS) ingevoerd, waarmee een grote hoeveelheid informatie gedigitaliseerd en zodanig gearchiveerd kan worden, dat alle informatie gemakkelijk is terug te vinden (voor degenen die daartoe geautoriseerd is). In een DMS wordt ook vastgelegd, hoe de bijbehorende informatie en documenten door de organisatie

gaan. De workflow- en documentmanagement kunnen in het onderwijs tot grote efficiencywinst en kwaliteitsverbetering leiden³⁴. Bij Avans Hogeschool heeft dit ertoe bijgedragen dat inmiddels 90% van alle interne documentatie gedigitaliseerd is.

Simulaties

Vermindering van grondstofgebruik bij het (techniek, chemie) onderwijs kan worden bereikt door gebruik te maken van simulatie van praktijksituaties. Bepaalde vaardigheden kunnen virtueel goed aangeleerd worden. Misschien zelfs wel beter, omdat de student de vaardigheid even vaak kan uitvoeren als hij/zij zelf wil zonder dat hiervoor gebruik gemaakt hoeft te worden van laboratoria. De respondenten bij dit onderzoek noemen dan ook kwaliteit van onderwijs en kostenefficiëntie als redenen om simulatie te gebruiken. Bij het duurzaamheidsaspect wordt over het algemeen niet stilgestaan.

4.3 Vastgoed

Een aantal onderwijsinstellingen is in het kader van energie-reductie bezig met het verminderen van de benodigde oppervlakte voor het onderwijs. Meer oppervlakte betekent meer verwarming, meer verlichting, meer schoonmaak. Ondanks dat gegeven zijn er ook onderwijsinstellingen, die verder uitbreiden. Al gaat deze uitbreiding vaak gepaard met een ambitie om energie-neutrale nieuwe gebouwen te realiseren. Echter het ombouwen van een bestaande pand tot energie-neutrale gebouw heeft meestal een lagere milieu-impact dan het bouwen van een nieuw pand. Naast het energieverbruik van een gebouw is ook de locatie van belang voor vermindering van de CO₂-voetafdruk:

- Rekening houden met de mobiliteit van studenten en medewerkers door goede openbaar vervoermogelijkheden.
- Plaatsing in de buurt van andere kenniscentra, zodat er efficiënter wordt gebruik gemaakt van de ruimte door het

³³ Zie Appendix VI Tips voor aanschaf van printers en multifunctionals

³⁴ <http://www.schoolfacilities.nl/ict/documentbeheer/2346-document-management-systeem-verhoogt-Materiaal-efficiency-in-het-onderwijs>

delen van faciliteiten, bijvoorbeeld laboratoria en multimedia studio's.

Bij de bestaande bouw kan worden gekeken naar efficiëntie van het gebruik van een gebouw om op deze wijze energievermindering te realiseren. De respondenten gaven niet aan (behalve bij de Hogeschool Utrecht), dat rekening wordt gehouden met de ontwikkelingen op het gebied van online leren, waardoor in de toekomst minder en op een andere manier gebruik van de ruimte wordt gemaakt. Er is wel een trend om over te gaan naar flexibele werkplaatsen voor de medewerkers, maar dit staat bij de meeste (gesproken) onderwijsinstellingen nog in de kinderschoenen. Datzelfde geldt voor een virtuele werkomgeving, die het mogelijk maakt om thuis te werken. Een aantal onderwijsinstellingen gaan samenwerkingsverbanden aan met instellingen op dezelfde locatie, waardoor faciliteiten worden gedeeld. Dit heeft tot gevolg dat een efficiëntere benutting van de ruimte wordt bereikt. Voorbeelden hiervan zijn: het Utrecht Science Park met Hogeschool Utrecht, Universiteit Utrecht en het UMC Utrecht (ziekenhuis) en het RDM Campus op Heijplaat van Hogeschool Rotterdam, waar techniekonderwijs, kenniscenters en bedrijven samen werken aan duurzame innovaties, die nodig zijn voor de Rotterdamse economie. Er is dus veel mogelijk op het gebied van efficiënt ruimtebeheer en daardoor vermindering van oppervlakte en dit zou het streven moeten zijn in plaats van vergroting van oppervlakte.³⁵

4.3.1 Roostering

Door een slimme manier van roosteren kan efficiënter gebruik worden gemaakt van de beschikbare ruimte. Dat kan op verschillende manieren:

- Zoveel mogelijk centraal roosteren. Niet meer per opleiding, maar per domein/academie of faculteit. Op deze wijze hoeft de roosteraar niet op anderen te wachten of extra ruimte plannen.
- Uitbreiding van de tijd bij het roosteren op een dag. Als op een dag van 8:00u tot

18:00u wordt geroosterd, heb je veel meer ruimte tot je beschikking.

- Delen van het onderwijsgebouw met andere instellingen. De instelling kan incourante uren laten opvullen door bijvoorbeeld een deeltijdopleiding.

Een aantal onderzochte onderwijsinstellingen laten het rooster over meerdere opleidingen heen plannen. Uitbreiding van de tijd is wel genoemd als een goed plan, maar hierbij is de nodige weerstand te overwinnen. De favoriete tijd van docenten en studenten ligt tussen 9:00u. en 16:00u. Ook van het delen van het gebouw met andere instituten zijn er geen voorbeelden genoemd bij de onderzochte instellingen.

4.3.2 ICT als groene enabler

Alle medewerkers bedrijfsvoering willen ICT in de toekomst inzetten als groene enabler voor efficiënt gebouwenbeheer. Toekomstige ontwikkeling: software die datastromen analyseert en zo de behoefte aan ruimte kan voorspellen. Bijvoorbeeld een analyse van het lesrooster koppelen aan daadwerkelijke gebruik van lokalen. Geroosterd versus realiteit. Welke mobiele telefoons zijn binnen en waar zijn die dan? Of sensoren, die reageren op verlichting, waardoor bezetting van ruimtes gedetecteerd worden. De schoonmaak kan hierop aangepast worden. Bij de detectie van mobiele telefoons is de privacy van de medewerkers en studenten wel een issue. Deze toekomstige ontwikkeling kan nu al realiteit worden. Softwareleverancier Planon levert de integrated workplace management system (iwms)-oplossing. Een web applicatie, waarmee met behulp van sensoren de actuele status van individuele bureaus en ruimtes geregistreerd kan worden. Daardoor wordt het real time monitoren en analyseren van de bezettingsgraden van flexibele werkplekken en vergaderzalen mogelijk³⁶. Deze ICT mogelijkheden op het gebied van 'sensing', sluiten goed aan bij de ambitie van veel onderwijsinstellingen om over te gaan naar flexibele werkplekken.

³⁵ Zie Appendix VII Voorbeelden gebouwenbeheer van onderwijsinstellingen

³⁶ Bron: Computable 01-17-2014

5. CONCLUSIE

Mobiliteit heeft een belangrijk aandeel in de CO₂-voetafdruk van hoger onderwijsinstellingen. Onderwijs op afstand kan veel betekenen voor het terugdringen van mobiliteit en voor het ruimtegebruik van een instelling en daarmee zorgen voor een aanzienlijke vermindering van de CO₂ -voetafdruk van de hoger onderwijsinstellingen. Dit geldt zowel voor de hogeschool als de universiteit. Bij hogescholen is het percentage CO₂ -uitstoot veroorzaakt door reizen van en naar de onderwijsinstelling met 60-80% zeer aanzienlijk en groter dan bij de universiteiten. Zowel de hogeschool als de universiteit hebben hoge ambities op het gebied van internationalisering. Dit zorgt voor meer milieudruk (vliegverkeer) en ook hierbij kan afstandsonderwijs een bijdrage leveren aan de oplossing. Deze conclusie is gebaseerd op de beschikbare cijfers over de CO₂-voetafdruk van een drietal onderwijsinstellingen, die volgens het Greenhouse Gas Protocol gemeten hebben. Een goede onderbouwing is echter noodzakelijk en daarvoor zouden veel meer onderwijsinstellingen volgens hetzelfde protocol (regelmatig) moeten meten. Op deze wijze kan achterhaald worden welke maatregelen het meest effect hebben op de CO₂-voetafdruk.

Online/blended onderwijs

Het terugdringen van mobiliteit van studenten (en daarmee vermindering van CO₂-uitstoot) wordt weinig in verband gebracht met online/blended onderwijs. Onderwijsgevenenden staan niet stil bij de duurzaamheidsimpact. Bij de ontwikkeling van blended onderwijs zou de meerwaarde van de face-to-face bijeenkomst ten opzichte van online (op afstand) aangetoond moet worden. Dat kan leiden tot andere beslissingen ten voordele van het online aanbieden van onderwijs en daarmee zorgen voor een vermindering van mobiliteit.

De ontwikkeling van afstandsonderwijs wordt gehinderd door de notie van veel mensen, dat afstandsonderwijs verlies van kwaliteit veroorzaakt.

Echter de meeste onderwijsdeskundigen, die blended/online leren toepassen, vinden het kwaliteit verhogend. Of onderwijs op afstand verlies van kwaliteit veroorzaakt, is afhankelijk van veel factoren, zoals achtergrond, leeftijd en fase van studie. Bij blended onderwijs kan onderwijs op afstand worden gecombineerd met face-to-face onderwijs. De mate waarin dit gebeurt, kan afhankelijk zijn van de fase van de studie. Om de weerstand tegen afstandsonderwijs weg te nemen, moet nader onderzocht worden, hoe online leren op

een goede manier kan worden ingezet, zodat het niet ten koste gaat van de kwaliteit van het onderwijs. Dit kan verandering bewerkstelligen in het huidige gevoerde beleid van de meeste onderwijsinstellingen (en de overheid), dat er op gericht is om de studenten zoveel mogelijk contacturen op de onderwijsinstelling te geven in de veronderstelling, dat dit kwaliteit verhogend is. Dit is een achterhaald concept, waarbij geen rekening wordt gehouden met alle mogelijkheden op het gebied van online leren. Deze mogelijkheden moet ook in beschouwing worden genomen bij het herdefiniëren van een contactuur door de overheid (hoofdlijnenakkoord overheid-Hoger Onderwijs)

Digitaal toetsen

Wat betreft digitaal toetsen zijn er technische mogelijkheden om dit veilig op afstand te doen. Voor alle onderwijsinstellingen is dit een interessante optie, vanwege vermindering van mobiliteit van studenten en locatievoorzieningen.

Bedrijfsvoering

Bij de bedrijfsvoering van de onderzochte onderwijsinstellingen is er veel gaande op het gebied van duurzaamheid, maar er verandert pas

echt iets als dit ondersteund wordt met beleid en doelstellingen. Beleid zorgt ervoor dat duurzaam handelen verwacht wordt van iedereen in de organisatie. Doelstellingen geven voor zowel de bedrijfsvoering als het onderwijs hetzelfde uitgangspunt, waardoor een betere samenwerking op het gebied van duurzame ontwikkeling mogelijk is.

Bouwen van nieuw vastgoed heeft een hoge milieu-impact. Daarom zal goed gekeken moeten worden naar de efficiëntie van het ruimtegebruik van het bestaand vastgoed.

Vanuit het duurzaamheidsperspectief moet worden gestreefd naar vermindering in plaats van vergroting van ruimteoppervlakte. Daarbij moeten ook de ontwikkelingen op het gebied van online onderwijs nauwgezet worden gevolgd, aangezien

hierdoor in de toekomst minder onderwijsruimte nodig zal zijn.

Gebouwenbeheer met behulp van sensing kan veel energiebesparing (voor verlichting, elektronische apparatuur, bezuiniging op schoonmaak) opleveren. Het kan ook een goede ondersteuning van het concept flexibele werkplekken zijn. Dit zorgt voor een efficiënter gebruik van de ruimte.

5.1 Aanbevelingen voor de hogeronderwijsinstellingen

- Visie, beleid en ambitie zijn een voorwaarde voor verandering naar duurzaamheid, waarbij de urgentie voor duurzaam handelen als primair uitgangspunt wordt gedefinieerd. Duidelijke doelstellingen zorgen dat bedrijfsvoering en onderwijs beter op elkaar afgestemd zijn, voor een duurzame ontwikkeling.
- Er zijn een aantal onderwijsinstellingen, die hun CO₂-voetafdruk laten bepalen volgens het Greenhouse Gas Protocol door externe bedrijven. Dit zouden alle hoger onderwijsinstellingen regelmatig moeten doen om daardoor een beter inzicht te krijgen waardoor de CO₂-voetafdruk veroorzaakt wordt en welke maatregelen wel of niet werken.
- Om de totale CO₂ voetafdruk van de onderwijsinstelling te verminderen, is voor het Hoger Onderwijs veel winst te behalen als wordt gekeken wordt naar maatregelen om de mobiliteit van studenten (nationaal en internationaal) te verminderen. Vooral op het gebied van online onderwijs en het aanbieden van een persoonlijke en flexibele leeromgeving liggen kansen, nog meer als deze gecombineerd worden met efficiënt roosteren. Hiervoor zal ook goed uitgezocht moeten worden of / onder welke voorwaarden onderwijs op afstand toegepast kan worden zonder dat het ten koste gaat van de kwaliteit van het onderwijs.
- Bij de ontwikkeling van blended onderwijs moet het duurzaamheidsaspect van onderwijs op afstand meegenomen worden. Zorg ervoor dat een face-to-face bijeenkomst alleen plaatsvindt, als deze een bepaalde meerwaarde ten opzichte van online onderwijs heeft. Wat die meerwaarde precies is, moet worden onderzocht.
- De CO₂ -uitstoot van het woon-werkverkeer van medewerkers kan worden teruggebracht door thuiswerken mogelijk te maken. Door dit te combineren met flexibele werkplekken kan het ruimteoppervlak efficiënter worden benut.
- Vanwege de milieu-impact van bouw en beheer van vastgoed moet het streven van het hoger onderwijs vermindering van ruimteoppervlakte zijn. Dit kan bereikt worden door efficiënte benutting van de ruimte door flexibele werkplaatsen en een efficiënte manier van roosteren.

5.2 Aanbevelingen voor SURF

- SURF zou handvatten en criteria kunnen opstellen voor duurzaam beleid en praktijk bij de inrichting en organisatie van het onderwijs.
- Concreet zou SURF binnen bestaande innovatieprogramma's zoals 'Open en online onderwijs' en 'Flexibele en persoonlijke leeromgeving' de mogelijke impact voor duurzaamheid expliciet moeten meenemen
- Omdat de gevolgen voor duurzaamheid veelal niet of onderbelicht zijn bij projecten en activiteiten op het gebied van online onderwijs of roostering is er behoefte aan use cases / good practices en kennisdeling. Dit is bij uitstek een rol voor SURF.
- SURF kan het initiatief nemen om in samenwerking met de onderwijsinstellingen en de overheid te komen tot een betere definiëring van een 'contactuur', waarbij recht wordt gedaan aan de mogelijkheden op het gebied van online onderwijs.

LITERATUUR

Prestatieafspraken in het hoger onderwijs Een onderzoek naar de effecten van prestatieafspraken in het hoger onderwijs op de student. sept. 2013. Interstedelijk Studenten Overleg (ISO) en de Landelijke Studenten Vakbond (LSVb).

Onderwijstijd in het Hoger Onderwijs. 2011. 2PD2011G035. Inspectie van het Onderwijs.

ALLEN, I.E., SEAMAN, J. and GARRETT, R., 2007. *Blending In The Extent and Promise of Blended Education in the United States.* The Sloan Consortium.

ALLEY, L.R. and JANSACK, K.E., 2000. The ten keys to quality assurance and assessment in Online Learning. *Journal of Interactive Instruction Development*, **12**.

HILTZ, S.R., 1997. Impacts of College-Level Courses Via Asynchronous Learning Networks: Some Preliminary Results. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, .

JONKER, N., 11 maart 2015. *Carbon Footprint 2014 Universiteit van Amsterdam, Hogeschool van Amsterdam.* 1511o. Amsterdam: IVAM.

LOOMIS, K.D., 2000. Learning styles and asynchronous learning: Comparing the LASSI model to class performance. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, **4(1)**, pp. 23-32.

MEYER, K.A., 2002. *Quality in distance learning: Focus on On-Line Learning.* Vol-29; No-4. Jossey-Bass.

PEREZ SALGADO, P., 2008. *Online onderwijs en duurzaamheid "een groene inktvlek".* Open Universiteit Nederland.

ROY, R., POTTER, S., YARROW, K. and SMITH, M., 2005-last update, Factor 10 Visions Project: towards sustainable higher education: environmental impacts of campus-based and distance higher education systems. [Homepage of Design Innovation Group, The Open University UK], [Online]. Available: http://www3.open.ac.uk/events/3/2005331_47403_o1.pdf, 2015].

RUSMAN, E. and GIESBERS, W., 2008. *Gebruikerservaringen met een Virtuele Klas, IPO-project Online Begeleiding.* Open Universiteit Nederland.

SCHUTTE, J.G., 1996. *Virtual Teaching in Higher Education: The New Intellectual Superhighway or Just Another Traffic Jam?* Northridge.: California State University.

SPAPENS, N.C.W., 16 april 2015. *Carbon footprint 2014 Hogeschool Utrecht.* 078353524:A. ARCADIS NEDERLAND BV.

VAN DEN BROEK, A., BENDIG-JACOBS, J., HAMPSINK, S., WARTENBERGH, F. and BRAAM, C., 2013. *De bepaling van de studielast in het Hoger Onderwijs.* Nijmegen: ResearchNed.

APPENDIX I GEÏNTERVIEWDEN

Bedrijfsvoering

Avans Hogeschool: Arnaud Opdam

Adjunct directeur DIF: vastgoed, onderhoud, facilitaire processen, inkoop

Hogeschool Rotterdam: Toon de Jong

Coördinator Duurzaamheid Facilities en Informatietechnologie (FIT)

Hogeschool Utrecht: Sandra Valenbreder

Programmamanager Duurzame Bedrijfsvoering

Hogeschool Arnhem Nijmegen:

Rudolph Staal: projectleider bij de ICT dienst, Aanspreekpunt over duurzaamheid, Voorzitter SIG Groene ICT en Duurzaamheid van SURF

Jan Oosting: 5 jaar projectleider Duurzaamheid van de HAN. Consultant Duurzame Ontwikkeling

Radboud Universiteit Nijmegen: Toon Buiting

Coördinator energiebeleid

Onderwijs

Avans Hogeschool: Ralph Simons

Projectleider Virtualiseren In Avans

Portfolio manager bij Biobased Economy

Open Universiteit : Anda Counotte-Potman

Assistent professor, Faculty of Management, Science and Technology

Research: Sustainable IT: Corporate social responsibility in IT intensive organisations

Open Universiteit: Wilfred Rubens

Projectleider digitale leer-en werkomgeving (tot voor kort). Nu : zelfstandig adviesbureau ICT en leren

Hogeschool Utrecht: Inge Blauw

Projectleider Blended Learning bij Faculteit Educatie

Wageningen Universiteit: Ulrike Wild

Director Distance Learning

APPENDIX II ONDERZOEK:

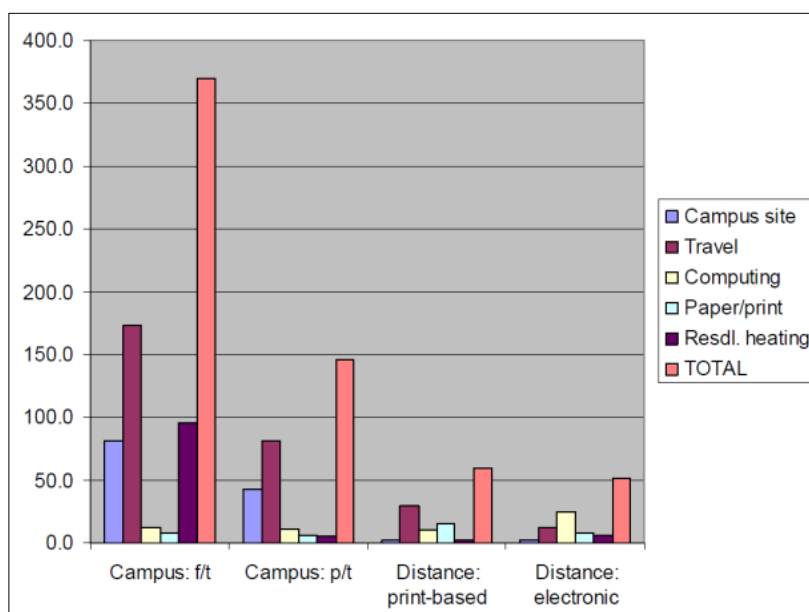
FACTOR 10 VISIONS PROJECT:

HIGHER EDUCATION SECTOR

In het Verenigd Koninkrijk bij het Factor 10 Visions Project: Higher Education Sector (Roy, Potter et al. 2005) werden 20 modules onderzocht op hun milieu impact, waarbij niet alleen naar reizen werd gekeken, maar ook naar ICT- en papiergebruik en thuisverwarming. Om deze impact rechtstreeks te kunnen vergelijken, zijn de modules genormaliseerd in termen van gemiddelde energieconsumptie en CO₂-uitstoot per student per 10 zogenoemde Credit Accumulation and Transfer (CAT) punten. In het Verenigd Koninkrijk staat 1 CAT-punt gelijk aan 10 uur studie. Deze modules zijn onderverdeeld in:

1. Contactonderwijs: 10 voltijds modules, die op de onderwijsinstelling gegeven worden
2. Duaal onderwijs: 3 deeltijd modules, die op de onderwijsinstelling gegeven worden.
3. Schriftelijk onderwijs: 3 op afstand gegeven modules, ondersteund door op papier gebaseerd leermiddelen
4. Online-onderwijs: 4 op afstand gegeven modules met gedeeltelijk online leermiddelen

De resultaten zijn in figuur 1 weergegeven.



Figuur 1 CO₂ emissions of campus and distance courses (average kg per student per 10 CAT points)

APPENDIX III KWALITEIT VAN AFSTANDSONDERWIJS

Er wordt regelmatig gezegd, dat minder contactonderwijs leidt tot vermindering van onderwijskwaliteit (zie Mobiliteitsvermindering door afstandsonderwijs). Aan welke voorwaarden moet afstandsonderwijs voldoen om wel de kwaliteitseisen te halen.

Lee Alley en Kathryn Jansak (Alley, Jansak 2000) (in Journal of Interactive Instruction Development (VS)) hebben tien criteria voor de kwaliteit van online onderwijs geïdentificeerd. Een online module heeft een hoge kwaliteit **als de student centraal** staat en vervolgens:

1. Leerstof wordt toegankelijk en gestructureerd aangeboden;
2. Studenten hebben de mogelijkheid om verantwoordelijkheid te nemen over hun eigen studie;
3. Er is veel aandacht voor het motiveren van de student;
4. Er is tijd en aandacht voor reflectie;
5. Leertaken worden aangepast aan de leerstijl van de student;
6. Betrek studenten bij actief en experimenteel leren met behulp van de digitale leeromgeving;
7. Zorg voor een goede balans tussen individuele en in groepsverband uitgevoerde leertaken;
8. De motivatie wordt bevorderd door de studenten regelmatig en snel van feedback te voorzien;
9. Eerder aangeboden leerstof is gemakkelijk terug te vinden en de student kan deze kennis als basis nemen om verder te leren;
10. De docent heeft overzicht en kan het leerproces begeleiden;

Rendement

Kwaliteit wordt vaak in een adem genoemd met rendement. In Nederland heb ik geen experimenten kunnen vinden, waarin dit onderzocht is. In de Verenigde Staten is (ook door het meer ingeburgerd zijn van afstandsonderwijs) al het een en ander aan onderzoek beschikbaar naar het rendement van een online cursus. Jerald Schutte van de California State University (Schutte 1996) verdeelde een statistiekklas van 33 studenten in twee groepen: eentje kreeg les in de traditionele setting, de andere groep volgde de cursus online. In de traditionele setting waren er veertien fysieke bijeenkomsten, de online groep kwam twee keer samen. Aan het eind van de cursus scoorde de online groep significant hoger op de twee afsluitende tentamens. Andere onderzoekers vinden minder groot verschil: Starr Roxanne Hiltz (Hiltz 1997) vond na een vergelijking van twee jaar, geen verschillen tussen de online groep en de traditionele groep, noch wat studieresultaten betreft, noch met betrekking tot de waardering van de cursus. (van den Broek, Bendig-Jacobs et al. 2013).

APPENDIX IV FACE-TO-FACE

VERSUS ONLINE

Er is veel discussie over of online onderwijs (gedeeltelijk) het fysieke contact tussen docent en studenten in een klaslokaal kan vervangen. Er wordt gezegd dat online onderwijs niet ten koste gaat van de inhoudelijke kwaliteit, maar van de kwaliteit van sociale processen. De kwaliteit van “presence” is belangrijk. Naarmate tools beter de “presence” kunnen ondersteunen, wordt de kwaliteit beter. Dit is één mening, maar ik heb er veel gehoord. Zie de volgende uitspraken:

Voor face-to-face

- Als docent kun je beter schakelen. De interactie is duidelijk, zodat je goed kan inschatten, wat de student op dat moment nodig heeft
- De interactie is gemakkelijk en kan persoonlijk zijn. De presence van een docent komt beter tot zijn recht bij studenten.
- De inzet/inbreng van studenten is controleerbaar.
- Presenteren en discussieren gaat f2f beter.
- Bonding met klasgenoten. De studenten kunnen elkaar gemakkelijker helpen
- Competitie element met klasgenoten. Een student wil niet achterblijven bij zijn medestudenten.

Voor online

- Student wordt geactiveerd.
- De interactie is efficiënter; je komt sneller to the point.
- Bij zakelijke communicatie speelt het wel of niet mogen van mensen minder een rol.
- Korte instructie vervangen door video met geïntegreerde toetsvragen is effectief.
- Leuker leren, bv door gaming
- Onafhankelijk van welzijn/dag/humeur van docent.
- Je kunt online een generiek vak aanbieden aan meerdere opleidingen
- Je kunt flexibel onderwijs aanbieden. Het is minder afhankelijk van roostering, waardoor studenten meer keuzemogelijkheden krijgen.
- De docent wordt door de leeromgeving meer ondersteund bij het structureren van het werk. Denk hierbij bijv. aan het inleveren van opdrachten.
- De student is bekend met de mogelijkheden, die devices bieden. Door in het onderwijs daar gebruik van te maken, sluit je meer aan bij de belevingswereld van de student.
- Presentaties kunnen geoefend worden via een webcam.
- Mogelijkheden om direct feedback te geven.

APPENDIX V VAARDIGHEDEN VAN DOCENT EN STUDENT

Student

Kenneth Loomis van de University of Wisconsin (Loomis 2000) onderzocht in hoeverre in een online klas leerstijlen van studenten van invloed zijn op hun studieresultaten. Loomis hanteert daarvoor tien componenten binnen de leerstijlen van studenten:

- attitude: interesse en motivatie van de student om te slagen en bereidheid om de taken die daarvoor nodig zijn, uit te voeren;
- motivatie: de mate waarin de student door middel van zelfdiscipline en hard werken verantwoordelijkheid neemt voor de uitoefening die taken;
- time management: de mate waarin de student schema's maakt en gebruikt om effectief te plannen;
- angst: de mate van angst die de student voelt bij het naderen van een (eind)opdracht;
- concentratie: het vermogen van de student om zijn of haar aandacht te richten op het werken aan studiegerelateerde taken en afleiding te voorkomen;
- informatieverwerking: het vermogen om informatie te verwerken en deze op een zinvolle manier mentaal te organiseren;
- destilleren kerninformatie: het vermogen van de student om de belangrijkste informatie te identificeren in de cursus;
- selecteren ondersteuning: het vermogen van de student om hulpmiddelen te gebruiken of ontwikkelen die bij het leren helpen;
- zelf toetsen: bewustwording van het belang van zelf-testen van de student: begrijp en beheers ik de cursusstof?;
- toetsstrategieën: het vermogen van de student om zich effectief voor te bereiden op een examen;

Loomis stelt vast dat studiestijlen een cruciale rol spelen in het effect op succes: zelfs sterker dan dat ze ertoe doen in een traditionele les. Dat impliceert dat het belangrijk is dat instellingen voordat een student met een online studie begint, inventariseren of de cursus bij deze student past, en zich bewust zijn van de mogelijk sterke en zwakke punten die een rol kunnen spelen bij het volgen van de cursus.

Twee studievaardigheden blijken met name bepalend als het gaat om het voltooien van de cursus: attitude en destilleren van kerninformatie. Studenten, die niet volledig achter het proces staan om hun diploma te halen en studenten die niet in staat zijn om zelf effectief de belangrijke informatie in een cursus te destilleren, lopen verhoogd risico bij online studeren uit te vallen.

De sterkste relatie met het uiteindelijke eindcijfer vindt Loomis bij de leerstijlcomponenten time management en het inzetten van hulpmiddelen bij het leren: online studeren vraagt een bepaalde mate van zelfdiscipline en efficiënt gebruik maken van beschikbare leermiddelen.

(van den Broek, Bendig-Jacobs et al. 2013).

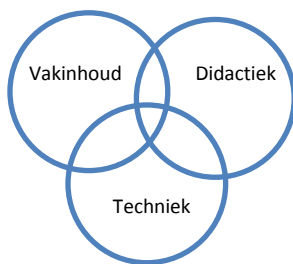
Online onderwijs lijkt beter geschikt te zijn voor een wat oudere student, die intrinsiek gemotiveerd is. Hij weet wat hij wil en heeft al de nodige ervaring. De student, die net van de middelbare school komt, weet dit vaak nog niet. Bovendien zien de meesten alleen de korte termijn en kunnen slecht plannen. Ook is voor hen de sociale interactie zeer belangrijk, zodat ze goed leren communiceren en sociale netwerken kunnen opbouwen. Bij blended onderwijs is het mogelijk om te bepalen, hoe groot het aandeel van online leren is. Dit aandeel kan in de loop van de studie steeds groter worden, waardoor studenten beter voorbereid worden op een Leven Lang Leren.

Docent

Digitaal onderwijs vereist speciale vaardigheden van de docent. Het vraagt een andere voorbereiding en ook het geven van de digitale lessen vraagt speciale skills. Bijvoorbeeld: in veel gevallen wordt je les gefilmd, dus je moet je prettig voelen voor de camera. Er zijn ook docenten, die hun lessen liever f2f willen geven. Ze vinden dat ze dan de stof beter kunnen uitleggen.

De docenten van de Open Universiteit krijgen training om online onderwijs te verzorgen. Het vergt multitasking vaardigheden. Je moet zowel de inhoud in de gaten houden als zien, wat er gebeurt op het gebied van discussie en techniek. Het onderwijs wordt vaak uitgevoerd door twee docenten: de ene docent vertelt de inhoud en de andere houdt de discussie en techniek in de gaten.

De vaardigheden van een docent kun je onderverdelen in vakinhoudelijk, didactisch en technisch. Bij blended onderwijs worden de vaardigheden op technisch gebied belangrijker. Dat betekent dat docenten, die hiervoor ingezet worden, getraind moeten worden.



Figuur 2 Vaardigheden docent

APPENDIX VI TIPS VOOR AANSCHAF VAN PRINTERS EN MULTIFUNCTIONALS

Johan Kusters³⁷ geeft een aantal tips voor organisaties, die duurzaamheid een belangrijk criterium vinden bij de aanschaf van printers en multifunctionals:

1. kies voor apparatuur die voldoet aan de energie-star (<http://www.energystar.gov/>) voorwaarden
2. kies voor apparatuur met een lange levensduur
3. kies voor apparatuur die te onderhouden zijn met weinig afval
4. kies voor apparatuur met een lage energiewaarde (bezettingsgraad, volume, snelheid, functionaliteit)
5. kies voor leveranciers die zelf duurzaam en mvo opereren
6. kies voor een oplossing met follow-me concept
7. kies voor dubbelzijdige documenten als beleidsnorm
8. kies voor print on demand als beleidsnorm
9. kies voor een duurzame huisstijl
10. kies voor duurzamer papier
11. doe een duurzaamheidsscan

³⁷ Initiatiefnemer van Docufacts.nl en onafhankelijk industry expert op het gebied van documentverwerking

APPENDIX VII VOORBEELDEN

GEBOUWENBEHEER VAN

ONDERWIJSINSTELLINGEN

Hogeschool Utrecht wil vanaf 2016 in zijn geheel naar het Utrecht Science Park (Uithof) en daar 25% vermindering van het m² bruto vloeroppervlak realiseren door middel van efficiënt gebouwenbeheer. Dit wordt voornamelijk bereikt door efficiënter plannen en roosteren, flexibel werken en blended onderwijs. De Universiteit Utrecht en het UMC Utrecht zijn ook gevestigd in het Utrecht Science Park. Door faciliteiten te delen, worden de ruimtes efficiënter benut.

Avans Hogeschool heeft de afgelopen jaren veel gedaan aan het efficiënter benutten van de bestaande gebouwen. Flexibel werken is doorgevoerd bij alle diensten en academies en ook wordt roostering ingezet. Er zijn plannen voor een nieuw (energie-neutraal) gebouw in de buurt van een treinstation.

Hogeschool Rotterdam is partner van de Rotterdam Climate Initiative. Hierin werken bewoners, bedrijven en instellingen samen om met een integrale aanpak de gevolgen van klimaatverandering aan te pakken, de luchtkwaliteit te verbeteren en de geluidsoverlast te beperken.

Een van de initiatieven is de bouw van het RDM Campus in Heijplaat. Een oude scheepswerf werd gerenoveerd en de Hogeschool Rotterdam, het Albeda college en verschillende bedrijven hebben zich op dit terrein gevestigd. Op de RDM Campus werken techniekonderwijs, kenniscenters en bedrijven samen aan duurzame innovaties, die nodig zijn voor de Rotterdamse economie. Er is bij de renovatie en bouw veel gedaan aan energie-efficiëntie, echter Heijplaat is een moeilijk bereikbare plek met het OV, dus vanwege de mobiliteit (met auto) genereren ze indirect nog steeds veel CO₂-uitstoot.

Hogeschool Arnhem Nijmegen heeft het meest duurzame onderwijsgebouw van Nederland gebouwd. Op alle niveaus is naar duurzaamheid gekeken, zoals: waterverbruik, materiaalgebruik, luchtkwaliteit, akoestiek en visueel comfort. Enkele concrete voorbeelden:

- Het gebouw is energieneutraal. Dankzij de zonnepanelen en de ondergrondse warmte- en koudeopslag (kwo) levert de nieuwbouw zelfs energie op.
- Daglicht en led: dat zijn de lichtbronnen van de nieuwbouw.
- De toiletten worden doorgespoeld met regenwater, dankzij het grijswatersysteem
- Er zijn zo veel mogelijk cradle to-cradle-materialen gebruikt. Denk hierbij aan vloerbedekkingen, aluminium en onbehandeld hout.

Ze hebben geen uitbreidingsplannen meer. Demografische overwegingen zijn bij deze beslissing meegenomen: er is onderzocht, dat vanaf 2019 de studentenaantallen gaan afnemen in de regio Arnhem en Nijmegen. Het beleid is nu om de ruimte zo efficiënt mogelijk te benutten door het creëren van flexibele werkplekken en door roostering. Op het moment staat 45% van de werkplekken regelmatig leeg.

De **Radboud Universiteit** heeft een beleid, dat gericht is op de kwaliteit van de onderwijsgebouwen; het is niet gericht op een vermindering van de gebouwen. De nieuwbouw moet altijd energiezuinig zijn en ook bij de oudere gebouwen zijn er energiebesparende maatregelen. De bezettingsgraad van de gebouwen is laag. Er wordt op sommige plekken gewerkt met flexibele werkplekken om de ruimtes efficiënter te benutten, maar dit is niet

algemeen doorgevoerd. Thuiswerken wordt gefaciliteerd door het virtueel simuleren van de werkomgeving van de medewerker op zijn thuiscomputer.