



# DE BAKENS VERZETTEN

Tendrapport 2012

Wetenschappelijk Technische Raad

**SURF**

## VOORWOORD



Vier jaar geleden verscheen het vijfde WTR Trendrapport, *ICT – fundament voor vernieuwing*. In zijn voorwoord stelde mijn voorganger Karl Dittrich, dat de focus in de informatie- en communicatietechnologie snel verschuift: van de techniek in enge zin naar het gebruik ervan en het toenemende aanbod. Hij stelde verder vast dat de instellingen voor hoger onderwijs en onderzoek lang voorop liepen bij het ontwikkelen van nieuwe technologie en toepassingen op ICT-gebied, maar langzamerhand hun koppositie verliezen. De vrije markt van ICT-bedrijven

levert immers een steeds geavanceerder aanbod. Tegelijk worden de gebruikers, ook binnen hogescholen en universiteiten, steeds vindingrijker in het zelf ontwikkelen van oplossingen. De landelijke infrastructuur die SURF levert, speelt daarbij een stimulerende rol: zij verbindt de gebruikers en de markt over de grenzen van instellingen heen.

De Wetenschappelijk Technische Raad van SURF heeft binnen zijn taakstelling de vrijheid om op een onafhankelijke wijze te kijken naar de ontwikkelingen op ICT-gebied in het hoger onderwijs en onderzoek. Het vierjaarlijkse Trendrapport biedt bij uitstek de gelegenheid om die onafhankelijke blik te oefenen, door los van de belangen van de bij SURF aangesloten instellingen de dominante trends in het ICT-gebruik te analyseren. In deze geest trekt de WTR met het voorliggende Trendrapport 2012 *De bakens verzetten* de door Karl Dittrich uitgezette lijn door. De auteurs beschrijven nieuwe trends vooral vanuit de beleving van de gebruikers: studenten, docenten, onderzoekers en bestuurders. Vanuit dit perspectief is de vraag gesteld in hoeverre de instellingen voor hoger onderwijs en onderzoek 'hun' gebruikers kunnen ondersteunen, maar ook in hoeverre de instellingen, gegeven de ICT-trends, voor de gebruiker feitelijk overbodig zijn. Tal van deelvragen komen hierbij aan de orde. Welke functie(s) vervult de bibliotheek bijvoorbeeld nog, als (wetenschappelijke) informatie via internet wordt gezocht en geraadpleegd? En: waarom zou een universiteit of hogeschool centraal diensten aanbieden als de gebruikers voor onderling verkeer veelal gebruik maken van vrij toegankelijke publieke diensten? En: wat te doen met applicaties die onderzoekers en docenten zelf ontwikkelen, buiten de ICT-diensten van de instelling om? En: hoe gaan we om met de snel groeiende samenwerking van studenten, docenten en onderzoekers met derden buiten de instelling via platforms die per definitie niet door de instellingsdiensten gecontroleerd kunnen worden?

De Wetenschappelijk Technische Raad hoopt met dit Trendrapport het perspectief van de gebruikers zo veel mogelijk recht te hebben gedaan, en daarbij de instellingen een spiegel voor te houden. Doen de instellingen niet te veel zelf? En hoeveel daarvan is echt nodig? In een tijd van schaarse middelen moeten die vragen in alle objectiviteit gesteld worden. Met als doel, het nut van ICT-voorzieningen voor het werk van studenten, docenten en onderzoekers te vergroten.

**Frans Leijnse**

*Voorzitter WTR-SURF*





# GEBRUIKERS ALS TREND- SETTERS

Leo Plugge

*YOU. Yes, you. You control the information age.* Dat stond in 2006 op de omslag van TIME Magazine over de verkiezing van de *Person of the Year*. Daarin werd geconstateerd dat gewone burgers ICT inzetten om gemeenschappen te vormen en samen te werken op een ongekend grote schaal. **1** De drijvende kracht achter de democratiserende werking van ICT is het *open multiple-stakeholder-bestuursmodel* van het internet. **2** Het heeft geleid tot een explosie aan productiviteit en creativiteit die niet wordt bedreigd door de economische recessie, maar wel door pogingen van sommige overheden om meer grip te krijgen op de vrijheid die internet biedt.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Voorbeelden zijn: Stop Online Piracy Act (SOPA), PROTECT-IP Act (PIPA), Anti-Counterfeiting Trade Agreement (ACTA).

ICT biedt, in combinatie met de openheid van internet, burgers (en organisaties) een toenemende hoeveelheid aan bronnen van informatie, diensten, applicaties en apparaten waaruit zij kunnen kiezen en waaraan zij kunnen bijdragen. ICT is het fundament voor vernieuwing, maar de burger is de trendsetter in het gebruik van die ICT. *Technology push* is niet voldoende. Nieuwe technologie is pas innoverend als ze ook geaccepteerd wordt voor gebruik en daarin spelen de burgers (i.e., de gebruikers) de hoofdrol en niet (meer) de organisaties waar ze werken of studeren.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> OFCOM, de UK-versie van de OPTA, gebruikt als definitie: *Innovation is the successful exploitation of new ideas.*

Onder die burgers bevinden zich studenten, docenten en onderzoekers die de voorhoede van de trendsetters vormen. Zij vormen voor de WTR de bron voor dit trendrapport. Zij bepalen of ICT-innovatie een succes wordt.

## GEBRUIKERS ALS TRENDSETTERS

Ruim tien jaar geleden stelde de WTR trends nog vast door te turven hoeveel pc's een instelling had, welke besturings-systemen en welke toepassingen. In 2003 echter constateerde de WTR dat ICT een *commodity* was geworden en in 2008 dat "nieuwe functionaliteit via medewerkers en studenten de instellingen binnenkomt". **3,4** Meer dan voorheen moet onder invloed van de ICT-gebruikers de blik naar buiten worden gericht: Wat doen burgers? Wat doen studenten, docenten en onderzoekers? Wat zijn legitieme trends en wat zijn hypes? Het identificeren van trends is geen exacte wetenschap, net zo min als het voorspellen van de toekomst. Er bestaat een groot grijs gebied tussen het begrip trend en hype, en de toekomst moet uitwijzen aan welke kant van het spectrum een nieuwe ontwikkeling werkelijk ingedeeld moet worden.

Dit trendrapport bevat een keuze uit de trends – en hypes – die de WTR ziet en van belang acht voor het hoger onderwijs en onderzoek. Het rapport beoogt niet alleen een aanzet te zijn voor discussie over de effecten van die trends, maar ook een ankerpunt voor discussie over andere visies. Ons gezamenlijke doel is immers niet de toekomst te voorspellen, maar ze uit te vinden.<sup>3</sup>

**Meer dan voorheen moet onder invloed van de ICT-gebruikers de blik naar buiten worden gericht: Wat doen studenten, docenten en onderzoekers? Wat zijn legitieme trends en wat zijn hypes?**

### Massaal online

In het Trendrapport van 2008 meldde de WTR dat in 2006 wereldwijd één miljard mensen gebruik maakten van internet en in Nederland 11 miljoen. De conclusie was toen: "We gaan massaal digitaal." **4**

Die conclusie was terecht. Tussen 2007 en 2012 is het aantal internetters wereldwijd meer dan verdubbeld tot 2,27 miljard, 32% van de wereldbevolking. **6** In Nederland steeg het aantal internetters in 2011 tot 15,6 miljoen mensen, ofwel 94% van alle Nederlanders, het hoogste percentage van Europa. **7** De grootste stijging voltrok zich in Afrika: van 34 naar 140 miljoen. Azië staat echter aan de top met meer dan één miljard internetters, ongeveer 45% van het totaal-aantal internetgebruikers wereldwijd. **6** Zoomen we in op de internetters in Nederland, dan valt op dat bijna iedereen online is en dat een belangrijk deel van de stijging sinds 2005 wordt veroorzaakt door de groep 65+, waarvan er in 2011 bijna twee keer zoveel online waren. De verschillen tussen de overige leeftijdsgroepen zijn door een plafondeffect opmerkelijk klein. (Zie **figuur 1.**)

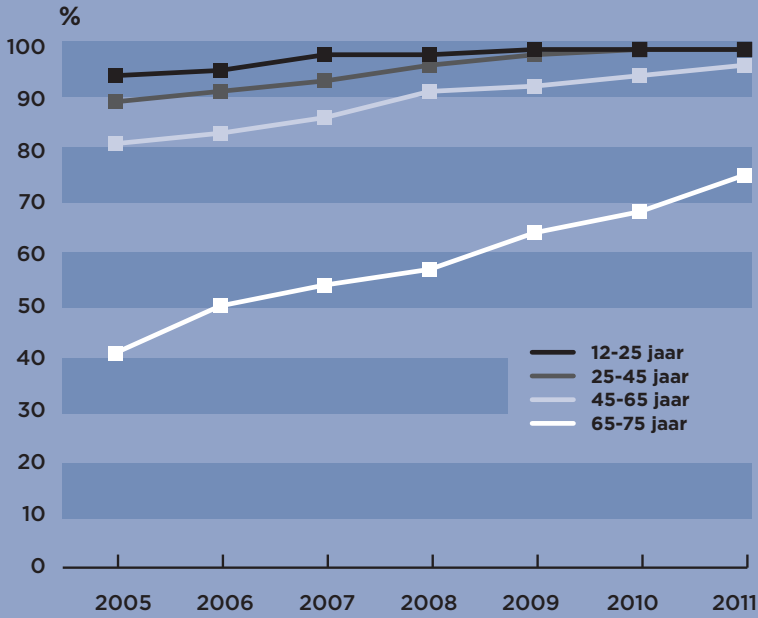
### Massaal mobiel

Voor de toegang tot internet wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van mobiele apparaten: 51% van de Nederlandse internetters gebruikt (ook) een mobiel apparaat. Vooral onder jongeren tussen 12 en 25 jaar zijn deze apparaten populair (69%). Bij de groep 65+ ligt dat nog rond de 13%. **7**

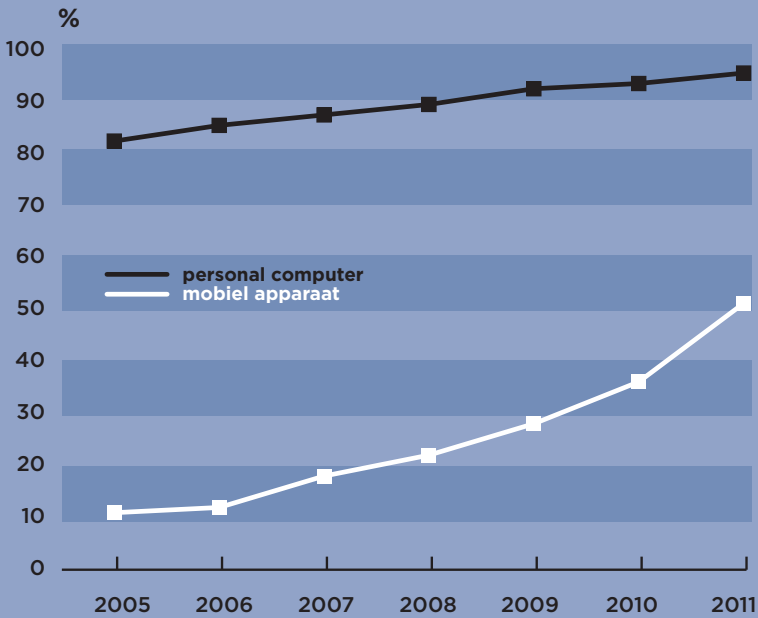
Gegeven de sterke groei in het onlinegebruik van mobiele apparaten (zie **figuur 2**), mogen we verwachten dat in 2015 circa 90% van de Nederlandse internetters ook langs deze weg online is. Bij studenten zal dat percentage waarschijnlijk al in 2013 worden bereikt. Nauw daarmee samenhangend stijgt het aantal netwerkapparaten (*smartphone, tablet-computer*) per individu. Cisco

<sup>3</sup> Vrij vertaald naar de uitspraak van Alan Kay: *The best way to predict the future is to invent it.* **5**

## Facts and figures

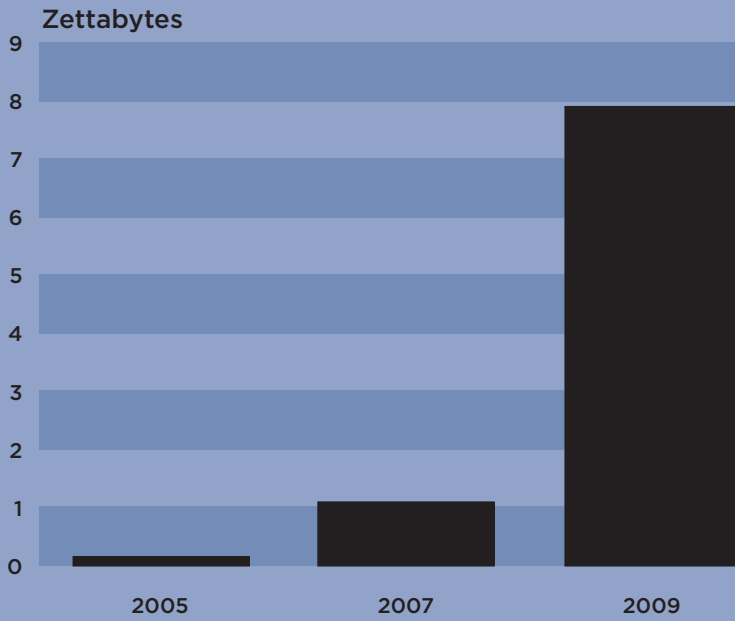


Figuur 1 % Nederlanders met internettoegang naar leeftijdsgroep (CBS 2012)



Figuur 2 Toegang tot internet via pc en/of mobiel apparaat in Nederland (CBS 2012)

## Facts and figures



Figuur 3 Groei van de digitale wereld

verwacht dat er al in 2012 wereldwijd meer mobiele apparaten zijn dan mensen. In 2016 zou dat aantal gestegen zijn tot 1,4 apparaat per hoofd van de wereldbevolking. **11**

In dat licht toont SURFnet wederom leiderschap op wereldniveau met zijn initiatief tot een naadloze integratie van vaste en draadloze netwerken. Deze integratie is onmisbaar, ook voor onderzoek en onderwijs, om overal, op ieder moment en met ieder apparaat, online te kunnen zijn als je dat wenst. Bovendien is die integratie urgent om de onvoorstelbare toename van mobiele data te kunnen blijven verwerken.

### Beveiliging – van apparatencontrole naar datacontrole en gedragscode

De hiervoor geschetste trend in mobiele communicatie brengt weer nieuwe uitdagingen met zich mee. We noemen hier drie urgente kwesties.

De eerste is de *toenemende inzet van een eigen apparaat* om allerlei interne diensten en bronnen te gebruiken. Deze kwestie staat bekend onder de naam *Bring Your Own Device* (in jargon afgekort tot BYOD). De meeste gebruikers, zeker onder het senior management, hebben één of meer mobiele apparaten en oefenen druk uit om deze toestellen ook te kunnen gebruiken voor zakelijke doeleinden. De instellingen kunnen daardoor niet langer vertrouwen op beveiliging van door hen gecontroleerde apparaten. Bovendien worden data in toenemende mate via externe dienstverleners getransporteerd. De beveiliging van vertrouwelijke gegevens zal daarom moeten verschuiven van apparatencontrole naar datacontrole, i.c. de toegang, het transport, de opslag en de verwerking van data.

Niet alle data zijn even gevoelig. Instellingen zullen daarom onderscheid moeten maken in de beveiligingsclassificatie van de verschillende data. International Data Corporation (IDC) stelt vijf beveiligingscategorieën voor: **12 p.8**

- 1. Privacy only** – zoals een e-mailadres bij het plaatsen van een publiek bericht;
- 2. Compliance-driven** – zoals documenten die vallen onder een bewaarplicht;
- 3. Custodial** – zoals informatie die kan leiden tot diefstal van identiteit;
- 4. Confidential** – zoals vertrouwelijke memo's;
- 5. Lockdown** – de hoogste beveiliging, zoals personeels- en patiëntendossiers.

Al deze categorieën zijn terug te vinden in het hoger onderwijs. SURF kan een leidende rol spelen in het vaststellen van de precieze beveiligingscategorieën voor haar doelgroep en in het opstellen van aangepaste en/of nieuwe procedures en gedragscodes voor de omgang met deze data. Het gebruik van SURFconext kan die procedures en gedragscodes ondersteunen als SURF externe dienstverleners indeelt naar beveiligingsniveau, vergelijkbaar met de PrivacyScore van de organisatie PrivacyChoice. **8**

Los van deze maatregelen zal encryptie bij transport en opslag (ongeacht de locatie) eerder regel dan uitzondering moeten worden. Encryptie biedt geen absolute zekerheid, maar vormt een extra drempel voor misbruik van data.

De tweede uitdaging betreft de *toenemende geografische verspreiding* van data als gevolg van onlinediensten voor dataopslag. Dit betekent niet alleen dat data in beheer komt bij een dienstverlener met zijn eigen afspraken en doelen, maar ook dat ze onder de controle kan komen van landen met een wetgeving die negatief afwijkt van de Nederlandse. Dit onderwerp is uitermate complex en vraagt vooral een hoge mate van internationale samenwerking op politiek niveau. (Zie het hoofdstuk 'The Cloud: Welk recht is van toepassing (op mij)?')

De derde uitdaging is de dreiging van een *onbeheersbare datadispersie* en het *verdwijnen van de samenhang tussen data* die op verschillende locaties wordt bewaard. Instellingen lopen het risico dat deze trend

ons terugbrengt naar de periode van de eilandautomatisering in de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw: losstaande bakjes en silo's van data, zonder duidelijk toezicht op duurzaamheid of logisch verband. De noodzaak van procedures en gedragscodes gaat dus verder dan de beveiliging van data: het gaat ook om het behoud van de data en de samenhang daartussen. Gegeven de enorme toename van data en de complexiteit ervan, vooral in het onderzoek, neemt de urgentie van aangepaste en/of nieuwe procedures en gedragscodes voor databeheer alleen maar toe.

## Big Data betekent de analyse van alles: content, consumptie, applicaties, apparaten, sensoren, gebruikerskenmerken en gedrag, et cetera.

### De datastortvloed

In Nederland groeit de omvang van *mobiele* data ieder half jaar met circa 40%. In 2010 bedroeg die omvang ongeveer 7,9 petabytes (PB).<sup>4</sup> Als deze trend zich ongewijzigd voortzet, zal in 2012 de mobiele data in Nederland uitgroeien boven de circa 15 PB die de Large Hadron Collider van Cern nu per jaar produceert. **9,10**

Wereldwijd was de omvang van mobiele data in 2011 al 597 PB per *maand*. Meer dan de helft daarvan bestond uit video. Die trend zet zich zo krachtig voort, dat Cisco verwacht dat in 2016 per maand 10 exabyte<sup>5</sup> aan data getransporteerd moet worden. **11** De totale omvang van de 'digitale wereld' doorbrak in 2010 de *zettabyte-grens* (1 ZB is 1.000 exabyte). In 2011 werd de omvang van de digitale wereld door IDC berekend op 1.800 exabyte en IDC verwacht dat in 2015 de totale omvang 7,9 ZB zal bedragen. **12** (zie figuur 3)

Ongeveer 20% van die data (circa 1,5 ZB) maakt gedurende zijn bestaan een reis door de *cloud* en circa 10% van alle data ligt ergens fysiek in die cloud opgeslagen. Een klein deel daarvan bevindt zich in een private omgeving, maar het overgrote deel ligt in een publieke cloud.

Volgens IDC gaat de meerderheid van de digitale informatie over individuen maar is ze niet *afkomstig van* individuen. Zeer veel informatie is privacygevoelig, zonder dat de betrokkenen van het bestaan afweten. Slechts de helft van de informatie die beschermd zou moeten worden, is daadwerkelijk beschermd. **12**

### Big Data

De dorst naar informatie wordt steeds groter en de kraan staat wijd open. De informatie die wordt geproduceerd, wordt merendeels onbeschermd verstuurd naar onbekende plekken. Daar wordt ze opgeslagen, geanalyseerd, samengevoegd en omgezet in nieuwe informatie. Deze aanzwellende datastroom wordt gevoed door de gedachte dat dit proces leidt tot nieuwe kennis voor wetenschappelijk onderzoek, betere kennis over klanten en afzetgebieden, en betere producten.

Dit nieuwe onderzoeksterrein wordt *Big Data* genoemd: de analyse van grote hoeveelheden data. Dat is ook het principe achter *learning-analytics*, dat gebaseerd is op *data-analytics* en nauw verwant aan *business-analytics*, maar dan gericht op studenten en de onderwijscontext. Interessant is dat het bij Big Data niet alleen gaat om de gecreëerde content of de consumptie daarvan, maar om de analyse van *alles*: content, consumptie, applicaties, apparaten of sensoren, gebruikers, et cetera. De omvang van Big Data is zo groot, en de doorstroom van data zo enorm, dat ze de capaciteiten van de gebruikelijke ICT-diensten ver te boven gaat. (Zie ook het hoofdstuk 'Wolken boven het wetenschappelijk bedrijf'.)

<sup>4</sup> Eén petabyte is 1.000.000.000.000.000 byte, ofwel 1,8 kilometers cd's zonder doosje.

<sup>5</sup> Eén exabyte, 10<sup>18</sup> byte, is ongeveer 250 miljoen dvd's.

Het initiatief van SURF om een model te ontwikkelen voor een internationaal toepasbare kwaliteitstoets van OAJ's is daarbij van belang om het imago van het OA-model te versterken. <sup>18</sup> Onderzoek van Intech – een OA-uitgever – laat zien dat men binnen de traditionele organisaties voor de wetenschappelijke informatievoorziening het belang van OA onderschrijft. Tegelijk is er binnen die organisaties veel scepsis over de mate waarin men beschikt over de kennis en ervaring om OAJ's tot een succes te maken. <sup>19</sup>

Dit, samen met de hiervoor opgevoerde cijfers, toont aan hoe dringend de huidige *brick and mortar*-organisatie voor de wetenschappelijke informatievoorziening toe is aan herziening. (Zie ook het hoofdstuk 'De cloud is de nieuwe universitaire bibliotheek'.)

### De ontwikkeling van SURFconext als gateway naar publieke diensten is in meerdere opzichten een uitkomst waarvoor wereldwijd belangstelling bestaat.

#### De verschuiving naar de publieke internetdiensten

Zoals hiervoor werd geconstateerd is dé trend onder alle internetters het gebruik van publieke internetdiensten. Binnen het hoger onderwijs werd die trend ingezet met het gebruik van gratis e-maildiensten van grote providers. Vooral door studenten werd de instellingsmail gedegradeerd tot doorgeefluik naar een privéadres met veel meer opslagruimte.

Inmiddels realiseren steeds meer instellingen zich dat postbezorging geen kernactiviteit is van het hoger onderwijs. Bovendien leveren veel grote externe dienstverleners

de service gratis, veelal met een hogere beschikbaarheid en extra faciliteiten. Meer dan menig ander organisatieonderdeel realiseren de ICT-afdelingen van de hoger-onderwijsinstellingen zich, dat de bakens verzet moeten worden. Hun dienstverlening wordt in toenemende mate omzeild door hun doelgroep, die wordt verleid door een groter en flexibeler aanbod van internetdiensten (namelijk de cloudservices) uit de markt. De zorgen die werden en worden geuit over het gebruik van die publieke internetdiensten zijn niet onterecht. In dat opzicht is de ontwikkeling van SURFconext als gateway naar die publieke diensten in meerdere opzichten een uitkomst waarvoor wereldwijd belangstelling bestaat.

Daarmee is echter nog geen einde gekomen aan de nieuwe uitdagingen waar de ICT-afdelingen van de instellingen voor staan. Of het nu gaat om onderwijs, onderzoek of bedrijfsvoering, instellingen zullen alle ICT-diensten kritisch onder de loep moeten nemen: heeft het meerwaarde om deze zelf aan te bieden? En zo ja, moeten ze die dienst dan zelf produceren, of samen met anderen? Of is het beter om ze individueel of gezamenlijk als dienst af te nemen? Gezamenlijk produceren, uitbesteden of afnemen lijkt aantrekkelijk, omdat het hoger onderwijs een homogene groep lijkt met vergelijkbare kernprocessen. Maar in de praktijk blijken schijnbaar kleine verschillen in bedrijfsprocessen en cultuur vaak belangrijker dan aanvankelijk werd gedacht: *the devil is in the detail*. Het advies van de commissie-Veerman, *Differentiëren in drievoud*, zou de instellingen wel eens aanmerkelijk slagvaardiger kunnen maken, als ze zelf gaan bepalen welke internetdiensten ze willen gebruiken. Dát je informatie kunt uitwisselen, zowel intern als met derden, is immers belangrijker dan dat iedereen dezelfde toepassing gebruikt van dezelfde leverancier.

Dit zijn urgente strategische kwesties, want de vraag is niet óf cloudservices de traditionele ICT-diensten gaan vervangen, maar in welk tempo. Gedreven door de mogelijk-

Ook learning-analytics kan in potentie zeer veel opslagcapaciteit en rekenkracht vergen – als het tenminste geen hype is, maar een echte trend. Of Big Data in het onderwijs net zo'n succes wordt als in het bètaonderzoek, hangt mede af van de mate waarin de analyse van de verzamelde data leidt tot zinvolle resultaten: wegen de baten op tegen de kosten? De uitdrukking *garbage in – garbage out* is in dat opzicht een passende waarschuwing. <sup>13</sup>

De toenemende dorst naar data heeft ook schaduwzijden. Bij hun zoektocht naar gegevens dringen bedrijven en organisaties steeds dieper door in de privésfeer van mensen. De kans op het (al dan niet bewust) schenden van de privacy wordt hierdoor zeer groot. Dat gevaar ligt ook op de loer bij learning-analytics.

#### Het gebruik van wetenschappelijke informatiebronnen

De massale onlineaanwezigheid, in combinatie met een toenemende hoeveelheid online-informatie heeft het gebruik van (wetenschappelijke) informatiebronnen ingrijpend veranderd. Sinds 2006 is het gemiddelde aantal uitleningen van de dertien UKB-deelnemers meer dan 20% gedaald. <sup>14</sup> Dit komt overeen met de daling bij de openbare bibliotheken: aan boeken, bladmuziek, tijdschriften, cd's en dergelijke is in totaal 21% minder uitgeleend. <sup>15</sup>

In diezelfde periode is het raadplegen van elektronische artikelen bij de uitgevers ruim 70% gestegen. <sup>13</sup> (Zie figuur 4.)

Deze cijfers zijn niet uniek voor Nederland. Tussen 2006 en 2010 is het aantal uitleeningen bij de Finse onderzoekbibliotheken gedaald met 16%, oplopend tot 21% in 2011. In diezelfde periode steeg in Finland het aantal geraadpleegde elektronische artikelen tot 109%! <sup>17</sup>

Gemiddeld stijgt het gebruik van elektronische artikelen in Nederland ieder jaar met circa 20%, terwijl het uitlenen van materiaal ieder twee jaar daalt met circa 20%.

In absolute aantallen per hoofd van de Nederlandse universitaire doelgroep daalde het gemiddelde aantal uitleningen van 7,5 items in 2006 naar 5 items in 2010, tegenover gemiddeld 42 geraadpleegde elektronische artikelen in 2006 en 60,5 in 2010. (Zie figuur 5.)

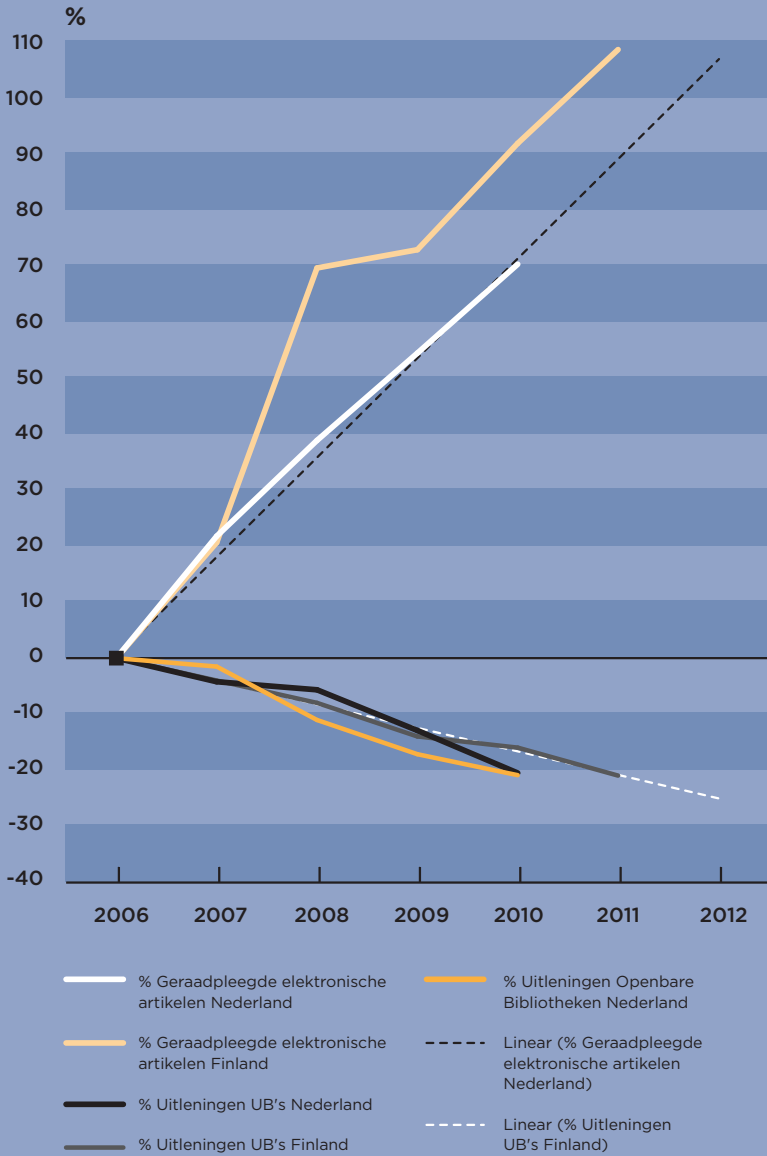
Als deze trend doorzet, wordt in 2015 gemiddeld nog slechts 1,5 boek per jaar uitgeleend per hoofd van de universitaire doelgroep. Het aantal geraadpleegde elektronische artikelen per hoofd zal dan zijn gestegen tot 83 of meer.

Wellicht ten overvloede merken we op dat de geraadpleegde elektronische artikelen niet bij de bibliotheken staan, maar bij de uitgevers. Zij zorgen ook voor de indexering en doorzoekbaarheid van hun databanken. Dankzij de via SURFmarket georganiseerde instellingslicenties en de authenticatie via SURFfederatie heeft iedereen uit de doelgroep van SURF direct toegang tot de databanken van de grote uitgevers. Getuige de cijfers wordt daar door de doelgroep dankbaar en intensief gebruik van gemaakt. Bovenop die gebruikscijfers komen nog de institutionele onderzoeksrepositories (artikelen én data) en het toenemend aantal peer-reviewed Open Access Journals (OAJ's), die evenzeer deel uitmaken van de digitale omgeving. Wereldwijd waren er 2012 7.910 OAJ's, waarvan 61 uit Nederland.

### De huidige *brick and mortar*-organisatie voor de wetenschappelijke informatievoorziening is dringend toe aan herziening.

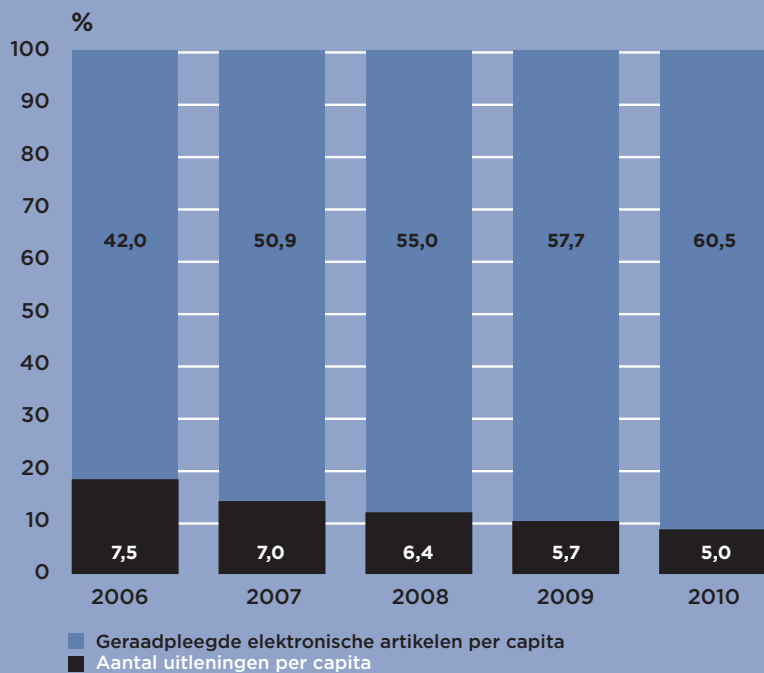


## Facts and figures



**Figuur 4** Groei/daling in aantallen geraadpleegde elektronische artikelen en uitleeningen in Nederland en Finland, en uitleeningen bij de openbare bibliotheken in Nederland, sinds 2006

## Facts and figures



Figuur 5 Verhouding uitleningen/elektronische artikelen per capita

heden van ICT-innovatie zijn de gebruikers hierin trendsetter. Om te voorkomen dat zij met de rug naar de instellingen gaan staan, zal het hoger onderwijs de bakens moeten verzetten.

**Om te voorkomen dat gebruikers met de rug naar de instellingen gaan staan, zal het hoger onderwijs de bakens moeten verzetten.**

## AUTEURS



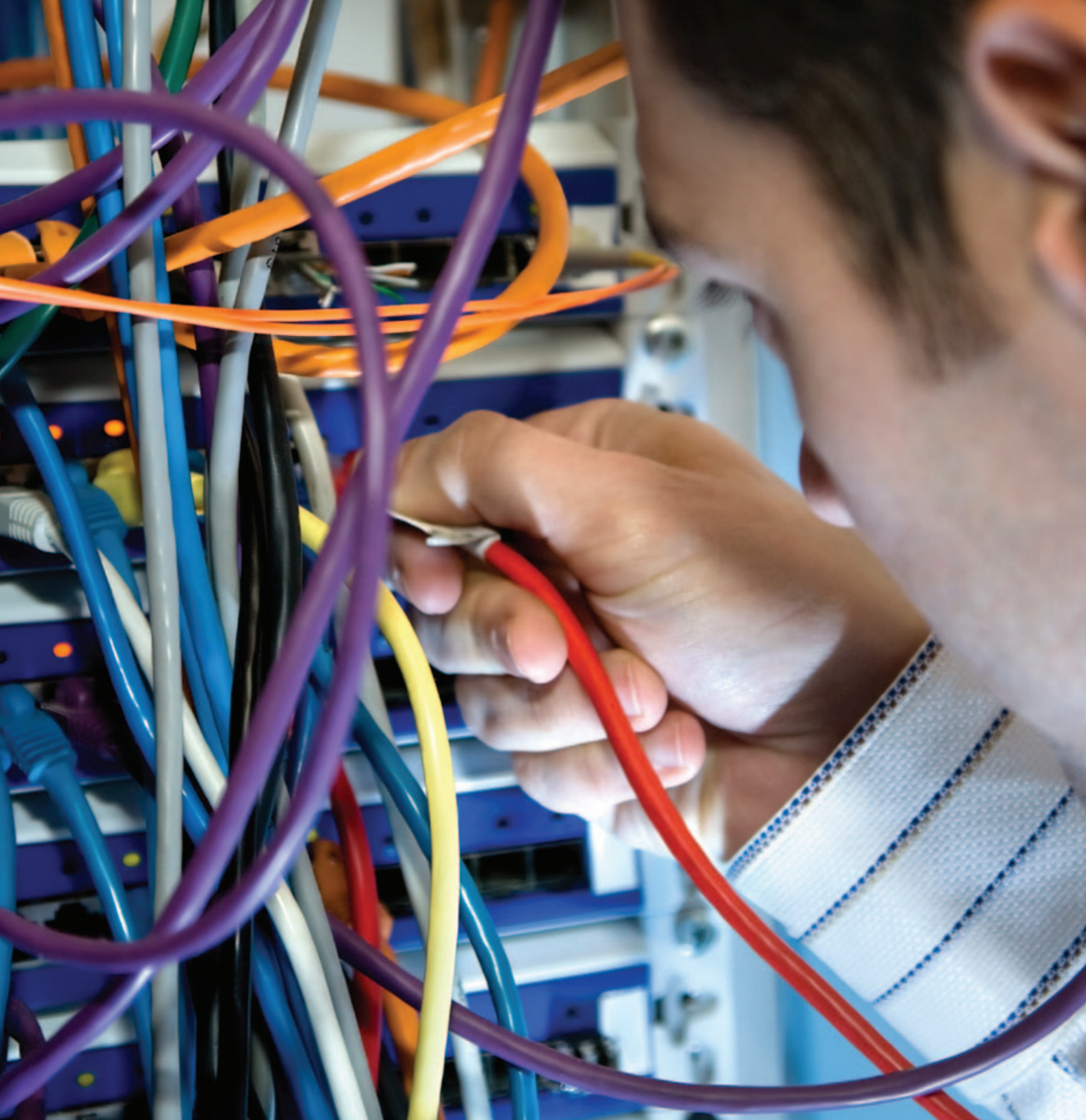
**Dr. L.A. Plugge**

*Secretaris WTR*

Specialisme: Kennismanagement, Trends in ICT voor hoger onderwijs, onderzoek en bedrijfsvoering.

## REFERENTIES GEBRUIKERS ALS TRENDSETTERS

- 1** Grossman, L., 'You - Yes, You - Are TIME's Person of the Year', Time Magazine, 25 december 2006.  
<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1570810,00.html#ixzz1zXmzEGh0>
- 2** Cerf, V., Testimony of Vinton Cerf, Hearing on "International Proposals to Regulate the Internet", 31 mei 2012.  
<http://republicans.energycommerce.house.gov/Media/file/Hearings/Telecom/20120531/HHRG-112-IF16-WState-CerfV-20120531.pdf>
- 3** Plugge, L.A. (Red.), De vruchten plukken, WTR trendrapport, 2003.
- 4** Plugge, L.A. et al. (Red.), ICT - Fundament voor vernieuwing, WTR Trendrapport, 2008.
- 5** Kay, A.C., 'Predicting the future', Stanford Engineering, Volume 1, Number 1 (herfst 1989), p. 1-6.  
<http://www.ecotopia.com/webpress/futures.htm>
- 6** Pingdom, World Internet population has doubled in the last 5 years, 9 april 2012.  
<http://royal.pingdom.com/2012/04/19/world-internet-population-has-doubled-in-the-last-5-years/>
- 7** CBS, 'Nederland Europees kampioen internettoegang', Webmagazine, vrijdag 15 juni 2012.  
<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/bedrijven/publicaties/digitale-economie/artikelen/2012-3636-wm.htm>
- 8** PrivacyChoice, <http://www.privacychoice.org/>
- 9** Teunissen, H., Anywere, anytime, anyplace - embrace the Martini Principle, Presentatie Nordunet 2011.  
<http://www.slideshare.net/haroldteunissen/anywhere-anytime-any-place-embrace-the-martini-principle>
- 10** Cern, Worldwide LHC Computing Grid, 2008.  
<http://public.web.cern.ch/public/en/lhc/Computing-en.html>
- 11** Cisco, Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2011-2016, white paper, 14 februari 2012.  
[http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-520862.pdf](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.pdf)
- 12** Gantz, J., Reinsel, D., Extracting Value from Chaos, IDC, juni 2011.  
<http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-extracting-value-from-chaos-ar.pdf>
- 13** Vergano, D. "Big Data' disguises digital doubts", In: USA TODAY, 15 juni 2012.  
<http://www.usatoday.com/tech/science/columnist/vergano/story/2012-06-16/big-data/55628002/1>
- 14** UKB, Benchmark 2006-2010.  
<http://www.ukb.nl/activiteiten/benchmarking.html>
- 15** CBS, StatLine, aantal uitlenen openbare bibliotheken.  
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=70763ned&D1=19&D2=9-13&HDR=T&STB=G1&VW=T>
- 16** UKB, Benchmarking van universiteitsbibliotheken - handleiding aanlevering gegevens rapportagejaar 2010, maart 2011.  
<http://www.ukb.nl/activiteiten/benchmarking.html>
- 17** National Library of Finland, Research Library Statistics Database.  
<https://yhteistilasto.lib.helsinki.fi/>
- 18** SURF, Start ontwikkeling internationale kwaliteitstoets nieuwe Open Access-tijdschriften, mei 2012.  
<http://www.surf.nl/actueel/Pages/StartontwikkelinginternationalekwaliteitstoetsnieuweOpenAccess-tijdschriften.aspx>
- 19** Intech, Assessing the role of librarians in an Open Access world, 13 juni 2012.  
[http://www.intechopen.com/js/ckeditor/kcfinder/upload/files/Role%20of%20the%20Librarian\\_Survey\\_Findings\\_Jun12.pdf](http://www.intechopen.com/js/ckeditor/kcfinder/upload/files/Role%20of%20the%20Librarian_Survey_Findings_Jun12.pdf)



# WOLKEN BOVEN HET WETEN- SCHAPPELIJK BEDRIJF

Hans Dijkman  
Cees de Laat

De wetenschappelijke cyclus bestaat al geruime tijd uit een vast aantal fasen: het ontwikkelen van een hypothese, het verzamelen van data middels experimenten, analyse en testen van de hypothese, en publicatie, waarna de cyclus zich kan herhalen. Tegenwoordig neemt de hoeveelheid data die verzameld wordt en beschikbaar komt voor analyse echter zo bovenproportioneel toe, dat men spreekt van een *Data Deluge*.

## WOLKEN BOVEN HET WETENSCHAPPELIJK BEDRIJF

De community rond de Large Hadron Collider (LHC), de deeltjesversneller in CERN nabij Genève, is een voorloper op dit gebied en produceert momenteel meerdere petabytes (10<sup>15</sup>) aan data per jaar. Inmiddels zijn andere wetenschappen ook op stoom gekomen, met name de astronomie (LOFAR<sup>1</sup>), aardobservatie en – last but not least – *life-sciences*. Zo wordt een explosie van data verwacht van DNA-sequentieanalyseapparatuur, als gevolg van de spectaculaire prijsdaling van die machines. Een verdere uitdaging voor onderzoekers is gelegen in de eis om naast publicaties ook de onderliggende data beschikbaar te maken.

Multidisciplinaire wetenschap vereist de mogelijkheid tot het combineren van data uit verschillende disciplines voor analyse op systeemniveau. De ICT-afdelingen van universiteiten staan voor de taak om hun wetenschappers hiervoor faciliteiten te bieden. Tegelijkertijd is het landschap van de ICT aan enorme veranderingen onderhevig. Grid, virtualisatie en cloudcomputing hebben hun intrede gedaan. Het nieuwe werken begint te draaien rond Infrastructuur, Platform en Applicatie als een service. Dit leidt tot outsourcing en herschikking van diensten, waarbij ICT-afdelingen steeds vaker meer als *broker* dan als pure dienstverlener opereren.

Dit hoofdstuk analyseert de verschillende technologische ontwikkelingen en hun invloed op het proces van wetenschappelijke data-analyse, onderwijs en bedrijfsvoering. Daarnaast kijken we naar de eisen aan de publicatie van onderliggende data, het energieverbruiksvraagstuk en ontwikkelingen in de commerciële clouds.

### Relevante ontwikkelingen

#### De datastortvloed

Vrijwel iedere discipline in de wetenschap wordt geconfronteerd met een stortvloed aan data. In het jargon wordt gesproken van een *Data Deluge* **1**, *Data Tsunami* of *Riding the Wave* **2**. Het gaat hierbij om een over-

weldigende groei van data die zijn weerga in de geschiedenis niet kent. De oorsprong van al die data kunnen sensorennetwerken zijn zoals LOFAR, maar ook meetinstrumenten, waarnemingen en simulaties. Steeds vaker zijn ook de sociale media een bron van immense hoeveelheden data. **Figuur 1** laat deze groei zien in exabytes (10<sup>18</sup>).

Hedendaagse ICT maakt het mogelijk om met (zeer) grote datasets te werken. Verschillende vormen van datamining vinden hun opgang en visualisatie speelt een steeds belangrijker rol. Ook disciplines die traditioneel niet ICT-minded zijn, zoals de geesteswetenschappen, adopteren steeds vaker dit soort technieken.

ICT maakt het ook mogelijk om data uit verschillende disciplines bij elkaar te brengen. Maar het gaat niet alleen over technieken. ICT verandert ook de methoden van onderzoek, om nieuwe vragen te kunnen beantwoorden. Hierdoor is een nieuwe discipline ontstaan: eScience.

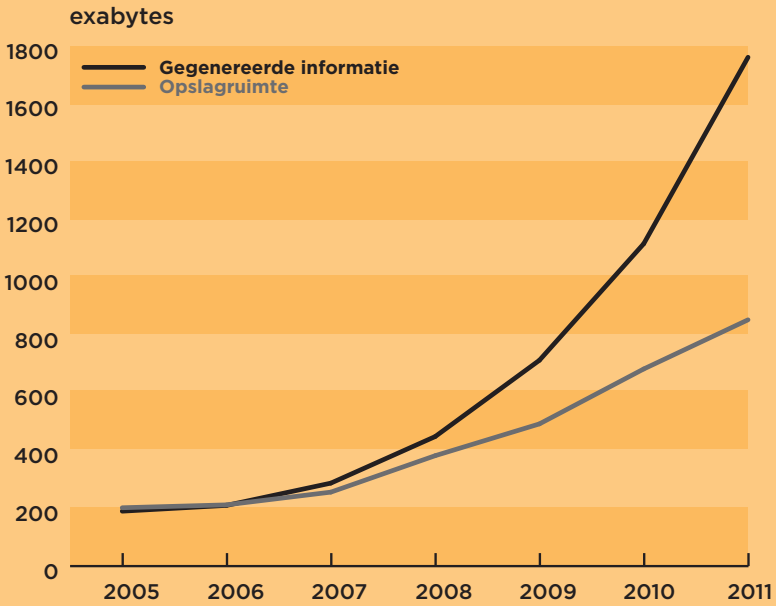
#### Kadertekst 1: eScience

*Er zijn vele definities van het begrip eScience mogelijk, maar de meest ruime is: 'eScience of 'enhanced' Science omvat die domeinen van de wetenschap die vragen proberen te beantwoorden die alleen met behulp van ICT te beantwoorden zijn. Het gaat dan niet slechts om technieken, maar ook om methoden. Vrijwel altijd betreft het interdisciplinaire vraagstukken.'*

*eScience is in vele opzichten veelbelovend als een op zichzelf staande discipline, maar ook als enabler van interdisciplinair onderzoek. Om deze ontwikkeling te ondersteunen, hebben NWO en SURF het Netherlands eScience Center (NeSC) opgericht en de KNAW eHumanities. Het doel van deze centra is het ontwikkelen en toepassen van eScience-technieken en -methoden, niet alleen in het bètadomein maar ook in de alfa- en gammawetenschappen.*

**1** LOFAR staat voor Low Frequency ARray: een radiotelescoop bestaande uit circa 7.000 kleine antennes die, gegroepeerd als een zeester, verspreid staan over Noordwest-Europa. Het centrale deel ervan staat in de provincie Drenthe.

## Facts and figures



Figuur 1 De datastortvloed

**Cloud-computing**

Een van de meest zichtbare trends in de ICT is ongetwijfeld *cloudcomputing* ofwel *data-services*. Hierbij worden door een – al dan niet commerciële – partij ICT-diensten aangeboden aan een groot aantal klanten in de vorm van een virtuele infrastructuur, platforms en/of complete toepassingen. Het idee hierachter is dat door *economy of scale* (schaalvoordeel) kostenvoordelen en waarborgen voor continuïteit te halen zijn. Voor de toepassing in het hoger onderwijs en het wetenschappelijk bedrijf rijst een aantal vragen.

- Is er daadwerkelijk een kostenvoordeel?
- Is de cloud daadwerkelijk een oplossing voor het brede scala van applicaties in onderwijs, onderzoek en bedrijfsvoering. Ofwel: waar zijn fundamentele problemen te verwachten?
- Zijn er organisatorische belemmeringen?
- Zijn er juridische belemmeringen?

Hieronder schetsen we de verschillende aspecten van de ICT-vraag uit de wetenschappelijke wereld en gaan we in op een aantal aspecten van bovenstaande vragen. Diverse modellen van cloudcomputing zijn relevant voor het onderzoek, maar vooral publieke *IaaS-clouds* (zie kadertekst 2).

Dit is omdat:

- de meeste academische interesse is gericht op IaaS-clouds, in het bijzonder Amazons AWS, en
- IaaS het meeste lijkt op wat onderzoekers voorheen hadden aan lokale infrastructuur.

De business-modellen voor cloudcomputing berusten op een drietal kenmerken.

- Door schaalvoordelen en virtualisatie-technologie kunnen bedrijven fabrieksmatig grote hoeveelheden compute-services aanbieden aan grote aantallen klanten met een verschillende behoefte aan omvang, duur en frequentie.
- De kosten voor de klant worden berekend op basis van de gebruikte eenheden.
- De kostenmodellen zijn vaak onderverdeeld in verschillende computationele karakteristieken, zoals *transactie-counts*,

*cpu core-uren*, de hoeveelheid datastorage en de hoeveelheid getransporteerde data.

**Kadertekst 2: Wat is cloudcomputing?**

*Een van de meest gebruikte definities van cloudcomputing is* **3**:

*‘cloudcomputing is een model voor het eenvoudig en op afroep verkrijgen van netwerktoegang tot een gedeelde pool van configureerbare IT-middelen (bijvoorbeeld, netwerken, servers, storage, applicaties en diensten) die snel gealloceerd en beschikbaar gemaakt kunnen worden met minimale managementinspanning en/of serviceprovider-interactie.’*

*Cloud-diensten vallen doorgaans in drie verschillende categorieën.*

– **Infrastructure-as-a-Service (IaaS):** *de gebruiker huurt een of meerdere virtuele of fysieke servers, gelokaliseerd in de datacenters van de cloudprovider. De gebruiker heeft op administratorniveau toegang tot de machines en het staat hem/haar volkomen vrij (systeem)software te installeren en te configureren.*

– **Platform-as-a-Service (PaaS):** *de gebruiker heeft interactie met een cloud-gebaseerd platform in plaats van met individuele servers. Het gebruik is gelimiteerd tot de grenzen van de geleverde platformomgeving, inclusief het operating-system en de geleverde applicatie-programmeermethoden.*

– **Software-as-a-Service (SaaS):** *de gebruiker heeft interactie met applicatiesoftware die draait op een IaaS- of PaaS-cloudsystem door middel van een cliëntapplicatie – vaak een browser of een zogenaamde app (applicatie) op een mobiel apparaat.*

*Cloud-systemen worden ook vaak gekarakteriseerd als:*

– **publieke cloud:** *commerciële clouddiensten in grote datacenters, zoals die van Amazon, Google, Microsoft, Rackspace and Eduserv;*

- **private cloud:** *lokale infrastructuur op basis van cloudtechnologie, in bezit bij de eigen organisatie of een groep van organisaties (community);*
- **hybride cloud:** *een private cloud met de mogelijkheid van naadloze integratie met een of meerdere publieke clouds, indien de workload en gebruikerseisen dat nodig of wenselijk maken.*

**Andere belangrijke aspecten van cloudcomputing**

De economische en kostenaspecten zijn niet de enige factoren die de besluitvorming van instituten en onderzoekers zouden moeten sturen. Hieronder behandelen we enkele andere, uitermate belangrijke, factoren.

*Veiligheid en dataprotectie*

De argumenten rond veiligheid en dataprotectie zijn gevarieerd en complex. Sommige vaak genoemde punten van zorg zijn:

- de datalocatie en de wettelijke jurisdictie (denk aan federale acquisitie van gegevens onder de Amerikaanse Patriot Act);
- voorschriften voor hoe met persoonlijke data omgegaan moet worden, zoals de vereiste dat medische data binnen de firewall van een instituut of binnen Nederlandse grenzen moet blijven;
- technische veiligheidsoverwegingen in serveromgevingen voor meerdere klanten, en de gevoeligheid van cloud-providers voor aanvallen.

*Lock-in*

Net als bij andere vormen van ICT-uitbesteding bestaat het risico dat men vast komt te zitten aan één leverancier: door de gegroeide afhankelijkheid van diens specifieke software, of doordat zoveel data bij de leverancier is opgeslagen dat het economisch onaantrekkelijk wordt om ze te verplaatsen (data-lock-in).

*Risicoanalyse en contingency-planning*

Het is essentieel in de besluitvorming risico's mee te nemen zoals faillissement van de cloudprovider, destructieve rampen bij de provider (brand, overstroming), of de onwaarschijnlijke mogelijkheid dat de daar

gestalde data in verkeerde handen valt door bijvoorbeeld inbraak, of verkoop van bedrijf of hardware.

*Service Level Management*

Hoe zeker is het, dat de performance geleverd wordt waarvoor betaald is? De standaard-SLA's (service-level-agreements) bieden doorgaans weinig garantie als de leverantie van de service faalt. SLA's zijn meestal zo gespecificeerd dat van een *outage* wordt gesproken als de dienst een zekere tijd onderbroken was. Is de dienst echter *onbereikbaar* door een netwerkstoring, dan is de leverancier niet in gebreke.

Hierdoor ligt een deel van de verantwoordelijkheid voor het bereiken van SLA-niveaus bij de afnemer. Doorgaans heeft de afnemer echter even weinig controle over alle netwerkverbindingen als de leverancier. Daar staat tegenover dat cloudleveranciers meestal technische zekerheden bieden die te kostbaar zijn voor institutionele omgevingen.

**De impact van clouds**

Cloud-computing introduceert een nieuw businessmodel en aanvullende nieuwe technieken en kenmerken. Hoe zijn die te gebruiken in het hoger onderwijs van Nederland? Allereerst moeten we het terrein opsplitsen in ICT voor de domeinen bedrijfsvoering, onderwijs en onderzoek. In elk van deze domeinen kan cloudcomputing een andere rol spelen.

**Bedrijfsvoering**

Voor de bedrijfsvoering is vooral Software as a Service (SaaS) van belang. De diverse applicaties in het bedrijfsvoeringdomein, bijvoorbeeld SAP of Oracle, lenen zich bij uitstek voor het aanbieden als SaaS. Het probleem zit echter in andere aspecten:

- beveiliging, zoals gebruikerstoegang en databeveiliging;
- privacy van persoons- en bedrijfsgegevens;



- locatie van dataopslag om juridische redenen;
- performance, zoals de responstijd;
- beschikbaarheid.

De keuze tussen alles zelf doen of (deels) gebruikmaken van de cloud is een bedrijfsmatige afweging. Een private cloud is de meest logische oplossing voor de beveiligingsproblemen, maar staat op gespannen voet met de schaalvoordelen die publieke clouds met zich mee kunnen brengen.

### Onderwijs

Studenten hebben – meestal zonder het te weten – ervaring met SaaS: namelijk in de vorm van een e-mailaccount bij één of meer van de grote aanbieders zoals Google en Microsoft. Ook onderdelen van de elektronische leer- en werkomgeving lenen zich voor afname via de cloud in de vorm van SaaS. Voor het Computer Science-onderwijs is de cloud inmiddels onontbeerlijk. Relatief simpel en tegen een lage kosten kunnen verschillende infrastructures worden gesimuleerd met behulp van PaaS.

### Onderzoek

Cloud-technologie is veelbelovend voor wetenschappelijke applicaties, doordat die baat hebben bij voordelen als toegang tot resources op afroep en controle over de gebruikersomgeving. De keerzijde is dat de techniek een aanzienlijke impact heeft bij het ontwerpen en ontwikkelen van applicaties. Zo moet een programma deterministisch zijn; dit wil zeggen dat bij dezelfde input ook dezelfde output wordt geproduceerd, ongeacht het platform of de diepere lagen van de cloud. Een voorbeeld: de kortste route om alle Europese hoofdsteden te bezoeken mag niet afhangen van de wijze waarop de kaart van Europa is ingevoerd en welke programmeertaal is gebruikt. Zo mogen dus het type *load*, de samenstelling en dergelijke geen invloed hebben.

Er worden meestal twee typen rekenwerk onderscheiden: *capacity-computing* en *capability-computing*. Bij de eerste gaat het vooral om vele gelijke en dus parallel uit te

voeren rekentaken, voor het verwerken van grote hoeveelheden data zoals van de LHC van CERN. Bij het tweede type computing gaat het om het doorrekenen van één grote geïntegreerde rekentaak zoals een weersvoorspelling. Cloud-computing is vooral efficiënt voor het eerste type rekenwerk, dus *capability-computing* vereist vooralsnog de aanschaf van specialistische architecturen. We zien dat bijvoorbeeld terug in de aanschaf van een eigen supercomputer door het KNMI.

### Discussie over kosten

Recentelijk zijn twee rapporten verschenen over de kosten van cloudcomputing. Hieruit blijkt dat het niet per definitie goedkoper is dan een lokaal rekencentrum. Er zijn echter teveel variabelen om een algemene conclusie te trekken. Dit betekent dat kostenvergelijkingen gemaakt moeten worden op basis van het soort gebruik.

Met name het Magellan-rapport [8](#) gaat in op het gebruik van clouds in onderzoeksomgevingen. Het trekt enkele belangrijke conclusies.

- Wetenschappelijke applicaties stellen specifieke eisen die maatwerkoplossingen vergen.
- Cloud-oplossingen (IaaS en PaaS) vragen aanzienlijke programmeer- en systeemmanagement-ondersteuning. Ze zijn dus vooral geschikt voor (organisaties met) technisch vaardige gebruikers.
- Cloud-computing staat nog in de kinderschoenen.

**De ICT-centra moeten zich nieuwe doelen stellen. Het accent moet gaan liggen op specialistische ondersteuning van onderzoek en minder op de breed verkrijgbare bedrijfsmatige toepassingen.**

### Technische ontwikkelingen

De combinatie van nieuwe technieken, zoals virtualisatie, en cloudcomputing levert nieuwe datacenterconcepten op. Dit heeft geleid tot flexibilisering en modularisering van datacenters en tot standaardisatie en schaalvergroting.

#### Datacenter in a box

Om de infrastructuur te flexibiliseren en zo snel te kunnen inspelen op capaciteitsbehoeften, hebben verscheidene leveranciers containers met een vrijwel compleet datacenter op de markt gebracht. Deze *datacenters-to-go* zijn relatief goedkoop en uiterst mobiel.

**Figuur 2: Kant-en-klaar datacenter in een container** [9](#)

Ze zijn dan ook uitermate geschikt om de rekencapaciteit te verhogen als de vraag toeneemt – en dat doet hij. Dat komt onder meer door de toename van het aantal apparaten, met name de mobiele. Miljarden pc's, laptops, smartphones en dergelijke gebruiken het internet om clouddiensten af te nemen. Hierdoor vermindert de noodzaak van een eigen datacenter, maar de cloudleveranciers daarentegen werken hard aan schaalvergroting. De financiële voordelen kunnen enorm zijn, zoals is te zien in [tabel 1](#).

Het kostenvoordeel van een zeer groot datacenter is dus aanzienlijk. [Figuur 3](#) toont een modern datacenter in aanbouw. Het beslaat meer dan 11 voetbalvelden.

**Figuur 3: Modern datacenter in aanbouw** [11](#)

### Groene IT

Met het toenemend verbruik van olie en gas stijgen de energieprijzen steeds sneller. ICT is een van de grootverbruikers van energie. In Nederland beslaat de energiebehoefte van de datacenters 2%, en van alle ICT samen al ongeveer 12% van het totale nationale verbruik. De kosten van het energieverbruik tijdens de levensduur van

een rekenapparaat zijn inmiddels hoger dan de aanschafkosten.

Ook het energieverbruik van datacommunicatienetwerken vraagt steeds meer aandacht. Vooral internetrouters moeten veel zoekacties uitvoeren en beslissingen nemen, en verbruiken daardoor veel meer energie. Researchnetwerk-organisaties zoals ESNET (Department Of Energy) in de USA starten programma's om het energieverbruik te meten als functie van de hoeveelheid getransporteerde data in hun netwerkinfrastructuur [6](#). In het verleden was het energieverbruik van netwerkapparatuur altijd constant en dus niet proportioneel met de actuele hoeveelheid getransporteerde data. Nu komen mondjasmaat switches en routers op de markt die een vorm van energiebesparing bieden, maar er is nog een lange weg te gaan. Veel energiebesparing kan bereikt worden door het dataverkeer zoveel mogelijk op de optische laag te laten verlopen, in plaats van elektronisch.

### De gevolgen voor de universitaire ICT-centra

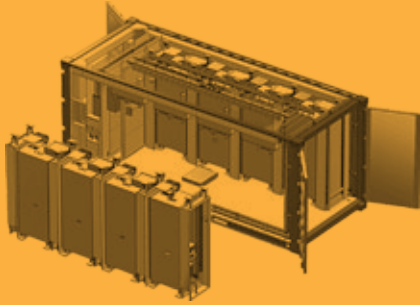
In zijn bijdrage aan het WTR-trendrapport 2008 publiceerde Hans Dijkman een artikel onder de titel *De noodzaak voor een universitair rekencentrum*. De essentie van het artikel is af te leiden uit de volgende grafiek. [\(Zie figuur 4 \)](#)

Aanname was dat elke ICT-innovatie een levenscyclus doorloopt met drie fasen.

1. *Fundamenteel*: de innovatie ligt nog in de couveuse en is onderwerp van wetenschappelijk onderzoek.
2. *Toegepast*: introductie in de markt na een eerste standaardisatie.
3. *Commodity*: breed verkrijgbaar in de markt. De ontwikkeling is volwassen.

De vraag was: waar en wanneer hebben universitaire rekencentra een toegevoegde waarde? En waar neemt de markt het over? De doorgetrokken rode en zwarte curves schetsen het verloop zoals dat tot enige

## Facts and figures



Figuur 2 kant-en-klaar datacentrum in een container



Figuur 3 modern datacenter in aanbouw  
© 2009 Microsoft Data Center in Dublin

TECHNOLOGIE	GEMIDDELD <sup>1</sup> DATACENTRUM	ZEER GROOT DATACENTRUM	FACTOR
Netwerk	\$95 per Mbps/maand	\$13 per Mbps/maand	<b>7.1</b>
Opslag	\$2.20 per GB/maand	\$0.40 per GB/maand	<b>5.7</b>
Beheer	-140 servers/beheerder	>1.000 servers/beheerder	<b>7.1</b>

tabel 1 : Kostenvergelijking van een gemiddeld en een groot datacentrum **11**

<sup>1</sup> 'Gemiddeld' betekent hier een datacentrum met 1.000 servers.

'Zeet groot' betekent meer dan 50.000 servers.

jaren geleden gold (voor 2008). Universitaire rekencentra liepen voorop in hun aanbod van diensten en producten (rood). De commercie ijfde na (zwart). Een voorbeeld is e-mail: de academische wereld gebruikte het al lang voordat het algemeen geaccepteerd was.

In de periode sinds het vorige trendrapport zien we echter een significante versnelling bij de commodity-aanbieders. De gestippelde zwarte curve schetst hun opkomst. De toegevoegde waarde van universitaire rekencentra (gestippelde rode curve) zal navenant veranderen. E-Mail is nu door menige universiteit of hogeschool uitbesteed aan Google, Microsoft en dergelijke cloudaanbieders.

De ICT-centra moesten zich dus nieuwe doelen stellen. Het accent moet gaan liggen op specialistische ondersteuning van onderzoek en minder op de, inmiddels breed verkrijgbare, bedrijfsmatige toepassingen. Sinds 2008 hebben opnieuw vele innovaties plaatsgevonden. Niet alleen in de techniek maar ook in de diensten. Virtualisatie en opkomst van zeer grootschalige datacentra boden ruimte voor het ontwikkelen van cloudcomputing.

De cloud blijkt een disruptief effect te hebben op de traditionele IT-markt (zie kadertekst 3). Hieraan hebben verschillende ontwrichtende innovaties bijgedragen. We denken aan systeemvirtualisatie (virtual machines ofwel VM; voorbeelden zijn Xen en VMware), optische netwerken, schijfopslagcapaciteit, web-services, semantisch web, en sociale media. Hierdoor is de grafiek over de toegevoegde waarde veranderd. Externe aanbieders beperken zich niet langer tot het ondersteunen van commodities met een lage toegevoegde waarde: ze spelen een steeds belangrijker rol bij de ondersteuning van specialistisch onderzoek, bijvoorbeeld met cloud storage.

**Figuur 5: Effecten van cloudtechnologie op toegevoegde waarde**

### Kadertekst 3: Disruptieve innovatie

*Een disruptieve (ontwrichtende) technologie of innovatie is een vernieuwing die een nieuwe markt creëert en daarbij de bestaande markt verstoort door oudere technologie grotendeels te vervangen. Een klassiek voorbeeld uit de ICT is de ontwikkeling van de personal computer en het effect daarvan op de verkoop van minicomputers. Een vergelijkbaar effect is de ontwikkeling van de tabletcomputer en het effect daarvan op de verkoop van desktop-pc's.*

De verschuiving van toegevoegde waarde naar externe partijen (zwarte stippellijn) dwingt universitaire rekencentra nog verder terug naar ondersteuning van onderzoek. De vraag die zich dan voordoet, is of een centraal geleid institutioneel rekencentrum daarvoor wel de meest geschikte organisatievorm is.

### Discussie

Zoals opgemerkt neemt de hoeveelheid data die omgaat in de wetenschappelijke wereld buitenproportioneel toe in omvang en complexiteit. Maar ook in de negen topsectoren van de Nederlandse economie is data het doorsnijdende thema. Steeds vaker wordt in het kader van open data terecht vereist dat de onderliggende gegevens van een wetenschappelijke publicatie gearchiiveerd en gepubliceerd worden. En data wordt vaker multidisciplinair gebruikt.

Het groeiende belang van digitale gegevens vraagt om een geïntegreerde technische, organisatorische en juridische aanpak. De Data Deluge vergt ook een hoge capaciteit van de computer-, network- en storage-infrastructuur. Die moet tevens *Reasonable And Non Discriminatory* (RAND) beschikbaar en vindbaar zijn. Daartoe zijn gestandaardiseerde methodieken nodig om de data te beschrijven. Dit is niet triviaal en vergt nog veel onderzoek. (Zie ook het hoofdstuk 'The cloud: Welk recht is van toepassing (op mij)?' van Smits.)

Computing en networking zijn hard op weg maatschappelijke nutsvoorzieningen te worden zoals water en elektriciteit. Diverse bedrijven bieden services volgens dat nutsmodel aan. Het is dan ook te verwachten dat er politieke druk zal ontstaan op het hoger onderwijs en onderzoek om daar – waar mogelijk – gebruik van te maken. Er is tenslotte ook niet zoiets als academisch water of academische stroom, en voor een koelkast gaat men ook niet naar het Kamerlingh Onnes Laboratorium in Leiden. Publieke clouds lijken de toekomst te hebben.

De dominante trends zijn dus de *datastortvloed* aan de gebruikerskant en *cloudcomputing* bij de aanbieders. Voor een deel kan de cloud het antwoord bieden op de Data Deluge; al moet dan wel eerst een aantal vraagstukken worden opgelost.

Maar mede voor de concurrentiepositie van de Nederlandse wetenschap zal specifieke capability-computing nodig blijven, bijvoorbeeld voor LOFAR en SKA. De capacitatieve vraag daarentegen vraagt om een basale wetenschapscloud met een elastische uitwijk naar de commerciële cloud.

Privacygevoelige data vereisen een private cloud. Zo'n voorziening moet, om beleidsredenen en voor een flexibele competitieve voorsprong in de wetenschap, onder Nederlandse controle staan. Deze omgeving kan echter met een adequate firewall elastisch verbonden worden met een commerciële cloud. Hierbij is *trust*, *policy* en *firewalling* op VM/cloud-niveau noodzakelijk. (Zie **figuur 6**)

Cloudservices staan nog in de kinderschoenen. Bij de selectie van een provider binnen de publieke cloud is het dan ook verstandig te beseffen dat er nog weinig gestandaardiseerd is. Net als bij traditionele software heeft elke leverancier zijn eigen oplossing. Dit belemmert het overstappen naar een andere leverancier: het bekende *vendor lock-in*.

Ook gebruiken de leveranciers virtualisatietechnieken die niet altijd transparant zijn. Virtualisatie levert een groot aantal opschalmogelijkheden voor ICT-capaciteit; het voegt echter ook moeilijk te determineren gedrag toe. Het automatisch toewijzen van resources gebeurt met nog relatief beperkte kennis van de specifieke eisen van de applicaties. En de kostenvoordelen zijn niet onmiddellijk evident. Metingen **4** **5** tonen aan dat hierdoor de performance van applicaties heel wisselend kan zijn.

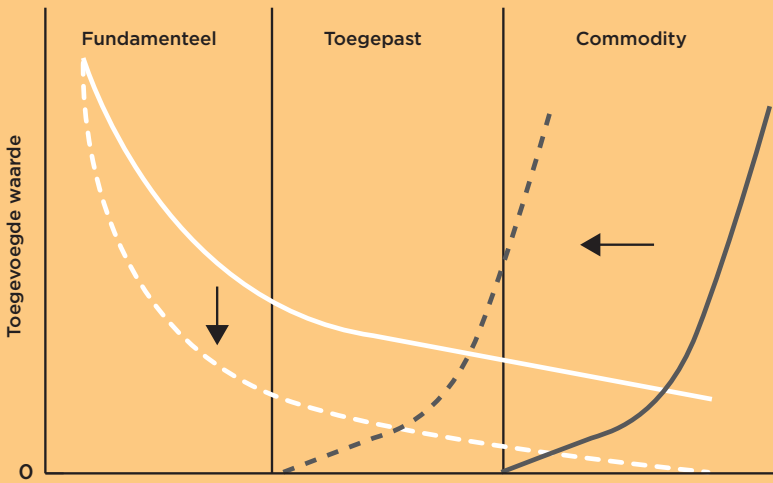
En bij gebruik van een publieke cloud moet u zich vier vragen stellen.

- Wat te doen bij faillissement van de provider?
- Wat te doen bij (on)voorzienedestructieve rampen?
- Wat indien data echt in compleet verkeerde handen valt?
- Hoe lang kan uw organisatie bedrijfsmatig overleven als specifieke diensten uitvallen?

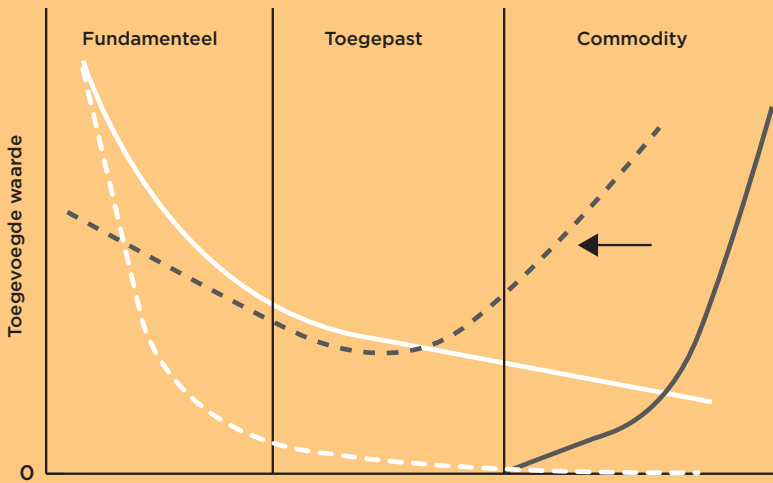
### Tot slot

Cloudcomputing lijkt de oplossing voor de Data Deluge en de behoefte aan een flexibele infrastructuur. Maar eerst moeten nog veel van de voornoemde vragen worden beantwoord. SURF zou hier een leidende rol in kunnen spelen. Daarnaast zou SURF het initiatief kunnen nemen tot het bouwen van een *cloud-exchange*.

## Facts and figures

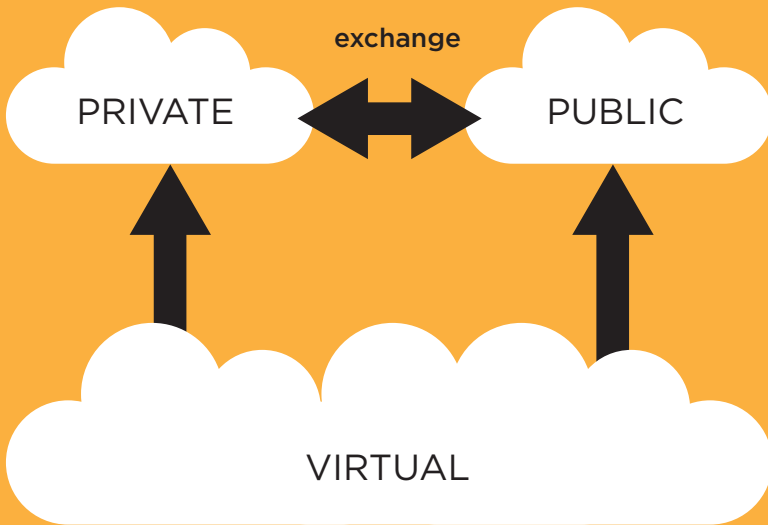


Figuur 4 ICT-innovatielevenscyclus vóór opkomst van cloudcomputing



Figuur 5 Effecten van cloudtechnologie op toegevoegde waarde

## Facts and figures



**Figuur 6** Virtuele wetenschapscloud met een elastische uitwijk van de private naar de commerciële publieke cloud

## AUTEURS



**Dr. J.P. Dijkman**

*Onafhankelijk strategisch ICT-adviseur, voormalig directeur van het Informatiseringscentrum van de Universiteit van Amsterdam, een van de grondleggers van het eScience centrum in Nederland.*

Specialisme: het toepassen van ICT in wetenschap en onderwijs.



**Prof.dr.ir. C.T.A.M. de Laat**

*Hoogleraar System and Network Engineering aan de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica van de Universiteit van Amsterdam*

Specialisme: Geavanceerde systemen en (optische) netwerken voor het beoefenen van moderne wetenschap

## REFERENTIES

### WOLKEN BOVEN HET WETENSCHAPPELIJK BEDRIJF

- 1** Hey, T. & A. Trefethen, 'The Data Deluge: An e-Science Perspective'. In: Berman et al. (Eds.) Grid Computing: Making the Global Infrastructure a Reality. DOI: 10.1002/0470867167.ch36, John Wiley & Sons, Ltd, 2003.
- 2** High level Expert Group on Scientific Data, Riding the wave – How Europe can gain from the rising tide of scientific data. European Union, 2010.  
<http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/hlg-sdi-report.pdf>
- 3** Grance, T. & P.M. Mell, The NIST Definition of Cloud-computing. NIST, Special Publication 800-145 (28 september 2011). [http://www.nist.gov/manuscript-publication-search.cfm?pub\\_id=909616](http://www.nist.gov/manuscript-publication-search.cfm?pub_id=909616)
- 4** Giurgiu, A. & R. Strijkers, Automatic Network Configuration in Clouds. Research Project 29, 2009-2010. <http://rp.delat.net/2009-2010/index.html>
- 5** Wang, G. & T.S.E. Ng, 'The Impact of Virtualization on Network Performance of Amazon EC2 Data Center'. IEEE INFOCOM'10, San Diego, CA, maart 2010.  
<http://www.cs.rice.edu/~eugeneng/papers/INFOCOM10-ec2.pdf>
- 6** ECR Initiative, Network and Telecom Equipment – Energy and Performance Assessment. Draft 3.0.1 (14 december 2010). [http://www.ecrinitiative.org/pdfs/ECR\\_3\\_0\\_1.pdf](http://www.ecrinitiative.org/pdfs/ECR_3_0_1.pdf)
- 7** St. Arnaud, B., Replacing electrical transmission lines with optical networks. 30 november 2007.  
<http://green-broadband.blogspot.com/2007/11/replacing-electrical-transmission-lines.html>
- 8** U.S. Department of Energy, The Magellan Report on Cloud-computing for Science. December 2011.  
[http://science.energy.gov/-/media/ascr/pdf/program-documents/docs/Magellan\\_Final\\_Report.pdf](http://science.energy.gov/-/media/ascr/pdf/program-documents/docs/Magellan_Final_Report.pdf)
- 10** Waldrop, M.M., 'Data center in a box'. In: Scientific American 297 (2007), p. 90-93.
- 11** Hamilton, J.R.H., Internet-Scale Service Efficiency. LADIS 2008.  
[http://www.cs.cornell.edu/projects/ladis2008/materials/JamesRH\\_Ladis2008.pdf](http://www.cs.cornell.edu/projects/ladis2008/materials/JamesRH_Ladis2008.pdf)



# THE CLOUD: WELK RECHT IS VAN TOEPASSING (OP MIJ)?<sup>1</sup>

Jan Smits

<sup>1</sup> Lees voor 'op mij' bijvoorbeeld 'mijn universiteit', of 'mijn gemeente', of 'mijn familie', et cetera.

In een recent boek over internationaal recht stond een alinea die ik de lezer niet wil onthouden.<sup>2</sup>

*Van oudsher is het internet gezien als het communicatie-middel bij uitstek, waarvan het gebruik aan een ieder vrij moest staan. Pogingen om ook internet voor nationale toe-eigening vatbaar te verklaren (...) zijn vooralsnog op beslissende weerstand gestuit (...). Internet werd als **res communis** (een aan allen gemeenschappelijk goed) beschouwd. Slechts voor de bescherming van de veiligheid en interne orde werd de staatsoevereiniteit toegekend (...).* **1**

*Aan de andere kant heeft Internet haar belang als communicatiemiddel, dat zo min mogelijk verstoord moet kunnen worden, behouden en bij dat behoud heeft iedereen belang.* **2**

In dit citaat stond niet het woord internet, maar de zee.

<sup>2</sup> Uit dit citaat heb ik sommige woorden weggehaald en daarvoor andere in de plaats gezet.

## THE CLOUD: WELK RECHT IS VAN TOEPASSING (OP MIJ)?

Opvallend hoe synchroon de duiding loopt, of het nu om de zee of het internet gaat. De volle zee is van niemand en het internet is ook niet van iemand. Maar dat stelt voor degenen die zich er op beweegt wel degelijk allerlei vraagstukken. Vanaf Hugo de Groot die in 1609 zijn beroemde *Mare Liberum* schreef tot aan het vaststellen van de *UN Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) op de Montego Bay-conferentie van 1982 hebben zeer veel juridische en jurisdictieproblemen gespeeld. Sinds UNCLOS behoren veel van die problemen echter tot het verleden. Lukt dat ook voor het recht dat op het internet van toepassing is?

Jurisdictieonderwerpen zijn van groot belang in de onlinewereld, zowel voor het verrichten van activiteiten als voor gebruikers. Veel handelingen op het internet hebben immers juridische aspecten maar tegelijkertijd een multinationalaal karakter. Daarmee belanden we al snel bij het internationaal privaatrecht. Dit wordt meestal conflictenrecht genoemd, want je wilt in een conflict weten naar welke rechtbank in welk land je een rechtszaak kan brengen. Daarmee is het dus internationaal recht, maar alleen vanwege het feit dat grensoverschrijding tussen twee grondgebieden een rol speelt, over een verder volkomen privaatrechtelijk probleem.

### Rete liberum

Voor het open, transparant en rechtvaardig juridisch regelen van het verkeer op en via internet hebben we eenzelfde wijsheid nodig als die Hugo de Groot tentoonspredde. Als juridisch concept is het Recht van de Vrije Zee naar analogie zeer bruikbaar. Op volle zee kan door geen enkele staat eigendom worden geclaimd en dus ook geen jurisdictie. Mutatis mutandis zou hetzelfde voor het internet moeten gelden. De toegang tot elke zee loopt altijd via een land en territoriale zee, net als de toegang tot internet via een land en zijn jurisdictie (ver)loopt. Maar het territorium aan deze kant van de zee heeft geen zeggenschap over het territorium aan de andere kant van de zee. Dat zou ook op het internet moeten gelden. Net als in het zeerecht zou slechts staat-

sovereiniteit toegekend dienen te worden voor de bescherming van de veiligheid (met zo min mogelijk extraterritoriale werking) en interne orde.

Dit is geen pleidooi om een nationale of Europese (internet)zone te creëren waar geen rechten zouden gelden. Maar die rechten zouden dienen te worden geregeld langs internationaal-publiekrechtelijke dynamiek en niet via extraterritoriale werking vanuit één jurisdictie, zoals nu vaak het geval is. Een VN-conventie handelend over het niet-territoriale stuk van het internet is mijn ultieme wens vanuit academisch Nederland.

### Gevaren van de cloud

Het behoud van de eigen (instellingen) soevereiniteit, identiteit en jurisdictie in de cloud zijn namelijk belangrijk. Het lijkt er nu vaak op dat de juridische problematiek ons zo overweldigt, dat bestuurders als een konijn in de nacht in de koplampen blijven staren. De gezamenlijke universiteiten en hogescholen kunnen wel degelijk een 'vuist' maken. Zoals dat ook is gebeurd met het aanschaffen van licenties voor programmatuur en wetenschappelijke tijdschriften.

Het is nu zaak tot handelen over te gaan, door aan degenen bij wie het hoger onderwijs clouddiensten contracteert duidelijk te maken dat de jurisdictie en het toepasselijke recht Nederlands dienen te zijn. Net als dat aanvankelijk moeilijk lag met de licenties voor programmatuur, zal het gezamenlijke optrekken van de bestuurders hier op termijn het verschil maken. Ook het gezamenlijk formuleren, bijvoorbeeld in SURF-verband, van 'algemene voorwaarden' voor af te nemen diensten is belangrijk. Instellingsspecifiek kan er dan altijd nog apart worden onderhandeld, natuurlijk. Maar waar het gaat om toepasselijk recht, jurisdictie, respect voor de Europese benadering van privacybescherming, scannen van mail, en inbreuk maken op de meningsuitingsrechten van anderen, kunnen we één lijn trekken.



Veel clouddiensten kennen Amerikaans recht (?) en zelfs wanneer dat niet zo is, matigt de *US administration* zich vaak toch een extraterritoriale (rechts)macht aan, door Amerikaanse firma's te verplichten ook in het buitenland te handelen overeenkomstig Amerikaans recht. Dat betekent dus dat volgens Nederlands recht afgesproken voorwaarden Amerikaanse firma's niet ontslaan van hun nationale regels. Met andere woorden: ook al is er afgesproken dat het contract niet onder Amerikaans recht valt, het valt er toch onder! Denk aan Gonggrijp en zijn eventuele bemoeienis met WikiLeaks, Twitter werd door de Amerikaanse overheid verplicht alle tweets af te geven, terwijl die vermoedelijk vanaf Nederlands grondgebied op de cloud waren gezet.

### Reële risico's

Mijn advies zou zijn om het Recht van de Vrije Zee van Hugo de Groot opnieuw in te zetten om duidelijkheid te verkrijgen – dan wel een raamwerk te creëren waarbinnen duidelijkheid ontstaat – over de juridische status van clouddiensten.

Het recht heeft immers behoefte aan *plaats*, het heeft je locatie nodig om te weten wat je rechten zijn: op privacy, vrijheid van meningsuiting et cetera. Hier ligt ook een primaire verantwoordelijkheid van de bestuurders in het hoger onderwijs, want juist omdat de vrijheid van onderzoek zo belangrijk is, is het bezit van een veilige, goed omschreven juridische haven van eminent belang. Dan mogen er geen misverstanden zijn over de vraag onder welk recht je valt.

Want het kan zomaar gebeuren: je reist als universitair medewerker naar de VS en wordt aangehouden wegens een door CIA/FBI gescande mail in Hotmail of Gmail, omdat je studenten hun werkstukken handelend over het islamitische strafrecht inleverden via die clouddienst. Waar het gaat om het garanderen van de academische vrijheid, mag niets aan het toeval worden overgelaten!

Aangezien onze eigen overheid<sup>3</sup> lang niet altijd zelf weet wat ze wil, is er een belangrijke taak weggelegd voor SURF: zorg voor versterking van het begrip en de juridische kennis van deze materie, zodat de koplampen worden uitgezet en er weer wordt nagedacht en gehandeld. Want het commerciële belang van een paar (Amerikaanse) firma's rechtvaardigt toch niet dat we afstand zouden doen van een flink deel van onze soevereiniteit en identiteit – en andere waarden als onderzoeksvrijheid, intellectuele onafhankelijkheid en zo verder?<sup>4</sup> Dat kan alleen als we dat met ons volle verstand doen, wetende wat we weggeven. En daarvan is op dit moment zeker geen sprake.

Ontwaakt en handelt!

## De Cloud

Het lijkt er nu vaak op dat de juridische problematiek ons zo overweldigt, dat bestuurders als een konijn in de nacht in de koplampen blijven staren.

<sup>3</sup> Denk aan het gestuntel rondom het al dan niet tekenen van ACTA, of aan het gedoe rondom netneutraliteit in de Telecomwet (die gelukkig door ons parlement werd 'opgedrongen'): de regering voelde er niets voor.

<sup>4</sup> Voor cloudbedrijven is het scannen van mail/berichten een geldmachine, aangezien er beter gerichte marketing door kan worden bedreven.



**Prof.mr.dr. J.M. Smits**

*Hoogleraar Recht en techniek,  
Technische Universiteit Eindhoven.  
Consultant telecommunicatie: 2knowit*

Specialisme: recht en informatica

## REFERENTIES

THE CLOUD: WELK RECHT IS VAN TOEPASSING  
(OP MIJ)?

**1** Gavouneli, Maria, *Functional jurisdiction in the law of the sea*. Leiden, 2007, p. 10-11.

**2** Kooijmans, P.H. & M.M.T.A. Brus, *Internationaal publiekrecht in vogelvlucht*, 10e druk. Deventer, 2008, p. 52.



# CHAORDISCH ONDERWIJS EN ONDERZOEK

Ingrid Mulder  
Jos van Hillegersberg  
Jaap van Till

*"I WOULD LIKE TO  
THANK WIKIPEDIA  
AND GOOGLE FOR  
GETTING ME HERE"*



## ORDE, CHAOS OF BEIDEN?

Hoger-onderwijsinstellingen voelen de druk van veranderende wensen van de omgeving. De overheid stuurt met harde prestatieafspraken: hoger studierendement en lagere uitval. Ook het wisselen van opleiding en het volgen van een tweede studie moeten zoveel mogelijk worden uitgebannen.

Tegelijkertijd wenst het bedrijfsleven méér dan inhoudelijk geschoolde studenten. Bedrijven en andere organisaties werken al lang niet meer vooral industrieel-hiërarchisch, en vragen geen uitwisselbare 'fabrieksarbeiders'. Creativiteit, zelfsturing en communicatieve vaardigheid worden alom genoemd als basis voor een moderne carrière. Vooral het vermogen om samen te werken in nieuwe onverwachte combinaties is gewild. Wie over schuttingen heen kijkt bij het onderzoeken van problemen, het bedenken van oplossingen, en het leren van en met anderen, is meer dan welkom.

Helaas dreigt het hoger onderwijs – als reactie op de toenemende druk – terug te vallen op het traditionele kwaliteits- en efficiencydenken. Er is een golf van top-down-initiatieven gericht op minder kosten, meer controle, meer regels, aanpakken van langstudeerders, accreditatieprocessen, efficiëntie in het curriculum, registratie van contacturen, nieuwe bekostigingsmodellen, schaalvergroting enzovoort. Deze dominante denktrant draagt het risico in zich, dat het hoger onderwijs verwordt tot een les- en onderzoeksfabriek waar alleen efficiëntie en aantallen tellen.

## CHAORDISCH ONDERWIJS EN ONDERZOEK

### Subversive teaching

Gemotiveerde en creatieve docenten en studenten voelen zich niet thuis in het fabrieksconcept. Zij starten eigen initiatieven om zich – meer ondanks dan dankzij de onderwijsinstelling – bezig te houden met leren, creëren en ondernemen.

Zo kent het *subversive teaching* in de VS steeds meer aanhangers. Hierbij gaat het om facilitering van het leerproces door de docent. Die docent is enthousiasmerend in plaats van beoordelend. Hij bevordert kritisch denken en slaat discussie niet dood met zijn eigen mening of het ultieme 'antwoord'. De lessen ontwikkelen zich uit inspiratie door reële complexe problemen. De docent moedigt samenwerking tussen studenten aan. Bovenal heeft de inbreng van studenten invloed. Er wordt geen vooraf tot in de details uitgedachte structuur 'afgedraaid' waarin de studenten alleen consument zijn. **1** (Zie **Figuur 1: ICT en orde**)

Hoewel de ideeën van subversive teaching al uit de vroege jaren '70 stammen, passen ze geweldig bij de eisen van de huidige tijd. Ook recent onderzoek onderschrijft dat drie nieuwe concepten cruciaal zijn voor vernieuwing van de leeromgeving: personalisatie, coöperatie en informeel leren. **2** Wij verbazen ons dat deze nog altijd geen vooraanstaande plek hebben in de strategie van het hoger onderwijs.

Ook het Engelse kamerlid Michael Gove **3** heeft recent gewezen op de vreemde mismatch: enerzijds het sinds de industriële revolutie volledig ongewijzigde onderwijs, anderzijds de leefwerelden van jonge mensen en docenten en de ICT-tools die zij buiten de organisatie gebruiken. Het onderwijs draait nog grotendeels om het overdragen van (bestaande) kennis – wat ook nogal wonderlijk is, gezien de snelle veroudering van veel van die kennis in een zich vernieuwende wereld.

Curricula zijn gebaseerd op de achterhaalde aanname dat groepen mensen min of meer identiek zijn qua vooropleiding en voorkennis.

De nadruk op efficiency en rendement in de recente prestatieafspraken tussen overheid en universiteiten roept vooral associaties op met het meer dan een eeuw oude managementdenken van Taylor, dat zich uitsluitend bewezen heeft in industriële omgevingen en zelfs daar ter discussie staat.

### Wat te doen?

Neen, het is niet onze bedoeling om nu met de zoveelste onderwijsvernieuwing te komen, en al helemaal niet met een voorstel tot complete reorganisatie van de onderwijs- en onderzoeksweld in ons land. Wij pleiten ook niet voor een volledig zelfsturende onderwijsorganisatie waarin traditionele curricula, roosters, contacturen en kwaliteitscontroles volledig worden afgeschaft. In plaats daarvan geven wij aan, hoe een organisch perspectief een onderzoeks- en onderwijsecologie creëert waarin docenten en studenten geïnspireerd, gedreven, creatief en innovatief mogen zijn.

### (Zie **Figuur 2: Chaordisch gebruik van ICT**)

We richten ons in dit hoofdstuk daarom op *chaordisch*<sup>1</sup> onderwijs en onderzoek. Een omgeving waarin aandacht is voor de noodzakelijke regels, efficiency en organisatie, maar die daarnaast ruimte biedt voor creativiteit en chaos. We sluiten zo aan bij de trend dat creativiteit, innovatie en ondernemerschap belangrijk zijn voor de toekomst van Nederland. De welvaart zal moeten komen van hoogopgeleide creatieve mensen: de zogenoemde creatieve klasse. Die zijn niet opgeleid in geoliede onderwijsfabrieken, maar in centra waar experimenteren en samenwerken beloond worden.

**Neen, het is niet onze bedoeling om nu met de zoveelste onderwijsvernieuwing te komen.**

<sup>1</sup> Het begrip 'chaordisch' slaat op een systeem van bestuur dat karakteristieken van chaos en orde vermengt. Deze mix wordt vaak omschreven als een harmonieuze coëxistentie die kenmerken van beide vertoont, en waarbij noch chaotisch, noch ordelijk gedrag domineert. De term is bedacht door Dee Hock, de stichter en voormalig bestuursvoorzitter van creditcard-organisatie VISA.

## Facts and figures



Figuur 1 ICT en orde



Figuur 2 Chaordisch gebruik van ICT

We maken in dit hoofdstuk duidelijk dat chaordisch onderwijs en onderzoek kan floreren met de juiste ICT-ondersteuning. De traditionele ICT wordt ingezet voor het faciliteren van processen, prestatie-indicatoren, volgsystemen en kwaliteitsbewaking. Deze ICT heeft beperkte strategische waarde voor onderwijs en onderzoek maar is eenvoudigweg een kritische basisvoorziening. **4** Het ligt voor de hand deze ICT grootschalig te organiseren in expertise-centra op basis van *operational excellence*.

De nieuwe ICT draait om Web 2.0 en social media. Deze tools worden omarmd voor andere toepassingen: brainstorming, virtuele samenwerking, crowdsourcing, prototyping en kennisdeling (zie onder meer **5**). Het tempo waarin deze ICT zich ontwikkelt, is al lang niet meer bij te houden voor de IT-afdelingen van de instellingen. Hier past geen traditionele organisatie. *De uitdaging is de creatieve student en onderzoeker te begeleiden en aan te moedigen bij zijn ontdekkingsreis:*

*Like all social media platforms, Facebook exists in a constant state of change and evolution. Everything moves at a cracking pace, and today's cutting edge innovation is tomorrow's garbage.* **6**

Voor het bestuur van de hoger-onderwijsinstelling betekent dit, dat uitsluitend focussen op efficiënt onderwijs en onderzoeks-ondersteuning een doodlopende route is. Het creëren van een chaordische omgeving moet het doel zijn. Ruimte geven aan instellings- en grensoverschrijdende innovatieve initiatieven is de enige kans om toegevoegde waarde te leveren. Niet het inperken van de ruimte die docenten hebben, maar het omarmen van subversive teaching is de beste route naar succes.

Daarnaast zal samenwerking moeten worden aangemoedigd op vele niveaus. Niet alleen binnen de instellingen, ongeacht opleiding of faculteit, maar ook tussen instellingen onderling en met de overheid en het bedrijfsleven, zowel nationaal als

internationaal. Hierbij moet niet worden gedacht aan formele top-downallianties, maar veel meer aan *micro-sourcing*: simpel opgezette samenwerkingsverbanden met directe meerwaarde voor student en docent/onderzoeker.

David de Ugarte wijst hier op het steeds grotere belang van phyles, transnationale communities die sneller kunnen inspringen op de kansen van globalisering dan traditioneel georganiseerde ondernemingen:

*Winning a bet in the cyberpunk and postmodern world we live in nowadays amounts to nothing but resisting and thriving. In order to do so, one must truly belong in this world, truly love its frontiers. Phyles are the children of its explorers: of free software, virtual communities, cyberactivism, and the globalisation of the small.* **7**

In de volgende paragraaf geven we een aantal voorbeelden van initiatieven die passen binnen chaordisch onderwijs en onderzoek. Deze initiatieven zijn ontstaan ondanks de steeds strakkere sturing met standaardisatie en rendementsmeting. In de daarop volgende paragraaf houden we een pleidooi om volop de ruimte te bieden aan dit soort chaos naast de orde, en deze chaos optimaal te faciliteren via organisatie en ICT. Ten slotte ronden we het hoofdstuk af met een serie *frequently asked questions*.

### Praktijkvoorbeelden van chaordische projecten

Hieronder geven we drie inspirerende voorbeelden uit onze eigen ervaring. Deze voorbeelden tonen hoe ad-hocinitiatieven en een gezonde dosis chaos hebben geleid tot vruchtbare grensoverschrijdende samenwerking, die tevens naadloos aansluit op de orde van de lopende onderzoekslijnen en curricula.

**Onderzoeksproject: Starten vanuit passie**  
Samenwerking in onderzoeksprojecten wordt veelal bepaald door de strategische agenda van de instelling en de voorwaarden die de subsidieverstrekker stelt. Partijen zoeken elkaar op om een gedeelde onderzoeksagenda te definiëren waarvoor financiering beschikbaar is. Ook al is er daadwerkelijk een gemeenschappelijke onderzoeksinteresse, de samenwerking tussen de verschillende academische en industriële partijen verloopt vaak moeizaam. Niet zelden bemoeilijkt belangenverstrengeling het bereiken van gemeenschappelijke doelen.

Een mooi samenwerkingsinitiatief waarin juist gemeenschappelijke passie academische en industriële partijen bijeenbrengt, is het project PSS 101 dat binnen het *CReative Industry Scientific Programme* (CRISP zie **figuur 3**), is gestart. **8** Een interdisciplinair team van onderzoekers van verschillende faculteiten van de TU Delft en de Design Academy Eindhoven werkt samen met grote industriële partners en ontwerp bureaus om zicht te krijgen op het gehele netwerk dat betrokken is bij het ontwikkelen van een *product-service-systeem*. De kennisinstellingen brengen kennis over methoden en technieken in, het netwerk van MKB inclusief ontwerp bureaus levert innovatieve concepten en de grote industriële partners faciliteren het ‘nieuwe werken’ door het inbrengen van cases.

Het verbinden van de verschillende netwerken brengt veel inspiratie en betrokkenheid teweeg. Industriële partijen kijken graag bij elkaar in de keuken, leren daarbij veel, en brengen ook kennis in. Tijdens de bijeenkomsten komen voorstellen op tafel om wat werkt bij de ene partij ook bij de andere toe te passen. Zo hebben industriële partners een zogeheten *low hanging fruit-workshop* georganiseerd om deze onbenutte kansen te inventariseren en een plan van aanpak te maken.

De subsidie levert dus meer op dan alleen het onderzoek als beschreven in de projectaan-

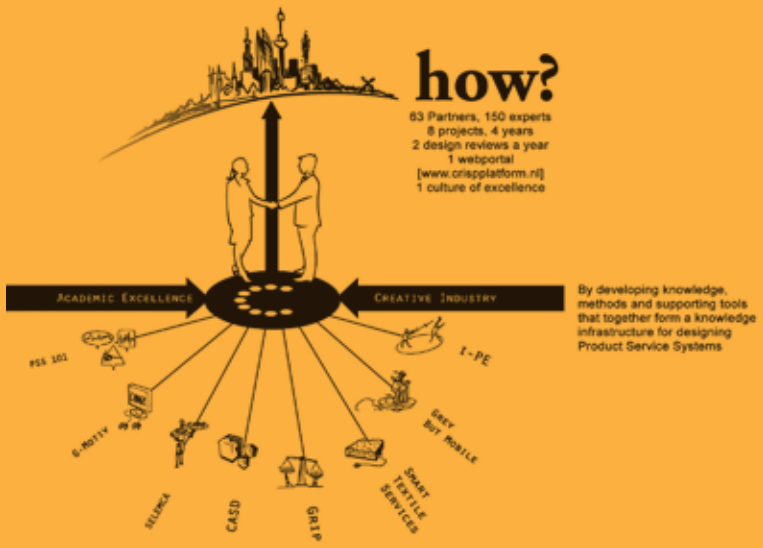
vraag. Ze biedt vooral ruimte en tijd in de agenda's van veelgevraagde professionals. Met deze subsidie kunnen ze ervaringen delen en gezamenlijk casestudies uitvoeren. De grote omvang van de co-financiering bewijst de waarde van het onderzoek voor de industrie.

Men maakt zich geen zorgen over belangenverstrengeling of IPR-rechten. Het team is overtuigd dat iedereen leert, dat de pan vol ideeën overstroomt: er is meer dan genoeg voor iedereen. Industriële partners betrekken collega's en hun achterban bij het project en bij de workshops; dat leidt tot kenniscirculatie en een duurzame doorwerking van de opgebouwde kennis. Ook deze ‘gasten’ dragen actief bij. De gedrevenheid van onderzoekers en industriële partners is zo groot dat het project voor het officiële CRISP-programma uit loopt, met mooie inzichten.

### Onderwijsproject: Joint Courses Instead of Joint Degrees?

*Het European Research Center for Information Systems* (ERCIS, zie **figuur 4**) is een samenwerkingsverband van meer dan 20 universiteiten. **9** Veel formele regels kent het netwerk niet, anders dan dat slechts één onderzoeksgroep per land lid kan zijn van het netwerk. Het netwerk wordt gecoördineerd vanuit de Westfälische Wilhelms-Universität in Münster, maar initiatieven komen van alle leden.

Op het jaarlijkse onderzoeksseminar van het ERCIS-netwerk in juni 2011 in Bordeaux ontstond het idee om gezamenlijk een mastervak te organiseren, *Information Systems for the Millenium Challenges*, waarbij internationale teams van studenten een wetenschappelijk artikel schrijven over de mogelijke bijdrage van ICT aan de vijftien uitdagingen van het Millennium Project. **10** Studenten volgen seminars via het Web, werken samen met behulp van een eigen selectie Web 2.0-gereedschappen en worden begeleid door een stafid van een van de universiteiten.



Figuur 3 Het CReative Industry Scientific (CRIS) Programma



Leden uit drie landen van het ERCIS-netwerk namen het initiatief voor dit project: Jan vom Brocke (Liechtenstein), Jörg Becker en Armin Stein (Duitsland), Alessio Braccini en Marco deMarco (Italië). Begin september volgde de oproep aan de overige leden en eind oktober was het doel bereikt: vijftien teams van elk drie studenten met verschillende nationaliteiten.

Uiteraard ging dit alles niet zonder de nodige lastminutewijzigingen. Het werd al direct duidelijk dat elk land zijn eigen dynamiek kent. Donderdag 20 oktober 2011, om 18:00 uur (Centraaleuropese tijd) was de virtuele aftrap van het seminar via de webconferentie-software van Adobe Connect. In deze webconferentie werd direct uitgebreid ingegaan op de uitdagingen van het virtueel samenwerken tussen verschillende culturen.

Inmiddels loopt het internationale vak al weer enige maanden. Rufina Kingori, MSc-student 'Business and ICT' aan de Universiteit Twente, schrijft over haar ervaringen:

*So far it has been both interesting and challenging in the ERCIS Project. I have been grouped with a student from the University of Liechtenstein and another one from LUISS University in Rome. Our topic is about "How can everyone have sufficient clean water without conflict?" This is the first time I have participated in an online collaboration team and I have learned quite a number of things which I didn't know about. Our group has been meeting online every 2 weeks via Skype and we have also used Dropbox to coordinate our paper. These fortnightly meetings help us to keep on track to ensure that we have ample time to carry out research. We also have a supervisor for our group who has provided some guidelines about what we have done so far. We will be presenting our progress on 15th December and the final paper is due in the second week of January 2012. As part of the seminar we have been keeping a portfolio of our experiences as we go on with the project and this has*

*helped me understand how to collaborate with others. The biggest challenge for me so far has been time to concentrate on the project – with my other courses here in the university, each with its own workload, it has been a challenge to have adequate time to carry out the research. However, I am enjoying the challenge and would like to be involved in future collaborations like this one.*

#### Open onderzoeks- en onderwijsinnovatie: CMMN Cargo

In 2011 richtte stichting Natuur en Milieu een oproep aan bedrijfsleven, overheid en kennisinstellingen om te komen tot een radicale reductie van de CO<sub>2</sub>-emissie van het vrachtvervoer in 2035. Het project CMMN Cargo was geboren. CMMN (spreek uit: common) verwijst naar een open innovatiemodel waarin verschillende partijen samenwerken en kennis delen om te komen tot een gezamenlijke visie. **11** (Zie Figuur 5)

In april 2012 is het eindresultaat gepresenteerd op de BedrijfsautoRAI. Het is veel meer dan een ultramodern concept van een aerodynamische vrachtwagen, want er wordt ook een logistieke visie gepresenteerd. Interessant aan het project is dat studenten van meerdere universiteiten en hogescholen delen van het project hebben uitgewerkt voor onderwijsopdrachten en afstudeerstages. Via onlinesamenwerking en 'traditionele' workshopsessies in Utrecht werden tussenresultaten gedeeld. Zo kwamen studenten lucht- en ruimtevaarttechniek uit Delft in aanraking met studenten autotechniek van de TU Eindhoven, en studenten logistiek en ICT van de universiteit Twente met die van Hogeschool Rotterdam. Het leidde tot een boeiende uitwisseling van ideeën en projecten, en die konden gelijk worden getoetst door consultants van Logica en TNO en door medewerkers van onder meer het Havenbedrijf en Scania, die ook bij het project CMMN betrokken zijn. Een mooie voorbereiding voor studenten op het doorbreken van barrières dat zo nodig is voor innovatie.

#### Naar een chaordische leeromgeving

Wat valt uit deze voorbeelden te leren? Welke patronen zien we verschijnen? De drie cases maken gebruik van bestaande instituties en structuren, maar hun meerwaarde ontstaat door organische groei van nieuwe samenwerkingsverbanden. Die brengen kennisinstellingen, bedrijfsleven, NGO's en overheden nader tot elkaar.

Er worden ook dwarsverbanden gelegd tussen lopend onderzoek en onderwijs. In al deze projecten spelen studenten uit verschillende disciplines en met variërende ervaring namelijk een cruciale rol als verbindende, creatieve en innovatieve krachten. Tegelijkertijd ondergaan de studenten een unieke leerervaring. De precieze uitkomst daarvan ligt niet vast en kan niet eenvoudig getoetst worden, maar in ieder geval leren ze samenwerken op basis van kennisdeling en gelijkheid tussen autonome eenheden. In geen van de drie voorbeelden is deze samenwerking vooraf gepland of afgebakend. De voorbeelden volgen de analogie van phyles die gedurende korte of langere tijd via netwerken samenwerken om iets op te lossen en waarde te produceren. **7** De samenwerkingsverbanden kunnen dankzij hun losse structuur, reactiesnelheid en beweeglijkheid goed omgaan met onverwachte situaties en er snel lering uit trekken.

#### Chaordisch leren en werken in elke studiefase

De genoemde voorbeelden staan zeker niet op zichzelf. Gelukkig zijn er tal van initiatieven waarbij spontane en dynamische onderzoeks- en onderwijsprojecten via netwerken nationaal en internationaal worden uitgevoerd. Helaas bevinden deze initiatieven zich vaak buiten de radar van de bestuurders of ondervinden zij zelfs hinder van traditionele structuren en procedures.

Hoewel de meeste studenten gemotiveerd aan hun studie beginnen, kan een onderwijssysteem teveel nadruk leggen op rendementen en prestaties in de vorm van toetsen en becijfering. Studenten die dit

soort systemen doorlopen, hebben later grote moeite te functioneren in lossere samenwerkingsprojecten die open innovatie, samenwerking en creativiteit vergen.

Veel pogingen om samenwerking in onderwijs en onderzoek te bevorderen starten vanuit top-downallianties, zoals het 3TU-federatie van de drie technische universiteiten, de Leiden/Delft/Erasmus-combinatie, de TU/e/Utrecht-alliantie en de stappen tot meer samenwerking tussen VU en UvA. In onze visie gaan dit soort structuren alleen werken als tegelijkertijd praktisch ingestelde, los gestructureerde bottom-upverbanden worden aangemoedigd en gefaciliteerd. Bottom-upsamenwerking met een zekere mate van chaos verdient een vaste plek naast de strakke orde van de curricula en onderzoeksprogramma's.

Hiermee moet niet worden gewacht tot de latere fasen van de studiecricula. Het moet al helemaal niet worden gereserveerd voor de zeer ervaren onderzoekers (zoals de vrije fellowships voor gelouterde researchers). Chaordisch leren en werken kan al vroeg in de curricula worden ingebouwd. Naast projecten zoals de genoemde voorbeelden kunnen studiegroepen al in de eerste studie jaren op grote schaal worden ingevoerd. Studiegroepen zoals beschreven en besproken door John Seely Brown **12** stimuleren de leervaardigheid en creativiteit van studenten. Een voorbeeld hiervan is de aanpak van Mensa, die in Duitsland zeer succesvol blijkt te zijn. **13**

**Een omgeving waarin aandacht is voor de noodzakelijke regels, efficiency en organisatie, maar die daarnaast ook ruimte biedt voor creativiteit en chaos.**



Figuur 4 Het European Research Center for Information Systems



Figuur 5 Het open innovatiemodel CMMN (spreek uit: common cargo-project)

*Ernst Wolters: “Van Mensa heb ik gehoord dat er groepen/groepjes van intelligente en/of begaafde & getalenteerde jonge kinderen bij elkaar werden gezet. Kinderen die elkaar voor het eerst ontmoetten. En men heeft processen binnen die groep bestudeerd. Werkt op essentiële punten anders dan bij volwassenen. Samenwerking is niet op het eigen voordeel gericht, is ook niet op de groep gericht, maar op het bereiken van de gezamenlijke opdracht. Het eigen voordeel zit er indirect in. Slaagt de groep, dan slaagt in zo’n bijzondere groep iedereen! De selectie vanuit de groep vindt plaats op de vaardigheid van elk teamlid om in de groepsdynamiek mee te willen/kunnen doen. Daar lopen intelligentie en begaafdheid door elkaar heen. Neem een sterk team (4-10 mensen) van verschillende (jongere) mensen (verschillend in opleiding, kennis en ervaring en interesse, eventueel ook ambitie) die een gezamenlijke “opdracht” (zelf geformuleerd of gekregen) hebben. Kenmerk van dit team: weinig overlap in kennis enz. Hoe kom je dan tot een goed resultaat gebaseerd op “het resultaat is veeel groter dan de som van de enkelen”.*

*Waar zit dan de synergie? Waaruit bestaat die synergie? Die zit in de manier van denken, die zit in de volle acceptatie “zonder de bijdrage van de ander kom ik niet verder en omgekeerd hij ook niet”, geen Not Invented Here Syndrome. Maar gelijktijdig een zeer kritische beschouwing van wat van de ander komt. Die wordt niet klakkeloos overgenomen. Bovenal gedreven vanuit de overtuiging: we komen pas tot het beste resultaat als iedereen zijn maximale inbreng levert.*

*Zijn vaak mensen die bij zo’n opdracht al gauw een “beeld” in hun hoofd krijgen waar de reis heengaat (geen tunnelvisie!). Het op de juiste manier samenvoegen van ieders bijdrage om tot het gewenste resultaat te komen verloopt via een proces van “negotiation”. Via onderhandeling over welke deeltjes moeten wel of niet*

*samengevoegd worden komt de groep tot het beste resultaat. Negotiation is niet alleen bilateraal, meestal multilateraal. Er wordt niet eenzijdig/eigenmachtig aan de anderen voorbij een deeltje aan de oplossing toegevoegd. Er wordt samen gebouwd. Zie het als een vorm van teamdenken op hoog niveau.’*

Aanvullend op de huidige werkwijzen in onderzoek en hoger onderwijs zou elke docent, student en onderzoeker, vanaf dag 1 dat zij starten in een instelling, actief moeten deelnemen aan een of meer studiegroepen. In deze groepen wordt intensief samengewerkt met minimaal twee deelnemers binnen de eigen omgeving en minimaal twee externe deelnemers van bijvoorbeeld een andere faculteit/universiteit. Doel van de samenwerking is een verbeterproces van een issue of probleem door te maken: samen met een verscheidenheid van mensen ontdekkingen doen en problemen helpen oplossen. Open en multidisciplinair.

Waardering van de deelnemers wordt niet gebaseerd op welke kwantitatieve maat dan ook: waar het om gaat is de eigen constructieve bijdrage, vanuit een unieke vaardigheid of ervaring, en het samen verder brengen van het creatieve proces.

### Chaordische ICT

Wat is de rol van ICT hierin? Natuurlijk levert ICT een goed beveiligde, gestandaardiseerde maar tevens open omgeving die de ‘ordelijke’ basisprocessen – zoals toetsresultaten en administratie – ondersteunt. Deze *backoffice* mag echter geenszins de vele mogelijkheden overschaduwen, die ICT biedt om de creatieve chaos te bevorderen. ICT-hulpmiddelen die men zich buiten de onderwijscontext eigen heeft gemaakt, worden steeds vaker gebruikt om zaken af te stemmen met mensen in verschillende rollen en posities. Zowel de harde als de zachte infrastructuur moet werken. We moeten de kracht van sociale media en crowdsourcing benutten in het onderwijs, zodat de zachte infrastructuur de harde kan vormgeven. Stel zelforganiserende studie-

groepen in van vakdocenten en studenten, en ondersteun ze met ICT-coöperatietools. Dan leidt hun samenwerking tot creativiteit, verrassende resultaten, én het behoud van de intrinsieke motivatie van docenten en studenten.

Investeer dus – als instelling en via SURF – in networking- en andere ICT-tools om die studiegroepen nog sterker te ondersteunen, en begeleid ze in het productief gebruik hiervan. SURFCONEXT is als dienst op dit gebied in ontwikkeling. Daarnaast verdienen de vele sociale media en decentrale groepstools zoals die van Apple op iPad **14** meer aandacht in onderwijs en onderzoek.

### Frequently Asked Questions

In plaats van de traditionele conclusie eindigen we dit hoofdstuk liever met onze antwoorden op (verwachte) veelgestelde vragen.

**Vraag:** staan deze creatieve studiegroepen niet lijnrecht tegenover de wens tot grotere efficiency en schaalgrootte van toch al zo complexe en net weer aangepaste en scherp bewaakte onderwijstrajecten?

**Antwoord:** *nee, deze studiegroepen voegen er een dimensie aan toe. Ze verbreden en verdiepen de werking van de universiteiten en hogescholen. We verwachten dat ze studenten zowel als docenten en onderzoekers zullen motiveren en stimuleren. De chaos zal in balans zijn met de orde. Vandaar ‘chaordisch’ onderwijs en onderzoek.*

**Vraag:** moet je niet eerst basiskennis hebben om aan zoiets mee te kunnen doen, om inbreng te hebben? Verbindingen hebben toch pas meerwaarde op het moment dat je specialisten hebt?

**Antwoord:** *basiskennis of leuke dingen? Mix & combineer! Iedereen is wel ergens goed in... zeker als hij in het hoger onderwijs rondloopt. Zorg dat binnen elk project de basisskills aanwezig zijn, en ga dan geleidelijk meer*

*grenzen openstellen. Studenten die vanaf het begin van hun studie meedraaien in iets zinvols, zullen gaan niet ‘zoeken’, studiehopen of uitvallen. Als ze met gevorderden en externen samen mogen werken, op voorwaarde dat ze meteen iets zinvols inbrengen, zullen ze direct geboeid raken. Wij hebben er vertrouwen in dat jonge mensen in het hoger onderwijs zo’n uitdaging al vroeg aan kunnen.*

**Vraag:** moeten competenties en toetsgestuurd leren niet de belangrijkste leidraden zijn?

**Antwoord:** *we moeten zorgen dat kinderen en jonge mensen hun ontdekkende en creatieve aard niet verliezen in het onderwijssysteem. Ze moeten vragen blijven stellen aan hun omgeving en samen met anderen in studie- en ontdekkingsgroepen ontdekkingen blijven doen. **15***

**Vraag:** waarom zoveel aandacht voor samenwerking?

**Antwoord:** *omdat dit – zoals Martin Nowak en Roger Highfield **16** hebben aangetoond –de derde kracht is in de evolutie van de natuur, naast mutatie en competitieve selectie: Samen Werken.*

**Vraag:** nog meer maatwerk?

**Antwoord:** *we gaan een stap verder dan het Onderwijs op Maat dat de Open Universiteit biedt via ICT-netwerken en door Kennisnet wordt aanbevolen. **17** Dat op maat gesneden onderwijs is zeer succesvol in het ontwikkelen van de diverse talenten en mogelijkheden van studenten. Er bestaan ook parels zoals het vermaarde wiskundelespakket van Sal Khan **12** en het boek (en de app) van Richard Dawkins **13**. In dit hoofdstuk van het trendrapport voegen wij aan dit soort prima persoonlijke afstands-onderwijspakketten onderzoeks- & ontdekkingsgroepen toe. Daarin kan men inhoudelijk diepgaander (homo sapiens), praktisch (homo faber) en speelser (homo ludens) samenwerken, leren en ontwikkelen.*

**Vraag:** hoe kan dit proces nu met voorspelbare zekerheden worden opgezet?

**Antwoord:** *dat kan niet. Chaordisch leren is per definitie bedoeld om in onvoorspelbare, snel veranderende situaties te leren hoe je deze samen het hoofd kunt bieden, met behulp van beschikbare kennis óf door samen nieuwe tools en inzichten te bedenken die blijken te werken. En door daar samen mee dóór te gaan terwijl de situatie zich blijft wijzigen. Dit staat orthogonaal op het huidige onderwijs en veel van het huidige onderzoek en geeft er nieuwe zinvolle en leerzame dimensies aan.*

**We moeten de kracht van sociale media en crowdsourcing benutten in het onderwijs, zodat de zachte infrastructuur de harde kan vormgeven.**

## AUTEURS



**Dr. I.J. Mulder**

*Lector Human Centered ICT, Creating OIO, Hogeschool Rotterdam, Universitair Hoofddocent Design Techniques, Faculteit Industrieel Ontwerpen, Technische Universiteit Delft*

Specialisme: Ontwerpen van ICT en nieuwe media, Contextueel onderzoek (living labs, user needs)



**Prof.dr. J. van Hillegersberg**

*Hoogleraar Design and Implementation of Business Information Systems, Faculteit Management en Bestuur, Universiteit Twente.*

Specialisme: Information Systems for a Networked World



**Ir. J.W.J. van Till**

*Lector emeritus Telecommunicatie Netwerken, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN), Faculteit Techniek en professor emeritus TU Delft, Faculteit Elektrotechniek, leerstoel bedrijfsnetwerken.*

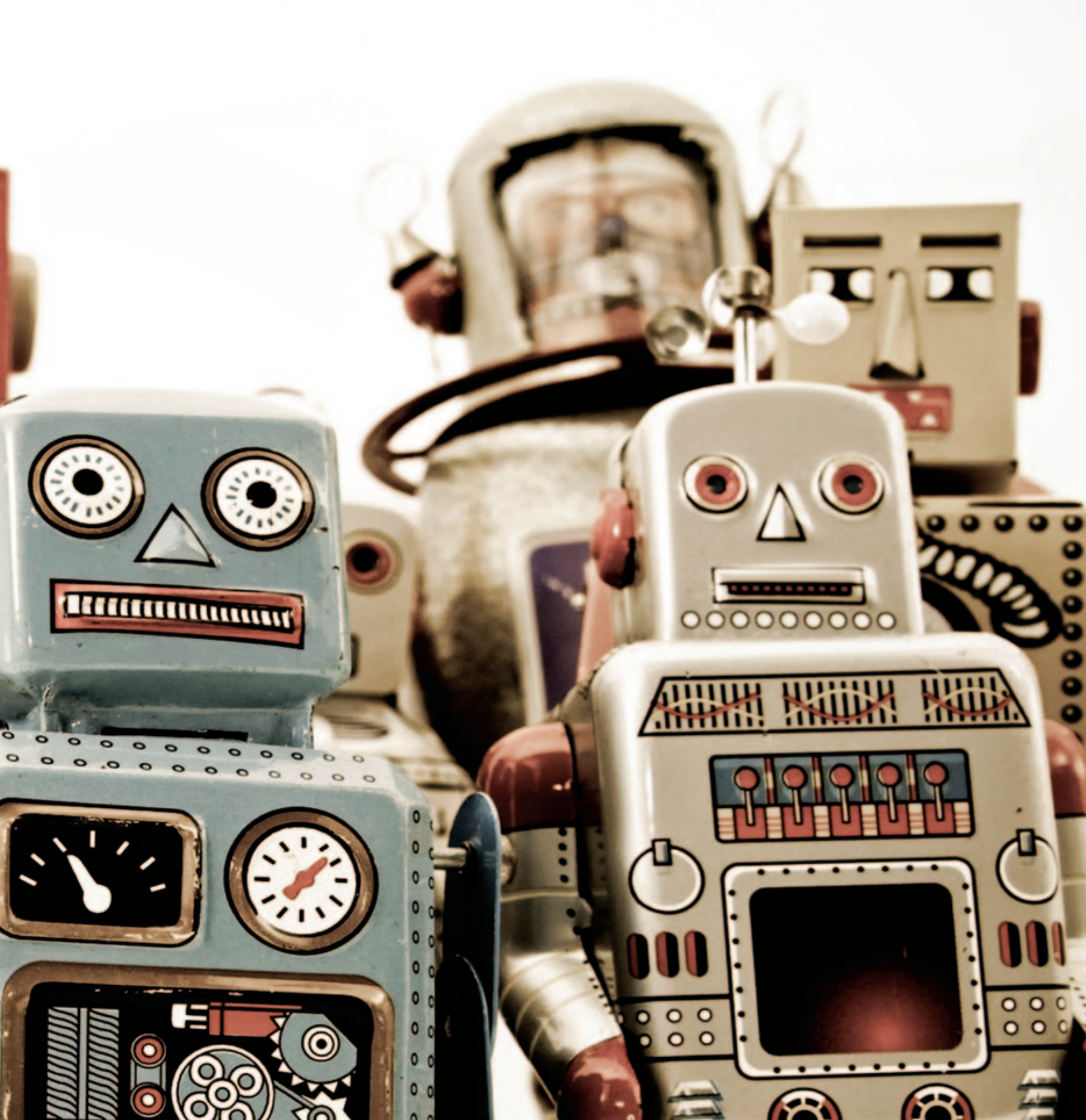
Specialisme: internet-netwerkinfrastructuur en impact van sociale netwerken op organisaties.

## OVERIGE LITERATUUR

- Csermely, Peter, *Weak Links - The Universal Key to the Stability of Networks and Complex Systems*. Springer 2009.
- Fiore, Stephen M., 'Networking Knowledge Creation', *Nature*, 6 april 2012, p. 36-37. <http://www.sciencemag.org/content/336/6077/36.1.short>  
Boekbespreking over Michael Nielsen, *Reinventing Discovery - The New Era of Networked Science*. Princeton Press, 2012.  
Deze nieuwe R&D-processen van 'collective intelligence' passen op hun beurt weer in de nieuwe manieren van onderzoek die minder uitgever- en publicatiescoregericht zijn dan de huidige praktijk. Zie 'OccupyScience !!!'. Op: broodjejaap, 22 februari 2012. <http://broodjejaap.wordpress.com/2012/02/22/occupyscience/>
- Haperen, Ton van, 'Verlos de scholen van dertig jaar beleid', *NRC Handelsblad*, 4 januari 2012, p. 15. Pleidooi voor beter voortgezet onderwijs vanuit het primaire proces van beter opgeleide leraren die de ruimte krijgen om beter te functioneren. <http://www.tonvanhaperen.com>
- Howard Rheingold's Experiments with Peeragogical Learning. In: *Peeragogy*. <http://p2pfoundation.net/Peeragogy>
- Shanzhai. Kern van deze Chinese community voor productcreatie, -ontwikkeling en -verbetering is dat de leden in Open Design-verband samenwerken zoals de softwaremensen in de wereld werken via Open Source-regels en -afspraken. <http://delicious.com/stacks/view/Fk3Mtl>
- Special Interest Group Open Educational Resources, *Tendrapport Open Educational Resources 2012*. <https://www.surfspace.nl/media/bijlagen/artikel-697-e6ff5871e0b67d5685ced7a7e88e2f53.pdf>
- Suarez, Daniel, *Freedom™*. Quercus, 2010. Een sciencefictionboek over de bredere maatschappelijke context van de transities waar we ons in bevinden.
- Till, Jaap van, *The Telescope Metaphore*. Ca. 1997 en daarna dikwijls op conferenties gepresenteerd. <http://www.vantill.dds.nl/democracy.html>
- Vonnegut, Kurt, *Cats Cradle*. Random House, 1963. Vonnegut spreekt van: 'Your karass - "a group of people who, often unknowingly, are working together to do God's work"'. Vaak zijn dit voor jou totaal onbekende mensen die je echter direct herkent als je ze ontmoet.
- The Young Turks, *Finlands Revolutionary Educational System*. Op: YouTube, 18 maart 2012. [http://www.youtube.com/watch?v=qIOfZL\\_J5fo](http://www.youtube.com/watch?v=qIOfZL_J5fo)

## REFERENTIES CHAORDISCH ONDERWIJS EN ONDERZOEK

- 1 Postman, Neil & Charles Weingartner, *Teaching as a Subversive Activity*. Het boek is als PDF te downloaden. <http://blogs.oregonstate.edu/smedcohort/files/2009/07/Teaching-as-a-Subversive-Activity-Postman.pdf>
- 2 Kirschner, Paul et al., *The Future of Learning: Preparing for Change*. Institute for Prospective Technological Studies, 2011. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4719>  
Omschrijving van de rapportage geeft een mogelijke praktische invulling van een aantal aanbevelingen uit dit Europese beleidsstuk. Kernpunten van leren en onderwijzen in de toekomst zijn de concepten Personalisatie, Coöperatie en Informeel Leren.
- 3 'Digital literacy campaign - Michael Gove's speech in full', *Guardian*, 11 januari 2012. Engels kamerlid over digital literacy en ICT-opleidingen. <http://t.co/k6HNVTw7>
- 4 Richtel, Matt, 'Technology in Schools Faces Questions on Value', *New York Times*, 3 september 2011. <http://nyti.ms/yfSm9D>
- 5 Dyer, Pam, *Social Media Enhances the Learning Experience in Higher Education*. Op: *Socialmediatoday.com*, 5 februari 2012. <http://t.co/BZhsW4xu>
- 6 Tim Gregg, *WordPress - Facebook Integration: What's New in 2012*. In: *WPMU.org*, 28 februari 2012. <http://wpmu.org/wordpress-facebook-integration-2012/>
- 7 Phyles: zie <http://p2pfoundation.net/Phyles> en het boek van David de Ugarte, *Phyles: Economic Democracy in the Network Century*. Eigen uitgave als PDF. <http://deugarte.com/gomi/phyles.pdf>  
In dit concept wordt het bedenken en ontwikkelen van kennis in transnationale groepen gekoppeld aan economische activiteiten via gezamenlijke ondernemingen en 'commons'.
- 8 CRISP. <http://www.crispplatform.nl/>
- 9 ERCIS. <http://www.ercis.de>
- 10 Millennium Project. <http://www.millennium-project.org/millennium/challenges.html>
- 11 CMMN Cargo. <http://www.cmmncargo.org>
- 12 John Seely Brown Lecture on Learning in the Digital Age. Op: YouTube. <http://www.youtube.com/watch?v=jNwCGWXX6YU&noredirect=1>  
Presentatie over Study Group Participation. Zie ook Browns boek *The Power of Pull*, waarin snel lerende multidisciplinaire teams een verbeteringsproces aandrijven waardoor ze niet meer in te halen zijn. Zulke teams werken als een magneet op talentvolle creatieve mensen, zoals bijvoorbeeld bij ASTRON en SURFnet blijkt. <http://www.edgeperspectives.com/pop.html>
- 13 Mensa: een netwerk voor hoogbegaafden. <http://www.mensa.de/>
- 14 Social networking in an ICT converged learning environment. Over de eBook-authoring tools, zie: Foresman, Chris, 'Apple to announce tools, platform to "digitally destroy" textbook publishing'. Op: *arstechica.com*, 17 januari 2012. <http://t.co/TVDEbTCb>
- 15 The future belongs to the curious. Op: *Vimeo.com*, 2012. <http://t.co/ReITPOul>
- 16 Nowak, Martin & Roger Highfield, *SuperCooperators: Altruism, Evolution, and Why We Need Each Other to Succeed*. Free Press, 2011.
- 17 Ieder z'n eigen onderwijs: *Onderwijs op maat*. Kennisnet, 2012. [http://www.extendlimits.nl/nieuws/artikel/ieder\\_zn\\_eigen\\_onderwijs](http://www.extendlimits.nl/nieuws/artikel/ieder_zn_eigen_onderwijs)
- 12 Blankestijn, Herbert, *Sal Khan leert u alles met zijn 3000 video's*. Op: *www.nrc.nl>wetenschap*, 22 februari 2012. Onlinecursussen van Sal Khan, begonnen als wiskundeles voor zijn eigen kinderen. <http://weblogs.nrc.nl/bekijks/2012/02/22/sal-khan-leert-u-alles-met-zijn-3000-videos>
- 13 Dawkins, Richard, *The Magic of Reality*. Met illustraties van Dave McKean. Transworldbooks, 2011. <http://www.transworldbooks.co.uk>



# PAS OP: HYPES!

Paul Kirschner  
Ellen van den Berg

Mark Twain – Amerikaanse schrijver en humorist – zei ooit: ‘In religie en politiek komen de meningen en overtuigingen van mensen vooral uit de tweede hand en worden ze zonder inspectie van anderen overgenomen.’ Helaas lijkt dit ook het geval als het over leren gaat, en in het bijzonder over het gebruik van ICT in en voor het onderwijs. Onderwijskundigen, onderwijstechnologen en onderwijspsychologen, vernieuwers van leren en leeromgevingen, ministers en politici, onderwijsbestuurders op alle niveaus, onderwijsadviseurs en -adviesdiensten, uitgevers en ICT-bedrijven staan allemaal in de rij om te laten zien hoe innoverend en vooruitstrevend ze zijn. Zij roepen van alles over wat er moet gebeuren met ICT in en voor het onderwijs, en (ver)kopen en implementeren naar hartenlust, niet op grond van wetenschappelijk onderzoek maar vooral op basis van geloof, filosofie, persoonlijke ervaringen en/of een aantal hardnekkige broodje-aapverhalen.

## PAS OP: HYPES!

Het gevolg hiervan is slecht onderwijs, geldverslindende aankopen, innovatiemoedigheid en ontevredenheid: bij docenten, ouders en studenten. En zelfs bij de aanstichters, bestuurders en politici.

Desondanks blijft ICT in het onderwijs *trending topic*. Niet in de zin dat het vaak op Twitter genoemd wordt, maar het blijkt zeer gevoelig voor bijna alle trends in de maatschappij. Hiervan zijn voorbeelden te over. Toen de toenmalige Sovjet-Unie de kunstmaan Spoetnik de lucht in schoot, beslisten de VS dat er meer natuurwetenschappers moesten komen. Omdat deze beroepsbeoefenaars kennis vergaren door middel van onderzoek, meenden de beleidsbepalers in en voor het onderwijs dat onderzoek ook de basis moest zijn van de didactiek. Hoewel niemand zou durven beweren dat de manier waarop Formule 1-coureurs rijden ook de manier is waarop iemand zou moeten *leren* auto te rijden, liep men mee in de waan van de dag. Men deed dit zonder enig empirisch, op wetenschap gebaseerd, bewijs, maar gewoon omdat het goed of logisch klonk.

Het kwam niet in de beleidsbepalers op dat er een traditie is van onderzoek dat laat zien dat lerenden anders zijn – zelfs anders denken en informatie verwerken – dan experts. Denk bijvoorbeeld aan Jean Piaget, Aleksandr Luria, Lev Vygotski of A. D. de Groot. Onbekommerd en niet gehinderd door kennis van zaken liet men nieuwe, als innovatie bedoelde, onderwijscurricula voor de natuurwetenschappen ontwikkelen. Op basis daarvan zijn nieuwe leermethodes bedacht die een hele generatie kinderen opzadelden met goedbedoeld maar slecht onderwijs.

### Drie ICT-trends onder de loep

Het gebruik van ICT in en voor het onderwijs vertoont, helaas, hetzelfde beeld. Men ziet kinderen schijnbaar tegelijkertijd meerdere ICT-gerelateerde activiteiten uitvoeren, en concludeert enkel op basis van deze waarneming dat kinderen kunnen multitasken. Mensen die misschien beter

moesten weten, roepen dat er een nieuwe generatie jongeren geëvolueerd is. Dit klinkt goed en logisch en past in de tijdgeest. Het duurt niet lang of de pers wordt wakker en herhaalt dit in artikelen, tv-uitzendingen en op het Web. Als dit vaak genoeg gebeurt, gaan anderen geloven dat het waar moet zijn en is het *trending*.

Al snel gaan verschillende groepen dit *trending topic* overnemen. Ze beginnen op basis daarvan het onderwijs te ‘innoveren’. Die groepen bestaan uit mensen die je het niet kwalijk kan nemen, zoals politici en beleidsmakers die iets anders hebben gestudeerd, maar ook uit onderzoekers en adviseurs die in de onderwijswetenschappen zijn opgeleid en die dus beter zouden moeten weten.

Deze bijdrage aan het Trendrapport benoemt een drietal ICT-gerelateerde trends – die wij zien als broodje-aapverhalen – en neemt deze onder de loep vanuit een wetenschappelijk gezichtspunt. Deze drie ICT-trends zijn: (1) kinderen en adolescenten zijn *digital natives* ofwel *homines zappiēntes* (geworden) die intelligent met ICT kunnen omgaan, (2) mensen, en in het bijzonder adolescenten en kinderen, kunnen *multi-tasken*, en (3) het verwerven van kennis is niet meer nodig, aangezien deze kennis enerzijds ‘even houdbaar is als verse vis’ en anderzijds ‘allemaal op internet staat’. Deze verhalen verspreiden zich als een lopend vuur door de maatschappij – ze zijn dus *trending* – en hebben helaas ook hun weg gevonden naar het (hoger) onderwijs.

### Hypes en broodje-aapverhalen

De meesten onder ons kennen wel verhalen over, bijvoorbeeld, de krokodil die een rioolwerker aanviel in New York City. Het verhaal gaat als volgt. Oma en opa komen terug van een vakantie in Florida en brengen voor hun kleinkind een schattige babykaaiman als cadeau mee. Als die krokodil begint te groeien krijgt de moeder schoon genoeg van het beest en spoelt het door het toilet. In het warme, voedingrijke

riool groeit de krokodil tot een lengte van circa 5 meter. Als een nietsvermoedende rioolwerker afdaalt om een reparatie uit te voeren, verrast hij de krokodil. De afloop laat zich raden...

Zie **Figuur 1**, Beroemd broodje-aapverhaal

Dit is een klassiek voorbeeld van een *broodje-aapverhaal* ofwel *urban legend*. Volgens Wikipedia is dat ‘een (meestal) verzonden verhaal dat als waar gebeurd wordt doorverteld. Vaak ontbreken exacte data, locaties en namen van personen en zijn er ook geen bronnen terug te vinden die het verhaal bevestigen. Degene die het verhaal vertelt, heeft het veelal via iemand anders gehoord die het op zijn beurt ook weer van iemand anders heeft vernomen.’ Met andere woorden, het zijn verhalen die vaak doorverteld worden, op basis van geloof of een eigen inschatting van de waarschijnlijkheid, maar elke feitelijke of wetenschappelijke basis ontberen.

Zulke verhalen zijn vermakelijk en onschuldig. Maar wat als er een *hype* ontstaat, dat er een generatie kinderen is wier hersens zodanig geëvolueerd dat zij in staat zijn om te multitasken?

Waar het hier eigenlijk om gaat, is het verschil tussen wetenschap en geloof. Wetenschap (in het Engels: *science*) is een dynamisch systeem van kennis gericht op algemene ‘waarheden’ of de werking van algemene wetten die verkregen en getoetst worden via een erkende en reproduceerbare wetenschappelijke methode. De wetenschap bouwt en organiseert kennis in de vorm van dynamische en toetsbare verklaringen en voorspellingen over de wereld. Zolang een hypothese niet geaccepteerd of verworpen wordt of kan worden, spreken wij van een geloof gebaseerd op aannemelijkheid.

Geloof, in tegenstelling tot wetenschap, is het vertrouwen in de waarheid van iets op basis van een vooronderstelling of overtuiging, en de acceptatie van een bewering zonder adequaat en solide bewijs. Een

geloof is dus statisch, vasthoudend en bijna onveranderlijk.

Over het gebruik van ICT in het onderwijs bestaan ook hardnekkige overtuigingen. Over drie van die broodje-aapverhalen gaat dit hoofdstuk.

## De nieuwe mens

Men beweert dat er een nieuwe generatie – zelfs een nieuwe soort – mensen is ontstaan. Voor hen geldt: ‘leren is spelen’. Ze ‘beschikken over de vaardigheid om samenhangende betekenisvolle kennis te construeren uit discontinue audiovisuele en tekstuele informatiestromen’. Voor hen ‘is school een plaats om vrienden te ontmoeten in plaats van te leren’. **1 2**

Deze kinderen zijn creatieve probleemoplossers, ervaren communicators, zelfsturende leeders en digitale denkers die het vermogen hebben ontwikkeld om tegelijkertijd vele verschillende dingen te doen die denken vereisen en dus die niet geautomatiseerd zijn. Concreet: ze kunnen tegelijk huiswerk maken, online chatten, SMS’en, Facebooken, en wat niet al.

Er is één probleem: wetenschappelijk onderzoek toont aan dat dit beeld niet klopt. **3 4 5 6 7** Dit betekent dat onderwijsvernieuwingen die van deze ‘nieuwe mens’ uitgaan tot mislukken gedoemd zijn.

Zie **Figuur 2**, Multitaskende studente

## Digitale autochtoon of homo zappiëns

De eerste ICT-gerelateerde trend in het onderwijs wil het aanpassen aan een denkbeeldige nieuwe soort mens – de digitale autochtoon of homo zappiëns<sup>1</sup> – die beschikt over specifieke competenties waarmee hij ICT effectief en efficiënt kan gebruiken bij het leren. Marc Prensky introduceerde in 2001 de uitdrukking digital

native, ofwel digitale autochtoon, om een groep jonge mensen aan te duiden die een leven zonder digitale technologieën niet kennen. Hij meende dat de leden van deze groep hierdoor afzonderlijke en unieke kenmerken bezaten die hen wat betreft het leren anders maakten dan alle voorgaande generaties.

Deze conclusie baseerde hij op eigen waarnemingen van jongeren in zijn omgeving, niet op gedegen onderzoek. Hij zag kinderen “surrounded by and using computers, videogames, digital music players, video cams, cell phones, and all the other toys and tools of the digital age” en nam aan dat zij (a) echt begrepen wat zij aan het doen waren en (b) deze apparaten doelmatig en doeltreffend gebruikten. **13 p.1** Op basis van deze aannames concludeerde Prensky dat het goed was om onderwijsvormen te ontwerpen die gericht zijn op de bijzondere gaven van de digitale autochtonen.

Veen en Vrakking introduceerden de term *homo zappiëns* om een nieuwe generatie te beschrijven die op een significant andere manier leerde dan haar voorgangers. **2** Zij beweren dat kinderen in deze generatie zelfstandig en zonder instructie de meta-cognitieve vaardigheden ontwikkelen die nodig zijn voor ‘onderzoekend leren, leren in netwerken, experimenteren, samenwerkend leren, actief leren, zelforganisatie en probleemoplossend leren’. **14**

Zie **Figuur 3**, Evolutie?

Aanhangers van dit idee – dat wil zeggen de mensen die het geloven – zijn eveneens geneigd om te vinden dat hierop ingespeeld moet worden in het onderwijs. Zij roepen dingen zoals ‘mobieltjes de klas in’ of ‘laten wij het onderwijs Googlificeren’. ‘Laten wij al die cognitieve en metacognitieve vaardigheden van deze technologiewijze generatie benutten. Wij zijn gek als we dit niet doen!’ Voor alle duidelijkheid: onze stelling is niet dat zulke technologieën niet benut zouden kunnen of moeten worden. Wij bestrijden echter de aanname dat kinderen ICT-

gereedschappen inderdaad zo vaardig en doeltreffend kunnen gebruiken om kennis te verwerven en hun leren te sturen. Die aanname wordt namelijk niet ondersteund door wetenschappelijk onderzoek. Het tegendeel is het geval, zoals we hieronder laten zien.

## Gezocht – maar niet gevonden

Vraag 1 is dus: bestaat een dergelijke technologiewijze generatie? Margaryan, Littlejohn en Vojt lieten zien dat universiteitsstudenten (dus leden van deze generatie) een beperkt scala van technologieën gebruiken voor leren en socialisatie: *... the tools these students used were largely established technologies, in particular mobile phones, media player, Google and Wikipedia. The use of handheld computers as well as gaming, social networking sites, blogs and other emergent social technologies was very low.* **7 p. 438**

Andere onderzoekers van over de hele wereld (Oostenrijk, Australië, Canada, Zwitserland, de Verenigde Staten) stelden eveneens de vraag of een homo zappiëns alias digitale autochtoon werkelijk bestaat. **3 4 5 6** Deze onderzoekers kwamen tot de conclusie dat universiteitsstudenten een zeer oppervlakkige kennis hebben van de technologieën die zij gebruiken: deze kennis beperkt zich tot basale vaardigheden binnen kantoorpakketten (tekstverwerker, spreadsheet, presentaties), e-mail, SMS/chat, Facebook en het surfen op het internet.

**De aanname dat kinderen ICT-gereedschappen inderdaad zo vaardig en doeltreffend kunnen gebruiken om kennis te verwerven en hun leren te sturen wordt niet ondersteund door wetenschappelijk onderzoek.**

<sup>1</sup> Andere namen zijn bijvoorbeeld: de Net-generation **8,9**, Generation I or iGeneration **10** en Google Generation **11**. Rosen **12** presenteerde onwaarschijnlijke onderzoeksdata die lieten zien dat 13-15-jarigen dagelijks gemiddeld 15 uur en 47 minuten besteedden aan het gebruik van technologie en media.



## Facts and figures



**Figuur 1** Beroemd broodje-aapverhaal  
(© Jennifer B. Arlin - jennieiswriting.blogspot.nl)



**Figuur 2** Multitaskende studente

## Facts and figures



**Figuur 3** Evolutie? (© 2009- 2012 T.Faltings)

Volgens Bullen et al. lijkt het alsof studenten aan de universiteit de ‘enhanced functionality’ van de applicaties die zij bezitten en gebruiken niet (h)erkennen; gedegen scholing lijkt noodzakelijk om deze technologieën te gebruiken voor het leren en het oplossen van problemen. **3** De onderzoekers ontdekten dat als deze technologieën gebruikt werden voor het leren, dit bijna altijd beperkt bleef tot de passieve consumptie van informatie (Wikipedia) of het downloaden van colleges, al dan niet inclusief dia’s of aantekeningen.

Een rapport in opdracht van de British Library en JISC laat ook zien dat deze generatie niet bepaald webwijs (*web literate*) is. **15** Rowlands et al. concluderen dat de meeste professionele commentaren – lees: stukken in vakbladen voor docenten en leraren –, populair-wetenschappelijke schrijfsels en PowerPoint-presentaties de impact van ICT op jongeren overschatten: de “ubiquitous presence of technology in their lives has not resulted in improved information retrieval, information seeking or evaluation skills”. **11 p. 308**

**Kadertekst 1: Doceren in een digitale tijd**  
*Het probleem is meestal dat artikelen en adviezen eerder uitingen zijn van ‘advocacy’ of geloof, dan verhandelingen die gebaseerd zijn op goed wetenschappelijk onderzoek. Een recent voorbeeld hiervan is een rapport van het Fordham Institute, een denktank voor het bevorderen van onderwijsexcellentie: Teachers in the Age of Digital Instruction.* **16**

*Wij hebben het hier over een document dat een visie geeft op hoe technologie het doceren (als beroep) zal transformeren. Het document bevat 37 referenties, waarvan geen enkel wetenschappelijk artikel. De auteurs van het rapport – directeuren van een consultancybedrijf voor onderwijsbeleid- en management – beweren dat het huidige VS-onderwijssysteem niet in staat is de revolutionaire veranderingen te ondersteunen die noodzakelijk zijn om ‘de technologische innovaties van*

*online-instructie te ontketenen die tot verhoogde doelmatigheid en doeltreffendheid zullen leiden’.*

*Hoewel het rapport misschien een belangrijk onderwerp aansnijdt – hoe docenten kunnen/moeten omgaan met de huidige technologieën – bevat het bijna geen wetenschappelijke bewijzen voor zijn uitgangspunt, namelijk dat digitale technologieën het onderwijssysteem vooruit zullen brengen.*

*Kortom: dit is wéér een rapport dat beleidsmakers en de pers in actie zal brengen, maar dat eigenlijk niet meer is dan een visie, zonder adequaat bewijs: welke veranderingen zouden misschien nodig zijn in het onderwijs in deze digitale tijden? Zoals Doe Maar ooit schreef: “Het is een kwestie van geloof, geloof ik”.*

Hiermee verwant is een recente studie, uitgevoerd door Valtonen, Pontinen, Kuokonen, Dillon, Väisänen, en Hacklin, onder Finse leraren-in-opleiding (LiO’s) van de zogenoemde Netgeneratie (geboren tussen 1984-1989). **17** Hun onderzoeksresultaten laten zien dat de technologische kennis van LiO’s niet is wat je zou verwachten van representanten van zo’n Netgeneratie. Zij keken naar de technologische vakdidactische kennis (*technological pedagogical knowledge*) die zij definieerde als het begrip van de voor- en nadelen van verschillende technologieën in relatie tot verschillende pedagogisch-didactische doelen en praktijken (zie ook het hoofdstuk ‘Chaordisch onderwijs en onderzoek’ van Van den Berg, Kirschner en Mulder).

Op basis van de eerder genoemde literatuur had men verwacht dat deze Netgeneratie-LiO’s vaardig zouden zijn in het ontdekken leren, dat zij konden denken op een hypertekstachtige wijze en dat zij in staat zouden zijn om deze vaardigheden toe te passen (transfereren) in hun doceren. De onderzoeksresultaten lieten echter zien, net als het onderzoek van Margaryan et al. **7** en Bullen et al. **3**, dat de verschillende typen

software die zij gebruikten zeer beperkt waren en dat bijvoorbeeld sociale media vooral gebruikt werden als passieve informatiebron. Die zijn voor de LiO’s dus géén gereedschap om op actieve wijze kennis en informatie te creëren, met anderen op een kennisintensieve manier te interacteren en bronnen met elkaar te delen.

Valtonen en zijn collega’s concludeerden dat de aannames over de vaardigheden van NetGeneratie-LiO’s om ICT in hun doceren toe te passen, en waar nodig aan te passen voor hun onderwijs, “highly questionable” was.

### De multitaskende mens

De tweede ICT-gerelateerde trend in het onderwijs wil het aanpassen aan een generatie die iets kan wat tot op heden onmogelijk werd geacht, namelijk het simultaan uitvoeren van twee denkprocessen. Wij zien dat kinderen hun huiswerk doen terwijl zij chatten/SMS’en en internetten, en het *lijkt* alsof dat allemaal tegelijkertijd gebeurt. De toeschouwer zou kunnen concluderen dat (a) deze kinderen echt aan het multitasken zijn en (b) dat zij dit allemaal doen zonder verlies van doelmatigheid en doeltreffendheid. Deze conclusies gaan vaak gepaard met opmerkingen over hoe deze generatie anders is dan alle vorige, hoe hun hersens anders zijn, enzovoorts. Dat evolutie millennia vereist, geen halve generaties, laten we hier buiten beschouwing. We gaan alleen in op de vraag of kinderen – of mensen in het algemeen – überhaupt kunnen multitasken. Multitasken bij mensen is het gelijktijdig uitvoeren van twee of meer taken waarvoor denken of informatie verwerken vereist is: bijvoorbeeld op de weg letten en tegelijk mobiel telefoneren terwijl je een auto bestuurt. Het probleem is dat onze hersenen (lees: onze cognitieve architectuur) zoiets niet toestaan. Het kan dus niet. Onze hersenen zijn geen dual- of multicore-processoren en kunnen hooguit snel schakelen tussen zulke taken (*task-switching*).

Mensen kunnen twee of meer dingen alleen tegelijk doen als ze geautomatiseerd zijn.

Dat wil zeggen als de taken (op maximaal één na) geen denken of informatieverwerking vereisen. Een voorbeeld is lopen en tegelijkertijd praten – hoewel dit toch ook leidt tot een verhoogde kans op vallen en andere ongelukken, zoals tegen een lantaarnpaal lopen. **18** Als denken of bewuste informatieverwerking een rol speelt, kunnen mensen hooguit snel tussen taken schakelen.

Als je van taak wisselt, wordt een ‘beslissing’ genomen om de aandacht te verschuiven van de ene taak naar de andere. Deze wordt gevolgd door de activatie van een regel om het verwerken van die taak af te sluiten, gevolgd door een andere regel om het verwerken van de andere taak aan te zetten. Het schakelen tussen taken kost dus tijd en het verdelen van aandacht tussen twee taken doet een beroep op de beperkte ruimte in het werkgeheugen. De twee taken interfereren hierdoor met elkaar. Dit is bewezen op zowel het niveau van de informatieverwerking als op het neurale niveau.

Volgens Brumby en Salvucci:

*Constraints on the human cognitive architecture often limit perfect task parallelism during such multitasking situations. As a consequence, task operators must be interleaved... there is a central cognitive bottleneck that operates to limit performance and that control between two or more primary tasks must be passed through a queuing mechanism* **19 p. 2451**.

En volgens Dux et al.:

*When humans attempt to perform two tasks at once, execution of the first task leads to postponement of the second one. This task delay is thought to result from a bottleneck occurring at a central, amodal stage of information processing that precludes two response selection or decision-making operations from being concurrently executed* **20 p. 1109**.

Wat eigenlijk gebeurt is dat de huidige generatie kinderen, door veel oefening, blijkbaar in staat is om snel en vaak tussen

verschillende ICT-gerelateerde taken heen en weer te springen en dus schijnbaar simultaan gebruik te maken van verschillende ICT-tools. Helaas, dat zij dit *lijken* te kunnen doen, betekent niet dat het leren doelmatiger of doeltreffender geschiedt, of dat het zelfs maar onschadelijk is voor het snel en nauwkeurig uitvoeren van die taken. Wat hier volgt, is een weergave van een klein deel van de literatuur over de negatieve effecten van het veronderstelde multitasken op het uitvoeren van taken, en dus op het leren.

#### Gevaren van ‘multitasking’

Al vaak is aangetoond dat snel schakelen tussen taken, in vergelijking met het serieel uitvoeren van diezelfde taken, tot mindere leerresultaten en slechter uitgevoerde taken leidt. **21,22** Dit komt vooral doordat schakelen betekent dat een persoon ‘jongleert’ met haar beperkte cognitieve resources. Dit kost meer tijd en veroorzaakt meer fouten dan sequentiële uitvoering. Volgens Meyer, directeur van het Brain, Cognition and Action Lab in Michigan State University:

*If a teenager is trying to have a conversation on a chat line [sic] while doing algebra, she'll suffer a decrease in efficiency, compared to if she just thought about algebra until she was done. People may think otherwise, but it's a myth. With such complicated tasks [you] will never, ever be able to overcome the inherent limitations in the brain for processing information during multitasking.* **23**

In een onderzoek onder masterstudenten en promovendi lieten Fox, Rosen, en Crawford zien dat studenten die gingen chatten significant langer moesten werken om tot hetzelfde niveau te geraken als studenten die dit niet deden. **24** De benodigde tijd was 1,53 tot 1,77 keer zo lang voor de toetsen en 1,66 keer zo lang voor het lezen. Met andere woorden: hoewel onder beide twee condities even veel begrepen kan worden, was de hoeveelheid benodigde tijd significant hoger in de chat-conditie.

Het probleem is, zoals Kirschner en Karpinski lieten zien, dat studenten die veel gebruik maken van sociale media niet méér, maar evenveel tijd besteden aan hun studie als studenten die sociale media niet gebruiken. **25** De cijfers van die eerste groep zijn daarvoor gemiddeld minstens een punt lager dan die van de tweede groep.

Deze negatieve effecten gelden niet alleen voor mensen die moeten leren: dat wil zeggen, mensen met weinig expertise op een gebied of domein. Experts die door interrupties moeten schakelen tussen taken – bijvoorbeeld ervaren artsen bij de spoedeisende hulp – maken door de verhoogde belasting van hun werkgeheugen meer fouten. **26 27**

In een vergelijking tussen dronken bestuurders en bestuurders die onder het rijden een mobiele telefoon gebruiken (al dan niet handsfree), vonden Strayer, Drews en Crouch dat autobestuurders:

*... using a cell phone exhibited a delay in their response to events in the driving scenario and were more likely to be involved in a traffic accident. Drivers in the alcohol condition exhibited a more aggressive driving style, following closer to the vehicle immediately in front of them, necessitating braking with greater force. With respect to traffic safety, the data suggest that the impairments associated with cell phone drivers may be as great as those commonly observed with intoxicated drivers.* **28 p. 388**

Tot slot, als wij het begrip multitasken zodanig oprekken dat het betekent dat men (denkt) beter te kunnen switchen, wordt het beeld nog grimmiger. Ophir, Nass en Wagner zagen dat:

*... heavy media multitaskers are more susceptible to interference from irrelevant environmental stimuli and from irrelevant representations in memory. This led to the surprising result that heavy media multitaskers performed worse on a test*

*of task-switching ability, likely due to reduced ability to filter out interference from the irrelevant task set.* **29 p. 15583**

Met andere woorden, wat de goeroes zien als een voordeel heeft waarschijnlijk zelfs zeer grote nadelen!

De conclusie is onafwendbaar: er is zeer sterk bewijs dat ‘multitasken’ c.q. het schakelen tussen taken, nadelig is voor het leren en de taakuitvoering. Er is dus geen enkele reden om positieve effecten te verwachten van onderwijsmethododes die hierop inspelen of het zelfs vereisen.

#### Doceren? Het staat op het Web!

Als derde en laatste ICT-gerelateerde trend behandelen we de tendens om het onderwijs los te weken van het leren van dingen: men wil het richten op het zoeken – en hopelijk vinden. In deze paragraaf kijken we hoe deugdelijk die benadering is.

De aanname dat doceren en leren vervangen kunnen worden door het zoeken naar informatie berust op twee ideeën. Ten eerste het idee dat de halfwaardetijd van informatie steeds korter wordt: men zegt soms dat kennis even houdbaar is als verse vis, en dat de houdbaarheidstermijn steeds verder afneemt. Het tweede idee is dat je niets hoeft te weten: het staat immers allemaal al op het Web?

Met andere woorden, (1) het hoeft niet geleerd te worden omdat het meteen achterhaald of onjuist is en (2) doceer het niet, want de studenten kunnen het zelf vinden. Men noemt dit de *Googlificatie* van het onderwijs, een slap aftreksel van *resource-based learning*. **30**

### Universiteitsstudenten hebben een zeer oppervlakkige kennis van de technologieën die zij gebruiken.

#### Figuur 4: De nieuwe docenten?

De idee dat onze kennis aan snelle veroudering onderhevig is, klopt eigenlijk niet. Om te beginnen moeten we een onderscheid aanbrengen tussen kennisveroudering en informatiegroei. Het is inderdaad waar dat de jongste decennia een enorme groei vertonen van de hoeveelheid informatie die beschikbaar is. Dit is vooral te danken aan de eenvoudige en goedkope distributiemogelijkheden van het internet en het World Wide Web.

Dit betekent echter allerminst dat de kennis die bestond vóór de internetrevolutie nu verouderd, irrelevant of niet langer juist is. De beschikbaarheid van nieuwe informatie maakt oude kennis niet minder juist. Sterker nog, het is van zeer groot belang dat wij over deze kennis beschikken als wij de waarde en juistheid van deze nieuwe informatie willen kunnen beoordelen. Het is immers niet zo, dat alles wat op het Web staat juist is!

Bovendien gaat het niet alleen om het zoeken naar informatie, maar om het zoeken, vinden, evalueren, selecteren, verwerken, organiseren en uiteindelijk presenteren ervan. Zoals duidelijk werd uit de voorgaande paragrafen, is dit niet iets wat studenten vanzelf kunnen. Zoals Hannafin en Hill waarschuwen: ICT wordt geprezen vanwege haar potentieel om toegang tot informatie te democratiseren, maar ‘educational use remains fraught with issues of literacy, misinterpretation, and propagandizing’. **30 p. 526**

De verzameling vaardigheden die nodig is om goed te kunnen omgaan met deze informatie wordt vaak *informatiewijsheid* genoemd, of *internetwjsheid* als ICT een belangrijke rol speelt. **31 - 36** Een verwante omschrijving is 21e-eeuwvaardigheden. **37 - 40** Brand-Gruwel, Wopereis, en Vermetten **41** verbeelden deze vaardigheden in een schema: **Zie Figuur 5.**

facebook

Google™



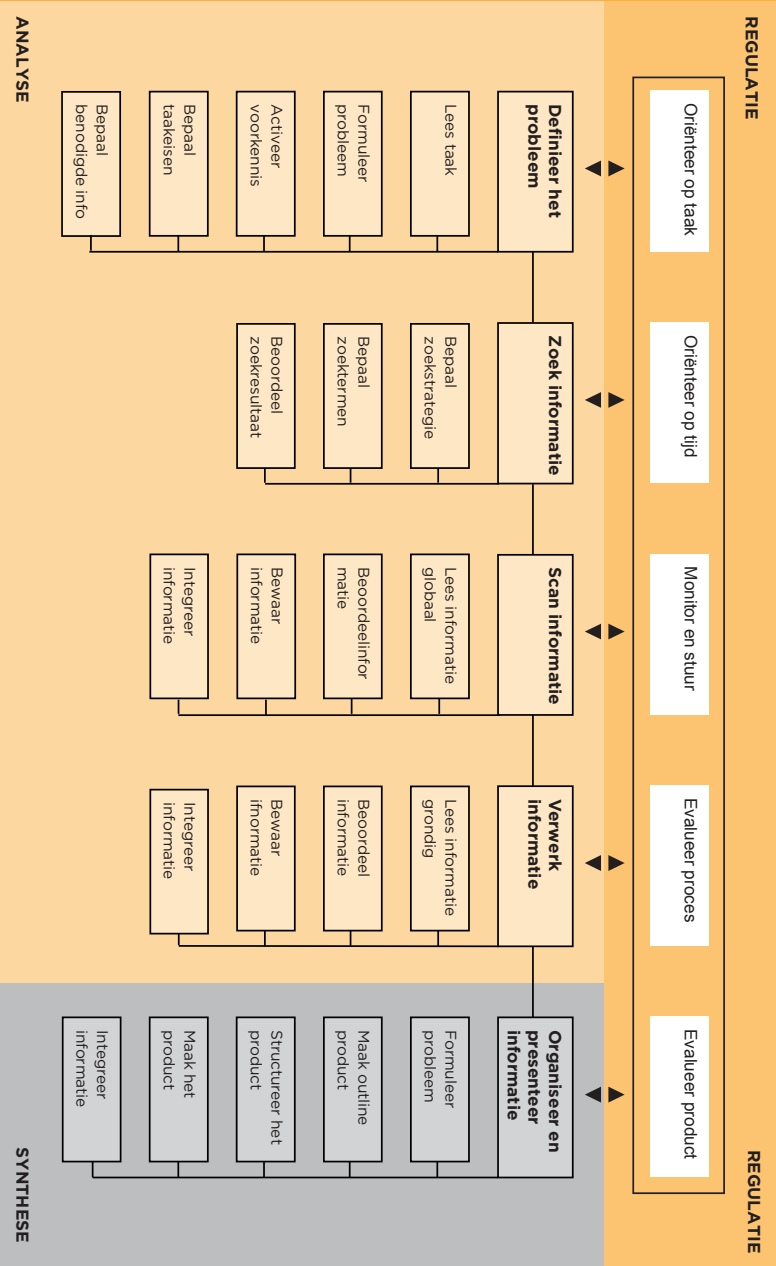
WIKIPÉDIA



Blackboard  
[www.blackboard.com](http://www.blackboard.com)

Figuur 4 De nieuwe docenten?

## Informatievaardigheden



**Figuur 5** Vaardigheden/activiteiten die ten grondslag liggen aan het oplossen van informatieproblemen, gebruikmakend van het Internet.

Onderzoek heeft menigmaal laten zien dat het oplossen van informatieproblemen een majeure, zo niet onbereikbare, cognitieve prestatie is. Voor de meeste studenten is die niet weggelegd. **42 - 45** Daarbij is duidelijk dat studenten de zelfregulerende vaardigheden missen om het informatieprobleem goed te definiëren en om te identificeren wat zij wel en niet weten. **41, 46 - 48** Samengevat moeten studenten dus eerst leren hoe informatieproblemen opgelost kunnen worden en transferabele zoek- en evaluatie-strategieën verwerven. Pas daarna kunnen zij doelmatig en doeltreffend informatie zoeken, vinden, evalueren, selecteren, verwerken, organiseren en uiteindelijk presenteren. Hierbij is de hulp van docenten onontbeerlijk.

#### Leren vraagt voorkennis

Dit brengt ons tot de tweede helft van de premisse: als het allemaal al op het Web staat, waarom moeten studenten het dan leren? Inderdaad: veel, zo niet alles wat wij moeten leren staat op het Web. Maar, zoals een van de auteurs jaren geleden schreef: ‘what we know determines what we see (and how we see it) and not the other way around’. **49 50**

Als wij niets weten van scheikunde zien we alleen vlammen, borrelende vloeistoffen en glaswerk. Als wij iets weten, dan zien we dat iemand bezig is om iets te destilleren. Als we nog meer weten, dan zien we aan de opstelling dat een Erlenmeyerkolf met wat vloeistof erin in een waterbad staat; we concluderen dat de vloeistof in de kolf een verdampingspunt moet hebben dat lager is dan 100 graden Celsius (het kookpunt van water), want anders zal er geen verdamping en dus geen destillatie plaatsvinden. Enzovoorts.

Onze voorkennis bepaalt dus grotendeels hoe wij de informatie die wij op het Web tegenkomen zoeken, vinden, evalueren, selecteren, en verwerken. Wij weten uit onderzoek dat een gebrek aan voorkennis een negatieve invloed heeft op het zoekproces. **51 52** Studenten met veel

voorkennis zijn in het voordeel, doordat zij hun voorkennis kunnen koppelen aan het probleem en aan de informatie die zij op het Web vinden. **53**

#### Kadertekst 2: Beroemde patriot of massamoordenaar?

*In 2011, bij de Republikeinse voorverkiezing voor presidentskandidaten in de VS, was Michele Bachman, lid van de Huis van Afgevaardigden uit de staat Minnesota, in Waterloo, Iowa om officieel haar kandidatuur voor het presidentschap bekend te maken. Voor de draaiende televisie-camera’s en schrijvende pers vertelde zij hoe trots zij was om dit bekend te maken in een dorp waar zo’n een grote en beroemde Amerikaan als John Wayne had gewoond.*

*Helaas voor haar had iemand een beetje verkeerd gegoogeld! Volgens Wikipedia was Waterloo, Iowa inderdaad de woonplaats van John Wayne, maar dat was John Wayne Gacy, een seriemoordenaar die veroordeeld en geëxecuteerd werd voor de verkrachting van en moord op 33 jongens en mannen!*

*Zoals Sjef van Oekel ooit zei: ‘Jammer, maar helaas.’*

Samengevat: het feit dat studenten gebruik maken van een veelvoud aan ICT-apparaten en door onderwijsgoeroes ‘digitale autochtonen’ worden genoemd, betekent niet dat zij goede ICT-gebruikers zijn als het om leren gaat. Zij kunnen wel googelen, maar missen de vaardigheden om snel de juiste informatie te vinden. Evenzeer ontbreekt hun de voorkennis om wat zij gevonden hebben te beoordelen op parameters als juistheid, relevantie en onpartijdigheid.

Zo kom je dus werkstukken tegen over de wetenschappelijke methode volgens Francis Bacon, die gebaseerd zijn op webbijdragen over de 20e-eeuwse Britse kunstenaar met dezelfde naam; of over gezonde voeding, gebaseerd op websites van fastfoodketens...

#### Tot slot

Hoewel er heel veel zinvolle dingen te zeggen zijn over ICT in en voor het (hoger) onderwijs, is er ook veel onzin. Dit hoofdstuk van het Trendrapport hield een drietal ICT-gerelateerde trends tegen het licht van goed wetenschappelijk onderzoek. Het laat zien dat deze trends niet veel meer zijn dan broodje-aapverhalen. Niet alleen in “de religie en politiek komen de meningen en overtuigingen van mensen vooral uit de tweede hand en worden ze zonder inspectie van anderen overgenomen”; dat geldt helaas ook in het (hoger) onderwijs. Laten wij hiervoor op onze hoede zijn, om te zorgen dat we er niet aan toegeven.

## AUTEURS



**Prof.dr. P.A. Kirschner**

Hoogleraar Onderwijspsychologie,  
Programmaleider van het Learning en  
Cognition programma van de Centre  
for Learning Sciences and Technologies  
(CELSTEC) van de Open Universiteit

Specialisme: Onderwijstechnologie,  
ICT in het Onderwijs, Leren en Cognitie,  
Computerondersteund Samenwerkend  
Leren (CSCL)



**Dr. E. van den Berg**

Lector Rich media and Teacher learning,  
Hogeschool Edith Stein. UHD Universiteit  
Twente.

Specialisme: ICT en Onderwijs,  
Visual Knowledge Building

- 38 Dede, C., 'Comparing frameworks for 21st Century Skills'. In: J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *21st Century Skills*. Solution Tree Press, Bloomington, 2010, p. 51-76.
- 39 European Commission, *eEurope 2005: An information society for all*. European Commission, Brussels, 2002.
- 40 Voogt, J., & Pareja-Roblin, N.. *21st century skills: Discussion paper*. University of Twente Enschede, 2010. [http://onderzoek.kennisnet.nl/attachments/+2185119/White\\_Paper\\_21stCS\\_Final\\_ENG\\_def2.pdf](http://onderzoek.kennisnet.nl/attachments/+2185119/White_Paper_21stCS_Final_ENG_def2.pdf)
- 41 Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Vermetten, Y., 'Information problem solving by experts and novices: analysis of a complex cognitive skill'. *Computers in Human Behavior*, 21 (2005), p. 487-508.
- 42 Bilal, D., 'Children's use of the Yahoo!igans! Web search engine: I. Cognitive, physical, and affective behaviors on fact-based search tasks'. *Journal of the American Society of Information Science*, 51 (2000), p. 646-665.
- 43 Large, A., & Beheshti, J., 'The web as a classroom resource: Reaction from the users'. *Journal of the American Society of Information Science*, 51 (2000), p. 1069-1080.
- 44 MaKinster, J. G., Beghetto, R. A., & Plucker, J. A., 'Why can't I find Newton's third law? Case studies of students' use of the web as a science resource'. *Journal of Science Education and Technology*, 11 (2002), p. 155-172.
- 45 Wallace, R. M., Kupperman, J., Krajcik, J., & Soloway, E., 'Science on the Web: Students online in a sixth-grade classroom'. *Journal of the Learning Sciences*, 9 (2000), p. 75-104.
- 46 Branch, J. L., 'Junior high students and think alouds: Generating information-seeking process data using concurrent verbal protocols'. *Library & Information Science Research*, 23 (2001), p. 107-122.
- 47 Gross, M., & Latham, D., 'Attaining information literacy: An investigation of the relationship between skill level, self-estimates of skill, and library anxiety'. *Library Information Science Research*, 29 (2007), p. 332-353.
- 48 Lazonder, A. W., 'Exploring novice users' training needs in searching information on the WWW'. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16 (2000), p. 326-335.
- 49 Kirschner, P. A., 'Epistemology, practical work, and academic skills in science education'. *Science and Education*, 1 (1992), p. 273-299.
- 50 Kirschner, P. A., 'Epistemology or pedagogy, that is the question'. In: S. Tobias & T. M. Duffy (Eds.), *Constructivist instruction: Success or failure?* Routledge, New York, 2009, p. 144-157.
- 51 Fidel, R., Davies, R. K., Douglass, M. H., Holder, J. K., Hopkins, C. J., Kushner, E. J., Miyagishima, B. K., & Toney, C. D., 'A visit to the information mall: Web searching behavior of high school students'. *Journal of the American Society of Information Science*, 50(1) (1999), p. 24-37.
- 52 Hirsch, S. G., 'Children's relevance criteria and information seeking on electronic resources'. *Journal of the American Society for Information Science*, 50 (1999), 1265-1283.
- 53 Nieveelstein, F. E. R. M., *Learning law*. Unpublished doctoral dissertation. Heerlen, The Netherlands: Open University of the Netherlands, 2009.
- 24 Fox, A. B., Rosen, J., & Crawford, M., 'Distractions, distractions: Does instant messaging affect college students' performance on a concurrent reading comprehension task?' *Cyberpsychology and Behavior*, 12 (2009), p. 51-53.
- 25 Kirschner, P.A., and Karpinski, A.C., 'Facebook® and academic performance.' *Computers in Human Behavior*, 26.6 (2010), p. 1237-1245.
- 26 Coiera, E., Jayasuria, R. A., Hardy, J., Bannan, A., & Thorpe, M., 'Communication loads on clinical staff in the emergency department'. *Medical Journal of Australia*, 176 (2002), 415-418.
- 27 Laxmisan, A., Hakimzada, F., Sayan, O. R., Green, R. A., Zhang, J., & Patel, V. L., 'The multitasking clinician: decision-making and cognitive demand during and after team handoffs in emergency care'. *International Journal of Medical Informatics*, 76 (2007), p. 801-811. DOI:10.1016/j.ijmedinf.2006.09.019.
- 28 Strayer, D. L., Drews, F. A., & Crouch, D. L., 'A comparison of the cell phone driver and the drunk driver'. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 48 (2006), p. 381-391.
- 29 Ophir, E., Nass, C. I., & Wagner, A. D., 'Cognitive control in media multitaskers'. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 106 (2009), p. 15583-15587.
- 30 Hill, J. R., & Hannafin, M. J., 'The resurgence of resource-based learning'. *Educational Technology, Research and Development*, 49(3) (2001), 37-52.
- 31 Wolf, S. E., Brush, T., & Saye, J., 'Using information problem-solving model as a metacognitive scaffold for multimedia-supported information-based problems'. *Journal of Research on Technology in Education*, 35 (2003), p. 321-341.
- 32 Bawden, D., 'Information and digital literacies: A review of concepts'. *Journal of Documentation*, 57 (2001), p. 218-259.
- 33 Brand-Gruwel, S., & Gerjets, P., 'Instructional support for enhancing students' information problem solving ability'. *Computers in Human Behavior*, 24 (2008), p. 615-622.
- 34 Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Walraven, A., 'A descriptive model of information problem solving while using Internet'. *Computers & Education*, 52 (2009), 1207-1217.
- 35 Eisenberg, M. B., & Berkowitz, R. E., *Information problem-solving: The big six skills approach to library and information skills instruction*. Ablex, Norwood, NJ, 1990.
- 36 Jones-Kavalier, B. R., & Flannigan, S. L., 'Connecting the digital dots: Literacy of the 21st century'. *Educause Quarterly*, 2 (2006), p. 8-10. <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/eqm0621.pdf>
- 37 Anderman, E. M. & G. M. Sinatra, *The challenges of teaching and learning about science in the 21st century: Exploring the abilities and constraints of adolescent learners*. Paper Commissioned by the National Academy of Education - Board on Science Education Conference, 2009. <http://www7.nationalacademies.org/bose/AndermanSinatra.pdf>

## REFERENTIES

### PAS OP: HYPES!

- 1 Veen, W., *Homo Zappiens*. 2006. Retrieved March 16, 2001 from [http://www.hansonexperience.com/blog/2006/12/slides\\_van\\_de\\_p.html](http://www.hansonexperience.com/blog/2006/12/slides_van_de_p.html)
- 2 Veen, W. & Vrakking, B., *Homo Zappiens: Growing up in a digital age*. Network Continuum Education, London, UK, 2006.
- 3 Bullen, M., Morgan, T., Belfer, K., & Qayyum, A., *The digital learner at BCIT and implications for an e-strategy*. Paper presented at the 2008 Research Workshop of the European Distance Education Network (EDEN), 'Researching and promoting access to education and training: The role of distance education and e-learning in technology-enhanced environments', Paris, France, 20-22 oktober 2008.
- 4 Ebner, M., Schiefner, M., & Nagler, W., 'Has the Net-Generation arrived at the university? - oder der Student von Heute, ein Digital Native? [or Contemporary student - a Digital Native?]'. In S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz, & A. Weissenböck (Eds.), *Medien in der Wissenschaft [Media in science]*, Vol. 48 (2008), Waxmann Verlag, Muenster, p. 113-123.
- 5 Kennedy, G., Dalgarno, B., Gray, K., Judd, T., Waycott, J., Bennett, S., Maton, K., Krause, K.-L., Bishop, A., Chang, R., & Churchward, A., 'The net generation are not big users of Web 2.0 technologies: Preliminary findings'. In: R. J. Atkinson, C. McBeath, S. K. A. Soong, & C. Cheers (Eds.), *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings of ASCILITE 2007 Conference*. Centre for Educational Development, Nanyang Technological University, Singapore, 2007. [Online] Retrieved July 31, 2009 from <http://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/kennedy.pdf>
- 6 Kvavik, R., 'Convenience, communications, and control: How students use technology'. In: D. Oblinger & J. Oblinger (Eds.), *Educating the Net Generation (Chapter 7)*, 2005 [e-book]. Retrieved July 31, 2009 from <http://www.educause.edu/educatingthenetgen/5989>
- 7 Margaryan, A., Littlejohn, A., & Vojt, G., 'Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies'. *Computers and Education*, 56(2) (2011), p. 429-440.
- 8 Oblinger, D., & Oblinger, J. (Eds.), *Educating the Net Generation*. 2005 [e-book]. Retrieved July 31, 2009 from <http://www.educause.edu/educatingthenetgen/5989>
- 9 Tapscott, D., *Growing up digital: The rise of the net generation*. New York: McGraw-Hill, 1997.
- 10 Rosen, L. D., *Me, MySpace, and I: Parenting the Net generation*. New York: Palgrave Macmillan, 2007.
- 11 Rowlands, I., Nicholas, D., Williams, P., Huntington, P., Fieldhouse, M., Gunter, B., Withey, R., Jamali, H. R., Dobrowolski, T., & Tenopir, C., 'The Google generation: The information behaviour of the researcher of the future'. *Aslib Proceedings: New Information Perspectives*, 60 (2008), p. 290-310.
- 12 Rosen, L. D., 'Welcome to the iGeneration'. Paper presented in the symposium *The iGeneration: Media use, health, and English literacy* at the Western Psychological Association Convention, Portland, OR, April 23-26, 2009.
- 13 Prensky, M., 'Digital natives, digital immigrants'. *On the Horizon*, Vol. 9 No. 5, (October 2001). NCB University Press.
- 14 Veen, W., *Homo Zappiens: Leerstrategieën voor een digitale generatie*. Presentatie gehouden op 9 april 2010. <http://www.slideshare.net/Homozappiens/presentatie-wim-veen-homo-zappien-001>
- 15 Williams, P., & Rowlands, I., *Information behaviour of the researcher of the future: Work package II*. University College London, London, UK, 2007.
- 16 Hassel, B.C. and Ayscue Hassel, E., 'Teachers in the Age of Digital Instruction'. In: B.C. Hassel et al., *Education Reform for the Digital Era*. Fordham Institute, Washington DC, 2012. <http://www.edexcellence.net/publications/teachers-in-the-age-of-digital-instruction.html>
- 17 Valtonen, T., Pontinen, S., Kukkonen, J., Dillon, P., Väisänen, P., & Hacklin, S., 'Confronting the technological pedagogical knowledge of Finnish Net Generation student teachers'. *Technology, Pedagogy and Education*, 20 (2011), 3-18.
- 23 Wallis, C., 'The multitasking generation'. *Time Magazine*, 13 (March 27, 2006), p. 3-5.





# EVIDENCE- BASED DOCEREN IN HET HOGER ONDERWIJS MET ICT

Ellen van den Berg  
Paul Kirschner

ICT is niet meer weg te denken uit het hoger onderwijs. Maar de beloften om het hoger onderwijs met behulp van ICT effectiever, efficiënter en vooral betekenisvoller te maken zijn nog niet ingelost. Voor een deel waren de verwachtingen naïef en niet gebaseerd op gedegen wetenschappelijke inzichten (zie het hoofdstuk 'Pas op: hypes!'). Ontmythologisering van de rol van ICT in het leren van studenten is een belangrijke eerste stap om haar potentieel te kunnen benutten.

De tweede stap: erkenning van de rol van de docent. Lange tijd werd aangenomen dat die rol onder invloed van ICT aan belang zou inboeten. Niets is minder waar: net als bij andere onderwijsvernieuwingen speelt de docent een cruciale rol in de innovatie van onderwijs met behulp van ICT. Daarom gaan we in dit hoofdstuk in op de vraag naar de betekenis van ICT voor het vakmanschap van docenten in het hoger onderwijs.

De derde stap heeft te maken met 'ICT' als zodanig. Dat wordt nog teveel als een containerbegrip gebruikt: vaak ontbreekt een omschrijving van wat een ICT-toepassing precies inhoudt. Als die toepassing nauwkeuriger beschreven wordt, dan is het ook mogelijk om de impact op het leren vanuit de wetenschappelijke theorie te verantwoorden.

In dit hoofdstuk doen we dat voor het gebruik van (digitale) beelden in het onderwijs. Deze beelden, zowel stilstaand als bewegend, kan men steeds eenvoudiger maken, manipuleren en verspreiden. Mede hierdoor zijn beelden in de jongerencultuur steeds populairder geworden. Dit is echter niet de belangrijkste reden om aandacht te besteden aan de inzet van beelden in het onderwijs. Belangrijker nog is dat deze inzet, mits adequaat, een positieve impact heeft op het leren van studenten. De kennis over hoe studenten met behulp van beelden leren (*visual knowledge building*) is al voorhanden. De didactische praktijk in het hoger onderwijs sluit hier echter nog niet op aan.

**De kennis over hoe studenten met behulp van beelden leren (*visual knowledge building*) is al voorhanden. De didactische praktijk in het hoger onderwijs sluit hier echter nog niet op aan.**

#### TPACK-model

Docenten beschikken over een unieke kennisbasis die hun handelen – expliciet maar vooral ook impliciet – stuurt. Deze basis bestaat ten eerste uit inhoudelijke kennis van hun vakgebied. Maar die vak-kennis, hoe wezenlijk ook, is niet voldoende: goede docenten verbinden haar met didactische kennis, bijvoorbeeld over het leren van studenten.

In **figuur 1** is de overlap weergegeven tussen vakinhoudelijke expertise en algemeen didactische en psychologische inzichten. Deze overlap is in de literatuur bekend geworden onder de term PCK (*pedagogical content knowledge*). **1** In Nederland wordt hiervoor ook de term vakdidactiek gebruikt. Goede docenten weten op basis van hun PCK bijvoorbeeld, welke moeilijkheden

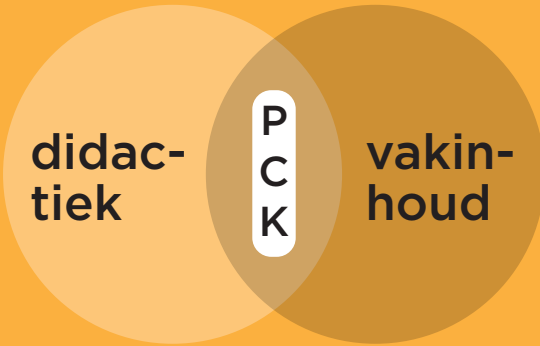
studenten ondervinden wanneer ze zich vakinhoudelijke concepten en hun toepassingsmogelijkheden eigen proberen te maken.

ICT voegt zowel aan de didactische als aan de vakinhoudelijke component een nieuwe dimensie toe. Dit heeft een rechtstreekse invloed op de kennisbasis van docenten. Om deze nieuwe kennisbasis in beeld te brengen hebben Koehler en Mishra het *technological pedagogical content knowledge-model* (TPACK) ontwikkeld. **2**

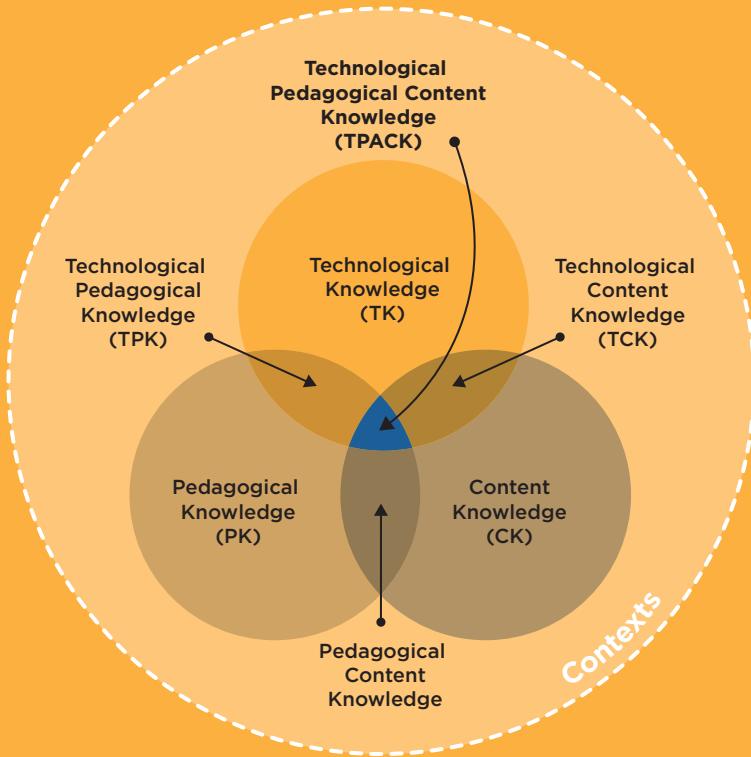
Competenties op het gebied van ICT (*technological knowledge*) beïnvloeden de kennisbasis die ten grondslag ligt aan het professioneel handelen van docenten op verschillende manieren. Enerzijds maakt de inzet van ICT de uitbreiding en verdieping van de kennisbasis mogelijk. Hierdoor wordt het didactische repertoire van docenten relatief onafhankelijk van het vak dat zij doceren. Te denken valt aan de inzet van weblogs om reflectievaardigheden van studenten te bevorderen, wiki's om gezamenlijke kennisconstructie te stimuleren, Youtube-achtige films om onderwijs aantrekkelijker en actueler te maken, en webcolleges om lessen op een later moment terug te kijken. *Technological pedagogical knowledge* is de term waarmee deze extra didactische kennis wordt aangeduid.

Anderzijds raakt de inzet van ICT de kern van de vakgebieden in het hoger onderwijs. Deze overlap tussen inhoud en technologie wordt in **figuur 2 aangeduid** met de term *technological content knowledge*. Het gaat hier om de inzet van ICT die specifiek gebonden is aan bepaalde vakgebieden. Zo maken ontwikkelingen in de elektronenmicroscopie de nanotechnologie mogelijk en zijn bedrijfssimulaties specifiek gebonden aan vakgebieden met economie als belangrijke basisdiscipline. Meteorologie draait voor een groot deel om het werken met digitale satellietbeelden en klimaatmodellen.

# Facts and figures



Figuur 1 Pedagogical Content Knowledge (PCK)



Figuur 2 TPACK-model

In het hart van het model komen alle componenten samen onder de noemer TPACK. Docenten die over TPACK-competenties beschikken, kunnen een onderbouwde afweging maken over de inzet van ICT in hun onderwijs. Zij betrekken hierbij vakinhoudelijke, didactische en technologische overwegingen in onderlinge samenhang. Ze stellen zichzelf de fundamentele vraag hoe zij hun onderwijs met behulp van ICT betekenisvoller, effectiever en adaptiever kunnen maken. Dit is het unieke kennisdomein voor de docent in de eenentwintigste eeuw.

De succesvolle inzet van ICT in het hoger onderwijs vergt een zorgvuldige analyse van de impact ervan binnen een vakgebied of beroepsdomein, in combinatie met het onderwijs en het leren van studenten. Bij deze analyse moet men nauwkeurig bepalen welke doelstellingen het beste met behulp van ICT gerealiseerd kunnen worden. Zo kunnen studenten wiskundige formules beter leren toepassen met een programma dat oefenopgaven genereert en corrigeert. Met sociale media kunnen ze gezamenlijk kennis construeren.<sup>1</sup>

Het TPACK-model biedt voor alle typen ICT-inzet een referentiekader om tot een krachtige en productieve leeromgeving te komen. Toepassing van dit referentiekader dwingt tot een onderwijskundige analyse en voorkomt daarmee mythevorming en misplaatste verwachtingen rond ICT in het (hoger) onderwijs.

### Kijken doe je.... met je hersens!

Om tot betekenisvolle informatie over de inzet van ICT te komen, moet je een keuze maken uit de veelheid van mogelijkheden. De keuze die wij in dit hoofdstuk maken, richt zich op het gebruik van beelden om leerprocessen te optimaliseren. Voor deze keuze hebben we een aantal redenen. De belangrijkste is dat leren met behulp van beelden (*visual knowledge building*) nog steeds een ondergeschoven kindje is in het onderwijs. Dit is jammer, want - mits

goed ingezet - kunnen beelden binnen het hoger onderwijs een duidelijke meerwaarde hebben.

Een tweede reden is dat het beeld zich, meer dan het woord, in een toenemende populariteit mag verheugen. De jongeren-cultuur wordt steeds meer een beeldcultuur. ICT heeft daar een onmiskenbare invloed op uitgeoefend. Het gemak waarmee beelden gemaakt, gedeeld en gemanipuleerd kunnen worden, is onder invloed van technologie enorm vergroot. Waar vroeger dure apparatuur en gedegen vakkennis nodig was om een film te monteren, volstaat nu een mobiele telefoon en een montageprogramma op de pc.

Dit betekent echter niet dat jongeren ook visueel geletterd zijn op het niveau dat in het hoger onderwijs verwacht mag worden. Het 'academisch kijken' vergt expliciete aandacht in het curriculum.

Digitaal beeld maakt het onderwijs echter niet alleen aantrekkelijk, het kan ook een positieve invloed hebben op de effectiviteit van het leren. Dit laatste vereist een goed doordachte inzet van die beelden. Binnen de leerpsychologie zijn een aantal baanbrekende theorieën ontwikkeld die hierbij goede diensten kunnen bewijzen. Op deze theorieën gaan we hieronder in, om vervolgens en tweetal voorbeelden te bespreken van de inzet van beelden in het hoger onderwijs. Deze inzet relateren we aan het TPACK-model.

### Het 'academisch kijken' vergt expliciete aandacht in het curriculum.

<sup>1</sup> Het hoofdstuk 'Chaordisch onderwijs en onderzoek' gaat dieper in op de mogelijkheden van sociale media om de creativiteit van studenten die in groepen werken optimaal te benutten.

### Gestalttheorie

De leerpsychologie biedt een aantal theorieën die ons helpen om de verwerking van visuele informatie te begrijpen. Deze theorieën hebben één gemeenschappelijk kenmerk: ze tonen aan dat voor het verwerken van visuele informatie de bewerking hiervan in de hersenen cruciaal is. Van oudsher biedt de Gestaltpsychologie een kader om dit fenomeen te begrijpen. De essentie van de Gestalttheorie is dat het brein (visuele) stimuli groepeerd door deze als een eenvoudiger geheel te interpreteren. Dat groeperen verloopt volgens bepaalde principes. Eén van de bekendste is het figuur-achtergrondprincipe, waarbij de hersenen bijvoorbeeld bepalen of je in één-zelfde plaatje een jonge vrouw of een heks ziet. Beiden tegelijk zien is niet mogelijk. **(Zie figuur 3)**

**Figuur 4** is een ander voorbeeld van dit principe. Jonge kinderen zullen hier als eerste dolfijntjes zien, terwijl volwassenen een andere voor- en achtergrondperceptie hebben.

Een andere bekend principe is de sluiting van de goede vorm. **(Zie figuur 5)** Het brein maakt incomplete vormen af tot een bekend geheel, zoals de figuur hieronder laat zien.

Overigens geldt de invloed van in het brein aanwezige kennis niet alleen bij het verwerken van plaatjes. Hoewel de woorden van onderstaande tekst in eerste instantie lastig te herkennen zijn, weten geoefende lezers er wel raad mee. Doordat de eerste en de laatste letter op hun plek staan, is het ontcijferen geen groot probleem.

*Vregohing van de kawtilteit van het heogr onwerdijs en ondezeork door ICT-inavontie. Door saemn te wkeren in SRUF raeliresen de hgoer ondersijwingsletlingen vernieuwgnien die het benalg van een invidideule inestlling ovrestijegn.*

### Multimediaal leren

Twee andere theorieën besteden eveneens aandacht aan de verwerking van visuele informatie: de dual coding-theorie en de cognitieve theorie van multimediaal leren. De *dual coding-theorie* van Paivio doet uitspraken over de wijze waarop het brein verbale en non-verbale stimuli verwerkt tot mentale representaties. **3** Deze theorie gaat ervan uit dat het brein van de mens over twee systemen beschikt voor het verwerken van deze twee typen informatie.

Het werk van Baddeley en Hitch komt overeen met deze gedachtelijn. **4** Zij onderscheiden in het werkgeheugen een fonologische lus voor het opslaan van auditieve informatie en een visuo-spatieel kladblok voor het opslaan van visuele informatie. Beide cognitieve processen worden gereguleerd door een centraal uitvoeringsorgaan (*central executive*).

Voor het integreren van beelden in onderwijsleeractiviteiten is het van belang dat beide informatieverwerkingskanalen op de juiste wijze, dat wil zeggen in samenhang, gestimuleerd worden. Dit heeft een positief effect op de kwaliteit van het leren. Maar als die samenhang niet goed gerealiseerd wordt, hindert dat juist het leerproces. Kinderen leren bijvoorbeeld sneller lezen, als bij woorden een overeenkomstig plaatje getoond wordt. Ze raken echter in de war als beeld en woord niet met elkaar overeenkomen.

Het leren met behulp van bronnen waarin beeld en geluid gecombineerd worden, staat centraal in de *cognitieve theorie van multimediaal leren* van Mayer. **5** **(Zie figuur 6.)**

Voortbouwend op de dual coding-theorie geeft Mayer een aantal principes voor het ontwikkelen van multimediale instructie. Enkele voorbeelden hiervan zijn het weglaten van overbodige informatie, het simultaan presenteren van informatie die bij elkaar hoort, en het richten van de aandacht van de lerende op relevante informatie.

## Facts and figures



Figuur 3 Jonge vrouw en heks

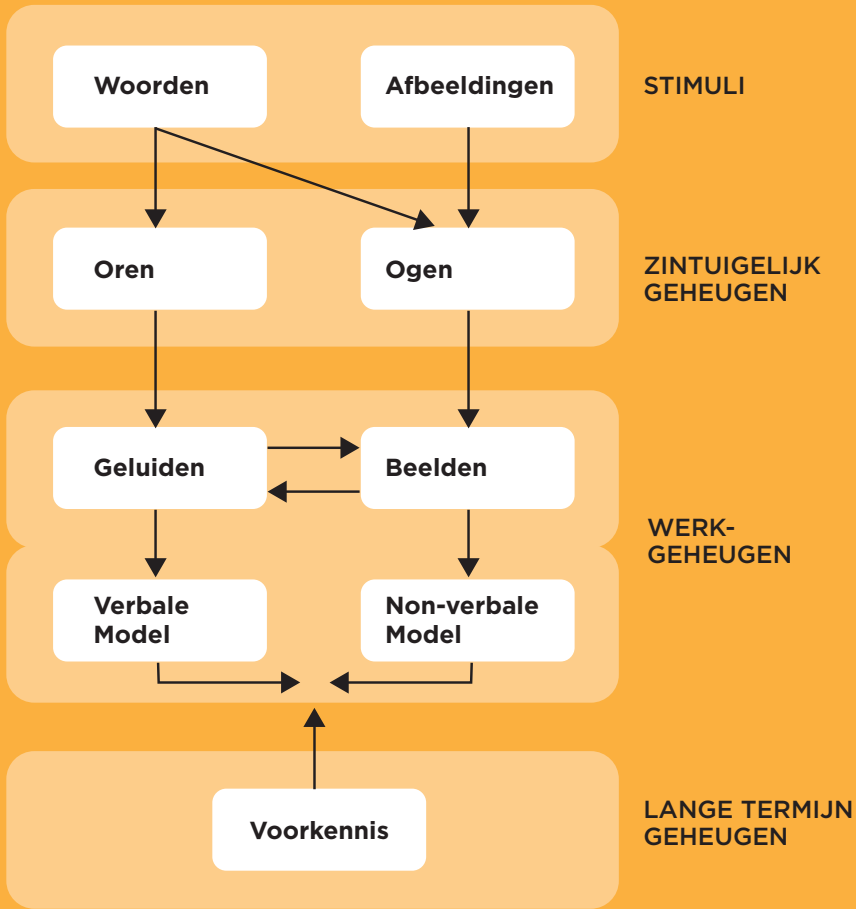


Figuur 4 Dolfijnen of innige omarming?  
*Message d'Amour des Dauphins*,  
Sandro Del-Prete, 1987



Figuur 5 Sluiting van de goede vorm

## Facts and figures



Figuur 6 Cognitieve theorie van multimediaal leren

### Verschillen in waarneming

Het leren met beelden (visual knowledge building) is gecompliceerder dan aanvankelijk werd aangenomen. Zo veronderstelde Thomas Edison dat foto's en film het studieboek met geschreven tekst overbodig zouden maken. Deze voorspelling is niet uitgekomen, aangezien visuele informatie niet rechtstreeks wordt verwerkt maar een aantal mentale vertaalslagen vergt. Betekenis verlenen aan visuele informatie is een proces dat via verschillende fasen verloopt en nauw verbonden is met de voorkennis van de lerende. In de theorieën die hierboven beschreven staan, neemt die voorkennis een belangrijke plaats in.

We geven een voorbeeld om dat belang te illustreren. Aan de M van McDonalds kan men op twee niveaus betekenis verlenen. Ten eerste als de letter m van het alfabet (*primaire denotatie*), ten tweede als het logo van de fastfoodketen McDonalds (*secondaire denotatie*). Die laatste betekenis kan bij de kijker allerlei associaties oproepen, zoals de relatie tussen fastfood en overgewicht van kinderen (primaire connotatie) of trek in een Big Mac krijgen (secondaire connotatie). Plaatsen we nu deze M bovenop de Akropolis, dan zou de connotatie kunnen zijn dat Griekenland haar schulden te lijf wil gaan via reclame-inkomsten van McDonalds!

Kortom, het interpreteren en duiden van visuele informatie vraagt veel van de kijker. Maar mensen zijn doorgaans niet heel nauwkeurig in hun visuele waarnemen. Mack en Rock hebben daar onderzoek naar gedaan en de term *inattentional blindness* geïntroduceerd. **6** Hiermee doelen zij op de ongevoeligheid van het brein voor een overduidelijke visuele stimulans als de aandacht op iets anders gericht is. Een beroemd voorbeeld is een video van Simon en Chabris met basketballende mensen, waarin een als gorilla verkleed persoon overduidelijk door het beeld loopt. De meeste toeschouwers zien deze gorilla niet, doordat ze de opdracht hebben gekregen het aantal keren te tellen dat de spelers de bal overspelen. **7**

Het is niet alleen deze inattentional blindness die een rol speelt, maar ook het *butterfly defect* van Salomon en Almog, waarbij visueel materiaal, zoals film, ertoe uitnodigt om informatie snel en vooral oppervlakkig te verwerken. **8** Dit in tegenstelling tot geschreven teksten in boeken: die doen een sterker appel op een serieuze bestudering. **9, 10**

### Voorwaarden voor succes

Zeker wanneer visuele en tekstuele informatie op een interactieve manier aan elkaar gekoppeld worden is het educatieve potentieel groot. Tegelijkertijd is ook het risico aanwezig dat er juist een mismatch ontstaat.

Docenten in het hoger onderwijs zullen competenties moeten ontwikkelen om visuele informatie nog beter in te zetten. Een beeld kan informatie vaak informatiever, krachtiger, indringender, korter en overzichtelijker weergeven. Een serie getallen is in tabelvorm informatiever, en de werking van het hart is duidelijker te representeren met behulp van een animatie. Met behulp van het TPACK-model kunnen docenten nog professioneler omgaan met beeld in hun onderwijs. Dit betekent dat zij onderwijs ontwikkelen waarbij:

- de positieve impact van beelden gebruikt wordt en de valkuilen vermeden worden;
- de combinatie van woord en beeld zodanig is dat het leren wordt bevorderd en niet gehinderd;
- de informatie zo is gestructureerd dat ze optimaal door studenten kan worden verwerkt;
- studenten worden gestimuleerd om hun aandacht te richten op relevante informatie van visuele stimuli;
- studenten worden aangezet om beelden indringend te bestuderen in plaats van snel en oppervlakkig te kijken.

Ook zullen docenten hun TPACK-kennis moeten inzetten om studenten te begeleiden bij het zelf 'in beeld brengen' van hun kennis, vaardigheden of opvattingen. Dit is het onderwerp van de volgende paragraaf.

### Digital story telling: naar een professionele biografie

Tegenwoordig is het voor iedereen met een pc en een mobiele telefoon mogelijk om zelf een *rich media*-productie te maken. Met 'rich media' bedoelen we dat alle informatie in de verschillende verschijningsvormen met behulp van een computerprogramma aan elkaar gekoppeld en toegankelijk is.

Hoewel alle studenten in het hoger onderwijs al vele jaren het vak Nederlandse taal gevolgd hebben, krijgen zij op de universiteit of hogeschool begeleiding om goede onderzoeksverslagen te leren maken en hun werk voor een publiek van vakgenoten te presenteren. Gaat het echter om visueel materiaal, dan beperkt de instructie zich meestal tot figuren en tabellen. Weliswaar hebben de studenten in hun privéleven al ontdekt wat de kracht van beelden kan zijn, maar net zoals je een briefje aan een vriend sneller schrijft dan een onderzoeksartikel, is het maken van een digitaal verslag met beelden op academisch niveau veel lastiger dan een tekst met foto's op Facebook zetten. Maar ook in het hoger onderwijs biedt de digitale wereld aan studenten tal van mogelijkheden om beter uit te drukken wat ze geleerd hebben, of hoe ze zich als academicus of professional tot de wereld verhouden.

In het hoofdstuk 'Chaordisch onderwijs en onderzoek' pleiten Van Till, Van Hillegersberg en Mulder voor een vorm van hoger onderwijs waarin standaardisatie vervangen

**De digitale wereld biedt studenten in het hoger onderwijs tal van mogelijkheden om beter uit te drukken wat ze geleerd hebben, of hoe ze zich als academicus of professional tot de wereld verhouden.**

wordt door educatie die op het individuele talent is afgestemd. Het is geen pleidooi voor geïndividualiseerd onderwijs, maar juist voor een sociale vorm van leren. Het sociale uit zich hierin, dat men samen met andere unieke talenten kennis verwerft, deelt en presenteert.

Uiteraard blijft het zoeken naar goede matches dan niet beperkt tot de eigen instelling. Veel studenten zijn bijvoorbeeld via Facebook sociaal aanwezig op het web. Maar de Facebook-vorm is vaak ongeschikt om je te presenteren aan mogelijke samenwerkingspartners op intellectueel vlak. Studenten in het hoger onderwijs dienen zich te bekwamen in een vorm van *digital storytelling* waarmee zij zich op een aansprekende manier presenteren in een academische of professionele gemeenschap.

Zo'n digitaal verhaal hoeft niet te voldoen aan de traditionele volgtijdelijkheid waaraan gedrukte verhalen vaak onderworpen zijn. Juist het gebruik van beelden in een rich media-omgeving maakt een ander, informatierijker en levendiger verhaal mogelijk. Kennis van de wijze waarop het brein visuele informatie verwerkt, is voor het ontwerpen van deze digitale verhalen heel nuttig. Daarnaast gaat ook een ander facet een belangrijke rol spelen: de retorica. Retorica gaat in dit verband over de overtuigingskracht van beelden.

Voor docenten is bij dit academisch *digital storytelling* een boeiende rol weggelegd. Zij zijn immers degenen die vertrouwd zijn met de cultuur van de gemeenschap waarin de studenten hun intellectuele partners willen vinden om aan aantrekkelijke projecten en vraagstukken te kunnen werken. Studenten en docenten in het hoger onderwijs kunnen samen op ontdekkingsstocht om na te gaan hoe rich media ingezet kunnen worden voor een professionele biografie.

Op een site als op LinkedIn lijken biografieën nu vaak sterk op het traditionele cv. Er wordt nauwelijks gebruik gemaakt van de kracht van beelden om korter en informa-

tiever duidelijk te maken wie je bent, wat je kunt en waar je voor staat. Op Facebook nemen beelden wel een belangrijke plaats in om de *social presence* op het web vorm te geven. **11** De wijze waarop je jezelf presenteert op Facebook is echter minder geschikt voor het opbouwen en onderhouden van een professioneel netwerk.

Voor de (nabije) toekomst kunnen we ons de vraag stellen wat *academic presence* op het web behelst en hoe we er samen met studenten goede en aantrekkelijke vormen voor gaan uitvinden. Zo'n vorm is in ieder geval compact én informatief, persoonlijk én professioneel, uniek én herkenbaar.

### Rich media: beter én sneller leren

Instellingen voor hoger onderwijs zijn in de eerste plaats kennisinstellingen. Het ontwikkelen, overdragen en delen van kennis zijn onbetwistbare kerntaken. Het hoger onderwijs leidt ook op voor beroepen waarin standaardoplossingen – het routinematig toepassen van kennis – niet aan de orde zijn. De hoger opgeleide professional gebruikt kennis in uiteenlopende situaties en moet daarbij telkens afwegingen maken om die kennis optimaal te kunnen inzetten. Dit geldt voor artsen en leraren, en evenzeer voor ingenieurs en managers.

De vertaalslag of transfer van wetenschappelijke kennis naar *ill-structured* situaties om complexe problemen op te lossen, is een wezenlijke doelstelling van het hoger onderwijs. In deze situaties volstaat het niet om vaste procedures en welomschreven concepten toe te passen. Het unieke van de situatie vraagt om afweging van diverse factoren om te komen tot een zinvolle oplossing en adequaat handelen. Kennis wordt dus steeds afhankelijk van de beoordeling van een specifieke situatie ingezet.

Communicatiesituaties zijn bijna altijd ill-structured: er zijn geen vaste procedures die ingezet kunnen worden om altijd tot een zinvol eindresultaat te komen, maar er

moeten per situatie afwegingen worden gemaakt die vragen om contextgevoelig denken.

Complicerend hierbij is dat de concepten die worden gehanteerd bij het interpreteren van uiteenlopende situaties niet statisch zijn, maar juist veranderlijk van aard. Concepten kennen een abstracte inhoud en een zekere reikwijdte: ze betekenen niet altijd precies hetzelfde. Dit wordt *concept complexity* genoemd. In de concrete situatie hebben concepten steeds een andere en unieke verschijningsvorm.

Denk bijvoorbeeld aan een concept uit de communicatiekunde als de *relationele boodschap*. Uit dit aspect van communicatieve uitingen kan opgemaakt worden hoe een zender tegenover een ontvanger staat. Gebleken is dat ontvangers van een boodschap zeer gevoelig zijn voor de toon en wijze waarop een zender de inhoud overbrengt. Niet zozeer het wat, maar vooral het hoe bepaalt hoe de ontvanger op een bepaalde inhoud reageert. Een student kan de abstracte inhoud van het concept 'relationele boodschap' leren. Maar de wijze waarop een relationele boodschap in een daadwerkelijke communicatieve situatie wordt vormgegeven, is heel verschillend, omdat deze situaties sterk van karakter kunnen verschillen en zich nooit precies herhalen.

**De cognitieve flexibilitestheorie stelt dat het effectief leren en toepassen van begrippen veel beter verloopt als deze begrippen gerelateerd worden aan uiteenlopende praktijksituaties en vanuit verschillende perspectieven worden beschouwd.**

Naast deze grillige verschijningsvorm van concepten in concrete situaties, speelt een andere factor een rol bij het ontstaan van zogenaamde *case-complexity* en *across-case-irregularity*. Binnen complexe situaties beïnvloeden verscheidene factoren elkaar, waardoor concepten een ander relatief gewicht kunnen krijgen. In sommige communicatieve situaties is de relationele boodschap bijvoorbeeld van minder belang dan in andere. Stel, er doet zich tijdens een operatie een ernstige situatie voor. De verantwoordelijke chirurg zal zich vooral concentreren op de inhoud van de boodschap die zij overbrengt. Wat moeten de aanwezigen doen? Zeg ik precies het goede? De ernst van de situatie en de urgentie van de boodschap zijn in deze specifieke situatie contextfactoren die bepalen dat de ontvangers en zenders van de boodschap zich vooral richten op de inhoud. De wijze waarop gecommuniceerd wordt, is hier minder van belang.

In een situatie waarin een leraar een bijzonder agressieve ouder te woord moet staan is het omgekeerde het geval. De toon is dan in eerste instantie belangrijker dan de specifieke inhoud van de boodschap.

Kortom, goed begrip van complexe situaties vergt flexibiliteit in het toepassen van concepten, met aandacht voor de specifieke context waarin die concepten zich voordoen: complexe situaties zijn zelden eenvoudig vergelijkbaar met elkaar en daardoor kan geen eenduidig handelingsadvies worden gegeven voor een bepaald type situatie. Adequaat handelen komt tot stand op grond van een (persoonlijke) inschatting van specifieke contextfactoren. **12**

### Voordelen van rich media-omgevingen

Over het leren en leren toepassen van begrippen doet de *cognitieve flexibilitestheorie* uitspraken. **13, 14** Deze theorie stelt dat het effectief leren en toepassen van begrippen veel beter verloopt als deze begrippen gerelateerd worden aan uiteenlopende praktijksituaties en vanuit verschillende perspectieven worden beschouwd. Dit vraagt om leeromgevingen waarin

studenten ook daadwerkelijk met veel verschillende toepassingssituaties geconfronteerd worden. Een prominente inzet van digitale video in een rich media-omgeving biedt mogelijkheden om die veelheid aan toepassingsmogelijkheden te realiseren. Daarmee draagt deze inzet bij aan de snelheid van leerprocessen. **15** Studenten kunnen op deze manier immers veel meer situaties bestuderen dan in de realiteit mogelijk is. Bovendien kunnen de situaties zo gekozen worden dat ze optimaal aansluiten bij de leerbehoefte van de studenten en de doelen van het onderwijs.

Een laatste voordeel van de inzet van rich media waarin video een centrale rol speelt, is dat praktijksituaties toegankelijk gemaakt worden voor (herhaalde) bestudering. Echte praktijksituaties vragen van de (aankomend) professional immers onmiddellijk handelen. In een dergelijke situatie is er weinig tijd om ook direct van de situatie te leren. Een video-opname in een rich media-omgeving biedt mogelijkheden voor herhaalde bestudering achteraf en gerichte verbinding met de onderliggende kennisbasis. Zo ontstaat een mentale bibliotheek van praktijksituaties (cases) die met behulp van wetenschappelijke begrippen geïndexeerd is. De veelheid van praktijksituaties maakt het mogelijk om te abstraheren vanuit het unieke van een situatie. Deze abstracte kennis is nuttig om nieuwe situaties het hoofd te kunnen bieden.

Toepassing van de cognitieve flexibilitestheorie vraagt van docenten dat ze een grondige kennis van de concepten in hun vakgebied verbinden met een veelheid van toepassingssituaties als basis voor het ontwerpen van *rich media-cases* waarvan video-opnamen van praktijksituaties de kern vormen. Het ontwerpen van zulke rich media-cases kan door studenten gebeuren in de vorm van een portfolio waarin zij aantonen praktijk en theorie op een adequate manier met elkaar te verbinden. **16** Het begeleiden van studenten bij de ontwikkeling van dit portfolio doet ook een groot beroep op de TPACK van docenten.



**Tot slot**

De grondgedachte achter dit hoofdstuk is 'de mythe voorbij'. ICT-toepassingen in het hoger onderwijs hebben een geweldig educatief potentieel, maar leiden niet 'als vanzelf' tot de gewenste effecten. Daar is veel meer voor nodig - vooral docenten die de inzet van ICT voor hun vakgebied goed kunnen doordenken, en verbinden aan wetenschappelijke inzichten over het leren van studenten. Dit vergt een uitbreiding én verdieping van de kennisbasis van die docenten. Het TPACK-model vormt hiervoor een leidraad.

Verder hebben we dit hoofdstuk toegespitst op het gebruik van (digitale) beelden. Niet alleen omdat dit aansluit bij de leefwereld van studenten, maar vooral omdat beeld, mits adequaat ingezet, de kwaliteit van onderwijs verhoogt.

**ICT-toepassingen in het hoger onderwijs hebben een geweldig educatief potentieel, maar leiden niet 'als vanzelf' tot de gewenste effecten.**

## AUTEURS



**Dr. E. van den Berg**

*Lector Rich media and Teacher learning,  
Hogeschool Edith Stein. UHD Universiteit  
Twente.*

Specialisme: ICT en Onderwijs,  
Visual Knowledge Building



**Prof.dr. P.A. Kirschner**

*Hoogleraar Onderwijspsychologie,  
Programmaleider van het Learning en  
Cognition programma van de Centre  
for Learning Sciences and Technologies  
(CELSTEC) van de Open Universiteit*

Specialisme: Onderwijstechnologie,  
ICT in het Onderwijs, Leren en Cognitie,  
Computerondersteund Samenwerkend  
Leren (CSCL)

## REFERENTIES

### EVIDENCE-BASED DOCEREN IN HET HOGER ONDERWIJS MET ICT

- 1 Shulman, L., 'Knowledge and teaching: Foundations of the new reform', Harvard Educational Review, Volume 57 (1987), p. 1-22.
- 2 Koehler, M.J. & P. Mishra, 'Introducing TPCK'. In AACT (Ed.), Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (p. 3-29). Routledge, New York, 2008.
- 3 Paivio, A., Images in mind: The evolution of a theory. Harvester Wheatsheaf, Herfordshire, United Kingdom, 1991.
- 4 Baddeley, A.D. & G.J. Hitch, Working memory. In G.H Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation, Vol 8. Academic Press, London, 1974.
- 5 Mayer, R. E., Multimedia learning. Cambridge University Press, New York, 2001.
- 6 Mack, A. & I. Rock, Inattention blindness. MIT Press, Cambridge, MA, 1998.
- 7 Simons, D. J. & C. F. Chabris, 'Gorillas in our midst: Sustained inattention blindness for dynamic events', Perception, Volume 28 (1999), p. 1059-1074.
- 8 Salomon, G. & T. Almog, 'Educational psychology and technology: A matter of reciprocal relations', Teachers College Record 100 (1998), p. 222-241.
- 9 Salomon, G., 'Television is "easy" and print is "tough": The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions', Journal of Educational Psychology, 76 (1984), p. 647-658.
- 10 Beentjes, J. W. J., Mental effort and perceptions of TV and books: A Dutch replication study based on Salomon's model of learning. Paper presented at the European Conference for Research on Learning and Instruction (1987). (ERIC Document Reproduction Service No. ED 292 464).
- 11 Short, J.A., E. Williams & B. Christi, The social psychology of telecommunications. Wiley, London, 1976.
- 12 Kemmeren, C., E. van den Berg & J. M. Pieter, 'Rich media-cases en conceptuele kennis', Proceedings Onderwijs Research Dagen. Maastricht, 2011, p. 533-534.
- 13 Spiro, R. J., P. J. Feltovich, M. J. Jacobson & R. L. Coulson, 'Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains', Educational Technology, 31(5) (1991), p. 24-33.
- 14 Spiro, R. J., B. P. Collins & A. Ramchandran, 'Reflections on a post-Gutenberg epistemology for video use in ill-structured domains: fostering complex learning and cognitive flexibility'. In: R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. J. Derry (Eds.), Video research in the learning sciences. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey, 2007, p. 93-100.
- 15 Derry, S. J., C. E. Hmelo-Silver, A. Nagarajan, E. Chernobilsky & B. Beitzel, 'Cognitive transfer: Can we exploit new media to solve old problems on a large scale?', Educational Computing Research, 35 (2006), p. 145-162.
- 16 Berg, E. van den, J. Wallace & E. Pedretti, 'Multimedia cases, teacher education and teacher learning'. In: G. Knezek & J. Voogt (Eds.), The International Handbook of Information Technology. Kluwer, Dordrecht, 2008, p. 475-488.



# DE CLOUD ÍS DE NIEUWE UNIVERSITAIRE BIBLIOTHEEK

John Mackenzie Owen  
Leo Plugge

Toegang tot alle informatie van de wereld. Dat ideaal heeft velen in de loop der eeuwen beziggehouden. Aan het begin van de twintigste eeuw creëerden Paul Otlet en Henri LaFontaine in Brussel het Mundaneum, ook wel het internet van papier genoemd, waarin zij beschrijvingen van alle publicaties ter wereld probeerden bijeen te brengen.<sup>1</sup> In 1965 publiceerde Joseph Licklinder zijn boek *Libraries of the future* waarin hij een systeem beschrijft waarmee een ieder alle voor hem relevante informatie bij zich kan dragen.<sup>2</sup> In 1990 onthulde Bill Gates tijdens COMDEX/Fall zijn visie van een maatschappij met information at your fingertips via een apparaat dat verbonden is met het Internet.<sup>3</sup> Deze idealen, die ooit een utopie leken, zijn nu vrijwel gerealiseerd dankzij de digitalisering, het internet, het Web, zoekmachines, en (vaak mobiele) apparaten die verbonden zijn met allerlei diensten voor de productie en consumptie van informatie. Wat heeft deze ontwikkeling voor gevolgen voor de wetenschappelijke informatievoorziening, voor onderzoekers en voor de bibliotheek?

## DE CLOUD ÍS DE NIEUWE UNIVERSITAIRE BIBLIOTHEEK

Sinds het ontstaan van de moderne wetenschap in de zeventiende eeuw heeft de wetenschappelijke communicatie door middel van boeken en tijdschriften een essentiële rol gespeeld. De ontwikkeling van het wetenschappelijk publiceren wordt gekenmerkt door schaalvergroting, specialisatie en standaardisatie. Uiteindelijk is in de decennia na 1950 een systeem uitgekristalliseerd met een relatief beperkt aantal internationaal opererende uitgeverij, een qua vakgebieden sterk gedifferentieerd aanbod van (met name internationale) wetenschappelijke tijdschriften in combinatie met een stelsel van goed georganiseerde maar doorgaans lokaal functionerende bibliotheken die als *clearing house* de schakel vormen tussen gebruikers en de wetenschappelijke informatie.

Onderzoekers waren door dit systeem voor hun informatievoorziening tot nog toe afhankelijk van hetgeen lokaal door hun bibliotheek werd aangeboden, naast informatie die zij verkregen via ondermeer interbibliothecair lenen, persoonlijke contacten en congresbezoeken. Eén van de gevolgen hiervan was dat onderzoekers zich in het algemeen moesten beperken tot een vrij kleine en doorgaans weinig veranderlijke set van informatiebronnen, meestal scherp gefocust op het eigen onderzoeksterrein, naast aanvullende bronnen die door incidenteel literatuuronderzoek werden verkregen.

Dit systeem is in relatief korte tijd drastisch veranderd als gevolg van de digitalisering van tijdschriften, de opkomst van het internet en het Web, initiatieven zoals arXiv.org<sup>1</sup> en zogenaamde bulklicenties en *big deal*-contracten van instellingen met uitgeverij.<sup>4</sup> Hierdoor heeft de onderzoeker toegang gekregen tot vrijwel alle belangrijke wetenschappelijke literatuur, ook die buiten het eigen onderzoeksterrein. Niet alleen de toegankelijkheid is sterk verbeterd. Ook de vindbaarheid is enorm toegenomen dankzij algemene zoeksystemen zoals Google, en specifieke zoekmogelijkheden en navigatiehulpmiddelen binnen de sites van uitgeverij.

Niet alleen de formele literatuur (tijdschriftartikelen en boeken) is beter vindbaar, maar ook de meer informele literatuur zoals working papers en congresbijdragen. En de trend is dat zoekmachines steeds beter worden door gebruik van semantische kennis, al valt er momenteel nog wel wat af te dingen op de selectiekwaliteiten van diezelfde zoekmachines.<sup>5 6</sup>

Omdat de wetenschappelijke literatuur niet meer in lokale bibliotheken maar ergens in de *cloud* wordt bewaard, is de onderzoeker in principe niet meer afhankelijk van het fysieke aanbod van de lokale bibliotheek. Voor de publicaties waarvoor een licentie nodig is, fungeert de bibliotheek nog wel als clearing house in juridische zin: voor vrije toegang is de onderzoeker in veel gevallen afhankelijk van de licenties die zijn instelling met uitgeverij heeft afgesloten. *Open Access*-modellen beogen echter ook deze laatste drempel weg te nemen. Op termijn zou het dan niet meer nodig zijn om de toegang tot wetenschappelijke literatuur door middel van licenties te bekostigen. Hiermee zou dan ook de *clearing house*-functie van de bibliotheek verdwijnen. Idealiter ontstaat er dan een open, mondiaal systeem voor wetenschappelijke informatie in de cloud die voor iedereen, onafhankelijk van tijd, plaats en functie beschikbaar is zonder de omweg via een bibliotheek.

De belangrijkste spelers in dit systeem zijn de grote internationale uitgeverij als Elsevier en Springer, en internet bedrijven als Google en Amazon. De schaalgrootte en geavanceerde werkwijze van deze bedrijven geeft de universitaire bibliotheken weinig kans om op dit terrein een rol van betekenis te spelen. Om maar één voorbeeld te noemen: de Universiteit van Michigan schatte 1000 (!) jaar nodig te hebben om zijn collectie van zeven miljoen boeken te digitaliseren. Google kreeg dit voor elkaar in slechts zes jaar.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> arXiv.org is een elektronisch archief van wetenschappelijke papers uit de exacte wetenschappen. Het is een initiatief van onderzoeker Paul Ginsparg. Sinds zijn verhuizing van Los Alamos National Laboratory naar Cornell University wordt arXiv.org gehost door Cornell University Library.

### Nieuwe uitdagingen in de digitale wetenschappelijke informatievoorziening

De digitalisering heeft de studenten, maar vooral de onderzoekers grote voordelen gebracht op het gebied van de informatievoorziening: een groter en breder aanbod aan informatiebronnen, betere zoekmogelijkheden, snellere beschikbaarheid van wetenschappelijke publicaties en toenemende onafhankelijkheid van de lokale voorzieningen van de eigen instelling. Tegelijkertijd creëert de digitalisering van informatie en data ook nieuwe uitdagingen.

Ondanks de continue verbetering van de zoekmogelijkheden stelt het enorme, exponentieel groeiende en heterogene aanbod aan digitale informatie hoge eisen aan de zoekvaardigheden van de onderzoeker en diens vermogen om snel en effectief te selecteren op relevantie en kwaliteit. Het raadplegen van databasesystemen voor het zoeken van wetenschappelijke literatuur - vroeger voorbehouden aan informatie-specialisten binnen de bibliotheek - vindt tegenwoordig plaats door de eindgebruiker. Dat heeft het voordeel dat de onderzoeker zelf kan selecteren uit de resultaten van algemene zoeksystemen zoals Google Scholar en binnen de subsets van de afzonderlijke uitgevers. Ondanks, of misschien wel als gevolg van het brede scala aan geavanceerde hulpmiddelen, is het vinden en bijhouden van literatuur aanzienlijk complexer geworden dan het maandelijks raadplegen van de inhoudsopgaven van een beperkt aantal papieren tijdschriften, zoals dat vroeger gebruikelijk was.

Een tweede probleem heeft te maken met veranderingen in de businessmodellen van het wetenschappelijke uitgeven. Enerzijds bestaat er nog het traditionele abonnementsstelsel van de gevestigde uitgevers met bekende, vaak prestigieuze tijdschriften, waarin de onderzoeker meestal gratis kan publiceren. Anderzijds is er het Open Access-model dat gratis is voor de lezers, maar meestal niet voor de auteurs.

Dit laatste model wordt bovendien soms door de subsidiegever verplicht gesteld als publicatiekanaal terwijl er nog geen goede en eenduidige regelingen zijn om te voorzien in die extra onkosten voor de onderzoeker.

De onderzoeker verkeert hierdoor in een spagaat. Het traditionele kanaal is verleidelijk omdat daarin de meest prestigieuze tijdschriften te vinden zijn. De licentiekosten daarvan worden door de instelling als een zware last ervaren. Het Open Access-kanaal is tot nog toe meestal minder prestigieus en jaagt de onderzoeker op kosten, omdat de instellingsmiddelen vast zitten in de traditionele licenties. Overigens is het financiële aspect van dit probleem in principe en op redelijke termijn oplosbaar, al vergt het wel een herbezinning op de toewijzing van budgetten.

Een derde probleem wordt veroorzaakt door het feit dat het wetenschappelijk publiceren in toenemende mate meer omvat dan alleen het produceren van een tekst. Zo is er een toenemende behoefte om in de verslaggeving over onderzoek ook gebruik te maken van nieuwere media (visualisaties, video, simulaties e.d.). Verder neemt vanuit de samenleving de druk toe om bij publicaties ook de onderliggende data in een voor derden en ook op langere termijn toegankelijke vorm beschikbaar te stellen. Dat vereist niet alleen vaardigheden om met dergelijke media om te gaan, maar het leidt ook tot de noodzaak om de productie en het beheer van de verschillende componenten van verrijkte<sup>2</sup> publicaties goed te managen.

**De digitalisering heeft studenten, maar vooral de onderzoekers grote voordelen gebracht op het gebied van de informatievoorziening, maar creëert ook nieuwe uitdagingen.**

<sup>2</sup> De term 'verrijkt' staat voor multimodale informatie, zoals tekst, data, video en audio, die bovendien vaak interactief wordt gemaakt, i.e., manipuleerbaar door de lezer/gebruiker.

Zulke processen zijn ingewikkeld en de noodzakelijke tools, systemen en standaarden zijn nog lang niet uitgekristalliseerd.

Een vierde probleem is ontstaan doordat wetenschappelijke informatie ook aan de inputkant van het onderzoek veel meer is gaan omvatten dan alleen publicaties in boeken en tijdschriften. Vooral de beschikbaarheid van data is van wellicht zelfs groter belang. Het terrein van de wetenschappelijke publicaties is, hoewel momenteel flink in beweging ten gevolge van Open Access, nog redelijk overzichtelijk. Het terrein van de wetenschappelijke data heeft zich in de afgelopen jaren enorm ontwikkeld. Er is een voor velen onoverzichtelijke hoeveelheid databanken, repositories, protocollen en standaarden ontstaan. Hierin kan de onderzoeker vaak met moeite zijn weg vinden.

Een vijfde probleem, tot slot, heeft te maken met de juridisering van de samenleving die ook het wetenschappelijk publiceren raakt, vooral als dat digitaal gebeurt. Zowel bij de rechten (en aansprakelijkheden) van de onderzoeker als auteur, als bij het gebruiken van extern bronnenmateriaal in complexe, verrijkte publicaties gaat het om lastige materie waar de meeste onderzoekers niet in thuis (willen) zijn, maar die hen wel direct raakt.

### De gebruiker als organisator van wetenschappelijke informatievoorziening

Digitalisering van de wetenschappelijke informatie heeft uiteraard grote gevolgen voor de traditionele bibliotheek als primaire bron van informatie voor de onderzoeker. De kern van de universiteitsbibliotheek is altijd geweest: de collectie, de fysieke verzameling boeken en tijdschriften, en de daaraan gerelateerde functies als acquisitie, ontsluiting, bewaring en uitleen.

Behalve voor het historische materiaal zijn die fysieke collecties en de daaraan gerelateerde functies grotendeels irrelevant geworden als gevolg van de digitalisering.

In een digitale wereld is de gebruiker niet meer afhankelijk van wat lokaal fysiek beschikbaar is. De digitale informatie waarvoor de lokale bibliotheek de licenties verzorgt, is niet meer in bezit van de bibliotheek en wordt daar ook niet meer opgeslagen en bewaard. De bibliotheken spreken nog wel over 'hun collectie', maar feitelijk gaat het dan over de licenties op collecties van uitgevers. De bibliotheek verzorgt namens de instelling uitsluitend het afsluiten van contracten voor licenties op het materiaal bij de uitgevers. In Nederland gebeurt dat in nauwe samenwerking met SURFdiensten. Zelfs de toegang tot de informatie wordt verzorgd door de uitgevers en zogenaamde aggregators, op basis van de instellingsidentiteit van de gebruikers. Naar mate Open Access aan terrein wint, zal ook de functie van licentiebeheer navenant afnemen. Dat geldt zeker voor wetenschappelijke tijdschriften (de belangrijkste bron van wetenschappelijke informatie), maar in toenemende mate ook voor het wetenschappelijke boek: het is gemakkelijker en daardoor aantrekkelijker om een nieuw (e-)boek online aan te schaffen (of op in te tekenen), dan om te wachten tot het via de bibliotheek beschikbaar komt. Ook de traditionele boekhandel ondervindt de negatieve gevolgen van dat gemak.

De universiteitsbibliotheek wordt al enige tijd door haar gebruikers (zowel onderzoekers als studenten) niet meer gezien als dé bron voor wetenschappelijke informatie. Uit onderzoek blijkt dat studenten in de Verenigde Staten bij het zoeken naar informatie vrijwel uitsluitend gebruik maken van digitale bronnen. De website van de bibliotheek speelt daarbij echter nauwelijks nog een rol: het gebruik daarvan is vrijwel nihil. <sup>9</sup>

**Geavanceerde gebruikers, meestal onderzoekers, vormen de voorhoede in de ontwikkeling van de nieuwe infrastructuur voor (wetenschappelijke) informatievoorziening.**

Ook de adviesfunctie van de universiteitsbibliotheek neemt sterk af: het aantal verzoeken om inlichtingen bij de bibliotheek daalden tussen 1998 en 2008 met 50% (masterstudenten) tot 70% (promovendi). <sup>10</sup> Dennis Dillon, bibliothecaris bij de universiteit van Texas, meent dan ook dat de onmiddellijke beschikbaarheid van digitale informatie de bibliotheek achterlaat “als een overblijfsel van een voorbije tijd toen de gebruiker in een afhankelijke positie verkeerde en de informatie die hij of zij nodig had nog niet met één klik te bereiken was”. <sup>11</sup>

Eind 2011 verscheen het beleidsplan 2011-2014 van het samenwerkingsverband Universiteitsbibliotheken en Koninklijke Bibliotheek (UKB) onder de titel *De wetenschappelijke bibliotheek op weg naar ‘the cloud’*. <sup>12</sup> Tien jaar geleden zou die titel een spannend vergezicht hebben opgeroepen. Anno 2012 roept het de vraag op wat de bibliotheken in de cloud gaan doen als de digitale collecties waar zij de abonnementen voor verzorgen al in de cloud beschikbaar zijn, evenals vele aanvullende diensten van derden. Het beleidsplan zegt daar niets over terwijl het belang van die online diensten door derden in het kielzorg van de online collecties sterk toeneemt. Zo neemt Google Scholar geleidelijk de rol over van Web of Science als het gaat om het bepalen van publicatieaantallen, citaties en de h-index.<sup>3</sup> Met andere woorden: welk hiaat gaan de UB's opvullen?

Het is uiteraard niet zo dat de universiteitsbibliotheek nu plotseling geen enkele functie meer vervult. Voor het historische, niet-digitale materiaal functioneert de bibliotheek als vanouds, en dat zal voorlopig ook wel zo blijven. Op korte termijn blijft de bibliotheek ook op meer traditionele wijze functioneren binnen domeinen waar de digitalisering langzamer verloopt en waar boeken een grotere rol spelen, zoals bij de geesteswetenschappen. Daar zijn de gebruikscijfers (in termen van uitleningen en catalogusraadplegingen) nog altijd hoog.<sup>4</sup> Maar dat gebruik beperkt zich vooral tot studenten in de bachelor- en masterfase.

Onderzoekers komen vrijwel niet meer in de bibliotheek. Volgens Haglund en Olsson heeft dat ertoe geleid dat “...the library has changed from being the place for researchers to visit for help with information searching and picking up the actual information, to being the ‘living room’ for undergraduate students...” <sup>13</sup>

Evenals op andere terreinen, zoals nieuwsvoorziening en online-samenwerken, spelen ook bij de wetenschappelijke informatievoorziening in toenemende mate (groepen) gebruikers een centrale rol bij het vinden van oplossingen voor de hiervoor genoemde uitdagingen. Deze trend is al langer gaande sinds de uitvinding van het internet en het Web maar werd pas in het vorige decennium duidelijk zichtbaar. Dit bracht *Time Magazine* er toe om in 2006 You (U/Jullie) uit te roepen tot *Person of the Year*. <sup>14</sup> Gegeven de huidige ontwikkelingen, denk aan Open (Science) Data<sup>5</sup>, mag verwacht worden dat dit decennium zich zal kenmerken door een verdere democratisering in het produceren en benutten van open (meta)informatie voor verschillende doeleinden. Voor de wetenschappelijke informatievoorziening zullen daarin vooral de (geavanceerde) wetenschappers het initiatief nemen, zoals eertijds Berners-Lee en Cailliau met hun voorstel voor het WWW en later Page en Brin met Google, Brown, Eisen en Varmus met PLoS, Ginsparg met arXive en Henning, Reichelt en Föckler met Mendeley.

De technische mogelijkheden voor een betere wetenschappelijke informatievoorziening worden vooral begrepen én gegrepen door deze (groepen, meestal technische) gebruikers. Zij vormen de voorhoede in de ontwikkeling van de nieuwe infrastructuur voor (wetenschappelijke) informatievoorziening. Zij vormen tevens de belangrijkste bron voor het vinden van (aanzetten tot) oplossingen voor de hiervoor genoemde vijf uitdagingen in de digitale wetenschappelijke informatievoorziening. De snelheid waarin oplossingen worden gevonden zal verschillen per uitdaging.

<sup>5</sup> Open (Science) Data beoogt het openbaar beschikbaar stellen van bijvoorbeeld overheids- en onderzoeksgegevens voor - in principe - kosteloos gebruik door derden. Voorbeelden zijn het CBS, World Bank, Data.overheid.nl. Aan dat gebruik kunnen voorwaarden worden verbonden.

<sup>3</sup> h-index van J.E. Hirsch is een maat voor de productiviteit en de impact van de publicaties van een wetenschapper.

<sup>4</sup> Persoonlijke communicatie Kurt de Belder: Leiden +8.6% uitleningen in 2010, meer dan 4M uitleningen.

Zeker is in ieder geval dat de digitalisering van wetenschappelijke informatie urgenter is en meer aandacht verdient dan het krijgt in de strategie van instellingsbestuurders.

Bestuurders van de onderwijsinstellingen zullen moeten nadenken hoe zij deze fundamentele veranderingen in de informatievoorziening kunnen benutten en wat dit voor consequenties heeft voor de rol van de fysieke collectie en de daaraan verbonden functies bij hun UB's. Daarbij gaat het onder meer om een krimpende behoefte aan ruimte voor de fysieke collectie, de noodzaak tot reductie en omscholing van personeel, en een afname dan wel reallocatie van de met de collectie verbonden budgetten. Wat dit laatste betreft, ligt het voor de hand dat de budgetten voor licenties geleidelijk worden verlegd van de bibliotheek naar de onderzoekers ten behoeve van de kosten die het publiceren in Open Access met zich meebrengt.

Als het gaat om uitgaven aan de UB's als percentage van de totale universitaire uitgaven, dan valt op dat de Nederlandse universiteiten meer uitgeven (>3% in 2010) aan hun UB's dan universiteiten in de USA (<2% 2010). (Zie **Figuur 1 Gemiddelde uitgaven aan UB's**) <sup>15</sup>

Volgens de UKB-benchmark 2006-2010 stegen de gemiddelde uitgaven van de Nederlandse UB's van € 10,2 miljoen in 2006 naar € 12,4 miljoen in 2010, een

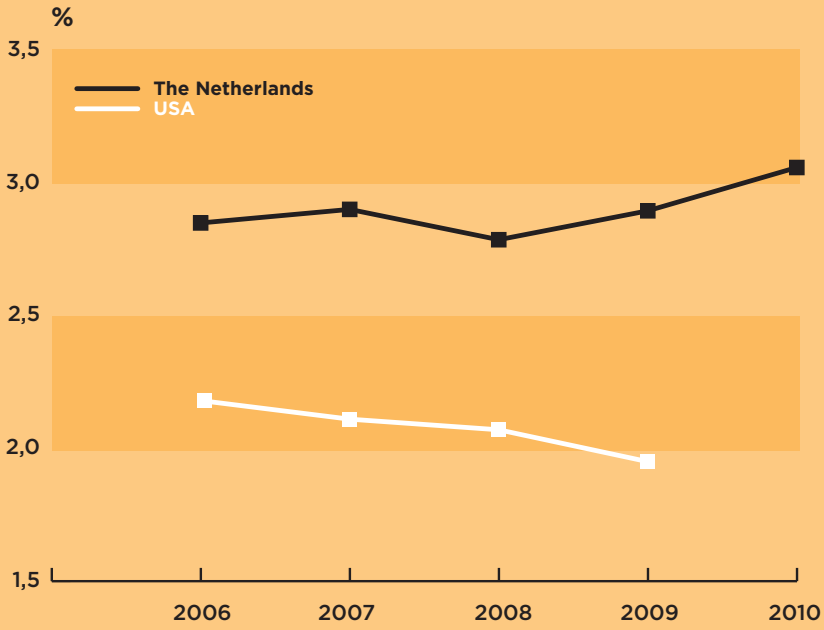
**Het begrip ‘bibliotheek’ verschuift van de centrale plek waar boeken en tijdschriften worden bewaard en beschikbaar gesteld, naar een netwerk van organisaties, groepen en individuen die gezamenlijk een web van informatie en data creëren.**

stijging van 22%. <sup>16</sup> De gemiddelde uitgaven voor de collecties en licenties steeg eveneens in die periode, maar slechts met 15% (van € 3,6 miljoen in 2006 naar € 4,1 miljoen in 2010). Het gemiddelde aantal fte is in die periode licht gedaald van 104 fte in 2006 naar 101 fte in 2010. De uitgaven aan de gebouwen (balies, lounges e.d.), zijn niet meegerekend in de benchmarkcijfers. In vergelijking met de USA heeft Nederland dus nog speelruimte om nieuwe keuzes te maken. Zoals Anja Smit van de UB Utrecht constateerde: “Als we alles met open access kunnen publiceren, hebben we de bibliotheek hier helemaal niet meer voor nodig. Dat levert ook geld op.” <sup>17</sup> Indachtig die strategie bouwt de UB Utrecht aan een reeks Open Access tijdschriften, boeken, series en dataverzamelingen. Samenwerking tussen UB's op dit terrein zou echter meer voor de hand liggen, om te voorkomen dat de OA tijdschriften gezien worden als laagdrempelige lokale publicatiekanalen.

## Conclusies

Samengevat zien we dat door de digitalisering de onderzoeker een veel rijker informatieaanbod en betere zoekmogelijkheden heeft gekregen, en onafhankelijk is geworden van de - toevallige - voorzieningen van de lokale bibliotheek. Ook is de onderzoeker zijn eigen informatiespecialist geworden en heeft hij geleerd zijn eigen informatieproblemen op te lossen zonder een beroep te hoeven doen op een bibliotheekmedewerker. Tegelijkertijd zijn er nieuwe uitdagingen ontstaan die te maken hebben met de complexiteit en de dynamiek van de digitale informatievoorziening. Die uitdagingen zien we op het gebied van zoekvaardigheden, keuzeproblemen bij het publiceren en het beheren van complexe informatie- en dataverzamelingen en in het omgaan met juridische aspecten van digitale informatie. Voor een belangrijk deel zullen de oplossingen gevonden worden door de (geavanceerde) gebruikers zelf, eventueel in samenwerking met specialisten. Daarnaast zal het nodig zijn om deze autonome ontwikkelingen

## Facts and figures



Figuur 1 Gemiddelde uitgaven aan UB's

enigszins te sturen en te structureren om chaos te voorkomen. Bijvoorbeeld door standaardisatie, regelgeving en reallocatie van middelen om gezamenlijke infrastructuur te creëren, zoals (nationale en/of discipline) datadepots of peer reviewed Open Access tijdschriften. Door de aard van de ontwikkelingen zal die sturing en structurering wel meer nationaal en internationaal georganiseerd moeten worden.

Wat er in feite plaatsvindt, is een verschuiving in de betekenis van het begrip 'bibliotheek'. Van de centrale plek waar boeken en tijdschriften worden bewaard en beschikbaar gesteld, verschuift het begrip naar een netwerk van organisaties, groepen en individuen die gezamenlijk een web van informatie en data creëren. Ze doen dat door ieder hun eigen informatie en data ergens in de cloud op te slaan, te verbinden met andere informatie en data en beschikbaar te stellen, al dan niet tegen betaling, via hun eigen toegangspoorten.

Deze ontwikkeling is al enige tijd gaande en werkt verstorend op de huidige faciliterende processen van de universitaire bibliotheken die traditioneel dé toegangspoort waren tot de informatie. Voor de uitgevers komt daar als verstorende factor bij de eenvoud van Open Access en de mogelijkheid om (ongecentreerd) digitale informatie en data te verspreiden en te verspreiden.

De facilitering van onderwijs en onderzoek met (wetenschappelijke) informatie ligt niet meer bij één centrale organisatie, maar - net als bij het internet zelf - bij de samenstellende delen: de cloud is de nieuwe bibliotheek. De organisatie en rationele benutting van deze fundamenteel andere vorm van wetenschappelijke informatievoorziening vraagt om samenwerking op nationaal en internationaal niveau met meer en andere partijen dan tot nu toe gebruikelijk. De WTR pleit er daarom voor om, onder coördinatie van SURF, een visiegroep te installeren waarin de (geavanceerde) gebruikers sterk zijn vertegenwoordigd. Het doel van die visiegroep zou moeten zijn te komen tot

een gezamenlijk stappenplan voor een Nederlands knooppunt in de cloud van wetenschappelijke informatie. De urgentie hiervan is groot, want de verschuiving van wetenschappelijke informatie naar de cloud is al een feit.



## AUTEURS



**Em. Prof. dr. J.S. Mackenzie Owen**

*Hoogleraar Documentaire  
informatiewetenschap,  
Universiteit van Amsterdam*

Specialisme: Documentaire informatievoor-  
ziening, wetenschappelijke communicatie en  
kennismanagement



**Dr. L.A. Plugge**

*Secretaris WTR*

Specialisme: Kennismanagement, Trends  
in ICT voor hoger onderwijs, onderzoek  
en bedrijfsvoering.

## REFERENTIES

### DE CLOUD ÍS DE NIEUWE UNIVERSITAIRE BIBLIOTHEEK

- 1** Wright, A. The Web Time Forgot, The New York Times, June 17, 2008.  
[http://www.nytimes.com/2008/06/17/science/17mund.html?\\_r=1](http://www.nytimes.com/2008/06/17/science/17mund.html?_r=1)
- 2** Licklider, J.C.R. Libraries of the future, MIT Press, Cambridge, Mass., 1965.  
[http://openlibrary.org/books/OL5942946M/Libraries\\_of\\_the\\_future](http://openlibrary.org/books/OL5942946M/Libraries_of_the_future)
- 3** Gates, B., Information at your fingertips, COMDEX Fall 1990, Las Vegas, Nevada, Nov 12, 1990.  
<http://channel9.msdn.com/Series/History/The-History-of-Microsoft-1990>.
- 4** Butler, D. Los Alamos loses physics archive as preprint pioneer heads east, Nature, 412, 3-4, 5 July, 2001.  
<http://www.nature.com/nature/journal/v412/n6842/full/412003a0.html> versie: 1.0
- 5** Efrati, A. Google Gives Search a Refresh, The Wall Street Journal, 15 maart 2012.  
[http://online.wsj.com/article\\_email/SB1000142405270230445980457728184285113\\_6290-IMyQjAxM-TAyMDEwNDExNDQyWj.html](http://online.wsj.com/article_email/SB1000142405270230445980457728184285113_6290-IMyQjAxM-TAyMDEwNDExNDQyWj.html)
- 6** Pariser, E. The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You, Penguin Press, New York, 2011.
- 7** GoogleBooks-History  
<http://books.google.com/intl/en/googlebooks/history.html>
- 8** Lagendijk, A. Why every scientist should make his Google Scholar profile public, In: Survival Blog for Scientists. 13 maart 2012.  
[http://www.sciencesurvivalblog.com/high-impact-journals/why-every-scientist-should-make-his-google-scholar-profile-public\\_5875](http://www.sciencesurvivalblog.com/high-impact-journals/why-every-scientist-should-make-his-google-scholar-profile-public_5875)
- 9** Attis, D. Redefining the Academic Library: Managing the Migration to Digital Information Services, The Advisory Board Company, 2011. p.11.  
<http://www.educationadvisoryboard.com/pdf/23634-EAB-Redefining-the-Academic-Library.pdf>
- 10** Ibid., p.12.
- 11** Ibid, p.10.
- 12** UKB, De wetenschappelijke bibliotheek op weg naar 'the cloud'! Beleidsplan 2011-2015, september 2011. [http://www.ukb.nl/nieuws/UKB\\_Beleidsplan.pdf](http://www.ukb.nl/nieuws/UKB_Beleidsplan.pdf)
- 13** Haglund, L., Olsson, P. The Impact on University Libraries of Changes in Information Behavior Among Academic Researchers: A Multiple Case Study, The Journal of Academic Librarianship, January 2008, Volume 34, Number 1, pages 52-59.
- 14** Grossman, L. You — Yes, You — Are TIME's Person of the Year, Time Magazine US, 25 dec., 2006.  
<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1570810,00.html>
- 15** Association of Research Libraries, Library Expenditures as a Percent of Total University Expenditures, 1966-2009 (17 Universities), feb 2012.  
<http://www.arl.org/bm-doc/library-expenditures-as-a-percent-of-total-university-expenditures-1966-2009-17-universities.pdf>
- 16** UKB, Benchmark summary of the results 2006-2010.  
<http://www.ukb.nl/activiteiten/Summary2006-2010.xls>
- 17** Agterberg, R., Ook publiceren op open access kost geld, DUB - nieuws, 14 maart 2012.  
<http://www.dub.uu.nl/artikel/nieuws/ook-publiceren-op-open-access-kost-geld>



# STRATEGISCHE SAMENWERKING IN ONDERWIJS EN INNOVATIE ROND ICT

Fopke Klok

ICT speelt een centrale rol bij vrijwel alle belangrijke veranderingen in de samenleving, ook die in onderwijs, onderzoek en innovatie. Bij de kennisinstellingen staan budgetten onder druk en dus is het belangrijk om ook in ICT te concentreren op de kerntaken, en zoveel mogelijk te profiteren van kennis, hulpmiddelen en faciliteiten die elders beschikbaar zijn. Dit geldt des te meer omdat ICT in hoger onderwijs en onderzoek meestal gezien wordt als 'overhead'.

In dit hoofdstuk worden verschillende vormen van strategische samenwerking besproken, met voorbeelden uit de industrie, variërend van de gewone klant-leveranciers-relaties tot samenwerkingsvormen in innovatieprojecten. Deze voorbeelden zijn bedoeld als inspiratie: voor ICT-afdelingen in de kennisinstellingen én voor SURF, om hun effectiviteit en efficiëntie verder te vergroten. Ten slotte stellen we enkele kritische vragen over belangrijke deelgebieden.

### Inleiding

In 1994 lukte het de Engelse wiskundige Andrew Wiles na zeven jaren van eenzame intellectuele arbeid eindelijk om de stelling van Fermat te bewijzen. De Franse wiskundige Pierre de Fermat (1601 – 1665) had reeds in 1637 het vermoeden geformuleerd dat  $x^n + y^n = z^n$  alleen geheeltallige oplossingen heeft voor  $n=2$ . Met gebruik van de meest geavanceerde wiskundige begrippen en gereedschappen lukte het Wiles meer dan drie eeuwen later om dit vermoeden te bewijzen. **1**

Wetenschappelijke prestaties die op een dergelijke solistische wijze tot stand komen worden steeds zeldzamer. Tegenwoordig is succesvol onderzoek veelal een kwestie van teamwork: binnen een onderzoeksgroep, maar in toenemende mate ook over de grenzen van de eigen organisatie heen. Met name in meer technische omgevingen vindt succesvolle innovatie meestal plaats in samenwerking tussen universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijven.

Samenwerking wordt dus steeds vaker een noodzaak en het vermogen tot samenwerking wordt in steeds meer gevallen een kritische succesfactor. In het bedrijfsleven is samenwerking op zich zelfs niet altijd voldoende. Vaak is voor succes een heel netwerk van samenwerkingen en afhankelijkheden noodzakelijk.

Een recent voorbeeld is de markt voor smartphones. Apple wist met de iPod, iPhone en iPad en de services van iTunes, apps en mobiele services daaromheen een groot en levendig ecosysteem in het leven te roepen, waar talloze makers van gadgets, apps, services en tools deel van uitmaken. Google is met zijn sterke aanwezigheid op het internet in staat gebleken de concurrentie met Apple aan te gaan op basis van een soortgelijk ecosysteem rond het Android-platform. Nokia echter, lange tijd verreweg de meest succesvolle fabrikant van 'slimme' mobiele telefoons, heeft zelfs in samenwerking met Microsoft moeite om de concur-

rentie voor of bij te blijven. Klanten kiezen niet zozeer voor een bepaald apparaat: het zijn de applicaties en services die ermee toegankelijk worden, die meer en meer de doorslag geven. **2 3**

In dit hoofdstuk willen we laten zien, dat samenwerking steeds vaker de basis is van succes. Hiertoe bespreken we een aantal vormen van strategische samenwerking. Op basis daarvan stellen we vervolgens een aantal kritische vragen over het niveau van de samenwerking bij ICT-diensten voor kennisinstellingen en hoger onderwijs.

### Samenwerkingsmodellen

Een goede en stabiele samenwerking tussen twee of meer partijen is een win-winsituatie: voor alle betrokkenen levert de samenwerking voordeel op. We geven hieronder een aantal voorbeelden van hoe bedrijven en organisaties kunnen profiteren van samenwerking op gebieden rond ICT, met name om beter te innoveren. Natuurlijk heeft ICT ook een grote invloed op de manier waarop we samenwerken, en op de mogelijkheden tot samenwerking. **4** Diverse hoofdstukken gaan hier nader op in: 'Wolken boven het wetenschappelijk bedrijf', 'De cloud is de nieuwe universitaire bibliotheek', 'Chaordisch onderwijs en onderzoek'. In deze bijdrage ligt de focus meer op het 'waarom' van samenwerking.

Een eenvoudige maar belangrijke vorm van samenwerking is die tussen klant en leverancier. Een bedrijf heeft bijvoorbeeld een pc of een printer nodig. Die gaat het natuurlijk niet zelf maken: het koopt dergelijke zaken gewoon bij een leverancier. Een stap verder gaat dienstverlening in de ICT: een organisatie heeft bijvoorbeeld een nieuw databasesysteem nodig. Dat gaat ze ook niet helemaal zelf ontwikkelen, maar ze weet hopelijk wel ongeveer wat het nieuwe systeem moet doen en haalt er vervolgens de juiste experts en leveranciers bij om het te leveren. In dit tweede voorbeeld gaan de wederzijdse afhankelijkheid en betrokken-

heid duidelijk verder dan in het eerste: de klant moet veel meer tijd besteden aan het formuleren van de wensen en behoeftes, en de leveranciers moeten meer tijd investeren in het uitwerken van de oplossing.

Zowel bij de overheid als in het bedrijfsleven is al enkele decennia een duidelijke trend te zien van concentratie op kerntaken. Dat betekent dus meer producten en diensten inkopen en minder zelf doen. Soms komt dit voort uit de wens tot kostenbesparing: een externe dienstverlener kan bijvoorbeeld schaal- en daarmee kostenvoordelen realiseren die binnen de eigen organisatie niet mogelijk zijn.

In andere gevallen gaat het er juist om nieuwe ideeën en creativiteit aan te boren, of nieuwe ideeën breder te exploiteren. Bij research en innovatie komt dit tot uiting in het begrip ‘open innovatie’. Hoewel de ideeën achter open innovatie, in het bijzonder de samenwerking tussen bedrijven, al bekend waren vanaf de jaren zestig van de vorige eeuw, is het begrip als zodanig geïntroduceerd in 2003 door Henri Chesbrough in zijn *Open innovation, the new imperative for creating and profiting from technology*. <sup>5</sup>

#### Horizontale samenwerking

Een eerste vorm van samenwerking in innovatie is horizontale samenwerking: bedrijven die vergelijkbare of zelfs concurrerende producten op de markt brengen, besluiten om de ontwikkelkosten van nieuwe technologie te delen. Dit gebeurde in de laatste decennia van de vorige eeuw bijvoorbeeld bij micro-elektronica en halfgeleiders. De ontwikkeling van nieuwe generaties *integrated circuits (IC)* is niet meer te betalen voor een bedrijf alleen, zelfs niet voor de grote internationale ondernemingen. De hele productieketen moet worden uitontwikkeld: basistechnologie, lithografie, IC-ontwerp, simulatieomgevingen, betrouwbare massa-productie, et cetera.

De bedrijven doen niet alles samen: ze concurreren met hun producten. Maar de pre-

competitieve R&D doen ze gezamenlijk om de kosten te delen en om gemeenschappelijke standaards te ontwikkelen. Deze vorm van strategische samenwerking lag mede ten grondslag aan overheidsinitiatieven als het intergouvernementele Europese innovatieprogramma EUREKA en de kaderprogramma’s van de EU. Een ander bekend voorbeeld uit ongeveer dezelfde periode van horizontale samenwerking is de ontwikkeling van de technologie voor de compact disk (cd), digital versatile disc (dvd) en Blu-ray, waarbij ook het belang van een ecosysteem voor de content zoals muziek, spellen, cursussen en films duidelijk is geworden.

#### Verticale samenwerking

Bij verticale samenwerking gaat het om verbanden tussen bedrijven en organisaties die juist een verschillende rol spelen binnen een waardeketen. Een goed voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van *AUTOSAR (Automotive Open System Architecture)*. <sup>6</sup> Dit is een standaard die rond de eeuwwisseling ontwikkeld is binnen het EUREKA-clusterprogramma ITEA, in een gezamenlijk project van een aantal belangrijke Europese autofabrikanten, hun directe toeleveranciers, de toeleveranciers van die toeleveranciers, kennisinstellingen, et cetera. AUTOSAR richt zich op het softwareplatform, de protocollen en de tools om alle elektronica in de auto goed te laten werken: in de motor, de besturing, het remsysteem, maar ook in de communicatie en het gebruikersinterface.

Andere bedrijven in de internationale automobielenindustrie hebben zich daar later bij aangesloten. Inmiddels gaat het om meer dan honderd van de belangrijkste spelers op dit gebied wereldwijd. De initiators van AUTOSAR spelen in deze samenwerking echter nog steeds een belangrijke rol en hebben al veel profijt gehad van hun betrokkenheid bij de ontwikkeling van deze industriestandaard. Ook voor de toekomst is AUTOSAR belangrijk, omdat de ontwikkelingen verder gaan: bijvoorbeeld van *in-car*-architectuur naar de communicatieprotocollen voor services en *car-to-car*-communicatie.

Een recenter voorbeeld van strategische samenwerking tussen het internationale bedrijfsleven en kennisinstellingen is ontstaan vanuit de vliegtuigindustrie. Het programma voor de Airbus 300-serie is gestart in 1972 en de productie is doorgegaan tot 2007. Het onderhoudsprogramma echter loopt door tot 2050, en daarbij moeten alle veiligheidsvoorschriften en certificaties in acht worden genomen. Airbus moet dus software kunnen onderhouden op het zeer hoge kwaliteitsniveau dat nodig is in de luchtvaart en voor producten met een zeer lange levensduur. Met de dynamiek die kenmerkend is voor de software-industrie is het moeilijk om afhankelijkheid van externe partners te accepteren, maar alles zelf doen is ook op de lange duur onmogelijk. Daarom is het initiatief genomen tot het *OPEES-project (Open Platform for the Engineering of Embedded Systems)*. Doel was om een ecosysteem te creëren van *open source*-ontwikkeltools voor *embedded software*. Dit heeft geresulteerd in de oprichting van de *Polarsys*-organisatie in november 2011, van waaruit de OPEES-projectpartners en andere bedrijven met vergelijkbare behoeften worden ondersteund. <sup>7</sup>

#### Samenwerking aan specifieke activiteiten

Vanuit een organisatie gezien zijn er verschillende soorten activiteiten met verschillende soorten samenwerking. Bij een gebied waarop je uitblinkt of wilt gaan uitblinken, moet je samenwerken met anderen op manieren die juist dát gebied verder ontwikkelen. Dit kan bijvoorbeeld door samen met vooruitstrevende klanten of gebruikers (*lead customers*) te streven naar betere resultaten. Daardoor worden je sterke punten niet alleen verder ontwikkeld, maar kun je er tegelijk je marktpositie mee bevestigen en verstevigen.

Bij activiteiten die weliswaar noodzakelijk zijn, maar waarmee je jezelf niet echt van anderen kunt onderscheiden, is samenwerking vaak gericht op verlaging van de kosten. Op het eerste gezicht denk je hier

als Nederlander bijvoorbeeld aan de lunchvoorzieningen bij een bedrijf of universiteit. (Maar pas op, er zijn creatieve organisaties die hier onverwacht scoren, zoals Google met zijn gratis bedrijfsrestaurant Charlie’s Place. <sup>8</sup>) Op dit soort gebieden, waar je geen ambitie hebt om je te onderscheiden van de concurrentie, werk je natuurlijk het beste samen met iemand die daar wel goed in is. De partner kan bijvoorbeeld hoge kwaliteit leveren, zodat zijn succes ook op jou afstraalt; of hij kan heel efficiënt zijn, zodat jij tegen de laagste kosten in je basisbehoefte kunt voorzien.

Soms gaat het een bedrijf of organisatie in een sterke periode zo goed, dat echte samenwerking eigenlijk niet nodig is. Dit kan zich voordoen als alles meezit: de beste techniek in huis, de beste experts en een onaantastbare positie in de markt. Zo’n situatie blijft echter niet voortduren. Als de druk van de concurrentie toeneemt, wordt het onmogelijk om met afnemende financiële middelen en beperkte menskracht alles zelf te blijven doen. Maar vanuit de aanwezige sterktes kan dan mogelijk samen met geschikte partners een nieuw en krachtig offensief worden ingezet.

Ten slotte een opmerking over strategische samenwerking in de praktijk. Als eenmaal duidelijk is op welk gebied je zou moeten samenwerken, moet je potentiële en geïnteresseerde partners vinden waarmee je de juiste afspraken kunt maken. Bij een nieuwe samenwerking helpt het vaak als er een

**Op gebieden waar je niet de ambitie hebt om je te onderscheiden is het vaak beter om bestaande oplossingen te gebruiken en samen te werken met anderen, dit kan de kwaliteit verhogen en de kosten verlagen.**

kader is waarbinnen dergelijke afspraken kunnen worden gemaakt. Voor research-organisaties en universiteiten spelen Europese en nationale onderzoeksprogramma's vaak een nuttige rol. Voor initiatieven vanuit de industrie is EUREKA ook een belangrijk hulpmiddel. Dergelijke programma's bieden onervaren deelnemers een betrouwbaar kader, en een basis om ook de formele aspecten goed en efficiënt te regelen. Voor nieuwe samenwerkingsverbanden op het gebied van ICT-diensten voor de kennisinstellingen en het hoger onderwijs zou SURF zo'n vanzelfsprekend kader moeten bieden.

### **Samenwerking op het gebied van ICT-diensten**

#### **Generieke ICT-diensten van de instellingen voor hun gebruikers**

Vaak hebben instellingen voor hun medewerkers en studenten generieke diensten zoals e-mail, archivering en tools voor samenwerking. Dit soort diensten is in toenemende mate ook in de cloud beschikbaar, en medewerkers en studenten maken daar intensief gebruik van.

#### *Vraag:*

Kennen de ICT-afdelingen van de SURF-instellingen hun gebruikers goed genoeg? Er zijn maar weinig gegevens over gebruikerswensen en over het feitelijk gebruik van de eigen generieke ICT-diensten. Wat is de toekomst van de ICT-afdelingen, als dit soort diensten vanuit de cloud beschikbaar zijn en ook gebruikt worden?

#### **Specifieke ICT-diensten voor de informatievoorziening rond het onderwijs**

In de relatie tussen de instelling als onderwijsorganisatie, de medewerkers als onderwijsgevers en de studenten als ontvangers van onderwijs gaat het om zaken die heel specifiek zijn voor dit soort organisaties: denk aan het bijhouden van studieresultaten, het ontwikkelen en publiceren van roosters voor colleges en tentamens, fysieke toegang tot collegezalen en bibliotheken,

en digitale toegang tot studiemateriaal en publicaties. Beheer van persoonsgegevens en de daarbij behorende privacy en individuele rechten spelen hierbij een centrale rol.

#### *Vraag:*

Wordt er door de ICT-afdelingen van de SURF-instellingen voldoende samengewerkt op deze, voor het onderwijs specifieke, gebieden? In de WTR horen we soms wel over standaardvoorzieningen als e-mail en archivering, maar zelden over de meer specifieke bedrijfsprocessen van de instellingen en over de manier waarop staf en studenten daarin deelnemen. Wordt hieraan vanuit SURF voldoende aandacht besteed?

#### **Algemeen**

ICT speelt een centrale rol bij vrijwel alle belangrijke veranderingen in de samenleving, ook die in onderwijs, onderzoek en innovatie. Bij de kennisinstellingen staan de budgetten echter onder druk en dus is het belangrijk om je ook in de ICT te concentreren op de kerntaken: profiteer zoveel mogelijk van kennis, hulpmiddelen en faciliteiten die elders beschikbaar zijn. Dit geldt des te meer omdat ICT-afdelingen in het hoger onderwijs en onderzoek meestal gezien worden als een te grote en te dure overhead.

#### *Slotvragen:*

Kan de belastingbetaler tevreden zijn over de manier waarop de ICT voor het hoger onderwijs en onderzoek is georganiseerd? In het bijzonder:

- Dragen de ICT-afdelingen voldoende bij aan gewenste vernieuwingen in onderwijs en onderzoek?
- Begeleiden zij de instellingen en de gebruikers voldoende bij het gebruik van alle mogelijkheden in de cloud?
- Wordt er tussen de instellingen voldoende samengewerkt op gebieden die specifiek zijn voor onderwijs en onderzoek?

## AUTEURS



**Dr. F. Klok**

*Directeur ITEA 2 Office,  
EUREKA ICT cluster programma.*

Specialisme: ICT en Industriële R&D en  
innovatie

## REFERENTIES

### STRATEGISCHE SAMENWERKING IN ONDERWIJS EN INNOVATIE ROND ICT

- 1** Stelling van Fermat, Wikipedia. [http://nl.wikipedia.org/wiki/Stelling\\_van\\_Fermat](http://nl.wikipedia.org/wiki/Stelling_van_Fermat)
- 2** Hijink, Marc, 'De app-economie is nog maar net begonnen', NRC Handelsblad, 30 december 2011.
- 3** Hijink, Marc, 'Herstart Nokia, 1 miljard verlies', NRC Handelsblad, 27 januari 2012
- 4** Friedman, Thomas L., The world is flat, a brief history of the twenty-first century, Farrar, Straus and Giroux, New York, 2005.
- 5** Chesbrough, Henri, Open innovation, the new imperative for creating and profiting from technology, Harvard Business School Publishing Press, Boston, Massachusetts, 2003.
- 6** AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture). <http://www.autosar.org>
- 7** Eclipsepedia, Polarsys. <http://wiki.eclipse.org/Polarsys>
- 8** Vise, David A., The Google Story, Random House, New York, 2005.



# AANBEVE- LINGEN OM DE BAKENS TE VERZETTEN

“Geen enkel land ter wereld staat met al zijn researchuniversiteiten zo hoog in internationale rankings: alle dertien universiteiten horen op zijn minst tot de subtop van de wereld!”

Aldus Karl Dittrich in een toespraak als voorzitter van de NVAO. <sup>1</sup> En de commissie Veerman constateerde in haar rapport *Differentiëren in drievoud* dat de uitkomsten van het Nederlandse kwaliteitszorg- en accreditatiestelsel laten zien dat de basiskwaliteit van het Nederlandse hoger onderwijs goed is. <sup>2</sup>

De WTR vult dit graag aan met de constatering dat daaraan ook uitstekende infrastructuurle ICT-voorzieningen ten grondslag liggen, dankzij de gezamenlijke investeringen in innovatie door SURF.

- *SURFmarket* met e-Services, zoals Licentiemodellen Next Generation en het aanbieden van onderwijs- en onderzoeksapplicaties via Software as a Service, et cetera.
- *SURFshare* dat faciliteiten biedt aan verzelfstandigde innovatieprojecten van SURF en aan ICT-samenwerkingsinitiatieven, zoals Studiekeuze123 en Studielink, binnen het hoger onderwijs en onderzoek.

- *Netherlands eScience Center*, een initiatief van SURF/NWO dat hét kennis- en expertisecentrum is voor eScience in Nederland.
- *SURF-platforms ICT en Onderwijs, Onderzoek en Bedrijfsvoering*: de kraamkamers voor nieuwe initiatieven zoals Toetsing en Toetsgestuurd Leren, Digitale Leer- en Werkomgeving, cloudservices, beveiliging en privacy, open onderzoek, open educational resources, duurzaamheid, et cetera.
- *SURFnet* met dynamische diensten, Next Generation Ethernet, de integratie van het mobiele met het vaste network, Netherlight, SURFconext, enzovoort. Hiermee bevestigt SURFnet dat het “continues to be a world-class, world-leading National Research and Education Network (NREN) service provider”, zoals de Strategic Advisory Committee in haar midtermreview van 2011 verklaarde. <sup>3</sup>
- *SURFsara*, de beoogde nieuwe tak die infrastructuur en diensten zal aanbieden op het gebied van grootschalige dataopslag, high-performancecomputing, visualisatie en Grid-computing.

## AANBEVELINGEN OM DE BAKENS TE VERZETTEN

### Zeven aanbevelingen

Er is veel om trots op te zijn, zeker als het gaat om de gezamenlijke infrastructuurle informatie- en communicatievoorzieningen en de continue innovatie daarvan via SURF. ICT voegt een eigen dynamiek toe aan innovatie en is een strategische factor geworden op alle gebieden, ook in onderwijs en onderzoek. De instellingen moeten de nieuwe mogelijkheden van ICT daarom op zijn minst volgen, maar bij voorkeur mee helpen vormgeven.

Nederland heeft zich ten doel gesteld om tot de top vijf van meest concurrerende economieën in de wereld te behoren. De commissie-Veerman stelt dat die doelstelling niet gehaald wordt, als op de huidige voet wordt doorgaan. Ze pleit voor een krachtige impuls voor de kwaliteit en diversiteit van het Nederlandse hoger onderwijs. De WTR vult het advies van de commissie-Veerman aan met zeven aanbevelingen die hun basis vinden in de trends rond ICT in de samenleving en hun implicaties voor de hoger onderwijsinstellingen.

Die aanbevelingen zijn vooral gericht aan de instellingen. Voor de meeste van deze adviezen kunnen zij steunen op bestaande initiatieven van SURF; voor een aantal aanbevelingen zal SURF nieuwe initiatieven moeten ontwikkelen. Maar in alle gevallen zullen de instellingen vooral zelf actief moeten optreden, ondersteund door SURF en met krachtige investeringen van de overheid.

**De aanbevelingen zijn vooral gericht aan de instellingen die zelf actief moeten optreden, ondersteund door SURF en met krachtige investeringen van de overheid.**

### 1. Innoveer de technische infrastructuur

De eisen die de hoger-onderwijspopulatie (onderzoekers, docenten en studenten) stelt aan de technische infrastructuur, stijgen voortdurend onder invloed van de nieuwe mogelijkheden die ICT biedt. Innovatie van de technische infrastructuur blijft daarom een basisvoorwaarde. In de zich zeer snel ontwikkelende ICT betekent stilstand immers achteruitgang.

Om internationaal competitief te blijven zullen de instellingen hun campusinfrastructuur naar het niveau moeten brengen waarop gebruikers volledig gebruik kunnen maken van nieuwe ontwikkelingen, zoals de innovaties die het GigaPort3-project oplevert. SURFnet heeft daarvoor een Campus Challenge opgezet voor drie cruciale gebieden: dynamische netwerken, dynamische diensten en het internetprotocol. Onder het laatste gebied vallen ook noodzakelijke toevoegingen voor de veiligheid van het netwerk.<sup>1</sup>

De vernieuwingen zijn noodzakelijk om nieuwe vormen van onderwijs en onderzoek, internationalisering en strategische samenwerking met derden optimaal te kunnen ondersteunen. De Campus Challenge creëert een voorhoede waar andere instellingen van kunnen leren, hoe ze in de komende jaren ook hun campusnetwerk gereed kunnen maken voor nieuwe ICT-voorzieningen.

<sup>1</sup> Domain Name System Security Extensions: beveiligingsuitbreidingen voor het ‘internettelefoonboek’ waarmee internetdomeinnamen aan internetdomeinnummers worden gekoppeld.



## 2. Innoveer de organisatie en productie van de ICT-dienstverlening

De noodzaak van innovatie gaat verder dan de campusinfrastructuur. Er dient ook meer prioriteit gegeven te worden aan de herbezinning op de huidige organisatie en productie van de ICT-dienstverlening voor onderzoek, onderwijs én bedrijfsvoering.

De *Cloud first-strategie* van SURF heeft daarin een belangrijke aanjaagfunctie en biedt ondersteuning voor de uitwerking van een eigen strategie via onder meer het *Cloud-template* van de SURF-task-force Cloud. Het opstellen van een instellingsstrategie is vooral van belang om daadkrachtiger te besluiten welke dienstverlening effectiever en efficiënter in SURF-verband, in allianties of juist individueel georganiseerd kunnen worden.

Samenwerking kán schaalvoordelen opleveren, maar het kan ook de individuele slagkracht verminderen als er te veel tijd nodig is om tot een consensus te komen of als de keuzevrijheid wordt beperkt. De techniek van SURFconext helpt om die keuzevrijheid te vergroten.

Eén van de voordelen van cloudservices boven de oude situatie is dat nu de aanbieders de vraagbundeling organiseren. Zo creëren zij voor zichzelf de schaalvoordelen die nodig zijn om hun services rendabeler te maken. Bij sommige aanbieders is de schaal van hun ICT-diensten zo omvangrijk, dat bundeling aan de vraagzijde weinig effect sorteert op de prijs die de leveranciers vragen. Vraagbundeling kan daarom beter gebruikt worden om bijvoorbeeld betere voorwaarden rondom privacy, standaardisatie en datamigratie te verkrijgen.

Die voorwaarden worden steeds belangrijker, omdat het palet aan ICT-diensten van externe aanbieders verder reikt dan *commodities* met een lage toegevoegde waarde, zoals e-mail. Externe aanbieders spelen een steeds prominentere rol in

het leveren van faciliteiten voor bijvoorbeeld specialistisch onderzoek, dat enkele jaren geleden nog het domein was van de centrale ICT-diensten. Zelfs voor een organisatie als ESA is het nu aantrekkelijk om gebruik te maken van een grote externe Amerikaanse leverancier van cloudstorage en -computing: dat komt door het ontbreken van Europese faciliteiten die zich kunnen meten met leveranciers als Amazon, Microsoft, Google, etc.<sup>2</sup>

De door EU-commissaris Kroes aangekondigde plannen voor een Europese Cloud Computing Strategie hebben als doel aarzelingen en bedenkingen aangaande cloudcomputing weg te nemen. De eerste resultaten van die plannen worden in 2013 verwacht. Dit betekent dat de urgentie groter is geworden om nu al te gaan werken aan een andere inrichting van de ICT-dienstverlening en een ander takenpakket van de ICT-organisatie. Het traditionele rekencentrum past niet meer in de ICT-omgeving die zich nu in rap tempo ontwikkelt; of het nu gaat om onderzoek, onderwijs of bedrijfsvoering. Sterker nog: de trends laten zien dat de huidige ICT-dienstverlening en -organisatie nu al voor veel leden van de doelgroep aan relevantie inboet.

In de hoogst noodzakelijke transitie kan SURF met haar dochters een belangrijke rol spelen in het organiseren van diensten door externe leveranciers. Maar net als met de campusinfrastructuur zullen de instellingen zelf ook intern de nodige stappen moeten nemen, zoals het kritisch beschouwen van de huidige ICT-dienstenportefeuille en het ontwerpen van een nieuwe, anders georganiseerde ICT-portefeuille.

<sup>2</sup> Deze constatering was aanleiding voor de ontwikkeling van Helix Nebula – The Science Cloud – door Cern, ESA, EMBL en een groot aantal IT-bedrijven. Begin juli 2012 werd bekend dat ESA “successfully tested large-scale data processing and dissemination from its radar satellites (ERS, Envisat) ... at data centres operated by Atos, CloudSigma and T-Systems.” [4](#)

## 3. Innoveer de (wetenschappelijke) informatie-infrastructuur

De ontwikkelingen in de (wetenschappelijke) informatie-infrastructuur vertonen veel overeenkomsten met de ontwikkelingen in de technische infrastructuur. Evenals met de externe ICT-clouddiensten, maakt de hoger-onderwijspopulatie in toenemende mate gebruik van externe informatiebronnen en zoekfaciliteiten via de cloud.

Deze ontwikkeling is al meer dan tien jaar gaande. Ze erodeert de relevantie van de huidige faciliterende processen van de universitaire bibliotheken, die traditioneel dé toegangspoort waren tot de informatie. Ook de uitgevers beginnen de veranderingen te voelen, door opkomst van Open Access en de mogelijkheid om (ongecontroleerd) digitale informatie en data te vermenigvuldigen en te verspreiden.

Het is duidelijk: de facilitering van onderwijs en onderzoek met (wetenschappelijke) informatie ligt niet meer bij één centrale organisatie, maar – net als op het internet zelf – bij de samenstellende delen: de cloud is de nieuwe bibliotheek.

De organisatie en rationele benutting van deze fundamenteel andere organisatie van de wetenschappelijke informatievoorziening vraagt om samenwerking op nationaal en internationaal niveau, met meer en andere partijen dan tot nu toe gebruikelijk. De WTR pleit er daarom voor om, onder coördinatie van SURF, een visiegroep te installeren waarin de (geavanceerde) gebruikers sterk zijn vertegenwoordigd. Het doel van die visiegroep zou moeten zijn te komen tot een gezamenlijk stappenplan voor een Nederlands knooppunt in de cloud van wetenschappelijke informatie. Bijvoorbeeld door het verdergaand bundelen van onderzoeksdata en (verrijkte) publicaties en door het organiseren van nieuwe diensten om die informatie te ontsluiten en te benutten.

De urgentie hiervan is groot, want de verschuiving van wetenschappelijke informatie naar de cloud is al een feit. Nederland kan op dit gebied een belangrijke rol spelen, vergelijkbaar met de rol die uitgevers (nu nog) hebben bij de traditionele wetenschappelijke publicaties.

#### 4. Innoveer de beveiliging en het beheer van data

De trends in ICT-gebruik vergen een beveiliging die beter aansluit op de huidige ontwikkelingen zoals:

- de toenemende inzet van eigen apparaten;
- de toenemende geografische verspreiding van data;
- de dreiging dat de samenhang tussen data verdwijnt.

De beveiliging van vertrouwelijke gegevens zal moeten verschuiven van apparatencontrole naar datacontrole: hierbij gaat het om de toegang tot, het transport, de opslag en de verwerking van gegevens. Daarbij hoort ook een expliciet onderscheid in de beveiligingsclassificatie van de verschillende data. Niet alleen van de centraal beheerde gegevens, maar ook de decentraal beheerde data, zoals bij onderzoeksgroepen.

SURF kan een leidende rol spelen in het vaststellen van de precieze beveiligingscategorieën voor het hoger onderwijs, en in het opstellen van aangepaste en/of nieuwe procedures en gedragscodes voor de omgang met deze data. Encryptie bij transport en opslag (ongeacht de locatie) van data zal eerder regel dan uitzondering moeten worden.

De toenemende geografische verspreiding van data betekent dat gegevens ook onder de controle van derden komen te staan, inclusief buitenlandse autoriteiten. De complexiteit en het internationale karakter van dit onderwerp vraagt vooral een hoge mate van samenwerking met de politiek op nationaal en Europees niveau. Discussies zoals die over het Anti-Counterfeiting Trade Agreement (ACTA) zullen zich vaker voordoen en vragen om eenduidig gezamenlijk optreden dat breder is dan het (Nederlandse) hoger onderwijs en onderzoek.

#### 5. Creëer ruimte voor ‘chaordisch’ onderwijs en onderzoek

Hoger-onderwijsinstellingen staan onder een toenemende druk van veranderende wensen van de omgeving. Helaas dreigt het hoger onderwijs, in een reactie op de toenemende druk, terug te vallen op het traditionele kwaliteits- en efficiëntiedenken. De vele top-down-initiatieven richten zich vooral op kostenreductie, controle, regels, efficiëntie in het curriculum, registratie van contacturen, nieuwe bekostigingsmodellen, schaalvergroting enzovoort. Deze dominante denktrant draagt het risico in zich, dat het hoger onderwijs verwordt tot een les- en onderzoeksfabriek die op efficiëntie en aantallen gericht is.

Gemotiveerde en creatieve docenten en studenten voelen zich niet thuis in dit fabrieksconcept. De WTR pleit er daarom voor deze tendens te doorbreken met drie concepten die cruciaal zijn voor vernieuwing van de leeromgeving: *personalisatie*, *coöperatie* en *informeel leren*.

De WTR adviseert ruimte te creëren voor *chaordisch* onderwijs en onderzoek. Dit vraagt een omgeving waarin aandacht is voor de noodzakelijke regels, efficiency en organisatie, maar die daarnaast gelegenheid biedt voor creatieve chaos. Hiermee wordt aangesloten bij het belang van creativiteit, innovatie en ondernemerschap voor de toekomst van Nederland.

Als Nederland tot de top vijf van de meest concurrerende economieën in de wereld wil behoren, zal de instellingen moeten veranderen in centra waar experimenteren en samenwerken beloond worden: samenwerking over grenzen tussen opleidingen en faculteiten heen, tussen instellingen onderling en met overheid en het bedrijfsleven, zowel nationaal als internationaal. De praktijkvoorbeelden uit dit trendrapport dienen daarvoor als inspiratie.

#### 6. Bouw aan evidence-based innovatie van het onderwijs

Mark Twain – Amerikaans schrijver en humorist – zei ooit: “In religie en de politiek komen de meningen en overtuigingen van mensen vooral uit de tweede hand en worden ze zonder inspectie van anderen overgenomen”. Helaas lijkt dit ook het geval als het over leren gaat, en in het bijzonder over het gebruik van ICT in en voor het onderwijs.

Om het onderwijs toekomstbestendig te innoveren, zal aantoonbaarheid van de effecten van ICT-gebruik voorop moeten staan. Het feit dat studenten gebruik maken van een veelvoud aan ICT-apparaten en door onderwijsgoeroes ‘digitale autochtonen’ worden genoemd, betekent niet dat zij daarom goede ICT-gebruikers zijn als het om leren gaat. Juist het hoger onderwijs zou voor deze hype op zijn hoede moeten zijn, en zorgen dat hieraan niet wordt aan toegeven.

Ontmythologisering van de rol van ICT in het leren van studenten is een belangrijke eerste stap om haar potentieel te kunnen benutten.

De tweede stap is de erkenning van de rol van de docent. Lange tijd werd aangenomen dat die rol onder invloed van ICT aan belang zou inboeten. Niets is minder waar. Net als bij andere onderwijsvernieuwingen speelt de docent een cruciale rol in de innovatie van onderwijs met behulp van ICT.

De derde stap heeft te maken met het begrip ICT. Dit wordt nog teveel als een containerbegrip gebruikt. Vaak ontbreekt een omschrijving van wat een ICT-toepassing precies inhoudt. Als die toepassing nauwkeuriger beschreven wordt, dan is het ook mogelijk om de impact op het leren vanuit de wetenschappelijke theorie te verantwoorden.

#### 7. Focus op kerntaken en op internationale strategische samenwerking, binnen SURF, met andere instellingen en met de markt

ICT speelt een centrale rol bij vrijwel alle belangrijke veranderingen in de samenleving, ook die in onderwijs, onderzoek en innovatie. Bij de kennisinstellingen staan budgetten onder druk en dus is het belangrijk om zich ook in ICT te concentreren op de kerntaken, en zoveel mogelijk te profiteren van kennis, hulpmiddelen en faciliteiten die elders beschikbaar zijn.

Al enkele decennia is er een duidelijke tendens naar het inkopen van producten en diensten, en het minder zelf doen binnen de eigen organisatie.

Op het gebied van research en innovatie vindt dit zijn weerslag in het begrip samenwerking via *open innovatie*. Open innovatie kan gestalte krijgen via *horizontale samenwerking* zoals die binnen SURF ook plaatsvindt: samenwerken om de kosten te delen en om gemeenschappelijke standaards te ontwikkelen. Een tweede vorm is *verticale samenwerking*: strategische allianties in waardeketens tussen het internationale bedrijfsleven en kennisinstellingen, zoals in de vliegtuigindustrie. De derde variant is *samenwerking op specifieke activiteiten*, bijvoorbeeld als de druk van de concurrentie toeneemt en het niet meer lukt om alles zelf te doen. Het is dan beter vanuit een aantal aanwezige sterktes samen te werken met anderen, dan door te gaan op de oude voet terwijl de mogelijkheden de beschikbare financiële middelen en menskracht achteruit blijven gaan.

Dit geldt zeker voor generieke ICT-diensten van de instellingen voor hun gebruikers, zoals e-mail, archivering, tools voor samenwerking, et cetera. Dit soort diensten is steeds vaker in de cloud beschikbaar en deze cloudservices worden ook door medewerkers en studenten gebruikt.

Om passende antwoorden te vinden op de vraag waar de kerntaken liggen, zullen de ICT-afdelingen van de instellingen hun gebruikers beter moeten leren kennen. Er zijn maar weinig gegevens over specifieke gebruikerswensen van de hoger-onderwijspopulatie en hun feitelijke gebruik van interne en externe ICT-diensten. Informatie hierover helpt ook bij het vormgeven van de veranderende rol van de ICT-afdelingen.

Tussen de instelling als onderwijsorganisatie, haar medewerkers als onderwijsgevers en haar studenten als ontvangers van onderwijs spelen processen die heel specifiek zijn voor het hoger onderwijs, zoals het bijhouden van studieresultaten, het ontwikkelen en publiceren van roosters voor colleges en tentamens, et cetera. Beheer van persoonsgegevens en de daarbij behorende privacy en individuele rechten spelen bij deze zaken een centrale rol.

Gegeven de cloudstrategie adviseert de WTR om meer samen te werken op specifieke bedrijfsprocessen en zo de mogelijkheden voor gezamenlijke outsourcing te vergroten. SURF zou initiatieven hiertoe meer kunnen stimuleren.

# REFERENTIES

## AANBEVELINGEN OM DE BAKENS TE VERZETTEN

- 1** Dittrich, K.L.L.M., Toespraak NVAO-voorzitter Karl Dittrich op symposium ter gelegenheid van afscheid Prof. E.W. Brascamp (WUR/OWI). Ede, 27 juni 2012.  
[http://www.nvao.net/news/item/toespraak\\_nvao-voorzitter\\_karl\\_dittrich\\_op\\_symposium\\_ter\\_gelegenheid\\_van\\_afscheid\\_prof\\_e.w.\\_brascamp\\_\(wur/owi\)\\_ede\\_27\\_juni\\_2012/462](http://www.nvao.net/news/item/toespraak_nvao-voorzitter_karl_dittrich_op_symposium_ter_gelegenheid_van_afscheid_prof_e.w._brascamp_(wur/owi)_ede_27_juni_2012/462)
- 2** Commissie Toekomstbestendig Hoger Onderwijs-Stelsel, Differentiëren in drievoud - omwille van kwaliteit en verscheidenheid in het hoger onderwijs. OCW, april 2010.  
<http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/rapporten/2010/04/13/advies-van-de-commissie-toekomstbestendig-hoger-onderwijs/rapport-differentiëren-in-drievoud-commissie-veerman.pdf>
- 3** GigaPort3 Strategic Advisory Committee, GigaPort3 Project Mid-Term Review Report 2011. 11 januari 2012.
- 4** Cern, European science champions score an early goal for cloud computing. 9 juli 2012.  
<http://press.web.cern.ch/press/PressReleases/Releases2012/PR18.1w>

# COLOFON

COLOFON

‘De bakens verzetten’ is het zesde trendrapport van de Wetenschappelijk Technische Raad van SURF

## Redactie

Dr. L.A. Plugge

## Voorwoord

Prof.dr. F. Leijnse

## Auteurs

Dr. E. van den Berg  
Dr. J.P. Dijkman  
Prof.dr. J. van Hillegersberg  
Prof.dr. P.A. Kirschner  
Dr. F. Klok  
Prof.dr.ir. C.T.A.M. de Laat  
Em. Prof.dr. J.S. Mackenzie Owen  
Dr. I.J. Mulder  
Dr. L.A. Plugge  
Prof.mr.dr. J.M. Smits  
Ir. J.W.J. van Till

## Tekstadviezen

Drs. A.F. van den Wijngaart

## Fotografie

Titus Brein  
Ivar Pel  
iStockphoto

## Ontwerp en opmaak

Vrije Stijl, Utrecht

## Druk

Drukkerijk Libertas, Bunnik

## ISBN

978-90-78887-00-3

SURF, september 2012

SURF is de ICT-samenwerkingsorganisatie van het hoger onderwijs en onderzoek ([www.surf.nl](http://www.surf.nl)). Deze publicatie is digitaal beschikbaar via de website van SURF: [www.surf.nl/WTRtrendrapport2012](http://www.surf.nl/WTRtrendrapport2012)



Deze publicatie verschijnt onder de Creative Commons licentie Naamsvermelding 3.0 Nederland.

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/nl/>

Wetenschappelijk Technische Raad - SURF  
Graadt van Roggenweg 340

Postbus 2290  
3500 GG Utrecht

T +31 (0)30 234 66 00  
F +31 (0)30 233 29 60

wtr@surf.nl  
www.surf.nl/wtr

**SURF**

The SURF logo consists of the word "SURF" in a bold, white, sans-serif font, positioned inside a black, rounded rectangular shape that tapers to a point on the right side.