

# SURF

# 01

**ICT-VOORZIENINGEN** Pilot voor mobiel verbinden in campusgebouwen **04**

**ONDERZOEK & ICT** Van verrekijker naar gevisualiseerde big data **12**

**ONDERWIJS & ICT** Een digitale leeromgeving is nooit af **18**

Magazine over ICT voor het onderwijs en onderzoek in Nederland Maart 2019

**PRAKTIJKGERICHT**

# ONDERZOEK



## ‘WE WILLEN ECHT EEN ETALAGE VAN PRAKTIJKGERICHT ONDERZOEK MAKEN’

INTERVIEW MET CAROLA HAGEMAN (VERENIGING HOGESCHOLEN) EN JAN BAKKER (SURF)



**04** KATERN ICT-VOORZIENINGEN



**12** KATERN ONDERZOEK & ICT



**08** VISIE



**18** KATERN ONDERWIJS & ICT

**04**  
KATERN ICT-VOORZIENINGEN  
Pilot voor mobiel verbinden in  
campusgebouwen

In een pilot van SURF, Universiteit Twente, T-Mobile en SPIE worden nieuwe technologieën ontwikkeld en getest voor inpanidige connectiviteit.

**08**  
VISIE  
Praktijkgericht onderzoek in de  
schijnwerpers

Net als universiteiten hebben ook hogescholen een substantiële onderzoekstaak. Maar anders dan bij de universiteiten is het onderzoek van de hogescholen te weinig bekend. Dat gaat veranderen, als het ligt aan Carola Hageman (Vereniging Hogescholen) en Jan Bakker (SURF).

**12**  
KATERN ONDERZOEK & ICT  
Van verrekijker naar  
gevisualiseerde big data

Ecoloog Willem Bouten van de UvA onderzoekt het gedrag van vogels in relatie tot de atmosferische dynamica: wat gebeurt er allemaal in de lucht?

**18**  
KATERN ONDERWIJS & ICT  
Doorontwikkeling van de digitale  
leeromgeving: zorg voor regie

Veel onderwijsinstellingen hebben in de laatste jaren hun digitale leeromgeving (DLO) vernieuwd. Sjo Dijkstra (Universiteit van Amsterdam), Ellen Schuurink (Hogeschool Utrecht) en Marieke de Wit (SURF) vertellen over hun ervaringen.

**07 COLUMN** door  
Leonieke Mevius

**11 GASTCOLUMN** door  
Sarah Coombs

**14 FOCUS** Vier vragen over ...  
Research Drive

**15 COLUMN** door  
Peter Hinrich

**16 ONLINE**  
Het beste van surf.nl

**17 BEST PRACTICE**  
Fix your vowels

**21 COLUMN** door  
Michel Jansen

**22 ACHTER DE SCHERMEN**  
Team surf.nl

**24 DE AANJAGERS**  
Strip

## COLOFON

SURF Magazine is een uitgave van SURF, de ICT-samenwerkingsorganisatie van het onderwijs en onderzoek in Nederland. Binnen de coöperatie SURF werken universiteiten, hogescholen, mbo-scholen, onderzoeksinstituten en de universitaire medische centra samen aan ICT-voorzieningen én ICT-vernieuwingen. SURF heeft zijn activiteiten ondergebracht in drie werkmaatschappijen: SURFmarket, SURFnet en SURFsara.

**Abonnement** SURF Magazine verschijnt vier keer per jaar. Een gratis abonnement op SURF Magazine kun je aanvragen via het redactieadres of via [www.surf.nl/aanmeldensurfmagazine](http://www.surf.nl/aanmeldensurfmagazine). Geef een afmelding voor het magazine door via [communicatie@surf.nl](mailto:communicatie@surf.nl).

SURF Magazine is digitaal beschikbaar via: [www.surf.nl/magazine](http://www.surf.nl/magazine)

### Redactieadres

SURF  
Postbus 19035  
3501 DA Utrecht  
T 088 787 30 00  
E [communicatie@surf.nl](mailto:communicatie@surf.nl)  
W [www.surf.nl](http://www.surf.nl)

### Hoofredactie en productie

Nicole Raeijmaeckers  
Eindredactie Josje Spinhoven  
Redactie Niels Mous, Lonke Walk  
Medewerkers Jitse Schipper, Mariëlle Schipper,  
Erik van der Spek, Karina Meerman,  
Aad van de Wijngaart en Johan Vlasblom  
Ontwerp Studio Koelewijn Brüggewirth  
Fotografie Annemiek van der Kuil,  
Harry Meijer, Buro Millennial, Ivar Pel en  
Maartje Kuperus  
Illustratie Vijselaar & Sixma  
Fotostrip [fotostrips.nl](http://fotostrips.nl)  
Druk Opmeer bv



## WAARDIGHEID

Amerikaanse algoritmes analyseren persoonlijke informatie over burgers die sociale voorzieningen aanvragen en dat heeft ongewenste gevolgen. Dat was het onderwerp van de onlangs gehouden Privacyrede die mede door SURF werd georganiseerd. Een vrouw in Indiana verloor haar uitkering, omdat het algoritme ontdekte dat ze een afspraak met de controleur had gemist. Maar dat kwam doordat ze in het ziekenhuis lag. Een ander slachtoffer werd afgewezen voor een sociale woning, omdat het systeem wist dat dat hij recent nog onderdak had gehad. Dat was de gevangenis – waar hij onterecht en kort had gezeten.

De voorbeelden laten zien hoeveel fouten je kunt maken in gegevensverwerking en hoeveel impact dat heeft op mensenlevens. SURF hecht zeer aan het beschermen van waarden bij het digitaliseren van onderwijs en onderzoek. In het onderwijs moet bijvoorbeeld iedereen gelijke kansen hebben en moeten studenten zich in vrijheid kunnen ontplooiën, zonder bang te hoeven zijn dat elke fout altijd voor iedereen inzichtelijk blijft.

Het waarborgen van privacy is belangrijk, maar ook dat gaat veel verder dan het aftikken van een paar Europese regeltjes. Het betekent dat je afhankelijk van context en sociale omgeving bepaalde kanten van jezelf mag laten zien of juist voor jezelf mag houden. Daarom organiseren we evenementen als de Privacyrede en de Security- en Privacyconferentie. En bij onze diensten staan ontwikkelprincipes als privacy by design voorop. Sommige diensten zijn zelfs bedoeld als privacyvriendelijke tegenhanger van commerciële alternatieven. Onlangs wonnen we samen met Privacy Company de Privacy Award.

We zijn trots op de erkenning. Maar we hopen vooral dat we in een digitaliserende onderwijs- en onderzoekswereld het borgen van publieke waarden als privacy en toegankelijkheid hoger op de agenda kunnen zetten. We dragen daar met constructieve en praktische oplossingen aan bij.

**Erwin Bleumink, bestuur SURF**

Reacties: [erwin.bleumink@surf.nl](mailto:erwin.bleumink@surf.nl)

*Pilot voor mobiel verbinden in campusgebouwen*

# Inpandige connectiviteit in Twente

Mobiel verbinden in campusgebouwen is voor elke instelling een uitdaging. In een pilot van SURF, Universiteit Twente, T-Mobile en SPIE worden nieuwe technologieën ontwikkeld en getest voor inpandige connectiviteit.

Tekst Aad van de Wijngaart Foto Annemiek van der Kuil

Er is een fundamenteel probleem met mobiele communicatie: het netwerk van de telecomproviders is feitelijk niet bedoeld voor gebruik binnen gebouwen. Dat breekt ons op nu op, want de steeds betere isolatie houdt niet alleen kou buiten, maar ook radiosignalen.



“De gevels van moderne gebouwen bestaan uit veel metaal en gecoat glas”, legt **Jan Markslag** uit. Als medewerker Technische innovaties en netwerkbeheer bij

de Universiteit Twente weet hij dat het telefoniesignaal daar in de meeste nieuwe gebouwen haast niet doorheen komt. “En we denken dat het alleen maar erger gaat worden. Als je een hogere dekking en bandbreedte wilt hebben, ga je naar hoge frequenties. Dan wordt die afscherming nog veel problematischer.”

## ‘Veel instellingen voeren een ‘mobiel tenzij’-beleid’

Dat komt slecht uit, want veel instellingen voeren een ‘mobiel tenzij’-beleid. Vaste telefoons vind je straks alleen nog bij de receptie. Bovendien spelen mobiele communicatie en informatie een steeds grotere rol in werk, studie en leven, mede door de cloud. In een faculteitsgebouw met honderden studenten en medewerkers moeten

evenzoveel mobieltjes voortdurend verbinding kunnen maken met elkaar en met allerlei diensten. En ook andere apparatuur komt los van de kabel.

### Grote ambities bij Universiteit Twente

De oplossing voor de dekkingsproblemen is een inpandig antennesysteem. Bij de Universiteit Twente is dat bijvoorbeeld geïnstalleerd in het gebouw Meander. Maar het gebruikte systeem is alleen geschikt voor het KPN-netwerk. Markslag: “T-Mobile is onze nieuwe mobiele partner, dus voor de meeste medewerkers werkt dat antennesysteem niet meer. En studenten hebben sowieso de meest diverse providers.”

Dit was aanleiding voor de Universiteit Twente om mee te doen aan de SURF-wedstrijd Inpandige Connectiviteit (zie kader). Markslag: “We willen kijken naar een multiprovider-systeem, dat dus alle providers ondersteunt. Dat is kostenefficiënt en geeft ons ook meer vrijheid om van provider te wisselen.”

Maar daar blijft het niet bij: “We staan aan de vooravond van de nodige nieuwe ontwikkelingen. Binnenkort komt 5G, met een heleboel leuke beloftes. Die zullen in het project zo veel mogelijk worden meegenomen. Je krijgt veel meer snelheid, maar ook een hele snelle reactietijd met allerlei nieuwe mogelijkheden.”

“En gaan wifi en 5G naar elkaar toe groeien? Zodat je hybride access-points

krijgt met zowel 5G als wifi? Er liggen nog een heleboel vragen. Daar proberen we de komende tijd antwoorden op te vinden, zodat we weten waar we in moeten investeren.”

## ‘We hopen tot een standaard te komen voor indoor-dekking’

Zeker is dat 5G heel belangrijk gaat worden op de campus. “Als technische universiteit wil je daar zo vroeg mogelijk op inspelen. Bij een groot bedrijf als T-Mobile sta je dan normaal gesproken achter in de rij, maar nu we samenwerken met SURF als sterke coöperatie is dat heel anders.”

### Standaard voor indoor connectiviteit

T-Mobile doet inderdaad enthousiast mee aan de pilot, evenals SPIE, een andere toeleverancier. “Iedereen zit in de meewerkmodus”, verklaart **Maurice van den Akker**, teamhoofd Draadvrije Netwerkdiensten bij SURF. “We hopen



tot een multiprovider-architectuur te komen die een standaard kan bieden voor indoor-dekking in Nederland. Dat gaat iedereen een hoop geld schelen.”

Van den Akker ziet dat de vraag naar beveiligde draadloze bandbreedte, via diverse types radiocommunicatie,



steeds groter wordt: “Niet alleen voor mobiele apparaten van studenten, maar bijvoorbeeld ook voor onderzoeksapparatuur en voor sensoren die je in gebouwen plaatst om CO<sub>2</sub> en dergelijke te meten.”

“Onze visie is dat de campus daar straks klaar voor moet zijn. Voor in pandig verkeer kijken we naar vier netwerklagen: wifi, 4G/5G (al dan niet met een licentievrije frequentie), een netwerklaag voor het internet of things en ten slotte, voor de toekomst, millimeterwave. Dat gebruikt hoge frequenties voor hoge bandbreedte op korte afstand.”

Het is belangrijk om niet op één paard te wedden, benadrukt Van den Akker. Studenten brengen technologische keuzes mee van hun eigen telecom-leveranciers, en die moeten op de campus gewoon werken. Dat vereist

een goede, veilige infrastructuur, liefst met overlap tussen de technologieën, zodat je bijvoorbeeld via wifi kunt telefoneren als 5G uitvalt.

#### Hoe druk is het in de bieb?

Overlap tussen technologieën biedt ook kansen voor het internet of things, denkt Jan Markslag. “We willen een *smart library* gaan ontwikkelen. Het mooiste zou zijn om onder de bureaus sensoren te plaatsen. Je kunt dan met een app op afstand kijken hoe druk het

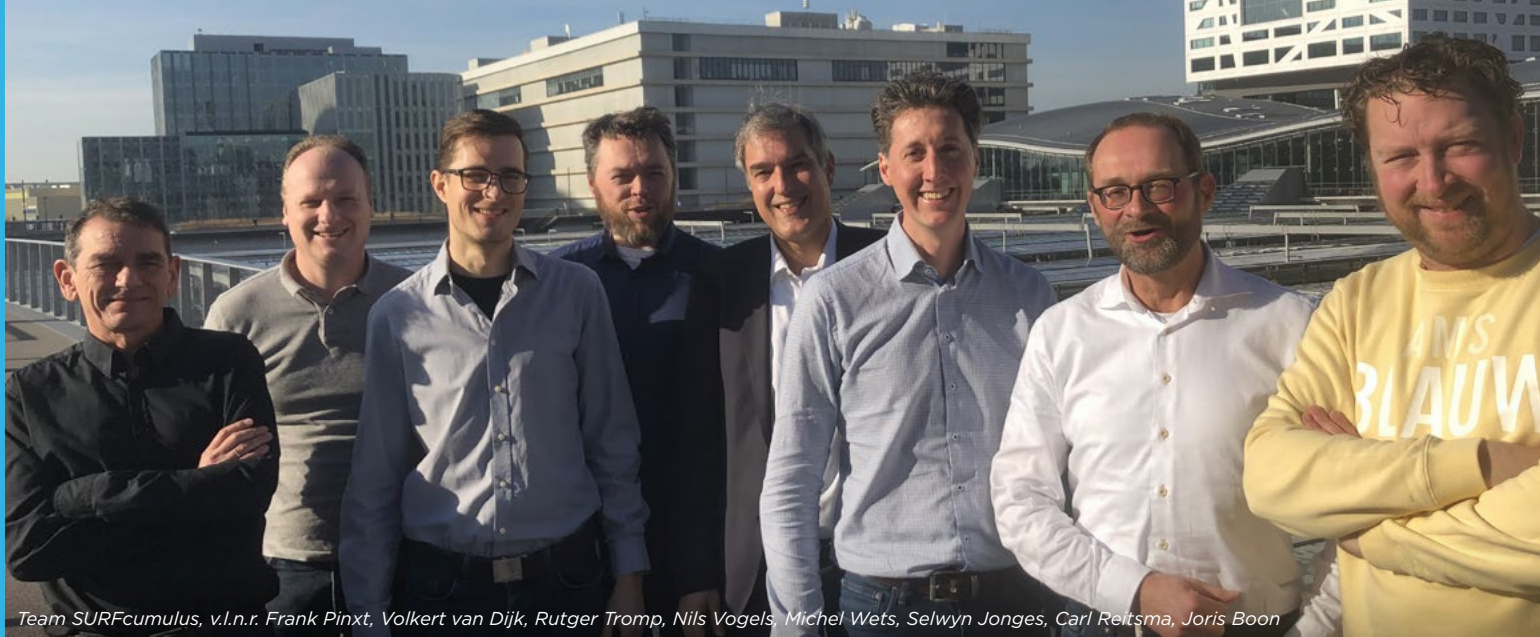
is in de bibliotheek: of het de moeite waard is om daar naartoe te fietsen. En ben je er eenmaal, dan kun je bij de ingang zien waar nog plekken vrij zijn.”

Tegenwoordig doe je zoets met LoRaWAN-radiotechniek: die vraagt heel weinig energie, zodat je een sensor vijf jaar op één batterijtje kan laten draaien. Maar 5G en mogelijk wifi zijn daar in de toekomst ook geschikt voor. “Dan hoef je geen apart netwerk aan te leggen. Tel uit je winst.”

#### **SURF-wedstrijd Inpandige Connectiviteit**

De pilot is het resultaat van een wedstrijd die SURF uitschreef: welke instelling heeft de interessantste use-case voor nieuwe vormen van inpandige connectiviteit? De prijs voor de winnaar was een gratis pilot van SURF. De Universiteit Twente won. Ze bood niet alleen een uitdagend gebouw, maar ook een gemotiveerd en ervaren team, plus de bereidheid om tijd en eigen middelen in de pilot te steken.

# 100E GEBRUIKER VAN SURFCUMULUS



Team SURFcumulus, v.l.n.r. Frank Pinxt, Volkert van Dijk, Rutger Tromp, Nils Vogels, Michel Wets, Selwyn Jonges, Carl Reltsma, Joris Boon

ROC Leeuwenborgh is de honderdste instelling die kiest voor SURFcumulus. De clouddienst, waarmee instellingen hun datacenter veilig en makkelijk naar de cloud kunnen brengen, is een doorslaand succes.

Tekst [Aad van de Wijngaart](#) Foto SURF

In slechts twee jaar tijd is SURFcumulus het standaard leveringsmodel geworden van commerciële infra-structuurcloud-diensten voor instellingen binnen de

 SURF-coöperatie. “Dat is geen wonder, want het verlaagt op alle gebieden de drempels voor de geboden Infrastructure as a Service (IaaS) -diensten”, zegt **Michel Wets**, teamhoofd Cloud-diensten bij SURF. “Dankzij collectieve Europese aanbesteding liggen de kosten aanzienlijk lager. Daarnaast leveren we de informatie die iedereen in het beslissingstraject nodig heeft: van de IT-manager en de architect tot de inkoper, de beheerder en de privacy- en security-officer.”

SURFcumulus biedt bijvoorbeeld dataclassificatieanalyses, waarmee instellingen zelf kunnen bepalen welke leverancier past bij een bepaalde behoefte op applicatiegebied: willen ze maximale beveiliging of moet er vooral heel goedkoop per seconde capaciteit op- of afgeschaald kunnen worden?

## Nederlandse leveranciers

Voor de jongste klant, ROC Leeuwenborgh, was de keuze nog gemakkelijker. Senior consultant ICT **Henry Jennen**:



“Tot begin 2019 hadden we een contract met Vancis en daarna konden we die relatie in feite gewoon continueren met de keuze voor SURFcumulus. Vancis is namelijk een van de aanbieders uit het pakket.” Er waren meer argumenten: “Het is typisch cloud, hè, zo’n IaaS-dienstverlening. Heb ik meer nodig, dan kan ik meer afnemen. Dat spreekt ons wel aan. En verder hebben we te maken met Nederlandse bedrijven. Voor de privacy is dat ook een belangrijk argument.”

SURFcumulus geeft instellingen nu de keus uit zes leveranciers, waarvan twee Nederlandse: Vancis en KPN. Michel Wets licht toe: “Deze bedrijven hebben een geheel Nederlands eigenaarschap, met datacenters in Nederland. Andere leveranciers zijn Microsoft en Amazon, waarvan SURFcumulus vooral de Europese datacenters aanbiedt.”

“Dimension Data en Interoute hebben ook datacenters in Nederland. Bij deze bedrijven kun je meer beheerprocessen afnemen. Ik noem het ‘enterprise application supporters’, omdat je er heel zware ORACLE- of SAP-omgevingen kwijt kan. Die kun je 24 uur per dag, 7 dagen per week monitoren.”

## Aanbod verruimen

Voor de toekomst verwacht Jennen dat Leeuwenborgh zal werken met een combinatie van SaaS-dienstverleners (Software as a Service), afhankelijk van de gekozen onderwijsvisie. SURFcumulus zal daar zeker ondersteuning voor gaan bieden, zegt Wets: “SaaS en PaaS, ‘Platform as a Service’, zijn immers de logische vervolgstappen voor instellingen die hun eigen hardware hebben ingeruild voor IaaS. We zijn sowieso bezig om het aanbod te verruimen, ook met beheerdiensten.”

“Dit alles doen we in nauw overleg met de instellingen. Want we blijven een dienst voor én van de instellingen.”

## Meer informatie

> [www.surf.nl/surfcumulus](http://www.surf.nl/surfcumulus)

# OVERTUIGINGS- KRACHT: SAMEN STA JE STERKER

Onderwijsgroep Tilburg heeft bereikt dat de leverancier van het veelgebruikte studenteninformatiesysteem Eduarte zich aansluit bij SURFsecureID, de tweefactorauthenticatie van SURF. Hoe je dat voor elkaar krijgt? “Door te benadrukken dat we met heel veel instellingen samen zijn.”

“Je wilt niet dat iemand buiten de school gemakkelijk bij vertrouwelijke leerlinggegevens kan met een gestolen of geraden wachtwoord”, vertelt IT-architect Merijn van de Schoot van de Onderwijsgroep Tilburg. Daarom heeft deze mbo-instelling SURFsecureID ingevoerd, een dienst waarmee je toegang tot (cloud)diensten beter kunt beveiligen met een tweede factor, zoals een sms-code of usb-sleutel. De leverancier van het studenteninformatiesysteem Eduarte moest echter wel zijn dienst aanpassen om Eduarte met SURFsecureID te laten werken. Hoe krijg je een aanbieder zover? “Ga met je leveranciers in gesprek en vertel dan niet alleen dat jij graag een aansluiting wilt, maar laat vooral ook zien hoeveel winst er voor hen te behalen is. Als ze de koppeling eenmaal hebben gemaakt, hebben ze direct alle aangesloten instellingen in heel Nederland als potentiële klant. Dan zijn ze bereid om heel hard te rennen.”

## *‘Laat leveranciers zien hoeveel winst er te behalen valt’*

De Onderwijsgroep Tilburg is de eerste mbo-instelling die SURFsecureID gebruikt. “Maar er zijn al vier andere roc’s bij ons op bezoek geweest die de dienst ook willen gebruiken. We hebben ze een workshop gegeven om te laten zien hoe het werkt.” Elke volgende instelling is voor de leverancier van Eduarte nu een kwestie van een knopje omzetten. Eigenlijk heeft Van de Schoot dus de kolen uit het vuur gehaald voor andere instellingen. “Zo zien we dat niet, hoor. Bij een volgende dienst is een andere instelling de eerste en daar plukken wij weer de vruchten van.” Hij denkt er zelfs over om voor een volgende aanbesteding gezamenlijk op te trekken: “Als je met vier of vijf instellingen samen naar een leverancier stapt, kun je ’m makkelijker overtuigen dat je niet de enige bent. Samen sta je echt sterker.”

### **Meer informatie**

> [www.surf.nl/bestpractice-surfsecureid](http://www.surf.nl/bestpractice-surfsecureid)



**Leonieke Mevius**  
Communitymanager MVO

## INNOVATIEVE OPLOSSINGEN VOOR EEN DUURZAME TOEKOMST

Duurzaamheid betekent voor SURF verantwoord omgaan met menselijke en natuurlijke bronnen. Dit is een belangrijk speerpunt in onze strategie. Op 1 januari 2019 ben ik gestart bij SURF als communitymanager Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO). Daarvoor was ik al 6 jaar in dienst bij SURFsara, waar ik onder andere verantwoordelijk was voor de interne automatisering en het Lisa Rekencluster.

Als communitymanager MVO zal ik me bezighouden met het interne MVO-beleid. Daarnaast zal ik op dit gebied de samenwerking zoeken met onze leden, de overheid en het bedrijfsleven. Volgens mij zit onze kracht met name in deze samenwerking. Door samen te werken hebben we meer impact en kunnen we daadwerkelijk het verschil maken. En we kunnen van elkaar leren: van de problemen waar we tegenaan lopen én van de innovatieve oplossingen die we bedenken.

Door onze ervaringen te delen helpen we elkaar vooruit, dus laten we samen op weg gaan naar een maatschappelijk verantwoorde toekomst!

**Leonieke Mevius**  
[leonieke.mevius@surf.nl](mailto:leonieke.mevius@surf.nl)





# Praktijkgericht onderzoek in de schijnwerpers

Net als universiteiten hebben ook hogescholen een substantiële onderzoekstaak. Maar anders dan bij de universiteiten is het onderzoek van de hogescholen te weinig bekend. Dat gaat veranderen, als het ligt aan **Carola Hageman** (Vereniging Hogescholen) en **Jan Bakker** (SURF): “We willen echt een etalage van praktijkgericht onderzoek maken.”

Tekst Erik van der Spek Fotografie Harry Meijer

“Het gaat goed met het praktijkgericht onderzoek”, zegt Hageman. “We hebben een korte historie: we zijn pas 15 jaar bezig met praktijkgericht onderzoek. Gezien die korte tijd is het indrukwekkend wat er al is opgeleverd. Zeker als je kijkt naar de middelen: we hebben maar een fractie van het onderzoeksbudget dat universiteiten te besteden hebben, maar de resultaten zijn onmiskenbaar.”

Het onderzoek dat bij hogescholen wordt gedaan is anders van karakter dan het academische onderzoek. Waar de universiteiten zich vooral richten op fundamenteel onderzoek, heeft het onderzoek bij de hogescholen een praktijkgericht karakter. “Ons onderzoek is ook wetenschappelijk, valide en betrouwbaar”, zegt Hageman. “Maar het wordt gedaan in opdracht van en samen met het werkveld. Naast onderzoekers en studenten zijn er ook partijen uit het bedrijfsleven bij betrokken, om samen tot resultaten te komen. Het onderzoek is vaak ook kleinschaliger, dichter bij huis en met kortere termijnen dan het onderzoek op de universiteiten.”

## Zichtbaarheid

Het onderzoek zelf en de kwaliteit staan niet ter discussie, maar de zichtbaarheid ervan wel. Hageman: “Op dit moment worden de resultaten vooral met elkaar

gedeeld, dus binnen de hogeschool met docenten en studenten, en natuurlijk met de opdrachtgever. We willen ook daarbuiten de uitkomsten gaan delen. Het onderzoek wordt vaak voor een aanzienlijk deel gefinancierd vanuit de samenleving, dus die samenleving heeft ook recht op de resultaten. Het complete werkveld moet er kennis van kunnen nemen, maar ook andere onderzoekers in Nederland.”

Samen met het Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek SIA en HBO Kennisinfrastructuur (HKI) hebben SURF en de Vereniging Hogescholen de handen ineengeslagen om de zichtbaarheid van praktijkgericht onderzoek te verbeteren. Bakker: “Veel resultaten worden nu lokaal of regionaal opgeslagen, maar we hebben ook een aantal landelijke voorzieningen. Dat levert de nodige versplintering op. We willen komen tot veel meer bundeling op dit gebied. Het idee is dat we gaan werken aan één platform voor praktijkgericht onderzoek, zodat we bestaande initiatieven als POdium, HBO Kennisbank en Atlas kunnen samenbrengen op een nationale schaal en kunnen verbinden met thema-specifieke websites (zoals Groen Kennisnet). Dat platform moet ervoor zorgen dat alle onderzoeksresultaten, onderzoeksprojecten en onder-

*‘Het onderzoek zelf en de kwaliteit staan niet ter discussie, maar de zichtbaarheid ervan wel’*

zoekers zichtbaar en vindbaar zijn. Bovendien moet het voor instellingen gemakkelijker worden om al die informatie te verzamelen en te ontsluiten, volgens het principe ‘create once, publish everywhere’. Uiteindelijk denken we aan een webomgeving waarbinnen alle bestaande activiteiten gebundeld worden.”



“Welke eisen stelt het nieuwe platform aan de manier waarop de resultaten worden opgeslagen? Volgens Hageman moet het in elk geval niet ingewikkelder worden: “De resultaten worden nu ook al opgeslagen in repositories, daar gaan we gewoon gebruik van maken. Over de metadatering, het toevoegen van beschrijvende gegevens, moeten we nog afspraken maken. Het kan zijn dat we dat nog wat moeten uniformeren.” Bakker geeft aan dat hiervoor al de nodige standaarden beschikbaar zijn: “We kunnen werken met verschillende metadata-modellen en identifiers, die al worden gebruikt in vergelijkbare omgevingen. We hoeven al die vragen niet binnen dit project op te lossen.”

## *‘Praktijkgericht onderzoek is gericht op verandering van de samenleving, de resultaten hebben dan ook effect op die samenleving’*

### Open science

De Vereniging Hogescholen heeft in 2017 het Nationaal Plan Open Science ondertekend. Dat roept de vraag op welke ambities de hogescholen hebben op dit gebied en welke mogelijkheden het nieuwe platform hun biedt. “Het onderzoek wordt grotendeels gefinancierd door de samenleving”, zegt Hageman. “Soms betaalt het beroepenveld ook een deel, maar in principe gaat het voor een groot deel om publiek geld. Praktijkgericht onderzoek is gericht op verandering van de samenleving, de resultaten hebben dan ook effect op die samenleving. Het lastige is dat de resultaten vaak niet in een wetenschappelijke publicatie terecht komen maar resulteren in een tastbaar product, een advies of een nieuwe werkwijze. Hoe gaan we dit teruggeven aan de maatschappij? Wij vinden dat we daar een opdracht hebben, dat is natuurlijk ook de open science-gedachte. We gaan de onderzoeksresultaten niet achter een betaalmuur zetten, de informatie moet publiek beschikbaar zijn voor iedereen

die er kennis van wil nemen. Dat geldt ook voor artikelen die gepubliceerd zijn in wetenschappelijke of vaktijdschriften.”

Ook voor SURF is open science een belangrijk uitgangspunt, stelt Bakker: “Daar horen open access en de toegang tot datavoorzieningen bij. Als SURF richten we ons primair op de infrastructuur die daarbij hoort. Onze rol is vooral om dat proces te faciliteren.”

### Planning

Voor het ontwikkelen van dit platform is drie jaar uitgetrokken. “Alle partijen gaan erin participeren”, zegt Hageman. “Onderzoekers, docenten, studenten, het werkveld en de verschillende platforms die er nu al zijn. Het gaat in de eerste plaats om participatie van de hogescholen. We hebben een publicatiecultuur nodig en een goed werkende onderzoeks-infrastructuur. Het leuke is dat mensen nu al mee willen doen: zowel onderzoekers als ondersteuners melden zich aan voor de verschillende werkgroepen.” Bakker vult aan dat de omgeving wel een haal- en brengmodel is: “Het werkt alleen als iedereen zijn onderzoeksresultaten ter beschikking stelt. We zien het nodige enthousiasme hiervoor, ook bij de eindgebruikers.”

Een belangrijke randvoorwaarde is inmiddels vervuld: de financiering is rond, aldus Hageman. “Het ministerie van OCW ziet het belang van dit project in en steunt het daarom financieel. Dat maakt het voor ons gemakkelijker om snel stappen te zetten. We starten met een beperkt aantal hogescholen die zich ook internationaal willen profileren met hun onderzoek. Dat noemen we onze *‘coalition of the willing’*. Maar andere hogescholen kunnen op ieder moment instappen.”

SURF zal het project coördineren en als opdrachtnemer van het project optreden. “Wij hebben de kennis en ervaring en we zijn blij met het vertrouwen dat in ons is gesteld”, zegt Bakker. “Het wordt een meerjarig traject waarin de samenwerking centraal staat. Daarbij gaat het in de eerste plaats om de deelnemende hogescholen, maar ook om SIA en HKI. We zijn blij dat zij zich ook in onze plannen kunnen vinden.”

### Resultaten

Wat voor effect gaat het platform hebben op het onderzoek aan de

hogescholen? Hageman verwacht veel van de toegenomen zichtbaarheid: “Het is goed dat de resultaten breed gedeeld worden met het onderwijs en het werkveld, maar ook dat andere onderzoekers een beter beeld krijgen van waar hun collega’s mee bezig zijn. Een ander effect kan zijn dat het werkveld eerder een onderzoeksopdracht bij een hogeschool neerlegt als men ziet wat er mogelijk is.”

Hageman voorziet geen problemen met het werkveld als het gaat om exclusiviteit of concurrentiegevoeligheid van onderzoeksresultaten: “Als een bedrijf investeert in een onderzoek dat wij uitvoeren, kunnen we het een korte periode van exclusiviteit geven. Dat doen we zo min mogelijk, het uitgangspunt is en blijft open science. En bovendien: als je betrokken bent bij een onderzoek, kun je al tijdens de looptijd je voordeel doen met de tussentijdse resultaten. Maar we willen vrij kort na het afronden van het onderzoek de resultaten kunnen delen, uiteraard binnen de grenzen van de privacywetgeving.”

### Dekking

Het platform wordt ontworpen als een levend systeem; de gesprekspartners benadrukken dat het succes vooral zit in de dekkingsgraad en het gebruik. “We willen straks 100% dekking, wat inhoudt dat al het onderzoek ook daadwerkelijk is opgenomen. En we hopen natuurlijk dat het veel wordt gebruikt door het werkveld, de docenten en de studenten”, zegt Hageman. Bakker kijkt al naar de doorontwikkeling over drie jaar: “De omgeving zal in beheer moeten worden genomen en moeten worden doorontwikkeld. In dit soort werelden is stilstand achteruitgang. De gebruikers zullen ook met nieuwe functionele eisen en wensen komen.”

Tegen die tijd is de financiering wel afgelopen. “Daarom werken we aan een businessmodel waarmee we het platform levend kunnen houden”, zegt Hageman. “Dat maakt nadrukkelijk onderdeel uit van het project.”

Carola Hageman is plaatsvervangend directeur en secretaris van de Vereniging Hogescholen. Jan Bakker is lid van het bestuur van SURF.

Ze maken beiden deel uit van de stuurgroep die de wensen heeft laten peilen van onderzoekers en werkveld op het gebied van toegepast onderzoek.



GASTCOLUMN



## MAATSCHAPPELIJKE IMPACT IS HET BESTAANSRECHT VAN PRAKTIJKGERICHT ONDERZOEK

Het onderzoek in het hbo is vraaggestuurd en toepassingsgericht. Ook is het vaak collaboratief en multidisciplinair van aard en is het sterk verbonden met het onderwijs. De resultaten die voortkomen uit dit onderzoek zijn heel divers. Het onderzoek naar 'Smart materials' bij hogeschool Saxion illustreert deze diversiteit aan resultaten. Hierbij worden kledingstukken gemaakt van 100% katoenafval, waarin LEDs en zonnecellen zijn verwerkt. Het textiel biedt mogelijkheden voor monitoring van lichaamsfuncties. Dit draagt bij aan duurzaamheid, leefbaarheid en innovatie. Het onderzoek is een samenwerking tussen bedrijven, onderzoeksgroepen en het onderwijs. De impact is veel breder dan in een publicatie over het onderzoek te vatten is.

We willen graag beter kunnen vaststellen wat die impact precies is. Omdat het onderzoek in het hbo zo wezenlijk verschilt van dat van universiteiten, volstaat het niet om evaluatiemethoden van universiteiten te kopiëren. We willen primair de impact van hbo-onderzoek op de maatschappij weten, en niet de impact van het hbo-onderzoek op vervolgonderzoek.

De alternatieve meetmethoden (altmetrics) die ook bij de universiteiten steeds meer worden gebruikt, zijn al een mooie nieuwe toevoeging. Maar we zullen meer instrumenten moeten bedenken om het praktijkgericht onderzoek te evalueren als we de impact op bijvoorbeeld leefklimaat, innovaties of andere sociale en culturele aspecten in de maatschappij willen meenemen.

Een eerste stap om de impact van het onderzoek te vergroten en beter te kunnen evalueren is de zichtbaarheid van alle diverse resultaten van het onderzoek verbeteren. Nu is die informatie nog gefragmenteerd, incompleet en niet altijd even goed vindbaar. Een nationaal platform voor het praktijkgericht onderzoek, waar de hogescholen, SIA, HKI en SURF nu samen aan willen gaan werken, is een goede eerste stap. Dat vergt ook wel wat van instellingen. Onderzoekers zullen wel ondersteund moeten worden bij het ontsluiten van alle onderzoeksresultaten.

Bij hogeschool Saxion ben ik Adviseur Research Support en krijg ik dagelijks vragen over de mogelijkheden om de impact van het onderzoek te vergroten. Nu komt die vraag vaak ná het onderzoek om te inventariseren bij welke vastgestelde indicatoren (KPI's) hun onderzoeksproducten het beste passen. Idealiter zijn onderzoekers echter niet bezig met het koppelen van onderzoek aan KPI's, maar vragen ze me simpelweg hoe ze de opgedane kennis zo effectief mogelijk bij de beoogde doelgroepen onder de aandacht kunnen brengen zodat de impact optimaal is. Dat is uiteindelijk toch waar onderzoekers het allemaal voor doen: met hun onderzoek zoveel mogelijk bijdragen aan een betere wereld!

**Sarah Coombs is promovendus bij de Universiteit Leiden en Adviseur Research Support bij Saxion.**

*Ecologie wordt e-Ecology*

# Van verrelijker naar gevisualiseerde big data

**Ecoloog Willem Bouten van de Universiteit van Amsterdam (UvA) onderzoekt het gedrag van vogels in relatie tot de atmosferische dynamica: wat gebeurt er allemaal in de lucht? De verrelijker is daarbij ingeruild voor big data en kleine computers die vogels over de hele wereld met zich meedragen. De traditionele ecologie ontwikkelt zich tot e-Ecology. Mede dankzij SURF.**

Tekst Johan Vlasblom Foto Eigen materiaal Willem Bouten

“Ecologie is een zeer beschrijvende wetenschap. Je bestudeert vogels met een verrelijker en je formuleert hypothesen op basis van wat je ziet. Nadeel is dat je zo maar een heel klein stukje ziet van het leven van de vogel.” De techniek die werd ontwikkeld voor mobiele telefoons creëerde nieuwe mogelijkheden. Op basis van deze techniek ontwierp de groep van Bouten UvA-BiTS (Bird Tracking System). Daarbij worden kleine computers - GPS-trackers - op vogels geplaatst. Deze GPS-trackers zijn voorzien van lichtgewicht zonnepanelen, een batterijtje, een gps-systeem, bewegingssensoren en een radio zend- en ontvangstation.

**‘Visualisaties maken data aantrekkelijk en begrijpelijk en leveren nieuwe inspiratie voor verder onderzoek’**

## **Vogels gedragen zich verschillend**

Met UvA-BiTS kunnen onderzoekers een vogel 24/7 volgen. “Dat leerde ons onder meer dat het gedrag van individuele vogels binnen een soort niet homogeen is maar behoorlijk verschillend. Daarmee ga je heel anders naar populaties kijken.” Alle data van UvA-BiTS worden verzameld met behulp van verschillende basisstations die over de hele wereld staan. Via het internet krijgt Bouten toegang tot die basisstations, de verschillende data en alle vogels.

## **Animaties van vliegroutes**

Om alle data te kunnen opslaan, analyseren, bewerken en ontsluiten, ontwierp Boutens groep samen met SURF een gebruikersvriendelijke infrastructuur: het Virtual Lab. Ook toegankelijk voor niet-technici en bovendien een aantrekkelijk alternatief voor de romantiek van het veldonderzoek met de verrelijker. “Vogels zijn prachtig om naar te kijken maar data niet. Behalve wanneer je data visualiseert en bijvoorbeeld animaties maakt van vliegroutes. Visualisaties maken data aantrekkelijk en begrijpelijk

en leveren nieuwe inspiratie voor verder onderzoek.”

## **Meevliegen met een vogel**

Het Virtual Lab biedt onder meer data van ruim 2000 vogels van verschillende soorten en een *flight simulator* waarmee je met een vogel kunt meevliegen. Ook worden de vogeldata in het Virtual Lab gematcht met gegevens over het weer en het landschap. Een goede infrastructuur voor dit type onderzoek is belangrijk omdat de groep van Bouten werkt met lange tijdseries van grote hoeveelheden gegevens. Het Virtual Lab wordt ook gebruikt door andere onderzoekers vanuit de hele wereld en is tevens beschikbaar voor gezamenlijk onderzoek. “We bevorderen en ontwikkelen het Virtual Lab voortdurend op basis van de onderzoekbehoeften van een inmiddels zeer diverse gemeenschap.”

## **Partners in crime**

Het doel van al het onderzoek van de groep van Bouten is niet eenduidig maar verschilt per project. Inmiddels zijn dat er zo'n tachtig. “We doen zowel toegepast onderzoek als puur fundamenteel



onderzoek. Maar de basis is altijd een grondige aanpak en wetenschappelijke kwaliteit.” Bouten werkt al ruim 10 jaar samen met SURF en is daar zeer over te spreken. “We zijn echte partners in crime. SURF heeft specifieke kennis en is in staat onze wensen en ideeën te vertalen in technische en visuele oplossingen. En het zijn bovendien prima mensen. Dat is ook belangrijk.”

#### Voortdurende puzzel

Een van die mensen is **Ander Astudillo**, de vaste contactpersoon van Bouten bij SURF. Ook hij roemt de samenwerking. “Er is veel vertrouwen in elkaar. En dat heb je nodig om een dergelijke grote en complexe database te bouwen, te onderhouden en door te ontwikkelen. De onderzoekers zijn daarbij altijd leidend. Wij moeten vooral zorgen dat alles werkbaar is en tegelijkertijd beheersbaar blijft. Met die enorme hoeveelheden verschillende data is dat een voortdurende puzzel. Je moet een



omgeving creëren die flexibel is en waar je data zowel apart kunt benaderen als bij elkaar kunt brengen. En dan moet je tevens zorgen voor een makkelijke ontsluiting en een aantrekkelijke visualisatie. Het is prachtig werk waarbij we alle ruimte krijgen om te blijven doorontwikkelen.”

#### Weer- en vogelradars

Een van de onderzoeken die momenteel worden uitgevoerd, richt zich op de ruis die vogels veroorzaken in de radarsystemen van het KNMI. “We hebben samen met het KNMI een algoritme ontwikkeld dat vogels in de radar herkent en verschillende data kan scheiden. Zo krijgt het KNMI weer zuivere weerdata en krijgen wij unieke data over hele grote groepen vogels. We maken momenteel gebruik van twee radars in Nederland en 120 elders in Europa.” Inmiddels is Bouten ook al bezig met de volgende stappen. “Samen met SURF kijken we hoe we de radars in het Virtual Lab kunnen opnemen. Daarnaast gaan we onderzoek doen met behulp van kleine specifieke vogelradars. Er zijn er momenteel vier in Nederland maar dat worden er op termijn dertien.

En na Nederland volgen er hopelijk nog veel meer in Europa en in de rest van de wereld. Daarmee kunnen we in de toekomst grote groepen vogels 24/7 gaan volgen.”

#### Vernieuwing vakgebied

De combinatie van individuele data en data van de radar maakt de onderzoeksgroep van Bouten onderscheidend en befaamd. Bouten laat dergelijke lof liever aan anderen over en benadrukt vooral het ‘wij-gevoel’. Zowel voor zijn onderzoeksgroep als voor de samenwerking met SURF. “Ik geniet vooral van de vernieuwing van het vakgebied. De techniek maakt heel veel mogelijk. Ook voor de ecologie. Kijk maar wat er nu gebeurt in de geneeskunde. Hele kleine draagbare sensoren die de bloeddruk en hartslag bij mensen monitoren. Die techniek kunnen wij in de toekomst hopelijk ook gaan gebruiken voor UvA-BiTS. Dat maakt de data nog rijker.”

#### Meer informatie

> [www.uva-bits.nl](http://www.uva-bits.nl)



# 1 HOE KAN IK VEILIG ONDERZOEKSDATA DELEN MET TEAMLEDEN, BEDRIJFSLEVEN, OVERHEID EN STUDENTEN?

Vaak worden onderzoeksdata opgeslagen op allerlei verschillende plekken: usb-sticks, laptops, clouddiensten en servers van instellingen. Dit maakt het voor onderzoeksteams lastig om samen te werken. Om dit probleem op te lossen is Research Drive ontwikkeld: een gedeelde online omgeving voor het opslaan en uitwisselen van onderzoeksgegevens. Onderzoeksteams kunnen hiermee grote hoeveelheden data op een veilige, overzichtelijke en flexibele manier delen met nationale en internationale samenwerkingspartners. Ook als die geen lid zijn van SURF, zoals bedrijven of onderzoekers in het buitenland. Research Drive biedt eenvoudig toegang tot diverse opslagsystemen en tools. Hierdoor kun je alle bestanden in één oogopslag overzien. Onderzoekers krijgen toegang tot de dienst via een gebruiksvriendelijke interface. En het is een betrouwbare omgeving: je weet zeker dat jouw data in Nederland worden opgeslagen.

Vier vragen over ...

## RESEARCH DRIVE: ALLE DATA IN ÉÉN OOGOPSLAG

Onderzoeksteams willen hun data eenvoudig opslaan en delen, vaak ook met partners uit het bedrijfsleven en het buitenland. Hiervoor hebben we de clouddienst Research Drive ontwikkeld.

Tekst Josje Spinhoven  
Illustratie The VideoMatic

# 2 HOE WERKT DAT DAN?

De dienst biedt vanuit één werkomgeving toegang tot verschillende externe bestandssystemen, zoals lokale fileservers bij jouw instelling, SURFdrive, de SURF-opslagdienst Object Store, Dropbox en Google Drive. Eigenlijk een compleet opslag-ecosysteem voor onderzoekers dus. Via Research Drive kan je dan ook grote hoeveelheden onderzoeksdata opslaan. Een datasteward (bijvoorbeeld een onderzoeksleider of onderzoekondersteuner) is verantwoordelijk voor het toekennen van gebruikersrechten en opslagquota, en beheert de mappenstructuur. De data zijn gelinkt aan het onderzoeksproject en niet aan een individuele onderzoeker, waardoor de continuïteit is gegarandeerd.

# 3

## KAN IK OOK EEN OMGEVING INRICHTEN DIE PAST BIJ ONZE HUISSTIJL EN AANSLUIT OP ONZE ANDERE ONDERZOEKSDIENSTEN?

Ja, voor instellingen of grote onderzoeksprojecten die een eigen merkomgeving nodig hebben, bieden we een volledig ondersteunde omgeving die je naar wens kan configureren. Voor hogeschool Saxion hebben we dat bijvoorbeeld gedaan. Vooral voor de herkenbaarheid en vindbaarheid van de dienst hebben zij voor een eigen naam en look & feel gekozen. Alle onderzoek-ondersteuning is bij Saxion gebundeld onder de noemer Saxion Research Services. Op een eigen website bieden ze onderzoekers een one-stop-shop. Deze dienst wordt daar ook aangeboden. Op dit moment wordt hij gebruikt door meer dan 500 mensen voor 110 projecten en hebben zij bijna 1 TB aan data opgeslagen.

Behalve de techniek vinden wij ook co-development met de SURF-community heel belangrijk. We hebben Research Drive samen met onze leden ontwikkeld. De dienst wordt voortdurend doorontwikkeld en als gebruiker kun je aangeven aan welke toepassingen je behoefte hebt.

# 4

## WAT IS EIGENLIJK HET VERSCHIL MET SURFDRIVE?

SURFdrive is een persoonlijke cloudopslagdienst voor studenten, medewerkers en onderzoekers. Ze kunnen hiermee gemakkelijk bestanden opslaan en delen. Iedere gebruiker krijgt 250 GB opslagruimte. Research Drive is specifiek bedoeld voor onderzoeksteams. Dankzij de koppeling met verschillende opslagsystemen, zoals onze eigen Object Store, is de opslagcapaciteit in theorie onbeperkt. Beide diensten vullen elkaar dus mooi aan.

### Meer informatie

> [www.surf.nl/researchdrive](http://www.surf.nl/researchdrive)



**Peter Hinrich**  
Communitymanager  
Onderzoek

## ONDERZOEK VEREIST DAT INSTELLINGEN HUN BELEID BETER OP ELKAAR AFSTEMMEN

Als communitymanager onderzoek kom ik bij veel instellingen over de vloer. Daarbij zie ik dat informatiebeveiliging van onderzoeksdata hoog op de agenda staat en inmiddels vaak voldoet aan de AVG. Tijdens de Masterclass Research Support, vorig jaar oktober, bleek echter dat er ook nog wel wat te winnen is. Juist onderzoekers delen onderzoeksdata vaak met collega's bij andere instellingen. Maar bij het delen van die data ontdekken ze problemen. Het beleid van instellingen, zowel op het gebied van informatiebeveiliging als researchdata-management, is niet op elkaar afgestemd. Samen met een aantal instellingen pakken we dit probleem aan, binnen het Landelijk Coördinatiepunt Research Data Management (LCRDM). Ik hoop dat meer instellingen zich bij dit initiatief willen aansluiten, zodat we instellingsoverstijgend onderzoek nog beter kunnen faciliteren. Meer weten? Kijk op de website van het LCRDM of lees mijn blogpost over dit onderwerp.

### Peter Hinrich

[peter.hinrich@surfnet.nl](mailto:peter.hinrich@surfnet.nl)

### Meer informatie

> [www.lcrdm.nl](http://www.lcrdm.nl)

> [www.surf.nl/blog-onderzoeksdata](http://www.surf.nl/blog-onderzoeksdata)

ONLINE

### ASTRONOMIE EN DEELTJES-FYSICA BUNDELEN KRACHTEN VOOR EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD

Het begin 2019 gelanceerde ESCAPE-project opent nieuwe wegen naar het begrijpen van het universum. De partners in dit Europese project combineren hier toe de infrastructuren voor fundamenteel onderzoek van de grootste astronomische structuren tot de meest fundamentele deeltjes. SURF speelt een rol bij het beheer van data die opgeslagen liggen op geografisch verspreide systemen.

> [www.surf.nl/escape](http://www.surf.nl/escape)

### SURF STUDIEREIS OVER STUDIEDATA: LEES DE SURF ANALYTICA

Van 17 t/m 22 maart maakte een delegatie van circa 20 bestuurders onder leiding van SURF een studiereis over studiedata. Zij bezochten acht universiteiten in Engeland en Schotland die al studiedata gebruiken om hun onderwijs te verbeteren. Van deze reis is een dagelijkse update gemaakt, de SURF Analytica. Laat je inspireren en lees de updates op:

> [www.surf.nl/surf-analytica](http://www.surf.nl/surf-analytica)

### WINNAAR SURFCRYPTO

In de vorige editie van het SURF Magazine, de MJA-special, stond een cryptopuzzel. We hebben veel inzendingen ontvangen van lezers voor deze breinbreker. De winnaar van de SURFCrypto is Willemien de Haan, UMC Utrecht. Van harte gefeliciteerd met je SURFspot-cadeaukaart!

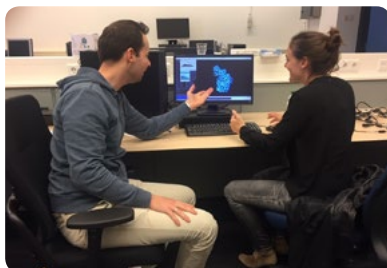


### PRIVACY DESIGNER WINT NEDERLANDSE PRIVACY AWARD

De Privacy Designer, een samenwerking tussen Privacy Company en SURF, heeft de Nederlandse Privacy Award gewonnen. De Privacy Designer is een online tool die laat zien welke privacy-risico's je loopt met je data, en hoe je die kan verhelpen. De tool is ontwikkeld met steun van het SIDN-fonds.

> [www.surf.nl/privacy-designer](http://www.surf.nl/privacy-designer)

### COMMUNICATIE TUSSEN CELLEN ZICHTBAAR GEMAAKT



Scheikundigen Bert Janssen en Dimphna Meijer van de Universiteit Utrecht onderzoeken de eiwitten die communicatie tussen hersencellen mogelijk maken. Deze minuscule deeltjes worden in beeld gebracht met een cryo-elektronen-microscop. Een miljoen opnames worden met behulp van de Nationale Supercomputer gecombineerd tot een driedimensionaal beeld.

Lees het interview:

> [www.surf.nl/communicatie-tussen-cellen](http://www.surf.nl/communicatie-tussen-cellen)

### WEBINAR WHAT'S NEXT AT SURFCONEXT 2018-2019



Het webinar *What's next at SURFconext* biedt een terugblik op 2018 en laat zien wat er allemaal aan komt. Zo bracht 2018 een record aantal logins, kreeg het SURFconext Dashboard een aantal nieuwe functies en is SURFconext bij een security-audit zeer positief beoordeeld. In 2019 wordt het onder meer mogelijk om nieuwe diensten in één dag aan te sluiten op SURFconext en wordt het inloggen robuuster.

Meer weten? Bekijk dan dit webinar.

> [www.surf.nl/webinar-surfconext](http://www.surf.nl/webinar-surfconext)

### NAAR ECHT GROENE STROOM IN HET HOGER ONDERWIJS

Het hoger onderwijs wil een grotere bijdrage leveren aan de energietransitie in Nederland: de overgang naar volledig groene energie. In het verkennende onderzoek *Stroom: meer groen, écht groen* heeft SURF de opties uitgewerkt. Strategische partnerships en een collectief van voorlopers spelen hierbij een belangrijke rol.

> [www.surf.nl/groene-stroom](http://www.surf.nl/groene-stroom)

### ASTRONOMEN ONTHULLEN HONDERD-DUIZENDEN NIEUWE STERRENSTELSELS



Een internationaal team van astronomen heeft honderdduizenden niet eerder ontdekte sterrenstelsels in kaart gebracht. Dit werpt een nieuw licht op onder meer zwarte gaten en hoe clusters van sterrenstelsels evolueren. Voor dit onderzoek maakten zij gebruik van de LOFAR-telescoop (Low Frequency Array). Het Nederlands instituut voor radioastronomie ASTRON en de Universiteit Leiden werken samen met SURF om de enorme hoeveelheden data efficiënt om te zetten in hoogwaardige beelden.

> [www.surf.nl/astronomen-onthullen-sterrenstelsels](http://www.surf.nl/astronomen-onthullen-sterrenstelsels)

### BLAUWDRIJK VOOR PAN-EUROPEES QUANTUM-INTERNET

Het toekomstige quantum-internet zal spectaculaire nieuwe toepassingen bieden, omdat het veilige kwantumcommunicatie mogelijk maakt tussen twee willekeurige punten op aarde. De Quantum Internet Alliance gaat de benodigde technologie te ontwikkelen en zo een blauwdruk creëren voor een pan-Europees quantum-internet. SURF draagt hieraan bij.

> [www.surf.nl/quantum-internet](http://www.surf.nl/quantum-internet)



# SUENA CADA VEZ MEJOR

## ‘Het klinkt steeds beter’

Met Fix Your Vowels (‘repareer je klinkers’) leren studenten Spaans en Italiaans aan de UvA hun klinkers zo goed mogelijk uitspreken doordat de klank zowel auditief als visueel wordt weergegeven. De applicatie won in 2016 een door SURF georganiseerde wedstrijd voor het beste experiment met Google Glass en is nu doorontwikkeld voor laptops en computers.

Tekst [Johan Vlasblom](#)



“Met Fix Your Vowels kunnen studenten binnen onze digitale leeromgeving in alle rust hun klinkers oefenen. Waar en wanneer ze maar willen,” aldus **Liza Mossing Holsteijn**, medewerker digitaal toetsen en ICT

in het onderwijs aan de faculteit der Geesteswetenschappen.

### Klinkerdriehoek

Dat oefenen gebeurt met de klinkerdriehoek die de articulatie van klinkers in de mond- en keelholte simuleert. De studenten spelen een klinker eerst af in de oorspronkelijke taal en zien daarbij de plaats van de klinker in de driehoek. Vervolgens spreken ze zelf een klinker in, nemen deze op en zien bij het afspelen hun eigen ‘score’ in de driehoek. Zitten ze al dichtbij de juiste uitspraak of vergt het nog meer oefening? “Met de driehoek zien studenten welk onderdeel van de articulatie ze nog verder moeten oefenen. Bijvoorbeeld de stand van hun tong. Door het oefenproces zo vaak als nodig te herhalen, optimaliseren studenten hun uitspraak.”

### Van usb-stick naar laptop-applicatie

Door te oefenen, dragen studenten ook actief bij aan het onderzoek naar de ontwikkeling van uitspraak van Carmen Lie-Lahuerta, docent/onderzoeker Romaanse Talen en

Cultuur. Lie-Lahuerta ontwikkelde Fix Your Vowels in 2011 samen met technicus Dirk-Jan Vet. De applicatie was aanvankelijk beschikbaar via een usb-stick. In 2018 ontwikkelde een onderwijs/ICT-team Fix Your Vowels door tot een laptop/computer-applicatie, met behulp van een blended-learning-subsidie van de UvA. Een forse klus gezien de vele analyses en scripts voor de driehoek. Maar ook een schoolvoorbeeld van een prachtige kruisbestuiving tussen onderwijs en ICT, volgens Mossing Holsteijn. “De samenwerking verliep goed, de lijnen waren kort, het enthousiasme groot en de communicatie kraakhelder.”

### Alle talen

Dat succes was mede te danken aan het innovatiebudget. “Daarmee krijg je tijd en ruimte. Om te ontwikkelen en te experimenteren maar ook voor evaluatie en disseminatie.” De verwachtingen rondom Fix Your Vowels zijn hooggespannen.

“Deze applicatie is interessant voor alle talen en natuurlijk ook voor niet-studenten. Onze sectie Frans heeft inmiddels ook belangstelling getoond. Er gaan er vast nog meer volgen, zowel binnen de UvA als daarbuiten. Dat vind ik een heel mooi vooruitzicht.”

### Meer informatie

> <https://edu.nl/bgu78>



# Doorontwikkeling van de digitale leeromgeving: zorg voor regie

Veel onderwijsinstellingen hebben in de laatste jaren hun digitale leeromgeving (DLO) vernieuwd. Daarbij is gebleken dat een goede DLO voortdurend in ontwikkeling blijft om de veranderingen in het onderwijs bij te benen. Sjo Dijkstra (Universiteit van Amsterdam), Ellen Schuurink (Hogeschool Utrecht) en Marieke de Wit (SURF) vertellen over hun ervaringen

Tekst Erik van der Spek  
Foto Buro Millennial (via Pexels.com)

Een digitale leeromgeving is nooit af, vertelt **Marieke de Wit**, teamhoofd onderwijsomgeving bij SURF: “Het onderwijs blijft veranderen en wil steeds weer andere leerervaringen bieden, waardoor je ook je leeromgeving moet aanpassen. Bovendien worden je contracten met leveranciers ook niet voor tien jaar afgesloten, maar



meestal voor een jaar of vier. Je blijft dus als instelling voortdurend bezig met de vraag: hoe houd je de leeromgeving up-to-date, hoe zorg je dat die blijft aansluiten bij de steeds veranderende behoeften van de studenten en de docenten?”

## Regie blijven voeren

Die voortdurende verandering heeft allerlei gevolgen voor de instellingen, aldus De Wit: “Het betekent in de eerste plaats dat je regie moet voeren op die

ontwikkeling. Je moet de organisatie zó vormgeven dat je de ontwikkeling in stand houdt. Dat is een continu proces, maar dat moet je wel organiseren. Die regie moet een onderdeel van de bestaande organisatie zijn.”



Om richting te geven aan de doorontwikkeling van de leeromgeving zijn bij de UvA twee overlegstructuren ingericht, aldus **Sijo Dijkstra**, project-

manager afdeling Onderwijs en Onderzoek: “De functionele change advisory board (F-CAB) en de DLO-board. In de F-CAB zitten beheerders van het learning-management-systeem Canvas van alle faculteiten en centraal functioneel beheer, aangevuld met ICT- en onderwijsondersteuners. In die board worden functionele wijzigingen op de Canvas-omgeving besproken. De F-CAB heeft het mandaat om wijzigingen met een kleine impact zelf uit te voeren, bij wijzigingen met een grote impact voor financiën en resources wordt afgestemd met de DLO-board. Daarin zitten onderwijsdirecteuren, maar ook een vertegenwoordiger van het administratief centrum, dat het studentinformatie-systeem (SIS) beheert.”

#### Agile werken

Een goede regie is niet alleen een kwestie van governance, maar ook van de manier waarop je de doorontwikkeling wilt stimuleren. Zowel de UvA als de HU hebben daarbij gekozen voor agile werken. “Wij werken met DevOps-teams: development en operation”, vertelt Ellen Schuurink, chief product owner van de DLO. “Dat zijn multi-disciplinaire teams waarin het beheer van de systemen, de gebruikersondersteuning en de (door)ontwikkeling van het digitale landschap zijn belegd. Door verschillende disciplines bij elkaar te zetten kan er snel en effectief geschakeld worden. De verbinding met het onderwijs is verankerd door vaste reviewmomenten waarbij alle betrokkenen feedback en input kunnen geven.”

### Tips bij het doorontwikkelen van de DLO

- 1 Zorg voor een heldere regie op de continue ontwikkeling
- 2 Geef het onderwijs een stem
- 3 Sluit aan bij de cultuur van de organisatie
- 4 Zorg voor een heldere terminologie en scope van programma's en projecten
- 5 Standaardiseer het veranderingsproces
- 6 Organiseer professionalisering en ondersteuning

SURF heeft samen met vijf instellingen (Christelijke Hogeschool Ede, Hogeschool Utrecht, Hogeschool van Amsterdam, Rijksuniversiteit Groningen en Universiteit van Amsterdam) een thema-uitgave geschreven over doorontwikkeling van de digitale leeromgeving. Zie [www.surf.nl/doorontwikkeling-dlo](http://www.surf.nl/doorontwikkeling-dlo). De tips uit dit artikel zijn afkomstig uit deze uitgave.

Ook bij de UvA is snelheid een belangrijk argument, aldus Dijkstra: “We denken dat we met een verschuiving van projectmatig werken naar het realiseren van vernieuwing met multidisciplinaire teams sneller en flexibeler kunnen inspelen op de behoeftes van de business, dus het onderwijs en onderzoek. In het verleden liepen we vaak achter op de klantvraag. Met agile willen we sneller en in kortere cycli gaan werken aan de continue doorontwikkeling van de leeromgeving.”

#### Strategische doelen versus dagelijkse zorgen

Bij agile werken bestaat het risico dat de focus vooral komt te liggen op ad-hoc oplossingen voor vragen van docenten of studenten. Hoe hou je dan de strategische doelen in het oog? De HU werkt hiervoor met zogenoemde *business capabilities*, legt Schuurink uit. “Een business-capabiliteit kan bijvoorbeeld zijn dat verschillende toetsvormen digitaal ondersteund moeten worden. De business capabilities zijn ontleend aan de onderwijsvisie en de regiegroep bepaalt één keer per jaar welke capabilities prioriteit hebben. De producteigenaars vertalen dit naar features; dat kan bijvoorbeeld een proof of concept zijn met een portfoliosysteem. Binnen een feature kunnen studenten en docenten kenbaar maken wat zij belangrijk vinden. Daarmee krijgen dus ook alledaagse problemen en wensen een plek in de doorontwikkeling van de leeromgeving.”

Bij de UvA wordt de ruimte voor innovatie gecreëerd met ‘grassroots’ als springplank naar doorontwikkeling. “Een voorstel voor doorontwikkeling kan via een grassroot-pilot worden uitgetest met een kleine groep gebruikers, bijvoorbeeld bij één opleiding”, zegt Dijkstra. “Bij gebleken succes kunnen de resultaten van de pilot opgeschaald worden naar bijvoorbeeld een of meer faculteiten. We voeren twee keer per jaar een tender uit om grassroots uit de organisatie naar boven te krijgen. Die kun je heel goed gebruiken als een thermometer: ze laten zien waaraan behoefte is in het onderwijs.”

De verschillende instellingen laten zien dat ze elk een aanpak kiezen die past bij de eigen organisatie. Dat past ook bij de visie van SURF: “De eigenheid van de organisatie vraagt dat je een oplossing kiest die bij je past”, zegt De Wit. “Wat wij doen, is handvatten aanreiken waarmee je dat kunt doen. Daarbij benadrukken we wel dat je het onderwijs erbij betrekt, zodat het niet alleen een IT-feestje wordt. Maar de kern is dat je de regie op de continue doorontwikkeling goed moet organiseren.”

#### Meer informatie

> [www.surf.nl/digitaleleeromgeving](http://www.surf.nl/digitaleleeromgeving)



# ONDERWIJSLOGISTIEK ALS RANDVOORWAARDE VOOR FLEXIBILISERING

Flexibilisering heeft grote consequenties voor de roostering en de organisatie van het onderwijs, oftewel: de onderwijslogistiek. SURF en het programma 'Goed Georganiseerde School', een initiatief van Hogeschool Leiden, houden zich beide met dit thema bezig en kijken waar ze elkaar kunnen aanvullen en versterken. Een gesprek met **Ronald Ulrich** (programmamanager Goed Georganiseerde School) en **Christien Bok** (impulsmanager Onderwijsvernieuwing SURF).

Tekst Erik van der Spek Foto Ivar Pel

## Wat is onderwijslogistiek precies?

**Ulrich:** "Ik vermijd deze term meestal, want bij onderwijslogistiek wordt vaak gedacht aan de ondersteuning. Het gaat om de vraag: hoe organiseren we het onderwijs? Dat moet je samen doen, als docenten en ondersteuners. Als je een curriculum ontwikkelt en je houdt daarbij geen rekening met de gevolgen voor de organisatie, is de kans groot dat je een rooster krijgt dat niet werkt."



## Waar zitten de knelpunten?

**Bok:** "De ambitie om het onderwijs flexibeler vorm te geven kan niet zonder iets wezenlijks aan de onderwijslogistiek te veranderen."



Ulrich: "De samenwerking tussen onderwijs en ondersteuning leidt bij zaken als roostering en ruimteverdeling nu al regelmatig tot frustratie bij beide partijen. Op het moment dat je wilt gaan flexibiliseren en differentiëren binnen het onderwijs, worden die problemen nog veel groter. Dan is de vraag: wat wil je standaardiseren om die differentiatie mogelijk te maken?"

## Wat is de Goed Georganiseerde School?

Ulrich: "Dat is een initiatief van de Hogeschool Leiden om samen met andere hogescholen de organisatie van het onderwijs en de onderwijsontwikkeling meer op elkaar af te stemmen. Ruim tien hogescholen participeren in casestudies, kennisdeling of projecten. Uitgangspunt is steeds: hoe verbind je de wereld van het onderwijs en de wereld van de ondersteuning?"

## Wat kan SURF hieraan bijdragen?

Bok: "we hebben onderwijslogistiek hoog op de agenda staan. Wij kijken vanuit onze missie naar de vraag wat je hier met ICT aan kunt bijdragen. Daarbij gaat het enerzijds om bottom-up-experimenten. Denk aan het gebruiken van rooster- en studievoortgangsinformatie uit studentinformatiesystemen in apps voor studenten. Maar anderzijds heb je ook top-down-initiatieven nodig: welke dienstverlening van SURF is op dit gebied wenselijk?"

## Hoe ver zijn jullie nu?

Ulrich: "We zijn nu een aantal zaken concreet aan het uitwerken. Zo kijken we naar de gevolgen van flexibilisering voor de roostering en het informatiemanagement en naar de opzet van een curriculuminformatiesysteem. Daarbij zoeken we naar ontwerp-, sturings- en implementatieprincipes."

Bok: "We kijken naar mogelijkheden tot uitwisseling van data uit verschillende informatiesystemen en naar eisen die aan roosterapplicaties worden gesteld. Ook zijn we aan het onderzoeken of we een aanbod voor bestuurders kunnen ontwikkelen voor de vraag wat flexibilisering betekent voor de organisatie van het onderwijs".

## Meer informatie

SURF en het programma De Goed Georganiseerde School komen graag in contact met vertegenwoordigers van onderwijsinstellingen die zich op strategisch niveau bezighouden met onderwijslogistiek. Neem contact op met **Christien Bok** ([christien.bok@surf.nl](mailto:christien.bok@surf.nl)) of **Ronald Ulrich** ([ronald@ronald-ulrich.nl](mailto:ronald@ronald-ulrich.nl)). SURF heeft een Special Interest Group (SIG) Onderwijslogistiek, zie voor meer informatie hierover [www.surfspace.nl/onderwijslogistiek](http://www.surfspace.nl/onderwijslogistiek)

# ONTDEK OPEN LEERMATERIALEN

Als docent hoef je niet elke keer het wiel opnieuw uit te vinden. Ontdek open leermaterialen! Laat je inspireren door andermans materiaal. Of werk samen aan nieuwe leermaterialen, om zo een collectie op te bouwen of uit te breiden. Door samenwerking verhoog je de kwaliteit van de open leermaterialen en besteed je je tijd efficiënter. **Theo van den Bogaart** en **Kirsten Namesnik** spreken uit ervaring.



Theo van den Bogaart is lerarenopleider wiskunde en projectleider van het afgeronde project Open online Bètadidactiek bij de Hogeschool Utrecht.

“Ik ontwikkelde samen met vakgenoten van andere onderwijsinstellingen online modules vakdidactiek voor bètavakken en we delen deze onder een open licentie.

*Samenwerken is belangrijk, want zo breng je verschillende expertises bij elkaar, houd je elkaar scherp en inspireer je elkaar. Daar wordt ons onderwijs beter van.*

*Mijn advies wanneer je start met het maken van nieuwe open materialen: ga aan de slag met een actueel thema en met content die je zelf leuk vindt. Je blijft dan gemotiveerd en je komt met materiaal waar ook anderen wat mee kunnen.* ”



Kirsten Namesnik is docent methoden en statistiek bij de Universiteit Utrecht. Toen het bachelorprogramma sociale wetenschappen werd herzien, zorgde zij samen met collega's voor vernieuwde inhoud. Ze gebruikten bestaande materialen, die ze zelf vernieuwden en actualiseerden.

“Het is lastig om baanbrekend zijn wanneer je lesgeeft aan 1500 studenten per cursus. Je kan bijna niet om hoorcolleges heen, maar we hebben met formatief toetsen nu wel een manier gevonden om interactie toe te voegen. Studenten en docenten kunnen vrij beschikken over de oefentoetsen via een open platform. Ze kunnen deze ook aanpassen aan hun eigen behoefte. Ik heb veel tijd in die lessen gestopt, daar kunnen andere docenten zo ook weer profijt van hebben.”

## Meer informatie:

Laat je inspireren op openleermaterialen.surf.nl/praktijk met video's van Theo van den Bogaart, Kirsten Namesnik en andere docenten.

COLUMN



**Michel Jansen**  
Projectleider Open leermaterialen

## INFORMEEL EN ACTIEF LEREN

In gesprekken over learning spaces hoor ik vaak dat dit alleen gaat over het volhangen van onderwijsruimte met technologie. Die technologie is niet perse noodzakelijk. Om de scepsis rond dit thema weg te nemen zet ik de didactiek centraal. Wil je activerend onderwijs? Dan voldoen de klassieke onderwijsruimtes vaak niet en moet je bedenken hoe de ruimte eruit moet zien om dit optimaal te ondersteunen. Zo kan er al veel winst geboekt worden door een onderwijsruimte flexibel in te richten en te voorzien van veel whiteboards.

Op ELI2019 werd ik weer eens herinnerd aan een ander interessant perspectief: neem de studenten als uitgangspunt. Zij zijn tenslotte de grootste doelgroep en maken het meest gebruik van onderwijsruimtes. Als we aan studenten vragen welke ruimtes ze willen, dan zijn dat juist ruimtes voor informeel leren. Belangrijke les daarom uit ELI: zorg voor een diversiteit aan ruimtes en meubilair en geef studenten vrijheid om ruimtes te gebruiken zoals zij die op dat moment willen gebruiken. En vaak zijn dergelijke ruimtes ook goed te gebruiken bij activerend onderwijs in een formele setting.

Tijdens alle sessies over learning spaces kwam de noodzaak van activerend onderwijs en de bijbehorende ruimtes aan bod. Om de scepsis over learning spaces te overwinnen spreek ik voortaan vaker over Active Learning Spaces!

*Van 19 t/m 21 februari nam een Nederlandse delegatie van 15 personen deel aan de Educause-conferentie ELI2019 in Anaheim, Californië.*

**Michel Jansen**  
michel.jansen@surfnet.nl

# NIEUWE SURFSITE RELEVANTER VOOR BEZOEKERS



Begin april is surf.nl live met een nieuwe informatiestructuur en navigatie. Bezoekers van het oude surf.nl vonden de site wel prettig, maar vooral erg vol. Zij raakten de weg kwijt in de grote hoeveelheid informatie. De indeling was niet altijd helder en de verschillende bezoekersgroepen hadden andere informatiewensen.

Tekst **Karina Meerman** Foto **Maartje Kuperus**

SURF hield meerdere onderzoeken onder websitebezoekers om te ontdekken waar zij behoefte aan hadden en wat beter kon. Nanja Nouwen van Corporate Communicatie: "De indeling op diensten, projecten en kennis was niet altijd helder, want waar eindigt het een en begint het ander? ICT'ers lieten weten dat sommige teksten te weinig diepgang hadden. Uit het onderwijs- en onderzoeksveld klonk dat artikelen te technisch waren. We

hebben naar alle geluiden geluisterd en op basis daarvan een nieuwe online communicatiestrategie geformuleerd."

#### **Ingedeeld op werkveld**

De belangrijkste verandering is dat SURF de bezoeker gericht gaat aanspreken. Op de nieuwe site vinden zij informatie die relevant is voor hun werkveld: ICT, onderzoek of onderwijs. Nanja: "We weten dat de bezoekende ICT'er meestal namens zijn of haar instelling op zoek is naar advies of het aanschaffen van een dienst. Mensen uit onderwijs en onderzoek zoeken oplossingen voor hun eigen werk. Dat vraagt om verschillende communicatiestijlen."

#### **Contentmigratie**

Surf.nl is dé plek waar bezoekers kennis maken met de coöperatie en worden

doorverwezen naar diepere bronnen van informatie. Het communicatieteam bekeek ook tien satellietwebsites van SURF voor specifieke evenementen en projecten en haalde de relevante inhoud over "naar het moederschap," aldus Nanja. Zo blijft surf.nl de centrale bron van informatie.

De totale content omvatte 2.500 webpagina's. Alles werd langs de aangescherpte SURF-schrijfwijzer gelegd. "De belangrijkste wijziging in onze toon is dat we minder gaan zenden," zegt product owner Maaïke Fabery de Jonge. "Omdat SURF met publiek geld werkt hebben we de neiging ruimschoots uit te leggen waarom we doen wat we doen. Daardoor komen we niet snel tot de kern van een verhaal, maar verantwoorden we eerst onze





## ACHTER DE SCHERMEN

In deze rubriek laten we je meekijken 'achter de schermen' bij SURF. Deze keer het projectteam van surf.nl. Bij het verschijnen van dit magazine is de vernieuwde website net live.

V.l.n.r.: Natasha Young Afat, Josje Spinhoven, Jan Michielsen, Marloes Buurman, Maaïke Fabery de Jonge en Niels Mous (Nanja Nouwen ontbreekt op de foto)



keuzes." Dat is logisch, maar niet altijd prettig voor de bezoeker van de website.

Verouderde content werd geschrapt, de rest herschreven of aangevuld met nieuwe inzichten. Alles ging door de handen van Marloes Buurman, die de contentmigratie coördineert. "Ik zorg ervoor dat alles wat relevant is op de huidige website overgaat naar de nieuwe. Dat doe ik uiteraard niet alleen, we werken nauw samen met de webredactie, communicatieadviseurs en de inhoudelijke experts." Vooral nieuwsberichten en verslagen van bijeenkomsten doorstaan de tand des tijds maar matig. "Weggooien is niet erg."

### Samenwerking met LimoenGroen

Externe partner LimoenGroen is verantwoordelijk voor de realisatie. Maaïke legt uit dat in het aanbestedingstraject sterk de nadruk lag op samenwerken als beslissende factor. "Dat is wat het succes bepaalt, niet de techniek." LimoenGroen maakt duurzame websites met opensourcesoftware Drupal. Duurzame websites zijn voor SURF websites die toekomstbestendig zijn, voldoen aan eigen privacy- en security-eisen en toegankelijk zijn voor iedereen, ook mensen met een beperking.

### In balans

Het hele project is een balanceren van de belangen, producten en diensten, licht Maaïke toe. "We moeten steeds voor ogen houden wie onze primaire doelgroep is en wie de belanghebbenden zijn. We werken nauw samen met de communicatieadviseurs en met automatisering. Privacy- en securitychecks zijn net zo'n logisch onderdeel van de website als testen wat werkt in woord en beeld." Begin april is de site live. Dat betekent niet dat hij helemaal af is want een website is nooit 'af'.

Maaïke: "We hebben nog veel wensen voor verbetering. Voor de bezoeker, maar ook om het voor de redactie nog gebruiksvriendelijker te maken. Ook de teksten zijn nooit klaar." Marloes: "We maken nu de eerste slag, maar we blijven de inhoud aanscherpen op basis van gebruikerservaringen, nieuwe inzichten en natuurlijk inhoudelijke wijzigingen."

**Denk mee!** Een website is nooit af. We zoeken mensen die af en toe vragen willen beantwoorden over het gebruik van onze website. Meld je aan voor het klantenpanel! [www.surf.nl/klantenpanel](http://www.surf.nl/klantenpanel)

- 1.061.383 pageviews in 2018
- 434.361 bezoeken in 2018
- 276.295 bezoekers in 2018
- 2.500 webpagina's
- 10 projectsites
- 1 nieuwsbrief

**Meer informatie**  
> [www.surf.nl](http://www.surf.nl)

Samen aanjagen van vernieuwing. Dat is de missie van SURF. Samen met de instellingen zorgen we ervoor dat de onderwijs- en onderzoeksgemeenschap kan beschikken over de beste en nieuwste ICT-voorzieningen voor toponderzoek en talentontwikkeling.

Quantumcomputers zijn gebaseerd op de principes van de quantummechanica. Het geheugen is opgebouwd uit qubits, die tegelijk de waarden 0 en 1 kunnen innemen.

Welkom bij het SURF Open Innovation Lab. We werken hier aan een toekomst met quantumcomputing.

Lekker!

Koffie?

Axel,  
teamleider

In Delft werken ze aan de ontwikkeling van quantumcomputers. Bij SURF werken we aan toepassingen in onderzoek.

Hoe kunnen we ze het beste gebruiken en wat is daarvoor nodig?

Quantumcomputers kunnen straks zoveel berekeningen tegelijk uitvoeren!

We leren hier computers om tumorweefsel te herkennen op röntgenfoto's, daar zouden we die enorme rekenkracht goed voor kunnen gebruiken.

Walter,  
onderzoeker

Ik houd me bezig met encryptie en beveiliging. Een crimineel met een quantumcomputer zou alle wachtwoorden en versleutelingen die mensen en bedrijven nu gebruiken in no time gekraakt hebben...

Ariana,  
onderzoeker

Met quantuminternet is dat probleem van de baan. Door de verstrengeling van deeltjes is informatie verstuurd via quantuminternet niet te onderscheppen.

Maar voor het zover is... Tijd voor een bakkie?

Oh, oeps! Ik had je koffie beloofd hè?

Multitasken is ook lastig.

Maar daar hebben we straks quantumcomputers voor!