



Lichtkogel | 2014 | nr 1

> **Big data**

Hoe slimme combinaties van gegevens nieuwe inzichten opleveren

- 12 **Supercomputer maakt big data bruikbaar**
Watson, de trouwe assistent
- 26 **GeoDesign volwassen met big data**
- 40 **Waterschappen en Rijkswaterstaat over samenwerking in de keten van big data**
'Als groep sta je sterker'
- > **Trendwatch**
- 46 **Ruim baan voor de automatische auto?**

Trenddossier van en voor professionals in Bereikbaarheid, Veiligheid en Leefbaarheid

Dit cahier is een uitgave van Rijkswaterstaat. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de redactie via lichtkogel@rws.nl

Juni 2014

EDITORIAL

Geachte lezer,

Met veel plezier presenteer ik u dit eerste nummer van het *Lichtkogel Cahier*. We staan hiermee aan de start van een bijzonder project. Het is onze ambitie met dit Cahier een platform te ontwikkelen waarop trends worden besproken die raken aan het werk en de organisatie van professionals in het fysieke domein. De vorm die ons hierbij voor ogen staat is die van *cocreatie*. Dat betekent dat we die nieuwe ontwikkelingen graag samen met u en andere partners willen belichten, om vervolgens met elkaar van gedachten te wisselen over de consequenties van die ontwikkelingen voor onze organisaties.

Bij het centrale thema van dit eerste nummer, big data, wordt al direct het belang van deze aanpak duidelijk. We komen voor een aantal fundamentele keuzes te staan. Over de toepassing van snel gevonden 'correlaties' als basis voor maatregelen, bijvoorbeeld. En over het hanteren van privacygevoelige data. Tegelijkertijd biedt het werken met big data ons ook een wereld aan mogelijkheden. Nu het Actueel Hoogtebestand Nederland gereed is, kunnen we snel de effecten van verschillende oplossingen bespreken voor bijvoorbeeld waterveiligheid. Bij dit alles moeten we goed nadenken over slimme samenwerkingsconstructies met dataleveranciers, specialisten en afnemers. Het is immers onmogelijk om ieder voor zich alle data en de benodigde expertise in eigen huis te organiseren. Rijkswaterstaat werkt samen met andere onderdelen van het ministerie van Infrastructuur en Milieu aan een 'Roadmap Open en Big Data'. Hiermee zoeken we antwoorden op dit soort vragen. Dit Cahier en de discussie eromheen helpen daarbij.

IBM en Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden hebben met ons het spits afgebeten in de redactieraad van dit Cahier. Zij hebben de lat hierbij hoog gelegd. Als u ook een belangrijke trend samen met ons en andere partners wilt uitwerken, schroom niet en neem contact op via lichtkogel@rws.nl. Ik ben zeer benieuwd naar het vervolg!



Jan Hendrik Dronkers
Directeur-Generaal Rijkswaterstaat

Definitie big data:

Het ontstaan van zeer grote datasets die het mogelijk maken met speciale tools nog onbekende verbanden te leggen en analyses te maken.

COLOFON

Uitgave

Juni 2014

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat, Programma Strategische Verkenningen

Redactieraad

Herman Heegstra (Rijkswaterstaat Alliantie management), John Steenbruggen (Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening), Roger de Crook (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden), Haydee Sheombar (IBM), Erna Ovaa (Rijkswaterstaat Strategische Verkenningen, voorzitter), Jasmina Tepic (Rijkswaterstaat Strategische Verkenningen, projectleider)

Redactie

Ingrid Zeegers (Portretten in woorden), Brenno de Winter (onderzoeksjournalist), Frédéric Ruys (Vizualism), Jan Smits en Frank van der Kroon (2knowit), Nadinja Hettinga, Eric Verroen, Jasmina Tepic en Erna Ovaa (Rijkswaterstaat), Ed Coumans, Chris van der Hulst, Janine Tiekstra en Esther Schoenmakers (gloedcommunicatie)

Fotografie

iStock (p.34, 36), Dutch Automated Initiative, PressVisuals.com (p.47), Shutterstock (cover, p.2, 4, 33, 43, 45), Truus van Gog (p.20),

Illustraties

Vizualism (p.21-25), Shutterstock (p.32, 49, 51) Stowa/Artesia (p.40)

Concept en vormgeving

gloedcommunicatie

Druk

Total Graphics, Oss

Meer informatie

Project De Lichtkogel: jasmina.tepic@rws.nl
Programma Strategische Verkenningen:
erna.ovaa@rws.nl

INHOUD

Thema > Big data

INTERVIEWS

4 **Expert in big data: een bijzonder vak**
Cees de Laat en Sander Klous

10 **Suits en hoodies zijn beide nodig**
Michael van Wetering

12 **Watson, de trouwe assistent**
Marc Teerlink

16 **Als big data open data worden**
Frits Brouwer

26 **GeoDesign volwassen met big data**
Henk Scholten

30 **3Di: modernere besluitvorming in waterbeheer**
Luc Kohsiek

36 **Brussel: big data – prima, maar dan wel anoniem**
Jan Philipp Albrecht

40 **'Als groep sta je sterker'**

Joost Heijkers, Maarten Verkerk en Arie Versluis

COLUMN

19 **Big data: oude wijn in nieuwe zakken**
Brenno de Winter

ESSAY

20 **Cijferbrij ontrafeld, verbeeld en geduid**
Frédéric Ruys

BOEKRECENSIE

34 **Het tijdperk van correlatie breekt aan**
Nadinja Hettinga

35 **Lees- en kijktips**



LEF-SESSIE 11 SEPTEMBER 2014

33 **Big data: wat betekent dat voor onze organisatie?**

Trendwatch > nieuwe onderwerpen om te belichten

46 **Ruim baan voor de automatische auto?**
Bart van Arem

48 **Medewerker van de Toekomst**
Coen Pabst, Robbert Lauret en Walter op de Woert

50 **Gezonde verstedelijking in Utrecht**
Leendert van Bree, Frederik Leenders en Jan van Kempen

INTERVIEW

Expert in big data: een bijzonder vak

Over foutenmarges en ethische kwesties

Door Jan Smits en Frank van der Kroon

Om als organisatie slim en gericht de toenemende bronnen van big data te gebruiken, heb je experts nodig. Wat komt er allemaal kijken bij de analyse? Hoe ga je bijvoorbeeld om met foutenmarges? En wanneer komt iemands privacy in het geding bij het verzamelen, koppelen en interpreteren van data?

Sander Klous, Big Data Analytics lead van KPMG: “Het begrip big data is eigenlijk niet goed gedefinieerd. Om gegevens als big data aan te duiden, is het ooit begonnen met de drie V's: *Volume*, *Variety* en *Velocity*, oftewel de hoeveelheid data, de diversiteit van de data en de snelheid waarmee de data binnenkomen en opgevraagd worden. Het ligt voor de hand dat je daarbij goed thuis moet zijn in bijvoorbeeld statistische analyse. Al snel kwamen er nog twee V's bij, namelijk *Value* en *Veracity*. Het gaat dan om de waarde en de integriteit (kwaliteit, betrouwbaarheid) van de data. Het duurde niet lang tot big data een hype werd en alle grote databedrijven (IBM, Oracle, SAP et cetera) bijna al hun oplossingen bigdata-oplossingen noemden. Het begrip verloor toen betekenis. De laatste

tijd wint de term weer aan kracht, juist doordat zaken als privacy en de sociale impact er ook onder worden gevangen. Voor mij zijn informatiestromen daarom pas big data als er ook sociale, maatschappelijke, privacy- en economische aspecten aan zitten.”

Drie categorieën big data

Er zijn zeker drie categorieën big data te onderscheiden, zegt Cees de Laat, hoogleraar System and Network Engineering. De drie categorieën, volgens De Laat, zijn:

1. Grote, maar eenvormige datastromen

De eerste categorie is een continue stroom gegevens (*streaming*) die op één aspect of een beperkt aantal aspecten doorzocht moet worden. De Low-Frequency Array (LOFAR), een radiotelescoop in Noord-Nederland met een netwerk van duizenden sensoren, vangt bijvoorbeeld radiogolven op in een laagfrequent bereik. Door uit de ruis via correlaties piekjes in het signaal te filteren, kunnen nieuwe pulsars ontdekt worden. Voor kosmologen is dat zeer interessant. Deze datastroom is zeer groot, maar eenvormig.



Cees de Laat

Prof. dr. ir. Cees de Laat is hoogleraar System and Network Engineering aan de Universiteit van Amsterdam. De Laat doet onder andere onderzoek naar de ontwikkeling en toepassing van optische en geschakelde netwerktechnologie voor het internettransport van grote hoeveelheden data. Ook bestudeert hij semantischwebgebaseerde manieren om netwerken en bijbehorende infrastructuurelementen te beschrijven. Voorts onderzoekt hij gedistribueerde autorisatiearchitecturen en de privacybewaking in gedistribueerde omgevingen.

Contact

www.delaat.net delaat@uva.nl
[linkedin.com/pub/cees-de-laat/11/b75/7a1](https://www.linkedin.com/pub/cees-de-laat/11/b75/7a1)

Een quizvraag

Vraag 13 uit de Nationale Wetenschapsquiz 2013 illustreert heel mooi wat het grote effect van een kleine foutenmarge is. De vraag was: voor een ziekte waar 1 op de 1.000 mensen aan lijdt, is een voor 99% betrouwbare test ontwikkeld. Wat is de kans dat je ook echt ziek bent als de test dat uitwijst? Is dat 99%, 50% of 9%?

Het juiste antwoord is 9%. Dat geeft aan dat je heel voorzichtig moet zijn met het doen van uitspraken. De toelichting. We nemen aan dat we een groep van 100.000 mensen testen. 1 op de 1.000 heeft de ziekte, dus in de groep hebben 100 mensen de ziekte wel en 99.900 mensen niet. De betrouwbaarheid van de test is 99%. De test zegt nu over de 100 mensen die de ziekte wel hebben, bij 99 mensen (terecht) 'ziek' en bij 1 (onterecht): 'niet ziek'.

Van de 99.900 niet-zieke mensen worden er 999 ten onrechte als ziek aangemerkt (immers 1% van 99.900 is 999). Dus in totaal zijn er 1.098 (999 + 99) mensen als 'ziek' getest, maar slechts 99 daarvan hebben de ziekte daadwerkelijk. En dat is 9% van 1.098.

2. Grote hoeveelheden, event driven

De tweede categorie bestaat uit grote hoeveelheden gegevens die door een bepaald type gebeurtenis worden gegenereerd (*event driven*) en die vervolgens geanalyseerd moeten worden. Een voorbeeld hiervan zijn de gegevens die worden geproduceerd wanneer twee protonen met bijna lichtsnelheid op elkaar worden geschoten in de deeltjesversneller bij CERN (Europese organisatie die nucleair onderzoek doet). De botsing produceert een enorme waaijer aan subatomaire deeltjes en fotonen die gedetecteerd worden. Dat levert gezamenlijk na prefiltering tientallen gigabytes per seconde aan gegevens op, die ook nog geanalyseerd moeten worden. Dit vergt een grote computer capaciteit, die door een internationaal grid van vele kleinere computers geleverd wordt.

3. Veel kleine, verschillende data-objecten

De derde categorie is een informatiestroom zoals die onder andere binnen de biologie, de medische wetenschap en de taalwetenschappen wordt geproduceerd. Hierbij gaat het om enorm veel verschillende data. De omvang is niet heel groot in vergelijking met de vorige voorbeelden, maar het gaat wel om enorm veel kleine, verschillende data-objecten (*special*). De complexiteit van de data is heel groot. Zoeken op patronen in ongestructureerde data is lastig. Neem bijvoorbeeld een database met alle krantenartikelen. Dan kun je structuur aanbrengen door alle artikelen een label te geven: economie, buitenlandse politiek, sport et cetera. De sportartikelen label je weer met voetbal, tennis, schaken ... Dat is met de hand niet te doen. Daar wil je onder andere artificiële intelligentiesystemen voor gebruiken.

Hoe om te gaan met foutenmarges?

Het gebruik van big data kent dezelfde soorten valkuilen als statistiek. Bijvoorbeeld: hoe om te gaan met een foutenmarge van een procent? Een duidelijk voorbeeld staat in het kader *Een quizvraag*.

Voorzichtigheid is dus geboden bij het doen van uitspraken over groepen als maar voor een heel klein deel van die groep de eigenschap geldt waarover de uitspraak gedaan wordt. Wanneer is iemand een terrorist? Je mag hopen dat de kans op een foutenmarge in de data-analyse aanmerkelijk kleiner is dan een procent, anders heb je voor elke 100.000 onderzochten al minstens 1.000 onterecht verdachten.

De waarheid op drie niveaus

Klous: "Als analist van big data ben je een soort Sherlock Holmes, je wilt 'de waarheid' vinden. Die vind je op drie niveaus, die achtereen volgens steeds waardevoller worden."

De niveaus zijn:

1. Correlatie – Dat is de onderlinge samenhang tussen twee reeksen van waarnemingen of verschijnselen. Wanneer je een correlatie vindt is dat mooi, maar het zegt eigenlijk nog niet veel. Je moet voorzichtig zijn dat je er geen verkeerde conclusies aan verbindt. Bijvoorbeeld: mensen die een zwemvest aanhebben en uit een schip vallen, hebben statistisch gezien een grotere kans te overlijden dan mensen die zonder zwemvest overboord vallen. Voortaan dus geen zwemvest aandoen als je gaat varen? Nee, want het komt omdat zwemvesten vaak worden aangetrokken als het slecht weer is, en het slechte weer verhoogt de kans op overlijden.

2. Vroege indicatoren – Daarbij weet je niet hoe het precies zit, maar je weet uit ervaring: als ik dit zie, mag ik dat verwachten. Als bijvoorbeeld bij te vroeg geboren baby's de lichaamsfuncties zeer constant zijn, is dat vaak een vroegtijdige indicatie van een infectie. We weten nog niet waarom, maar het helpt wel bij het tijdig reageren.

3. Oorzaak-gevolgrelaties – Om echt te weten hoe het zit, heb je niet genoeg aan alleen de data, maar moet je dieper kijken.

Daar zijn modellen voor nodig. Data-analyse kan je wel op het goede spoor zetten. De kracht van modellen is dat ze tot nieuwe inzichten kunnen leiden die verder gaan dan wat alleen data te bieden hebben.

Genoeg rekenkracht

De Laat: "Een andere kwestie waar we mee te maken gaan krijgen, is dat de hoeveelheid data harder groeit dan de rekenkracht. Volgens een uitleg van de zogenaamde Wet van Moore verdubbelt de rekenkracht die je voor een bedrag van 1.000 euro kunt kopen elke achttien maanden. De hoeveelheid opslagruimte die je voor dat bedrag kunt kopen verdubbelt echter elke veertien maanden. Dit betekent dat we steeds minder *clockcycles* (bewerkingstijd) per data-eenheid zullen hebben. Een uitweg is om steeds slimmere algoritmen te ontwerpen."

Big data of big brother?

De twee V's die Klous eerder noemde, *Value* en *Veracity*, weerspiegelen wat meer de maatschappelijke kanten van het werken met big data. Waar moeten we alert op zijn? De Laat: "Mensen worden op alle mogelijke manieren in de gaten gehouden. Je schrikt je lam als



Sander Klous

Prof. dr. Sander Klous is gepromoveerd in de Hoge Energie Fysica en werkte vijftien jaar aan diverse CERN-experimenten in grootschalige gedistribueerde dataverwerking. Sinds 2010 is Klous Big Data Analytics lead van KPMG in Nederland. Hij helpt grote organisaties met complexe dataverwerking. Sinds kort bekleedt hij in deeltijd de leerstoel Big Data Ecosystems in Business and Society aan de Universiteit van Amsterdam.

Contact

klaus.sander@kpmg.nl [@sanderklous](https://twitter.com/sanderklous)
[linkedin.com/in/sanderklous](https://www.linkedin.com/in/sanderklous)

“Het gevaar is dat bedrijven in toenemende mate gaan bepalen en filteren wat je wel en wat je niet te zien krijgt”

je goed analyseert wat een smartphone allemaal aan gegevens lekt: waar je bent, wat je doet, met wie je contact hebt, welke sites je bezoekt ... Een belangrijk doel van het verzamelen van die informatie is dat grote bedrijven gerichte reclame kunnen tonen. Het gevaar daarvan is dat die bedrijven in toenemende mate gaan bepalen en filteren wat je wel en wat je niet te zien krijgt. Dat gebeurt met allerlei informatie, van zoekresultaten tot de aanbiedingen van bijvoorbeeld vliegtickets of hotelkamers. Bedrijven laten jou de voordelige niet zien, want ze weten dat je de duurdere kunt betalen. Om te proberen de privacy toch te waarborgen, worden veel gegevens geanonimiseerd opgeslagen. Wat weinig mensen beseffen, is dat analisten heel snel kunnen bepalen op wie de – tot dan toe – anonieme gegevens betrekking hebben. Namelijk door die anonieme gegevens te koppelen met andere bestanden. Dit heeft promotieonderzoek aan de UvA aangetoond.”

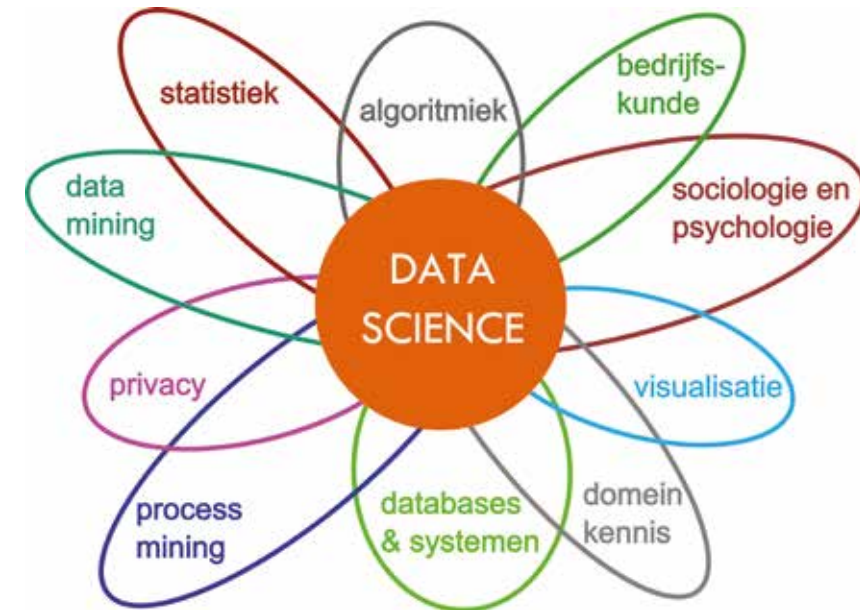
Gebruiker of product?

De onuitputtelijke stroom van data wordt wel de grondstof van de moderne economie genoemd. Voor sommige bedrijven is dat letterlijk zo, zegt De Laat. “Als je een willekeurige website bezoekt met een plug-in van Facebook, zoals het Like-icoon, dan stuurt de plug-in jouw IP-adres naar de Facebook-servers. Facebook weet dan dat die website op dat tijdstip vanaf dat IP-adres is bezocht.

Als je af en toe vanaf hetzelfde adres inlogt op Facebook, wordt je bezoek aan de website ook aan je Facebook-account gekoppeld. Op die manier wordt je (surf)gedrag in relatie tot je sociale kring in kaart gebracht. Nog steeds begrijpen de meeste mensen niet dat ze niet een gebruiker zijn van Facebook, maar het PRODUCT van Facebook. Het gaat Facebook om de profielen van al hun gebruikers, zelfs van alle internetgebruikers. Ze hebben niet voor niets de privacysettings in de afgelopen jaren sluipenderwijs steeds meer opengezet.” Zie de illustratie op <http://mattmckeeon.com/facebook-privacy/>.

De wereld een beetje beter maken

Klous: “Het privacyvraagstuk raakt volgens mij aan het solidariteitsvraagstuk. Als je ervan uitgaat dat je je privacy in veel gevallen al ingeleverd hebt, dan wordt het meer een kwestie van: in hoeverre laten we dan toe dat de overheid en bedrijven die kennis over ons gebruiken of misbruiken? Meer mensen neigen er al naar om het normaal te vinden dat rokers een hogere zorgverzekeringspremie zouden moeten betalen. Maar gaan we de extra zorg voor een geestelijk gehandicapt kind niet meer betalen als de ouders dat al tijdens de zwangerschap weten en ze niet voor abortus kiezen? Die ethische kwesties gaan met de toenemende kennis uit big data steeds vaker voorkomen en belangrijker worden. Het zijn eigenlijk veel meer solidariteitsvraagstukken dan privacyvraagstukken. Het nut van big data moet uiteindelijk zijn dat we er een betere wereld mee maken. Een belangrijke bijdrage kan zijn dat zichtbare en traceerbare handelingen de moraliteit terug kunnen brengen, bijvoorbeeld in de financiële wereld. Het wordt een stuk minder aantrekkelijk om je amoreel



Vraagstukken rond big data kennen veel verschillende dimensies

te gedragen als dat gedrag voor iedereen zichtbaar is.”

De meerwaarde van big data

Van alle V's zouden we bijna vergeten om stil te staan bij Value: waar liggen de kansen voor data-experts om meerwaarde te bieden met big data? De Laat: “Soms kun je iets nuttigs te weten komen door het simpel vergaren van data. Dat zien we bijvoorbeeld bij TomTom. Een navigatiesysteem hoeft alleen maar de signalen van de gps-satellieten te ontvangen om goed te kunnen werken. Maar als al die kastjes om de zoveel tijd even laten weten waar ze zijn, bouw je een zogenaamde *point cloud* die je uiteindelijk heel nauwkeurig het hele stratenplan van Nederland laat zien. Ook de straten die je nog niet kende. Of het toont je dat een brug in aanbouw inmiddels opengesteld is voor het verkeer. Die kennis gebruikt TomTom om voortdurend zijn kaarten te verbeteren.”

Klous: “De grootste succesverhalen van big data liggen op dit moment waarschijnlijk vooral in de zorg. Het behandelen van kanker kan nu in sommige gevallen al op maat, omdat artsen bijvoorbeeld weten welke genmutatie bij een specifieke patiënt de tumor veroorzaakt. Ook kunnen ze veel beter bepalen wat de werking is van medicijnen bij individuele patiënten. En artsen krijgen een steeds beter beeld van de samenwerking tussen medicijnen die tegelijk worden gebruikt. Dat soort individuele behandelingen zijn eigenlijk niet op grote schaal realiseerbaar zonder big data. De toekomstige expert in big data zal dus met al die dimensies moeten werken. Technische, sociale, privacy- en economische aspecten komen bij iedere nieuwe toepassing om de hoek kijken. De verdere ontwikkeling van dit vak hangt mede af van een aantal belangrijke maatschappelijke keuzes. Keuzes die we de komende jaren met elkaar moeten maken.” <

INTERVIEW

Werken met big data

Suits en hoodies zijn beiden nodig

Door Jasmina Tepic

Big data: wanneer komt er boter bij de vis? Michael van Wetering, manager Innovatie van Kennisnet verwacht eerst een fase van teleurstelling voordat big data echt gaan renderen. Zaak is om te leren werken met big data. En daarvoor hebben we zowel traditionele als creatieve, out of the box denkende data-experts nodig.

“Om big data hangt nog steeds een hype. En volgens de wetten van de Hype Cycle, beschreven in het Trendrapport, gaan we na deze hoge verwachtingen een fase van teleurstellingen tegemoet. De echte voordelen worden pas daarna geleidelijk duidelijk en dan kunnen we het *plateau of productivity* (de laatste en renderende fase in de Hype Cycle, red.) gaan bereiken. Misschien levert big data ons veel voordelen op, maar we moeten nog een heleboel uitzoeken. Dat duurt even. Zeker is wel dat de impact ervan groot zal zijn.

Chaos toelaten

Waar het om gaat, is expliciet kunnen maken welke gegevens interessant zijn om een proces te verbeteren. Want daar kunnen big data bij helpen. Vervolgens zul je met een open blik moeten kijken naar de rijkdom aan informatie in die processen en je niet laten weerhouden door al dan niet bestaande onmogelijkheden. Om met big data te kunnen werken, moet je risico's durven nemen, oude zekerheden en regels durven loslaten en creatief zijn. Daarbij blijft het wel belangrijk om statistisch goed onderlegd te zijn en technisch inzicht te hebben. Het informatietechnologisch onderzoeks- en adviesbureau Gartner maakt onderscheid in *suits* en *hoodies*. De *suits* zijn de traditionele data-experts die naar het fenomeen big data kijken en het vrij gestructureerd en geborgd aanpakken. Maar big data lenen zich hier niet altijd voor, omdat het simpelweg te veel is. De bereidheid om meer chaos toe

te laten, kenmerkt de tweede groep, de *hoodies*. Zij gaan minder uit van structuur en gieten de gegevensverzamelingen niet in traditionele databases, omdat ze dan als het ware smelten.

Onconventioneel onderzoek

De wijze van onderzoek doen verandert ook. Waar trends snel gaan, worden resultaten van onderzoek met een lange doorlooptijd minder relevant. De nieuwe generatie big-data-experts is in staat om sneller te werken. De zorgvuldigheid is niet van hetzelfde niveau als bij traditioneel onderzoek, maar de relevantie is groter. Het is dan ook zaak strategieën te bedenken die het versnellen van onderzoek mogelijk maken. Sergey Brin, medeoprichter van Google, illustreert dit met zijn onderzoek naar de manier waarop Parkinson-patiënten hebben geleerd om de consequenties van de ziekte te vertragen en uit te stellen. Hij wilde dit weten omdat zijn moeder aan Parkinson leed. Met alle hulpmiddelen die Google bood, spoorde hij de patiënten snel op en stelde hen online vragen. Binnen een halfjaar had hij resultaten. Hij kreeg kritiek omdat het onderzoek niet voldoende zorgvuldig zou zijn uitgevoerd. Maar de onconventionele manier van onderzoeken deed niet af aan

“Jonge mensen moeten denken: dat beroep is gaaf, dat wil ik gaan doen!”

de relevantie en het nut ervan. De context die big data biedt leidt er bovendien toe dat de betrouwbaarheid van de resultaten wordt vergroot.

Interessant is dat traditionele data-experts en nieuwe bigdata-experts elkaar wel nodig hebben. Je moet blij zijn met mensen die risico's durven te nemen voordat er duidelijkheid bestaat over het rendement dat de zoektocht oplevert. Maar de voorlopers hebben ook mensen nodig die achteraf kunnen analyseren wat er allemaal gebeurd is en de grote groep kunnen uitleggen binnen welke randvoorwaarden je een technologie kunt inzetten. Werkgevers – overheid en bedrijfsleven – wil ik tot slot adviseren om de nieuwe big-data-experts een interessant en uitdagend perspectief te bieden. Jonge mensen moeten denken: dat beroep is gaaf, dat wil ik gaan doen!” <



Michael van Wetering

Michael van Wetering is manager Innovatie bij Kennisnet en auteur van het 'Trendrapport, technologiekompas voor het onderwijs'. Na zijn studie Informatica aan de VU werkte hij achtereenvolgens als ICT-manager bij de Erasmus Universiteit, als senior consultant bij Verdonck, Klooster & Associates en als CTO bij Kennisnet. Van Wetering is geboeid door ICT en door de vraag welke impact deze heeft op onze maatschappij. Verder is hij voortdurend actief met het bedenken en uitwerken van nieuwe concepten waarbij ICT innovatief wordt toegepast.

Contact

m.vanwetering@kennisnet.nl [@_Mike](https://www.linkedin.com/in/michael65/nl)

INTERVIEW

Supercomputer maakt big data bruikbaar

Watson, de trouwe assistent

Door Ingrid Zeegers



Dagelijks worden grote stromen gestructureerde en ongestructureerde data geproduceerd: zogenaamde 'big data'. Hoe maken we daar bruikbare informatie van? IBM's computer Watson is hier een grote hulp bij. Watson leert daarvoor te denken in gewone mensentaal. Kan deze kunstmatige cognitieve intelligentie ook iets gaan betekenen voor beleidsvoorbereiding en besluitvorming?

Dat wij als lezer de briljante inzichten van detective Sherlock Holmes kunnen volgen, danken we vooral aan zijn trouwe assistent dokter Watson. We kijken door Watson's ogen als we Holmes volgen in zijn intellectuele avonturen. Zo is het ook met de gelijknamige computer, genoemd naar de oprichter van IBM. Die begrijpt onze vragen in spreektaal, speurt in minder dan geen tijd gestructureerde en ongestructureerde informatiebronnen af, checkt razendsnel de betrouwbaarheid daarvan, en komt vervolgens met een verstandig advies. Watson trekt zelf geen conclusies, dat is en blijft voorbehouden aan de detective.

Een van de mannen achter de 21e-eeuwse Watson is een andere doctor: dr. Marc Teerlink, consumer psycholoog en chief

business strategist bij IBM's Watson Group. Hij vertelt over Watson's grote kracht: introspectie. Maar ook over de trend daarachter: kunstmatige cognitieve intelligentie. "Niet eerder waren computers in staat om spreektaal te begrijpen en zelf te leren wat er per situatie nodig is om een antwoord te geven."

Kunstmatige cognitieve intelligentie is de trend

Tot nu toe is het volgens Teerlink gebruikelijk dat we bij het programmeren in eenduidige regels vastleggen wat de technologie moet doen. Maar nu leren we Watson dus hoe wij mensen denken. Dat is overigens niet hetzelfde als intelligentie. "Watson zal niet uit zichzelf nadenken en op een creatieve manier zomaar met iets nieuws komen. Je moet eerst een vraag stellen." Toch breekt daarmee wel een nieuw tijdperk aan. Computers zullen steeds meer vermenselijken. IBM voorspelt dat de technologie binnen vijf jaar kan ruiken, proeven, horen, zien, en voelen. Daarbij komt dat wetenschappers in 2015 de menselijke reken capaciteit – computertechnisch gezien – in handen denken te hebben. Rond 2020 kunnen ze het denken van een beschadigd mens (zonder geweten) benaderen, en tussen 2023 en 2025 komt daar een geweten



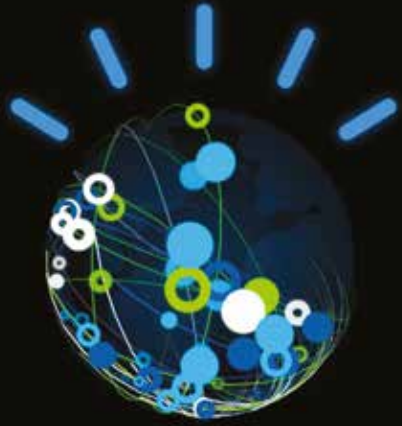
Marc Teerlink

Dr. Marc Teerlink mba/mbi is consumer psycholoog en chief business strategist bij IBM. Hij heeft meer dan 25 jaar ervaring als marketeer, consultant, transitieleider en analist. Teerlink heeft verscheidene essays gepubliceerd en is een veel gevraagde spreker.

Contact

[t](#) @marcteerlink [in](#) linkedin.com/in/marcteerlink

[t](#) Marc Teerlink's TED Talk: <http://tedxtalks.ted.com/video/Masters-of-our-own-destiny-Marc>



(moral framework) bij. Computers met compassie zullen iets langer op zich laten wachten.

Eén ding wordt duidelijk: de nieuwe generatie cognitieve computers moet een goede opleiding krijgen. Niet voor niets heeft Teerlink het in TEDxFlanders over *Masters of our own destiny*. “Een student wordt zo goed als het materiaal waarmee je hem vult.”

Vullen met data

IBM koos er voor om de eerste Watson te vullen met medische kennis. De medische wereld blijkt een natuurlijke producent van big data, want het gaat om 12.000 geregistreerde ziektes. Elk jaar verdubbelt de hoeveelheid informatie hierover.

Toch besteedt ruim tachtig procent van het medisch personeel minder dan vijf uur per maand aan het lezen van vakliteratuur. “Watson kan hen helpen bij het zoeken naar nieuwe kennis, zodat specialisten betere diagnoses kunnen stellen.”

Wie met eigen ogen wil zien hoe snel Watson werkt, bekijkt op internet de uitzending van de Amerikaanse spelshow Jeopardy. Daar neemt Watson’s avatar het op tegen de twee beste menselijke spelers ooit. Die blijken kansloos. Logisch dus dat

oliemaatschappijen inmiddels hun eigen Watson trainen. Dat doen ze om kennis van specialisten op leeftijd niet verloren te laten gaan. Vergrijzing en massale pensionering vormen een van de grootste risico’s voor organisaties. Een onderhoudstechnicus van 25 jaar beschikt niet over jarenlange – ongedocumenteerde – ervaringskennis. Om die laatstgenoemde kennis ook voor de volgende generatie te behouden, wordt Watson aan de hand van simulaties getraind.

Watson in opleiding

Het trainen van Watson: wat moeten we ons daarbij voorstellen? Stel je wilt dat Watson leert over milieuvriendelijke manieren om oliebronnen te exploreren. Dan volstaat het om er ongestructureerde data in te stoppen, want Watson heeft geen kant-en-klare tabellen en lijstjes nodig. De cognitieve computer leert van sensoren, meetdata, allerlei geschreven geologische rapporten, waarschijnlijkheidsberekeningen, milieuro rapporten, of data over de waterkwaliteit. Teerlink: “Watson screent een krantenartikel en leert ondertussen wat er bedoeld wordt met de tekst ‘well seven’: is dat zeven keer goed, of is dat oliebron nummer zeven? Met andere woorden: Watson leert de context van de taal. Dat is een doorbraak die verder gaat dan het vertalen van een paar woorden in een query.”

Maar Watson’s leerproces gaat ook over betrouwbaarheid en statistiek. Van tevoren leert de computer welke bronnen betrouwbaar zijn. Vervolgens past Watson alle casussen en simulaties toe, en merkt dan dat degene die de betrouwbaarheid heeft ingevoerd het ook wel eens mis kan hebben. Dan past Watson het vertrouwen in de bron aan en komt met nieuwe verbanden. Teerlink: “Maar de eindconclusie moet gebaseerd worden op causale verbanden,

niet op correlatie. Volgens de computer kan er best een correlatie zijn tussen het aantal pinguïns op de Zuidpool en de verkeersdrukte in Amsterdam, maar dit betekent nog niet dat er een causaal verband is. Het vaststellen van het causale verband of de diagnose is aan de menselijke expert.”

Scheidslijn ICT en beleidsvoorbereiding zal vervagen

Watson lijkt dus een soort superadviseur in de dop die ook kan helpen bij kwesties die om besluitvorming vragen. Teerlink schat in dat beleidsmakers op tactisch niveau wel veertig procent minder tijd hoeven te besteden aan het verzamelen van data als ze samenwerken met Watson. In plaats daarvan werken ze aan vraagstellingen om tot beter begrip en inzicht te komen. Wat zegt Watson bijvoorbeeld als ik een nieuwe bron toevoeg, of juist een bron weglaat? Teerlink: “Met andere woorden, de scheidslijn tussen ICT en beleidsvoorbereiding zal vervagen. Zeker als we Watson koppelen aan analytische modules (Watson Analytics) of voorspellingsmodules (Watson Predict).” Zelf kan Watson niet voorspellen. Maar dat verandert als de computer wordt gekoppeld aan andere modules. En dat lijkt een uitkomst voor strategische besluitvorming. Beleidsmedewerkers kunnen Watson bijvoorbeeld vragen om een voorgenomen besluit te wegen op basis van de voorkeur van de burger (geanonimiseerde openbare bronnen, niet op persoonsniveau), maar ook op basis van kale feiten die los staan van politieke invloed.

Een grote Amerikaanse retailer werkt bijvoorbeeld al met Watson-plus, waarbij de computer is uitgebreid met *social adjustment forecasting*. Zo kunnen voorspellingen worden aangepast. Het is voor de detailhandel belangrijk om te weten wanneer

“Het duurt niet lang meer of iedere grote organisatie beschikt over computers met cognitieve intelligentie.”

klanten bepaalde items kopen. Welke spullen moeten er wanneer in de winkel liggen? Dat is een optimalisatievraagstuk waarbij ook de verkeersdrukte in de stad een rol speelt. Winkeliers willen graag veel klanten in de winkel, maar als er daardoor zoveel verkeer ontstaat dat de winkel onbereikbaar wordt, werkt het averechts voor de verkoop. De vraag voor Watson is dan: voor welke producten is het slimmer om ze gratis thuis te laten bezorgen zodat er twintig procent minder auto’s voor de winkel staan?

Digitale samenleving vraagt ook input van overheid

Het duurt niet lang meer of iedere grote organisatie beschikt over computers met cognitieve intelligentie. Dat kan ons helpen om hele nieuwe kennis te ontwikkelen. Maar het begint met het geven en nemen van data en informatie. Teerlink vindt dat ook de overheid daarin een rol heeft. “De overheid moet zorgen voor open data en open standaarden, maar moet ondertussen wel controle houden. Je kunt niet zomaar alle data opengooien. Als ik de Chief Data Officer van de overheid een vraag mocht stellen, zou ik willen weten wat de overheid nodig heeft om informatie te kunnen delen (bijvoorbeeld toestemming van de burger om informatie over verschillende zuilen te combineren, red.). En mijn tweede vraag is: wat geeft de overheid daar zelf dan voor terug?” <

INTERVIEW

Verkeersgegevens wachten op nieuwe toepassing

Als big data open data worden

Door Ingrid Zeegers

De Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) is met ruim 24.000 meetlocaties langs meer dan 6.000 km weg een belangrijke leverancier van big data. Het gaat om meer dan 200 miljoen meetgegevens per dag. Hoe kunnen we daar slim gebruik van maken?

Frits Brouwer verruilde op 1 februari 2014 zijn functie als hoofddirecteur van het KNMI voor die van directeur van NDW. Eerder werkte hij onder andere bij Rijkswaterstaat. Verstandig omgaan met plaatsgebonden informatie, hoogdynamische informatie wel te verstaan, lijkt de rode draad in zijn loopbaan. In het artikel hiervoor over supercomputer Watson stelde Marc Teerlink van IBM de vraag: "Wat heeft de overheid nodig om data te kunnen delen en wat geeft de overheid daar dan voor terug?" Wat antwoordt NDW-directeur Brouwer hierop? En zijn er big data die NDW goed kan gebruiken? Een gesprek over het vrijgeven en gebruiken van big data.

Wat is de grootste uitdaging voor NDW als het gaat over de eigen big data?

"De omvang van de data zelf. Elke minuut worden gegevens over intensiteiten, reistijden, gemiddelde snelheden en voertuigcategorieën naar de afnemers gedistribueerd en in de NDW-databank opgeslagen. De gegevens zijn afkomstig van ruim 24.000 meetlocaties verspreid over meer dan 6.000 km wegennet. En dat gebeurt al 4 jaar lang. De historische databank is dus enorm: circa 200 terabyte. Maar de vraag is of we al die data wel aankunnen."

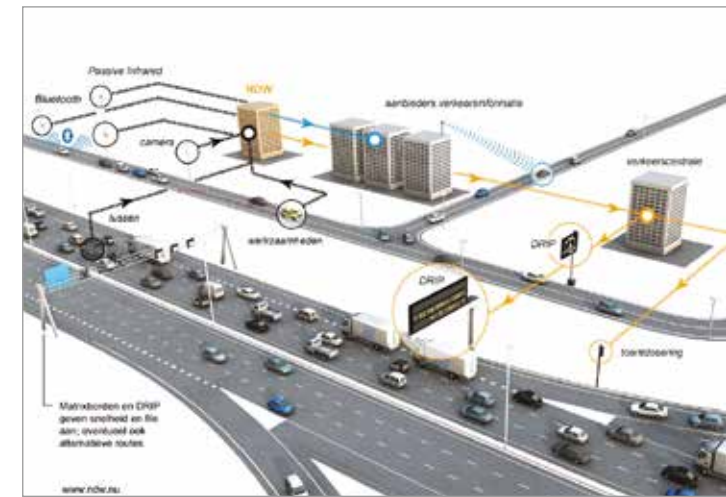
Wie maakt er gebruik van de big data?

"De primaire doelstelling van NDW is dat data over de doorstroming van het verkeer zo efficiënt mogelijk ter beschikking komen. Ten eerste van de reiziger, zodat die over actuele verkeersinformatie kan beschikken. En daarnaast van de wegbeheerder voor adequaat verkeersmanagement. Afnemers zijn dus geregistreerde partijen als ANWB,

VID (de Verkeers- en Informatiedienst), INRIX (provider van verkeersservices) en de verkeerscentrales van Rijkswaterstaat. Tot nu toe ging het vooral om gegevens afkomstig van de meetsystemen van de wegbeheerder, de overheid. Sinds eind 2013 zijn veel NDW-data open data en toegankelijk voor iedereen. Dit betekent dat er ook andere toepassingen ontwikkeld kunnen worden met die gegevens, bijvoorbeeld door marktpartijen."

Is er veel vraag naar deze vrijgegeven data?

"Tot nu toe valt de belangstelling van derden voor de open NDW-data tegen. Het is ook lastig om een rendabele nieuwe toepassing te bedenken bovenop wat bedrijven nu al aanbieden. Veel verder dan de website bestwelsnel.nl zijn marktpartijen nog niet gekomen. De grote hoeveelheid gegevens is technisch gezien ook niet heel makkelijk toegankelijk. Het benutten van actuele data lukt nog wel, maar het selecteren uit de historische gegevens zorgt voor problemen. De huidige database was nooit bedoeld om open selecties door derden mogelijk te maken. We ontwikkelen nu software om dat zoeken in onze big data eenvoudiger te maken."



Het verloop van de datastroom bij NDW

Als overheid willen we open data. Zo is de overheid transparant voor de samenleving. Maar we willen hiermee ook nieuwe toepassingen en dus economische ontwikkeling stimuleren. De uitdaging voor NDW zit nu dus in de afweging hoeveel geld en tijd we moeten investeren in het toegankelijk maken van big data voor marktpartijen. De data zijn immers al grotendeels open. Maar moeten ze ook op een presenteerblaadje? En als het alleen gaat om een hobbyist die er grappige apps mee bouwt, welke overheidsinvestering is het toegankelijker maken van die big data dan waard?"



Frits Brouwer

Frits Brouwer is sinds 1 februari 2014 directeur Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) en werkte hiervoor bij KNMI, Rijkswaterstaat, Kadaster en TU Delft. Hij houdt zich bezig met alle aspecten van hoogdynamische plaatsgebonden gegevens: inwinnen, verwerking, verstrekking, inclusief organisatorische aspecten als open data en markt & overheid. Brouwer's achtergrond ligt in de geo-informatievoorziening (geodetisch ingenieur, TU Delft).

Contact

e frits.brouwer@ndw.nl

Welke kansen ziet NDW zelf in big data?

“Die zijn er zeker. De overheid kan ze zelf goed gebruiken om betere besluiten te nemen. Met big data zijn hogere doelen te behalen, bijvoorbeeld door koppeling van verkeersgegevens aan metingen van de actuele luchtkwaliteit door het RIVM en andere partijen. Die koppeling levert in eerste instantie natuurlijk nog meer data op. Als het echter slim gebeurt, kunnen verkeersmanagers de toegestane rijnsnelheid afstemmen op de actueel gemeten luchtkwaliteit. Dan praten we over dynamische snelheidslimieten vanwege volksgezondheidsaspecten. Rijkswaterstaat heeft daarvoor al een eerste proef gedaan, die heette Dynamax.

Een ander voorbeeld van bruikbare big data zijn signalen uit auto's, zoals van mobiele telefoons. Deze gegevens zorgen impliciet ook voor informatie over het verkeer. Je kunt er rijnsnelheden uit afleiden. En als je ziet dat alle auto's op een traject hun ruitenwissers aan hebben, zal het wel regenen. Om zo'n conclusie te trekken, heb je dan misschien geen neerslagradar meer nodig.

Verder levert analyse van sociale media als Twitter informatie op over de context van een bepaalde verkeerssituatie. Waarover twitteren mensen bijvoorbeeld als er een wegomleiding is? Klagen er veel dorpsbewoners omdat het omgeleide verkeer dwars door hun straat rijdt? Dan was de omleiding blijkbaar geen succes en moet de wegbeheerder andere maatregelen nemen.

De uitdaging voor NDW is om te kijken of *in car data* en twitterberichten gebruikt kunnen worden om verkeersinformatie uit af te leiden. Op die manier zou het traditionele meetnet van de overheid langs de weg misschien wel kleiner en goedkoper kunnen.”

“Computers zijn prima in het verwerken van feitelijke informatie, maar je moet ze niet laten bepalen wat er moet gebeuren!”

Kunnen cognitieve computers zoals Watson helpen om de big data te ontsluiten?

“Daar gaat NDW helaas niet over, dat is aan anderen die bijvoorbeeld belast zijn met verkeersmanagement. Wij leveren alleen gevalideerde meetdata en dat doen we zo open mogelijk. Andere partijen kunnen die gestructureerde databank vervolgens gebruiken. De verkeerscentrale bijvoorbeeld voor besluitvorming over wegomleidingen, supermarkten over slimme bevoorrading van hun filialen, weer andere partijen koppelen misschien weers- en milieudata aan onze verkeersgegevens om er nieuwe businessmodellen mee te ontwikkelen. Maar dat spelen met data is niet aan NDW. Het zoeken met Watson-achtige computers dus ook niet. Eerlijk gezegd weet ik trouwens niet of het zo'n vaart zal lopen met cognitieve computers die conclusies verbinden aan een analyse van big data. Persoonlijk vind ik dat je nadenken niet aan het internet moet overlaten. Computers zijn prima in het verwerken van feitelijke informatie, maar je moet ze niet laten bepalen wat er moet gebeuren!” <

COLUMN

Big data: oude wijn in nieuwe zakken

In de ICT-industrie is big data een hype. Met fanatisme worden we gebrainwasht dat er nieuwe mogelijkheden zijn. Maar het gaat om oude wijn in zakken met een nieuwe component: big data is nu ook big money.

In het verkeersmanagement is het analyseren van grotere hoeveelheden data niets nieuws. Wie weet hoe verkeersstromen zich bewegen, kan daar beleid op maken. Betere sturing leidt tot minder oponthoud en meer gemak. De analyses noemen we al tientallen jaren business intelligence (BI) en hebben – mits goed uitgevoerd – grote voordelen.

In Zweden heeft QlikView de ambulance-dienst van Uppsala geholpen het primaire proces te optimaliseren. Door goed naar spoedmeldingen te kijken, worden ambulances nu effectiever gestationeerd. Dat scheelt tot tien minuten per melding en dat is gelet op het *golden hour** bij spoedgevallen cruciaal.

Ook voor de ov-chipkaart zouden de reisdata moeten helpen om verkeersstromen nauwgezet in kaart te brengen. Hierdoor zijn treinen minder leeg op bepaalde uren en minder vol op andere momenten. U kunt altijd zitten. Dat de praktijk is dat u nog vaak moet staan, heeft meer te maken met de kwaliteit van de analyses, de beschikbaarheid van materieel en uw gebrek aan assertiviteit bij het instappen. Aan de technologie ligt dit niet. De hype rond big data is oude wijn in nieuwe zakken. Natuurlijk is de opslag van data in de loop der jaren goedkoper geworden en rekenkracht fors gegroeid,



Brenno de Winter

Brenno de Winter is een onderzoeksjournalist die zich specialiseert in IT-beveiliging en privacy. Hij zorgde de afgelopen jaren voor controverses met door hem ingediende informatieverzoeken op basis van de Wet openbaarheid van bestuur (WOB), en met zijn onderzoek naar de beveiliging en privacy van de ov-chipkaart. Dat onderzoek heeft ernstige fouten in het systeem aan het licht gebracht.

Contact

t @brenno

in linkedin.com/in/brenno

e brenno@dewinter.com

maar dat is geen nieuws. We analyseren grote hoeveelheden gegevens al jaren. Een gebrek aan ervaring hiermee leidt vaak tot magere resultaten. Heel langzaam worden we bedrevener in de mogelijkheden en begint business intelligence volwassen te worden. Dat zien we nu onder een nieuwe naam: big data. Maar de focus ligt vaak niet op het verbeteren van processen, maar op iets anders: cashen op de persoonlijke levenssfeer van u en mij. Sinds de verkoop van WhatsApp is duidelijk wat uw sociale netwerk waard is. De NSA-onthullingen tonen dat het op industriële wijze gedetailleerd in kaart brengen van uw leven een miljardenindustrie is. Daarbij gaat het niet om veiligheid, maar om economisch voordeel. Big data is dan ook vooral *big money*, waarbij u de handelswaar bent.

Brenno de Winter

* Verwijst naar het eerste uur na het oplopen van traumatisch letsel. Medische behandeling binnen dit eerste uur biedt de meeste overlevingskans, red.



ESSAY

Frédéric Ruys

Frédéric Ruys is information designer en helpt met het visualiseren van complexe informatie. In opdracht van redacties en bedrijven, maar ook voor verschillende ministeries en uiteenlopende organisaties als het PBL, het RIVM, de Rekenkamer, de Onderwijsinspectie of de klimaatwerkgroep van de VN. Als datajournalist is hij verantwoordelijk voor de geanimeerde datavisualisaties in VPRO's tv-reeks 'Nederland van Boven'. Ten slotte verzorgt hij voor studenten en redacties geregeld gastcolleges en workshops en organiseert hij het jaarlijkse Infographic Congres.

Contact

e f.ruys@vizualism.com t @fruys

Laat het niet alleen zien, maar leg het ook uit

Cijferbrij ontrafeld, verbeeld en geduid

De exponentieel groeiende databerg zou aan het grote publiek voorbijgaan als programmeurs en ontwerpers er niet zulke indrukwekkende, bijna kunstzinnige visualisaties van zouden maken. Maar alleen met verbeelden van de informatie ben je er nog niet. Het gaat om het verhaal dat je probeert te vertellen.

We worden bijna dagelijks met de bigdatahype geconfronteerd. Die explosie aan datagedreven initiatieven en de visualisatie daarvan wordt vaak toegeschreven aan de komst van internet. Maar in het huidige tijdperk van de informatie- en communicatietechnologie zijn er meer factoren die datavisualisaties een belangrijke impuls geven, zoals:

1. Erkenning van visuele geletterdheid

Visualisaties zijn van alle tijden. De eerste krassen die onze voorouders in grotten achterlieten waren immers illustraties en geen letters. Met de komst van het schrift werd het geschreven woord geleidelijk steeds meer de belangrijkste

vorm van kennisoverdracht. Vanaf de 19e eeuw domineerden geletterden het onderwijs en werd aan beelden minder inhoudelijke waarde gehecht. Want dat was het terrein van schilders en kunstenaars. Ook is het nog maar kort geleden dat pedagogen de stripcultuur verfoeiden. Maar hierin treedt sinds de eeuwwisseling een kentering op. Sinds enkele jaren behoren beeldromans zelfs tot de erkende literatuur. Het zal dan ook niet lang meer duren voordat tekenvaardigheden en visualisatietechnieken een veel prominentere rol in het onderwijs krijgen. Onder de noemer *visual storytelling* zullen tekst en beeld steeds verder integreren tot een gelijkwaardige combinatie.

2. Krachtige visualisatietools voor iedereen binnen handbereik

Kranten en tijdschriften hebben vanaf de jaren 1980 bijgedragen aan de dagelijkse zichtbaarheid van infographics onder een breed publiek. Dit was te danken aan de intrede van computers voor desktoppublishing (dtp) op de nieuwsredactie. Hiermee verhuisde een essentiële stap van de drukkerij naar de redactievloer. Voor journalisten werd het mogelijk om veel sneller met beeld in te spelen op de actualiteit – hetgeen vroeger tijdrovend en maar in zeldzame gevallen mogelijk was. Naast ontwerpsoftware kwamen ook krachtige rekenprogramma's en analysetools binnen handbereik, zoals geografische informatie-systemen. Hiermee konden verkiezings- en misdaadkaarten razendsnel worden gegenereerd. En dankzij de huidige online tools als Google, Tableau en Raw komen ook meer exotische visualisatievormen bij een breed publiek onder de aandacht.

3. Mondige burger eist openheid en transparantie

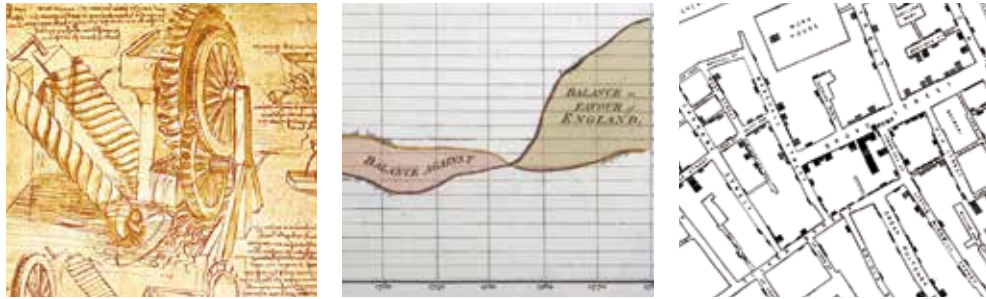
Wilde een organisatie haar imago opvijzelen, dan konden reclamebureaus tot voor kort volstaan met het bedenken van een pakkende slogan, het ontwerpen van een frisse huisstijl of het uitzenden van een leuk tv-spotje.

Burger en consument kunnen nu over informatie beschikken die in het verleden voorbehouden was aan een select gezelschap



Afbeelding uit dvd-booklet 'Nederland van Boven'. Data gevisualiseerd en voorzien van context.

Tegenwoordig verwacht het publiek van de overheid en het bedrijfsleven dat zij hun kennis en expertise delen. De consument heeft het recht om goed geïnformeerd te zijn en de bezitter van kennis heeft de morele plicht die te delen. Voor sectoren en beroepen die hun autoriteit nog trachten te ontnemen aan schijnbare complexiteit of imponerend vakjargon is straks geen plaats meer. Op dit moment is open data het toverwoord en maakt de overheid steeds meer registers openbaar. Maar alleen beschikbaar stellen is niet voldoende. De overheid moet data ook toegankelijk maken. Niet alleen door het visualiseren van de informatie, maar ook door het voorzien van context en duiding. Al deze factoren zorgen voor een onomkeerbaar democratiseringsproces. Burger en consument kunnen nu over informatie beschikken die in het verleden voorbehouden was aan een select gezelschap.



Informatieve visualisaties in de vroege middeleeuwen waren hoofdzakelijk het terrein van de wetenschappers (links Leonardo da Vinci). Later werden ze ook ingezet in de economie en statistiek (de staaf- en cirkeldiagrammen van William Playfair (1759-1823) die deze grafieken introduceerde). Sociaal-maatschappelijke problemen als cholera (de stippenkaart van John Snow (1813-1858)) zorgden voor baanbrekende visualisaties, maar die waren nooit primair bedoeld voor het grote publiek.

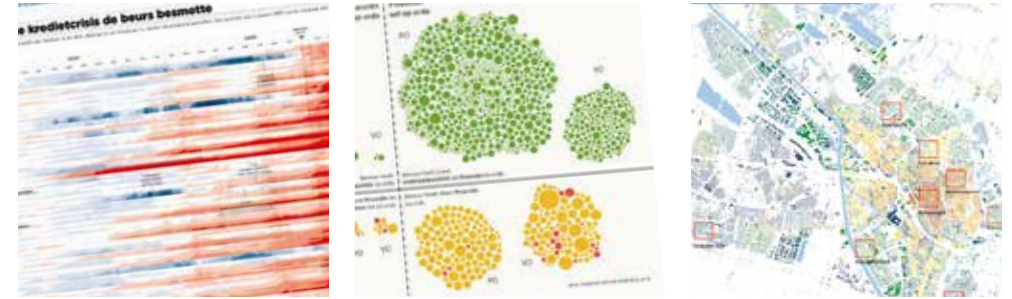
Plaatjes zoeken met Google

Hoewel de huidige generatie goed beseft wat de impact van krachtig en helder beeld kan zijn, wordt het ontwerpproces toch nog vaak onderschat. De volgende anekdote illustreert dit aardig: een jonge communicatiemedewerker van een energiedistributeur benaderde mij voor het visualiseren van de beperkingen van het huidige netwerk. Terwijl ze haar verhaal vertelde, probeerde ik al schetsend een beeld te krijgen van de informatie. Toen we uitgepraat waren, legde ik haar mijn krabbels voor: 'Volgens mij zouden we zo het verhaal kunnen vertellen.' Ze keek aanvankelijk enthousiast naar de schets: 'Dat zijn precies de beelden die we

nodig hebben', maar vervolgens ook bezorgd: 'Hoe komen we aan die tekeningen?' 'Nou', antwoordde ik enigszins onzeker, 'ik dacht dat dat mijn rol was bij deze opdracht.' 'Dat komt goed uit!', antwoordde ze zichtbaar opgelucht. Verbaasd vroeg ik: 'Maar waar dacht je mij anders voor benaderd te hebben?' 'Oh, ik dacht dat je gewoon heel goed was in googelen. Want zelf vind ik nooit precies het juiste beeld dat ik nodig heb.' Met die laatste uitspraak is meteen ook de grootste uitdaging in informatievisualisatie duidelijk gemaakt: het vinden van de meest geschikte vorm die het beste aansluit bij het verhaal.

Hoe de datavisualisaties van 'Nederland van Boven' tot stand kwamen.

1. Speuren Met een mogelijke verhaallijn in het achterhoofd gaat de datajournalist (dj) op jacht.	2. Analyseren Datasets worden op bruikbaarheid en consistentie getest en indien nodig opgeschoond .	3. Combineren De dj filtert de data, verrijkt deze met andere sets en zoekt naar extremen of afwijkende patronen .	4. Visualiseren De dj zoekt naar een visualisatiemethode en (bij 'NL van boven') projecteert de data op kaart of luchtfoto .	5. Schrijven Met de eindredacteur stelt hij de scènes samen, schrijft de voice-over en bepaalt camerabewegingen .	6. Animeren De enorme dataset gaat met briefing naar het animatieteam die de miljoenen puntjes kleurt en animeert .
--	--	--	---	--	--



De laatste decennia zijn datavisualisaties juist ingezet om een breed publiek te bereiken. Aanvankelijk door dag- en weekbladen (Hoe de kredietcrisis de beurs besmette, Het Financieel Dagblad 2009- links), tegenwoordig staan ze ook prominent in overheidsrapporten (Sterke en zwakke scholen, Onderwijsinspectie 2014- midden) en steeds vaker worden ze ook voor educatie gebruikt (dvd-boeklet 'Nederland van Boven').

who/which is involved?	where is it?	when did it happen?	what is it about?	how/why does it work?	how much is it?	
 PROFILE	 LOCATION	 FAMILY TREE	 ORGANOGRAM	 NETWORK DIAGRAM	 VALUE	who
	 POSITION	 TRACK	 PLACES	 CONNECTION	 CHOROPLETH	where
		 TIMELINE	 PERIOD	 EVOLUTION	 CHARTS	when
			 EXPLODED VIEW	 COMIC STRIP	 COMPARISON	what
			 PROCESS	 RELATIONS		how/why
				 DIAGRAMS		how much

Functie bepaalt de vorm

Geregeld sturen opdrachtgevers aan op een opvallende, innovatieve en kleurrijke presentatie om hun boodschap over te brengen. Vooral bij briefings van artdirectors prevaleert de vorm boven de inhoud. In briefings verwijzen ze nadrukkelijk naar een specifieke visualisatie als voorbeeld, nog voor ze zelf de data bekeken hebben. Voor een meer inhoudelijke discussie, heb ik bijgaand schema ontwikkeld. Omdat ik ervan overtuigd ben dat de structuur van de data en de gekozen vraagstelling het resultaat van de visualisatie grotendeels al bepaalt.

Frédéric Ruys ©Vizualism, 2013



Zeven valkuilen

Maar het vaststellen van de juiste vorm garandeert nog niet een verhelderende datavisualisatie. Met de onderstaande handreikingen probeer ik zelf altijd de meest voorkomende valkuilen in het ontwerpproces te vermijden.

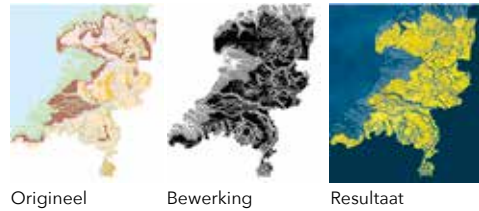
1. Datavisualisatie is geen doel maar een middel

De opdrachtgever ervaart de druk van de concurrent en wil ook 'meer met visualisatie doen'. Maar vooralsnog ontbreekt een heldere boodschap. Of de opdrachtgever is ervan overtuigd dat een indrukwekkende infographic het communicatieprobleem van zijn organisatie zal oplossen. Gaandeweg blijkt echter dat een video- of fotoreportage zich veel beter leent voor het overbrengen van de informatie. Kies daarom bewust. Een visualisatie is een van de vele middelen om een boodschap over te brengen. Vaak ligt de kracht in de combinatie van technieken.

2. Voorkom een te hoge informatiedichtheid

Het is heel belangrijk om met inhoudelijke deskundigen te werken, zodat je het achterliggende verhaal goed begrijpt. Ongeremde betrokkenheid van zo'n deskundige brengt echter het risico met zich mee dat hij streeft naar volledigheid. Het is dus zaak om de

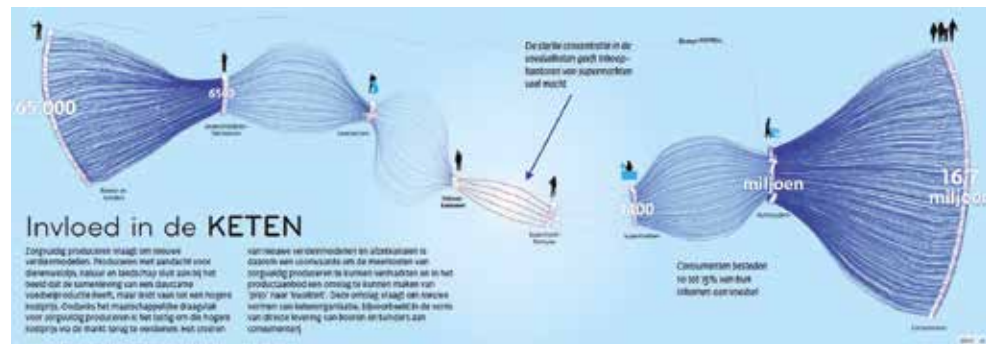
Animatie veranderende kustlijn, Nederland van Boven



hoofdzaak van de bijzaken te onderscheiden. Voor de animatie van onze veranderende kustlijn in VPRO's 'Nederland van Boven', kon ik beschikken over een serie bodemkaarten uit de toen nog te verschijnen *Atlas van Nederland in het holoceen*. De rijk geïllustreerde kaarten kenden prachtige details, maar voor de animatie moest ik het detailniveau terugbrengen tot de essentie: land, water en overstromingsgebieden. Met contrastrijke kleuren kwam de kustlijn beter uit de verf.

3. Vermijd metaforen

Metaforen kunnen beeldend werken, toch zijn ze zelden echt bruikbaar. Vaak komt de visualisatie bij het gebruik van beeldspraak cartoonesk over. Hoe goed de vergelijking ook aanvankelijk lijkt te kloppen, bij een vervolgstap gaat de vergelijking al gauw mank. Houd de visualisatie dan ook zo dicht mogelijk bij het oorspronkelijke verschijnsel. Na verschillende visualisatievormen over de voedselketen te hebben uitprobeerde, kwam de kwetsbaarheid van de keten het best tot z'n recht door de verbindingen zichtbaar te maken.



4. Vorm volgt inhoud

Compositie, grootte, kleur, typografie: alle vormgevingsaspecten staan in dienst van de inhoud. Dat klinkt beperkend, maar het werkt juist heel bevrijdend in discussies met collega's. Zo voorkomt bewust kleurgebruik eindeloze discussies waarin het alleen over verschillende smaken gaat.

5. Niet alleen verbeelden, maar ook duiden

Met het alleen maar visualiseren van data ben je er nog niet. Want een diagram of grafiek is nog geen infographic. Door de visualisatie te duiden en van context te voorzien, wordt ook de relevantie en de urgentie van het onderwerp duidelijk. Eigenlijk begint het al met een goede titel.

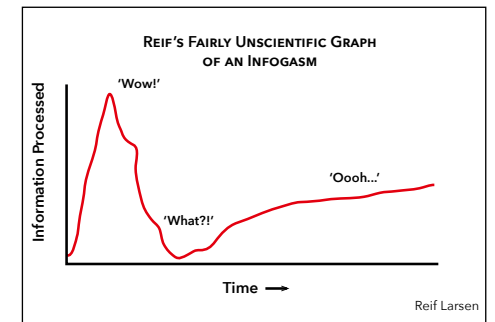
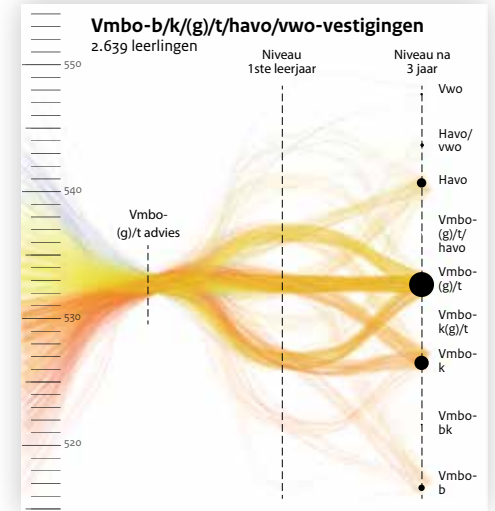
6. Respecteer de structuur van de data

De vorig jaar overleden econoom Ronald Coase deed de veelzeggende uitspraak: 'If you torture the data long enough, it will confess.' Voor zover een visualisatie als objectief kan worden beschouwd (alleen al de keuze voor een bepaalde dataset maakt het immers al subjectief), dien je de structuur te respecteren. Hoe ruimteverslindend deze ook kan uitpakken. De verleiding om de werkelijkheid naar je hand te zetten is moeilijk te weerstaan, zeker bij het sturen naar het verhaal.

7. Niet versimpelen maar verhelderen

Het is ook verleidelijk om informatie te vereenvoudigen. Bijvoorbeeld door data te middelen of door de gegevens in geaggregeerde vorm te presenteren. Maar je kunt data gerust in al hun complexiteit tonen. Datavisualisaties zijn bij uitstek geschikt om nuances weer te geven en de uitzonderingen te tonen.

Datavisualisaties maken een ongekende groei door. Maar alertheid is geboden. Een overdaad aan onbegrijpelijke of overgecompliceerde

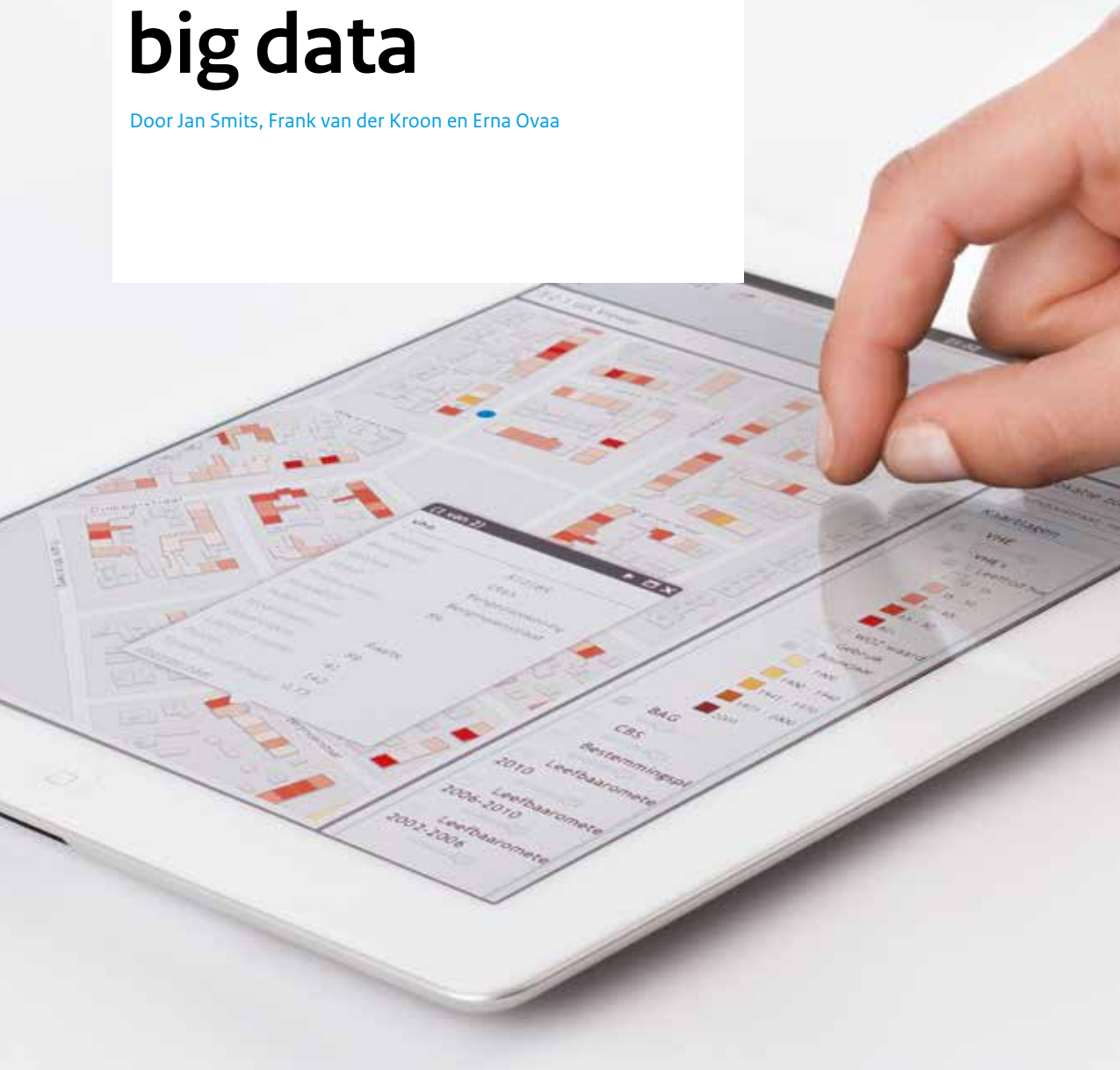


datavisualisaties leidt tot datamoeheid en desinteresse bij het publiek. De Amerikaanse auteur Reif Larsen maakte in zijn roman *The Selected Works of T.S. Spivet* veelvuldig gebruik van illustraties die hij zelf produceerde. Hij vergelijkt het eerste contact met een infographic als een 'infogasm'. Na aanvankelijke euforie, volgt de teleurstelling. De visualisatie blijkt toch niet zo verhelderend en roept vragen op. En ondanks een klein herstel, bereikt deze nooit meer het oorspronkelijke hoogtepunt. Het is de uitdaging van het komende decennium om deze lijn op het niveau van de piek vast te houden. <

INTERVIEW

GeoDesign volwassen met big data

Door Jan Smits, Frank van der Kroon en Erna Ovaa



GeoDesign biedt een prachtig kader voor multidisciplinaire samenwerking. Henk Scholten legt uit hoe we met de komst van big data snel kunnen zien wat het effect is van maatregelen. Dit maakt het overleg met burgers bovendien eenvoudiger. “Participatie is de grote winst.”

Van computerkunde voor geografen ...

Stop de wereld in de computer! Dit was de strekking van een boek over het modelleren van het landschap, dat Henk Scholten las aan het begin van zijn carrière. Mocht het lukken om de geografische wereld te vatten in vergelijkingen en deze te vullen met data, dan zou met behulp van de computer heel veel te leren zijn over geografische patronen en processen. Maar zo ver was het nog niet; dat was wel duidelijk. In zijn eerste baan in 1979 als statisticus-methodoloog bij het Geografisch Instituut van de Vrije Universiteit liep Henk tegen allerlei problemen op. Problemen die ook al eens waren opgesomd in een artikel van Douglas R. Lee jr. uit 1973, getiteld ‘Requiem for Large Scale Models’. Volgens Lee kon het op grote schaal modelleren van de geografische wereld helemaal niet, omdat er onvoldoende data beschikbaar waren en computers domweg niet krachtig genoeg waren. Bovendien was niet duidelijk op welke vraag een antwoord werd gezocht; een heldere vraagstelling ontbrak.

Wat is GeoDesign?

Nu we de geografische omgeving steeds beter digitaal beschreven hebben en we steeds betere computermodellen kunnen maken die laten zien hoe een omgeving op gebeurtenissen of ingrepen zal reageren, kunnen we de plannen die we voor een nieuwe inrichting maken steeds beter vooraf toetsen. Dit samenspel van kijken naar ontwikkelingen, het maken van ruimtelijke plannen en het toetsen van de gevolgen daarvan noemen we GeoDesign.

... naar geografische informatie-systemen ...

Jaren later, in de tijd dat Henk Scholten bij de Rijksplanologische Dienst werkte, ontdekte hij dat Jack Dangermond (oprichter IT-bedrijf Esri) in de VS een systeem had bedacht voor het opslaan van geografische gegevens in databases. Ook had Dangermond software ontwikkeld om deze data zinvol te benutten. Het lukte Henk contact te leggen en zo deze nieuwe techniek, die later bekend werd als GIS (geografisch informatiesysteem), in 1985 in Europa te introduceren. De collega's bij de Rijksplanologische Dienst waren echter niet gelijk 'om'. “Bij de voorbereidingen op de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening hebben we geprobeerd om de creativiteit van de landschapsarchitecten en het analytische



Henk Scholten

Henk Scholten is als hoogleraar Ruimtelijke Informatica verbonden aan de Economische Faculteit van de Vrije Universiteit Amsterdam. Daarnaast is hij directeur van het Centre for Research and Education on Spatial Information (Spinlab) en medeoprichter en directeur van Geo-ICT-adviesbureau Geodan.

Contact

www.geodan.nl/geodan/directie [@Henkscholten](https://www.linkedin.com/company/geodan)
[linkedin.com/pub/henk-scholten/3/52a/191](https://www.linkedin.com/pub/henk-scholten/3/52a/191)



De veranderingen bij Galecopperzoom worden met bewoners besproken

van de mensen van geoinformatie, die de werkelijkheid eerst goed wilden beschrijven en begrijpen, bij elkaar te brengen. Dat bleek enorm moeilijk”, zegt Scholten.

... naar GeoDesign ...

We maken weer een sprongetje. Samen met het RIVM werkte Henk Scholten, inmiddels hoogleraar Ruimtelijke Informatica aan de Vrije Universiteit Amsterdam, begin jaren negentig aan de modellering van het landgebruik. Hieruit is LUMOS (www.lumos.info) voortgekomen, het model voor langetermijnverkenningen van landgebruik. “Maar toen merkte ik dat het model misbruikt werd om de kortetermijneffecten van allerlei plannen door te rekenen. Dat beviel met niet, want daar was het model niet voor bedoeld.” In 2008 kwam die mogelijkheid om effecten door te rekenen er wel. In 2008 kwam die mogelijkheid er wel. Carl Steinitz introduceerde dat jaar iets nieuws: GeoDesign. Hij beschreef hoe je kortetermijnmodellen oftewel impactmodellen kon koppelen aan langetermijnmodellen. Voor planologen zou het dan zo moeten gaan: door te kijken naar je langetermijnmodel kun je bepalen

of de ontwikkelingen in een gebied aanleiding geven tot ingrijpen. Als dat zo is, zijn er vaak meerdere oplossingen mogelijk. De meest belovende werk je uit in scenario’s die je vervolgens met de speciaal ontwikkelde impactmodellen kunt doorrekenen op hun effecten. Op die manier kun je zien of bereikt wordt wat je als planoloog voor ogen staat, maar ook of er geen nadelige effecten optreden. Als de uitkomst niet bevredigend is, ga je terug en kijk je of andere oplossingen een betere uitkomst geven. Inmiddels wordt GeoDesign een steeds bekender begrip in Nederland. “Wat zo mooi is”, zegt Scholten, “is dat je oplossingen inzichtelijk kunt maken voor alle partijen en op basis daarvan met elkaar in gesprek kunt gaan.” Het Urban Strategy-instrument (www.tno.nl/urbanstrategy) van TNO is een voorbeeld van zo’n interactieve toepassing.

... met Big Data

De ontwikkelingen rond big data openen enorme mogelijkheden voor GeoDesign. Scholten: “Ik zie daar een geweldige kans! Big data maken het mogelijk om dat wat we tot nu toe gedaan hebben, namelijk werken in 2D, te gaan omzetten in 3D. En de cultuur van de ontwerpers is een 3D-cultuur! Ik kan een stap in de taal zetten, en het verschil tussen de wereld van de ‘preciezen’ en de wereld van de ‘creatieven’ is daardoor beter te overbruggen. Bovendien zijn de processen analytisch beter te onderbouwen.” Het werken in 3D vergt nieuwe modellen en een enorme hoeveelheid computerruimte. “Om Nederland in 3D neer te zetten op schaal 1:10.000 hebben we met het huidige rekensysteem zes jaar nodig. Met big data lukt zoiets nu in drie dagen. Je huurt een groot aantal computers en die koppel je in clusters aan elkaar.” Scholten is opgetogen dat het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl) is gemaakt. Van elke vierkante

meter in Nederland is nu bekend wat de hoogte is. “Met modellen kun je dan laten zien dat als er water over de dijk komt, hoe het dan gaat stromen. Wanneer komt infrastructuur onder water te staan, de regelkasten, de elektriciteitsvoorziening? Daarom is het heel belangrijk om het land nu in 3D te hebben. Rijkswaterstaat en de waterschappen hebben daar miljoenen in geïnvesteerd.”

Veel meer mogelijk

Behalve met enorme hoeveelheden gestructureerde data werken Scholten en zijn collega’s ook steeds meer met ongestructureerde data. Zo hebben ze bijvoorbeeld taaldeskundigen geholpen die de processen die zich in de taal voordoen in de tijd wilden begrijpen. Door teksten van de afgelopen honderden jaren (dus ongestructureerde data) te scannen, konden in korte tijd patronen worden gevonden. “En we proberen aan informatie ook herkenningpunten te koppelen. Wat valt hier nog meer aan te verbinden? Dan krijg je *linked data*.” Ook data uit bewegende objecten (smartphones, auto’s) en data uit sensoren (camera’s, brandsensoren, geluidsensoren) zijn al een paar jaar vanzelfsprekende input. “Op de A67 bij Eindhoven vormden ladingdiefstallen uit vrachtwagens een groot probleem. We hebben daar met behulp van slimme, bewegende camera’s nummerborden gevolgd. Dan zie je dat er steeds twee nummerborden vlak achter elkaar de parkeerplaats op gaan. Uit duizenden nummerborden hebben we een lijst van verdachte wagens gemaakt. Met als uiteindelijk resultaat dat het aantal ladingdiefstallen met 95 procent is teruggebracht.” Om uit beschikbare datastromen de interessante verbanden te halen, is veel creativiteit nodig. Maar volgens Scholten is dit toch nog steeds een ander soort creativiteit

dan die van ontwerpers en planologen. “Ik geloof in het onderscheid tussen de linker- en rechterhersenhelft. De creatieve data-analist is op zoek naar patronen die hij kan verklaren; de creatieve ontwerper wil een sprong maken naar een nieuwe oplossing. In de basis zijn dat toch verschillende processen.”

Krachtig hulpmiddel voor samenwerking

Gevraagd naar de toekomst, verwacht Scholten dat GeoDesign met big data als grondstof een heel krachtig hulpmiddel wordt om partijen bij elkaar te brengen. “Zo hebben de bewoners bij Lunetten met gemeenten en Rijk op een hele goede manier, namelijk op basis van feiten, gesproken over verschillende doorgerekende ontwerpen van de snelweg A27.” En bij het kiezen van locaties voor windmolens betreft de provincie Zuid-Holland de bewoners nu op een manier die lijkt op serious gaming. “Daardoor ontstaat bij burgers de bereidheid om mee te gaan denken. Participatie is de grote winst.” GeoDesign is een prachtig kader voor multidisciplinaire samenwerking en biedt de mogelijkheid om op een snelle manier inzicht te krijgen in de impact van oplossingen. Henk is ervan overtuigd dat GeoDesign ook als hulpmiddel voor samenwerking binnen en tussen ministeries goede diensten kan bewijzen.

Tot slot

Douglas R. Lee heeft ongelijk gekregen: Large Scale Models zijn wél mogelijk en zijn zelfs springlevend. De computers zijn krachtig genoeg en de data zijn voorhanden. Maar op één punt staat Lee’s betoog nog steeds overeind: het bouwen van een model heeft alleen zin als je weet welke vraag je wilt beantwoorden. <

INTERVIEW

3Di: modernere besluitvorming in waterbeheer

Door Ingrid Zeegers

Slimme waterbeheerders koppelen het Actueel Hoogtebestand Nederland aan 3Di Waterbeheer. Zo kunnen ze beter dan ooit alle partijen bij beslissingen betrekken. “Burgers krijgen meer inzicht in maatregelen. Dat helpt om gedragen besluiten te kunnen nemen”, zegt dijkgraaf Luc Kohsiek van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is een digitale hoogtekaart. De waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat maken het AHN voor het weg- en waterbeheer. Het bestand is recent geüpdatet. Van elke stoeptegel in Nederland is nu bekend hoe hoog hij ligt. Zo kunnen waterbeheerders precies berekenen waar het water heenstroomt als het stortregent of een dijk doorbreekt. Die nauwkeurigheid is nodig, anders neem je misschien verkeerde of te dure maatregelen. De keerzijde van precisie is echter dat er enorme hoeveelheden data door ontstaan.

Bestaande rekenmodellen kunnen hierdoor nog trager worden dan ze al zijn. Kohsiek: “Daarom wilden we niet alleen duizend keer nauwkeurigere data, maar ook duizend keer snellere rekenmodellen. En we wilden de ruimtelijke resultaten van de berekeningen meteen kunnen laten zien.”

Brug tussen water en ruimte

Dat is in een notendop de opdracht voor het onderzoeksprogramma 3Di Waterbeheer, waarin het hoogheemraadschap van Delfland en het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier participeerden als *launching customers*. De missie lijkt geslaagd, want er is inmiddels een snelle visuele rekentool klaar voor gebruik. Waar moeten we dan aan denken? Kohsiek: “Stel er moet een waterberging komen in de stad. Maar waar precies? Dat kunnen waterbeheerders en gemeenten nu samen met burgers bekijken. Ze kunnen dus ook echt samen besluiten waar die berging het beste kan komen. Ander voorbeeld:

een projectontwikkelaar heeft een plan voor een nieuwbouwwijk, en moet daarbij watercompenserende maatregelen nemen. Waar kun je dat dan het beste doen, dat soort vragen.”

Kwaliteit big data staat voorop

Oplossingen en maatregelen kunnen nu snel en interactief berekend en gevisualiseerd worden, dankzij de nieuwe reken-tool die draait op big data. Volgens Kohsiek staan de kwaliteit en betrouwbaarheid van de gegevens voorop. “Big data moeten goede bronhouders hebben, je moet de data zonder meer kunnen vertrouwen. Betrouwbaar zijn bijvoorbeeld de lodingsgegevens van Rijkswaterstaat, de eigendomsgegevens van het Kadaster of de hoogtegegevens uit het AHN.”

Die AHN-gegevens worden overigens nog interessanter als ze gekoppeld worden aan andere big data, zoals die van de kwaliteit van de bodem, het landgebruik en de ondergrond. Al die data staan open en zijn beschikbaar in de cloud. Waterbeheerders hebben de data dus niet meer zelf in huis op een server staan, en dat is tamelijk nieuw. Wat betekent dat bijvoorbeeld voor de organisatie? “Het is gevoelsmatig even wennen, maar het heeft verder geen consequenties. Je moet alleen wel leren om die

grote databestanden netjes klaar te hebben staan om er overal mee te kunnen werken”, zegt Kohsiek.

Meerlaagsveiligheid

Het is dus even investeren, maar dan heb je ook wat. De nieuwe manier van werken blijkt bijvoorbeeld ook erg bruikbaar in de meerlaagsveiligheid. (Meerlaagsveiligheid gaat over de trapsgewijze aanpak van hoogwaterveiligheid, van preventie, beperken van de gevolgen, tot rampenbeheersing, red.). “De veiligheidsnormen voor dijken zijn gebaseerd op maatschappelijke kosten-batenanalyses. In het geval er een dijk doorbreekt kun je met 3Di de verwachte schade uitrekenen.”

De 3Di-tool lijkt ook geschikt voor toepassing in crisiscommunicatie. Je kunt zien wanneer welk stuk land onder water loopt, en waar het langer droog blijft. Zo wordt duidelijk welke evacuieroutes het langst beschikbaar blijven bij een ramp. Kohsiek zegt dat waterbeheerders samen met de provincie Noord-Holland en de gemeenten inmiddels een succesvolle pilotstudie hebben gedaan met 3Di in West-Friesland. “Zo werd duidelijk welke maatregelen er effectief zijn zonder dat er een daadwerkelijke ramp aan te pas kwam.” <



Luc Kohsiek

Luc Kohsiek is fysisch geograaf en heeft veel ervaring opgedaan in de watersector. Eerst als wetenschapper aan het Waterloopkundig Laboratorium en de Universiteit Utrecht. Daarna vele jaren in diverse functies bij Rijkswaterstaat en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en vanaf 2002 als plaatsvervangend Directeur Generaal bij Rijkswaterstaat. Vanaf 2009 werkt Kohsiek als dijkgraaf voor Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Contact

e l.kohsiek@hnhk.nl



Toekomstige upgrade

Ondertussen denkt Kohsiek al een stap verder. “Het 3Di-model is nu klaar, en wij hebben het voor ons gebied gevuld. Elke bodemsoort en elk duikertje van de in totaal 20.000 kilometer sloot hangen in het rekenmodel. Maar het model werkt natuurlijk nog beter als de gemeenten er ook hun rioleringsgegevens aan toevoegen. Gemeenten als Den Haag, Rotterdam, Haaglanden en Amsterdam doen dat al, want die zien het nut ervan in.”

Ook Rijkswaterstaat – als beheerder van de grote wateren – weet van het bestaan van het 3Di-model. De komende tijd moet blijken of de nieuwe 3Di-manier van rekenen gekoppeld kan worden aan de bestaande rekenmodellen van de organisatie. Best lastig, want de 3Di-tool is een gebiedsdekkend model, terwijl Rijkswaterstaat met lijn- en vectormodellen voor de rivieren en grote wateren werkt. “Maar de formules om de stroming te berekenen veranderen natuur-

lijk niet. Voor de Brouwersdam van Rijkswaterstaat is er overigens al wel met 3Di gerekend om de mogelijke locaties van doorlaatmiddelen te berekenen.”

Als het aan Kohsiek ligt, zit daar ook de volgende stap. Want na de koppeling aan rioleringsvraagstukken kan de 3Di-tool in de toekomst ook gebruikt worden voor toepassingen in het waterkwaliteitsbeheer. Bijvoorbeeld om te beoordelen of en in welke mate het doorspoelen van sloten met zoet water in West-Nederland inderdaad effectief is tegen verzilting.

En zo kunnen we nog wel een tijdje doorgaan. Kohsiek: “Eigenlijk kan ik geen enkele toepassing bedenken waar deze interactieve manier van werken niet geschikt voor is. Volgens mij is dit dé manier waarop overheden effectief in gesprek kunnen gaan met de burgers van dit landschap. Gezamenlijk inzicht helpt immers om het draagvlak voor besluiten te vergroten.” <

LEF-SESSIE

11
sept

Big data: wat betekent dat voor onze organisatie?

Big data nemen een hoge vlucht. We kunnen steeds meer data verzamelen, bewerken en bewaren, en in losse data nieuwe betekenissen vinden die ons helpen om ons werk slimmer en sneller te doen. Maar wat vraagt dit van de organisaties die zich in dit speelveld bevinden?

We nodigen betrokkenen uit overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen uit om hierover van gedachten te wisselen tijdens een interactieve sessie op **11 september van 13.00 tot 17.00 uur in Utrecht**. De sessie vindt plaats bij en wordt gefaciliteerd door LEF Future Center Rijkswaterstaat.

Na inspirerende woorden van Dr. Haydee Sheombar, *Smarter Government Business Development Executive* van IBM, en van Ir. Arie Versluis, *Chief Data Officer* van Rijkswaterstaat, gaan we de discussie met elkaar aan in het *World Café*. Daarbij komen verschillende invalshoeken aan bod:

- Welke paradigmashift is nodig bij onze experts? Moeten overheden zelf ook bigdata-experts in huis halen, om uit big data slimme oplossingen voor overheidsvraagstukken te genereren?
- Welke verantwoordelijkheden hebben overheden bij het benutten en beschikbaar stellen van data, wanneer hier privacy- en integriteitsaspecten mee gemoeid zijn? Wat zijn de risico's? Hebben we striktere randvoorwaarden nodig om te werken met big data?
- Het werken met deze grote databestanden vergt veel van organisaties. Wat kun je slim delen? Biedt big data kansen voor samenwerking in de keten?

De inschrijving sluit bij zestig deelnemers. Er is plaats voor maximaal drie deelnemers per organisatie. U kunt zich tot en met 4 september aanmelden op het e-mailadres lichtkogel@rws.nl.

LEF

Het tijdperk van correlatie breekt aan

Door gebruik te maken van de drie miljard (!) zoekopdrachten die het bedrijf dagelijks verwerkt en bewaart, levert Google niet alleen realtime informatie over de verspreiding van een griepvirus, maar voorspelt ook een vrij precies verloop van de epidemie. Viktor Mayer-Schönberger en Kenneth Cukier publiceerden in 2013 *De big data-revolutie*. Een boek over de beloften, ontwikkelingen, gevolgen en risico's van deze revolutie. Het boek, inmiddels een bestseller, is door het blad *Management Team* uitgeroepen tot 'boek van het jaar'. Met big data kan de samenleving informatie op nieuwe manieren inzetten voor het verkrijgen van nieuwe inzichten. De auteurs illustreren met aansprekende

voorbeelden hoe de komst van big data drie grote, waardevolle verschuivingen in gang heeft gezet. Ten eerste kunnen wij veel meer gegevens analyseren. In sommige gevallen kunnen we zelfs alle gegevens verwerken die in verband staan met een bepaald verschijnsel.

Ten tweede zijn we veel minder streng op de exactheid van gegevens, omdat we grotere hoeveelheden gegevens analyseren. Data mogen dus lekker rommelig zijn. Ten derde gaan wij volgens Mayer-Schönberger en Cukier een breuk tegemoet met onze eeuwenlange zoektocht naar causaliteit. Big data houdt zich bezig met het 'wat' en niet met het 'waarom'. We hoeven de oorzaak van een verschijnsel niet altijd te kennen. In plaats daarvan kunnen we de gegevens voor zichzelf laten spreken.

Behalve op de zonnige vooruitzichten, wijzen de auteurs ook op een aantal duistere kanten. Zo is de economische winst vaak lastig in te schatten, want de waarde van data is niet uitgeput na een eerste gebruik ervan. Data kunnen onbeperkt gebruikt worden en in combinaties met andere sets tot nieuwe impulsen leiden. Ook maken de

schrijvers zich zorgen over onze privacy. Daarnaast leeft de angst dat we op weg zijn naar een wereld waarin voortdurend door gegevens aangestuurde beslissingen worden genomen en de redenen achter onze beslissingen niet meer uitgelegd kan worden. Gaan we straks een vermeende boef nog voordat hij op roverspad gaat, met behulp van correlatie in de kraag grijpen? Het zou zomaar kunnen dat we volledig gaan vertrouwen op data en niet meer goed zien wat er echt in de wereld gebeurt. Ondanks dit soort bedenkingen straalt het boek groot (Amerikaans) optimisme uit. Met een verwijzing naar de tijdloze volkstellingen ten tijde van Jozef en Maria, laten we het verleden opgelucht achter ons en trekken de auteurs onze blik in het slot-hoofdstuk naar de toekomst: "Big data staat op het punt de manier te veranderen waarop we leven, werken en denken ... de grond onder onze voeten verschuift ... oude zekerheden gaan op de schop ... [en] causaliteit wordt verdrongen door een hegemonie van correlatie."

Nadinja Hettinga
Rijkswaterstaat

De big data-revolutie. Hoe de data-explosie al onze vragen gaat beantwoorden

Viktor Mayer-Schönberger en Kenneth Cukier, 303 pagina's, paperback, 22 euro

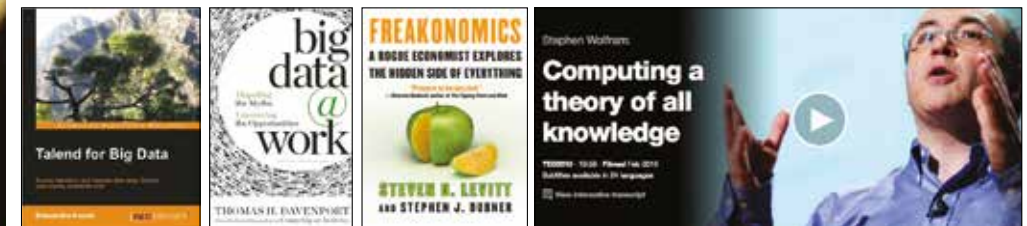
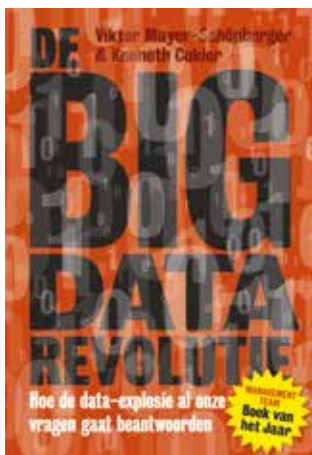
Hebt u de smaak te pakken en dorst u naar meer informatie over big data? De redactie selecteerde voor u enkele boeken, websites en tv-documentaires over dit onderwerp.

Lezen:

- Bahaaldine Azarmi, *Talend for big data* (2014)
- Jaap Bloem, Menno van Doorn, Sander Duivestein, Thomas van Manen en Erik van Ommeren. *Privacy, technologie en de wet. Big Data voor iedereen door goed design*. VINT-onderzoeksnotitie 3 van 4. Sogeti Verkenninginstituut Nieuwe Technologie (2013)
- Nicholas Carr, *The big switch* (2013)
- Thomas H. Davenport, *Big Data at Work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities* (2014)
- Wayne W. Dyer, *Eerst geloven dan zien* (1989)
- Dave Eggers, *The Circle* (2013)
- James Gleick, *The information: a history, a theory, a flood* (2012)
- Chip Heath en Dan Heath, *The switch* (2010)
- Darrell Huff, *How to lie with statistics* (1954)
- Jeff Jarvis, *What would Google do* (2009)
- Steven D. Levitt en Stephen J. Dubner, *Freakonomics: A Rogue Economist Explores the Hidden Side of Everything* (2009)
- Nathan Marz en Samuel E. Ritchie, *Big Data* (2012)
- Adam L. Penenberg, *Viral loop: From Facebook to Twitter, How Today's Smartest Businesses Grow Themselves* (2009)

Kijken:

- Flowing City, <http://flowingcity.com>
- Stephen Wolfram, TEDxTalk, www.ted.com/speakers/stephen_wolfram
- Big data: de Shell search, <http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2013-2014/big-data-de-shell-search.html>
- TechMens, <http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2013-2014/TechMens.html>
- Hoe raken wij de auto kwijt, <http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2013-2014/hoe-raken-wij-de-auto-kwijt.html>
- Bureau voor digitale sabotage, <http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2013-2014/bureau-voor-digitale-sabotage.html>



INTERVIEW

Brussel: big data - prima, maar dan wel anoniem

Door Jan Smits

Hoe gaat de wet om met het gebruik van big data? Wat mag je opslaan en wat mag je gebruiken als de data persoonlijk zijn? De EU heeft zich onlangs uitgesproken voor een nieuwe privacywet die het veel eenvoudiger moet maken om de huidige regels te handhaven. Wat dit betekent vroegen we Jan Philipp Albrecht, Europarlementariër en rapporteur van deze wet. Een rapporteur is de eerstverantwoordelijke voor een dossier.

We willen graag beginnen met u te feliciteren met het aannemen door het Europees Parlement van deze nieuwe privacywet. Kunt u kort uitleggen waar deze wet over gaat?

“Deze wet gaat over een aantal fundamentele rechten en vrijheden op het gebied van privacy. Vooral over het beschermen van persoonlijke gegevens. Die gegevens zijn voor bedrijven veel waard, omdat ze daarmee gericht kunnen adverteren. We willen de burgers in de EU het recht geven zelf te bepalen wat er met die data gebeurt. Ook mogen gegevens niet gebruikt worden voor andere doeleinden dan waarvoor ze zijn opgeslagen. Zo mag niemand persoonlijke

gegevens van anderen opslaan zonder toestemming. De toestemming moet expliciet zijn. ‘Niets doen’ is niet automatisch toestemming geven. Toestemming weer intrekken moet net zo makkelijk zijn als toestemming geven. Je hebt recht op inzage van die gegevens en recht op wijziging als ze niet correct zijn. Ook bestaat het recht op verwijdering van die data. Het is verder verboden persoonlijke gegevens te verplaatsen naar gebieden waar de bescherming van deze persoonlijke gegevens niet adequaat is. Binnen de EU mogen deze data wel vrijelijk worden verplaatst.”

Met de Privacyrichtlijn uit 1995 was er toch al wetgeving die deze zaken regelde? Wat is het verschil met deze nieuwe wet?

“Inderdaad werden belangrijke zaken uit deze nieuwe wet al geregeld in die richtlijn. Maar misschien is wel het voornaamste verschil dat deze wet een verordening is, en geen richtlijn. Elk EU-land moet voldoen aan een richtlijn, maar dat mag via eigen wetgeving geregeld worden (Nederland heeft de Privacyrichtlijn omgezet in de Wet bescherming persoonsgegevens - red.).



Jan Philipp Albrecht

Jan Philipp Albrecht is woordvoerder voor justitie en binnenlandse zaken van De Groenen/EVA in het Europees Parlement. Van 2003 tot zijn verkiezing in het Europees Parlement in 2009, studeerde hij rechten en juridische informatica. Hij is lid van de Commissie burgerlijke vrijheden, justitie en binnenlandse zaken (LIBE), plaatsvervangend lid van de Commissie juridische zaken (JURI) en coördinator van De Groenen in de Bijzondere Commissie georganiseerde misdaad, corruptie en het witwassen van geld (CRIM). Sinds maart 2012 is Jan Philipp Albrecht de rapporteur van het Europees Parlement voor de verordening inzake gegevensbescherming.

Contact

[✉ jan.albrecht@europarl.europa.eu](mailto:jan.albrecht@europarl.europa.eu) [@JanAlbrecht](https://www.facebook.com/JanAlbrecht)
[in linkedin.com/pub/jan-philipp-albrecht/12/192/9b/en](https://www.linkedin.com/pub/jan-philipp-albrecht/12/192/9b/en)

“Grote, vooral Amerikaanse, bedrijven kunnen dan niet meer doen wat ze nu wel doen: hun Europese hoofdkwartier vestigen in het land met de soepelste privacywetgeving”

Zodra een verordening is aangenomen in het Europees Parlement, geldt ze meteen in elk van de 28 lidstaten van de EU. Een land hoeft daar dus geen eigen nationale wetten meer voor te maken. Sterker nog, het mag niet eens. Dit betekent dat in elk land dezelfde wet geldt.

Grote, vooral Amerikaanse, bedrijven kunnen dan niet meer doen wat ze nu wel doen: hun Europese hoofdkwartier vestigen in het land met de soepelste privacywetgeving. En als ze vanuit andere landen worden aangeklaagd, alle verschillen in wet en gerechtelijke uitspraken tegen elkaar uitspelen. Heb je bijvoorbeeld in Nederland een geschil met Facebook, dan hoef je voortaan niet meer naar Ierland (het Europese hoofdkantoor zetelt in Dublin - red.) om daar een kostbare procedure te voeren, in een onbekend land, met eigen wetten en een eigen rechtssysteem. Optreden tegen een overtreding van de wet wordt ook veel makkelijker, omdat de toezichthouders samen moeten werken. Nu kunnen toezichthouders zich nog terughoudend opstellen als het economisch belang van grote bedrijven in hun land van grotere waarde wordt geacht dan de privacy van de burgers. In de nieuwe situatie kan dat niet meer. Ze móéten meewerken aan de handhaving.

Belangrijk in de verordening zijn ook de sancties die opgelegd kunnen worden. Die kunnen oplopen tot vijf procent van de omzet van een bedrijf. Dat zijn bedragen die je niet meer grinnikend meeneemt in je businessmodel.”

Op de website lobbyplag.eu kunnen we zien hoe hard er door lobbyisten gewerkt is om de teksten aangepast te krijgen in het voordeel van het bedrijfsleven. Gaat de aangepaste tekst nog wel ver genoeg?

“Belangengroepen hebben inderdaad een zeer groot aantal amendementen weten aan te laten brengen, maar zo werkt het politiek proces nu eenmaal. Niettemin is de uiteindelijke tekst niet wezenlijk verzwakt en de meeste niet-legitieme eisen van de lobbyisten zijn verworpen. Het Europees Parlement heeft op 12 maart met zeer grote meerderheid vóór gestemd. Blijkbaar gaat de wet dan voldoende ver.”

In hoeverre loopt de Europese regelgeving rond big data in de pas met de technologische ontwikkelingen; is de wet toekomstvast?

“Helaas is geen enkele wet perfect en geen enkele wet is eeuwig houdbaar. We hebben geprobeerd de wet vanuit principes te schrijven, zoals de waardigheid van mensen en het recht op zelfbestemming, en niet vanuit de techniek. Daarom verwachten we dat de wet ook van toepassing zal zijn op nog onbekende en innovatieve manieren van het gebruik van big data.”

In Nederland hebben we een aantal overheidsorganisaties die onder andere zorgen voor veiligheid tegen overstromingen en voor verkeersmanagement. Gelden de regels ook voor deze organisaties, bijvoorbeeld

als ze persoonlijke gegevens moeten opslaan om mensen te kunnen waarschuwen? Waar moeten ze op letten?

“Ja, de regels gelden ook voor hen. Maar net als in de huidige regelgeving, zijn er natuurlijk bepalingen die aangeven wanneer het opslaan van persoonlijke gegevens wel is toegestaan. Bijvoorbeeld als dat nodig is voor de publieke gezondheidszorg of veiligheid. Maar ik wil organisaties adviseren bij nieuwe initiatieven op het gebied van gegevensopslag en verwerking om vanaf het begin de principes *privacy by design* en *privacy by default* toe te passen. Organisaties dienen zorgvuldig om te gaan met persoonlijke gegevens. Door al tijdens de ontwikkeling van informatiesystemen aandacht te schenken aan privacyverhogende technieken (*privacy by design*) kan een zorgvuldige en verantwoorde omgang met persoonsgegevens effectief worden afgedwongen. Met *privacy by default* wordt bedoeld dat alle instellingen van apparatuur, sociale media en apps standaard staan ingesteld op ‘niet delen’. Daarmee worden geen of wordt slechts een deel van de persoonsgegevens verstuurd of getoond aan anderen. Pas als de gebruiker zelf de instellingen aanpast, kunnen meer persoonsgegevens worden getoond of gedeeld. De gebruiker heeft de controle. Er moet ook duidelijk worden uitgelegd wat het wijzigen van de instellingen in ‘wel delen’ inhoudt.”

De wet maakt onderscheid tussen persoonsgebonden gegevens, anonieme gegevens en pseudo-anonieme gegevens. Het is relatief eenvoudig om de gegevens uit verschillende geanonimiseerde datasets te koppelen en zo toch te herleiden om wie het gaat. Hoe moeten we hiermee omgaan?

“Het zou mij verbazen als dat gemakkelijk gaat. Maar als dat eenmaal gedaan is, zijn de gegevens dus niet meer anoniem.”

Ook is het mogelijk om anonieme data te transporteren naar een land buiten de EU en dan te deanonimiseren.

“Tsja, als deze wet overtreden wordt buiten de jurisdictie van de EU, dan geldt hetzelfde als bij andere wetten: dan vraag je de lokale wetshandhavers om in te grijpen. Als een Japanner een misdaad pleegt in Frankrijk en dan terugkeert naar Japan, zullen de autoriteiten daar ook meewerken aan de opsporing en vervolging.”

Hoe gaat het nu verder?

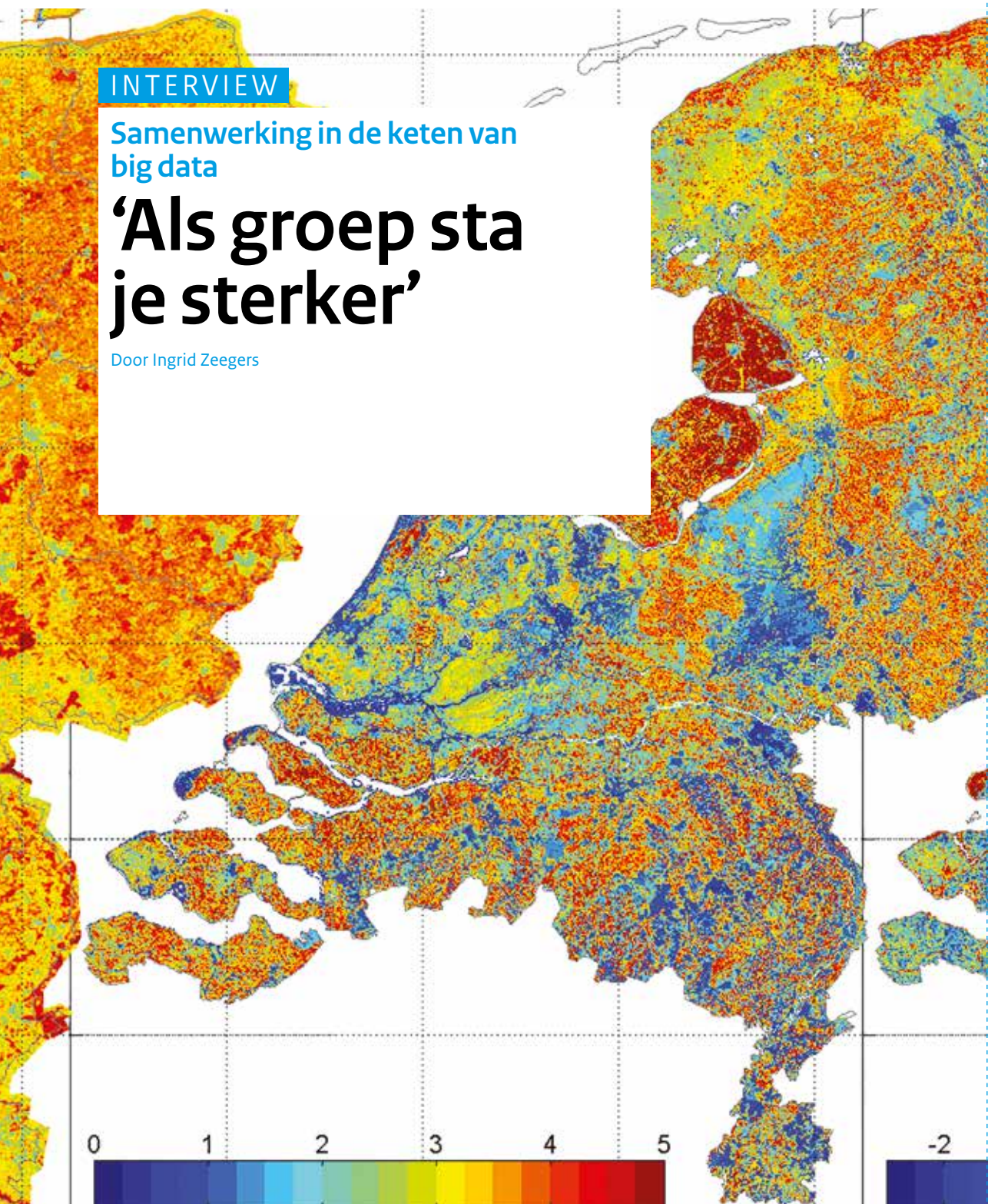
“De positie van het Europees Parlement ligt nu vast, die kan niet meer veranderd worden. Ook niet als er na de verkiezingen een nieuw parlement is. De tekst moet nog wel worden aangenomen door de Raad van de Europese Unie (Raad van Ministers). De onderhandelingen met het parlement kunnen beginnen zodra de ministers het eens zijn over hun positie in deze zaak. Als de raad en het parlement het eens zijn over de tekst, wordt die tekst als wet aangenomen. Hoe lang dat gaat duren, valt nu niet goed te voorspellen.” <

INTERVIEW

Samenwerking in de keten van big data

‘Als groep sta je sterker’

Door Ingrid Zeegers



Sommige innovaties ontstaan vanuit een samenwerking die gaandeweg groeit. Een voorbeeld hiervan is het benutten van big data uit satellietbeelden voor waterbeheer. Hoe moet het verder met dit organische gegroeide project SAT-Water? De waterschappen en ook Rijkswaterstaat denken aan een vorm van netwerksturing. Maar ja, hoe organiseer je dat?

Big data uit satellietbeelden gebruiken voor efficiënt en effectief waterbeheer. Dat is het idee van SAT-Water. Deze innovatie ontstond toen een paar gelijkgestemde waterschaps-hydrologen elkaar opzochten naar aanleiding van een prijsvraag. Het klikte meteen, en het idee begon te groeien. Elk waterschap bracht kennis, eigen netwerken en geld mee. Zo groeide het idee heel snel uit tot een uitvoerbaar programma.

Samen inkopen = kosten delen

De ruwe satellietdata die SAT-Water gebruikt komen onder andere uit het Satellietdata-portaal dat in 2011 beschikbaar is gesteld door het ministerie van Economische Zaken. Het ministerie wilde hiermee een impuls geven aan de Nederlandse kennisontwikkeling op het gebied van *remote sensing*: de gezamenlijke technieken waarmee het aardoppervlak vanuit een vliegtuig of satelliet bestudeerd wordt. De ruwe

data moeten vervolgens geschikt gemaakt worden voor gebruik, en dat doen waardevermeerderende (markt)partijen.

Maarten Verkerk, onderzoeker bij Waterschap Aa en Maas, waardeert de openheid en flexibiliteit van SAT-Water om geschikte samenwerkingspartners te vinden vanuit de inhoud. “Voorlopig is het project nog een samenwerking tussen overheden.

Commerciële partijen nodigen we uit op individuele basis om verkenningen te doen. Dat gebeurt zowel in onderhandse als in openbare aanbestedingen.”

Ook hydroloog en beleidsadviseur Joost Heijkers van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden pleit voor samenwerking. “De meeste satellietbeelden dekken over het algemeen heel Nederland. Als je als waterbeheerders samen inkoop, kun je dus de kosten delen. En ook als je onderzoek wilt initiëren, sta je als groep natuurlijk sterker.”

En de groep groeide verder

Ook andere waterschappen vonden het gebruik van satellietdata een goed plan en wilden meedoen met SAT-Water. Daarom besloot het cluster van inmiddels dertien waterschappen om de inkoop van op satellietdata gebaseerde informatie over de verdamping centraal te organiseren. Het Waterschapshuis werd ingeschakeld



Maarten Verkerk

Maarten Verkerk is werkzaam als beleidsadviseur ‘Voldoende Water’ bij het Waterschap Aa en Maas. Hij vervult hierbij tevens de functie van onderzoekscoördinator Deltaplan Hoge Zandgronden. Vanaf 2010 heeft het verkennen en toepassen van (big data) satellietinformatie in het waterbeheer zijn speciale aandacht.

Contact

mverkerk@aaenmaas.nl
[linkedin.com/in/maartenverkerk](https://www.linkedin.com/in/maartenverkerk)

“Satellietbeelden zijn overal voor te gebruiken. De ene keer voor waterbeheer, de andere keer voor geo-informatie of voor verkeer. We moeten dus goed nadenken waar de data-inkoop belegd wordt”

om contracten met marktpartijen te sluiten. Ondertussen kregen ook andere partijen lucht van het project. Samen met kenniscentrum STOWA voerden de waterschappers diverse verkennende gesprekken, onder andere met drinkwaterbedrijven, Rijkswaterstaat en provincie Noord-Brabant. Door die netwerkgesprekken gingen er nieuwe deuren open, zoals die van het European Space Agency (ESA). Verkerk: “Die organisatie was op zoek naar een enthousiaste gebruikersgroep voor Europese satellietbeelden. Door onze samenwerking met ESA maken we ineens een schaa sprong. Er komen grote hoeveelheden gegevens binnen, die we ergens moeten opslaan, opwerken en ontsluiten. Dat gaan we nu organiseren.”

Nieuwe perspectieven

Hoe gaat het verder? Heijkers: “Nu de inkoop van de data goed geregeld is, gaan

we er in 2014 en 2015 meer ervaring mee opdoen. De vraag is: hoe goed zijn de data? Wat kunnen we er allemaal mee? Het gaat om gegevens die met belastinggeld betaald zijn, dus naast toepassingen voor specialisten moeten er ook interessante toepassingen komen voor bijvoorbeeld burgers en agrariërs. Denk onder andere aan beregeningsinformatie. Met verdampingsbeelden op basis van satellietopnamen genereren we informatie over verdampingsstress bij planten. Daarmee kun je veel eerder en preciezer zien wanneer een plant water nodig heeft. Dat biedt nieuwe perspectieven voor bijvoorbeeld agrariërs en natuurterreinbeheerders. Het streven is om de ingekochte data op dezelfde manier beschikbaar te stellen als de andere informatie die nu op www.meteobase.nl staat. Vervolgens kan iedereen – markt, universiteiten en burgers – aan de slag met data over neerslag en gewasverdamping.”



Joost Heijkers

Joost Heijkers is hydroloog en beleidsadviseur bij Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. Hij houdt zich met zowel inhoudelijke als beleidsmatige zaken bezig. Inhoudelijk vooral op het vlak van de hydrologische informatievoorziening (op basis van de combinatie van *remote sensing data*, monitoringdata en modeldata); beleidsmatig op het vlak van GGOR, Verdroging, Watertekort, Wateroverlast en KRW.

Contact

heijkers.wjm@hdr.nl
[linkedin.com/pub/joost-heijkers/17/51/57a](https://www.linkedin.com/pub/joost-heijkers/17/51/57a)



Precies duidelijk waar watertekort is

De data uit SAT-Water kunnen vooral ingezet worden voor het gericht en efficiënt bestrijden van zoetwatertekorten en het voorkomen van wateroverlast. Deze beide onderwerpen staan hoog op de bestuurlijke agenda van waterbeheerders. Het eerste is ook een onderdeel van het Deltaprogramma. Joost Heijkers van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden: “Ons waterschap heeft circa 1.200 peilgebieden met onder meer stuwen, gemalen en inlaten waarmee we het water sturen. Met satellietdata kunnen we per peilgebied precies aangeven waar er een watertekort is. Zo kunnen we heel gericht kiezen in welk gebied er extra water moet komen, zodat we efficiënter omgaan met de zoetwaterbuffer.”

Nieuwe vragen rond big data

Werkenderwijs komen er telkens weer nieuwe vragen bij voor Verkerk en collega's. “We moeten bijvoorbeeld nadenken over de privacy van werknemers. Zeker als er datasets gecombineerd gaan worden.” Een voorbeeld: als burgers kunnen zien waar het droog is, en ze kunnen die informatie koppelen aan het maaibeheer en het peilbeheer, dan kunnen ze precies herleiden wie de stuw heeft geopend of juist niet. Een belanghebbende en goed geïnformeerde burger kan dus heel gericht, tot op persoonsniveau, daarover discussie gaan voeren. Hoe zit het dan met de privacy van de waterbeheerder? Daarnaast speelt de kwestie eigendom van de data. De aanbieder van de informatie heeft een traditioneel businessmodel dat uitgaat van dataverkoop aan de waterschappen, én aan de provincie, én aan Rijkswaterstaat. Verkerk vindt dat geen

efficiënte besteding van belastinggeld. “Daarom moet er voor de aanbieder een sluitend businessmodel ontwikkeld worden, waarbij de overheden zo efficiënt mogelijk kunnen werken. Dat moeten we gaan organiseren. De samenwerking in SAT-Water gaat dus heel goed, maar we moeten de samenwerking nu wel meer gaan verduurzamen.”

Rijkswaterstaat: leren van eerdere ervaringen

Chief Data Officer van Rijkswaterstaat Arie Versluis herkent het verhaal van de waterschappen. Ook zijn organisatie is bezig met een verkenning naar het gebruik van satellietdata, maar dan voor toepassing in deformatiemetingen. Die worden uitgevoerd voor de aanleg en het onderhoud van infrastructurele werken, bijvoorbeeld om te kijken of een brug aan vervanging toe is. Als uit de verkenning blijkt dat satelliet-

beelden daarvoor inderdaad bruikbaar zijn, volgt er een businesscase. Op dat moment gaan ook kwesties als centrale data-inkoop spelen. Volgens Versluis kunnen overheden hierbij leren van de ervaringen met het gebruik van luchtfoto's bij assemblage van de Basisregistratie Grootchalige Topografie. "Sommige overheidsorganisaties hadden er in het verleden voor gekozen om individuele afspraken te maken met leveranciers van luchtfoto's. Toen ze samen wilden optrekken om een nationaal databestand te vormen, mochten ze die data daarvoor niet meer gebruiken en moesten ze opnieuw betalen. Dat moeten we nu met het gebruik van satellietdata zien te voorkomen. Een van de randvoorwaarden is het voorkomen van organisatorische verkoking."

Een stapje verder: ook voor verkeer?

Betekent dat dan dat Rijkswaterstaat zou willen aansluiten bij initiatieven als SAT-Water? Volgens Versluis is die gedachte niet vreemd, mits de samenwerking georganiseerd wordt in actieve allianties. "Dat gebeurt bijvoorbeeld al in de Digitale Delta, waar TU Delft, Deltares, IBM, Hoogheemraadschap van Delfland en Rijkswaterstaat samenwerken aan het koppelen en ontsluiten van verschillende databronnen."

"We zijn toe aan een nieuwe manier van netwerksturing om het organisatievraagstuk rond big data te tackelen. Als dat lukt, gaat er een nieuwe wereld voor ons open"

Dat organiseren van big data gaat allemaal niet vanzelf, benadrukt Versluis. En zeker als het gaat om participatie in SAT-Water wijst hij op een orderingsvraagstuk waar Rijkswaterstaat zelf mee zit. "Rijkswaterstaat kent verschillende werkprocessen. In ons werk gaat het niet alleen om water. Satellietbeelden zijn overal voor te gebruiken. De ene keer voor waterbeheer, de andere keer voor geo-informatie of voor verkeer. We moeten dus goed nadenken waar de data-inkoop belegd wordt, wie er verantwoordelijk en aanspreekbaar is, en wie er besluiten neemt. Met andere woorden: we zijn toe aan een nieuwe manier van netwerksturing om het organisatievraagstuk rond big data te tackelen. Als dat lukt, gaat er een nieuwe wereld voor ons open." <



Arie Versluis

Arie Versluis is Chief Data Officer van Rijkswaterstaat en tevens plaatsvervangend hoofdingenieur-directeur van de Dienst Centrale Informatievoorziening. In de afgelopen tien jaar heeft hij verschillende directeursfuncties bij Rijkswaterstaat vervuld op het vlak van Geo-ICT, bedrijfsvoering en Informatievoorziening.

Contact

Arie.versluis@rws.nl

[linkedin.com/pub/arie-versluis/11/a94/831](https://www.linkedin.com/pub/arie-versluis/11/a94/831)

TRENDWATCH

Welke ontwikkelingen spelen er in de samenleving, wat zijn nieuwe trends die ons denken en handelen in het ruimtelijk domein en onze wijzen van organiseren kunnen gaan beïnvloeden? Trendwatch bevat korte interviews die aan het denken zetten over de toekomst.

Hebt u suggesties voor trends die u hier graag samen met ons voor het voetlicht zou willen brengen? Meld het ons via lichtkogel@rws.nl.

TRENDWATCH

Ruim baan voor de automatische auto?

Autorijden wordt minder saai als je ondertussen ook andere dingen kunt doen. Je e-mail checken, vergaderen of rapporten lezen. De automarkt begrijpt dat en komt daarom met intelligente auto's die tijdelijk rijtaken van de bestuurder kunnen overnemen. Zo wordt autorijden makkelijker en veiliger, met minder energiegebruik en uitstoot van uitlaatgassen. Maar, vertrouwen mensen deze techniek wel? En welke uitdagingen zijn er nog meer voor de intelligente auto?

Door Ingrid Zeegers

De autowereld ziet in ouderen en jongeren potentiële early adopters van het automatisch rijden. Jongeren vinden de smartphone nu misschien interessanter dan de auto, maar dat kan zomaar veranderen als er automatische auto's komen met wifi. Intelligente auto's lijken ook een gat in de markt voor de groeiende groep senioren die straks niet meer zelfstandig de weg op kunnen.

Vele soorten en maten

Automatische auto's mogen nu nog niet de openbare weg op. Volgens de Conventie van Genève (1968) moet de bestuurder van een voertuig altijd zelf *in control* zijn. Hoe moeten we met deze bepaling omgaan nu de geautomatiseerde auto steeds dichterbij komt? Die discussie wordt in Nederland gefaciliteerd door het consortium DAVI (Dutch Automated Vehicle Initiative), bestaande uit de Rijksdienst voor het Wegverkeer, Connexxio, TU Delft en TNO. Bart van Arem, hoogleraar vervoersmodellering aan de TU Delft, maakt daar deel van uit. "Automatisch rijden is interessant, omdat we denken dat de files zullen verminderen, de verkeersveiligheid groter wordt, en omdat mensen hun tijd nuttiger kunnen besteden." Of dat ook inderdaad zo is, zal uit onderzoek moeten blijken.

Wat zijn nu precies automatische auto's? Volgens Van Arem gaat het om intelligentie in gradaties. Niveau nul is de handmatige auto. Daarna komt niveau één, de auto's met rijtaakondersteuning, zoals *adaptive cruise control* (afstand houden, snelheid aanpassen) en *lane keeping* (binnen de rijstrook blijven). "Dat zijn eenvoudige systemen die je aan en uit kunt zetten. Auto's met deze systemen rijden al in Nederland rond. In 2015 wordt *adaptive cruise control* gekoppeld aan *car to car communication* via wifi. Dan kunnen auto's in efficiënte pelotons rijden. Dat scheelt ruimte en levert extra vervoerscapaciteit op." Een belangrijke winst is het afnemen van incidenten, zoals aanrijdingen, die vaak de oorzaak van files en onbetrouwbare reistijden zijn. Pas wanneer een bepaalde marktpenetratiegraad is bereikt en bij voldoende korte volgtijden zullen deze pelotons operationeel zijn.

Een klein stapje verder gaat het tweede niveau waarbij de auto zelf kan rijden, mits de bestuurder blijft opletten. Denk aan de automatische piloot in de file. In de *highly automated car* (niveau drie) kan de bestuurder tijdelijk iets anders doen, tot de auto vindt dat de bestuurder het zelf weer moet overnemen. Van Arem: "Als die auto er ooit komt, kan dat grote invloed hebben op ruimtelijke en



Minister Schultz van Haegen achter het stuur van een automatische auto

vervoerspatronen. Mensen zullen het dan niet meer erg vinden om ver van hun werk te wonen, omdat ze de reistijd anders kunnen gebruiken." En ten slotte is er niveau vier, de *fully automated* ofwel *driverless car*. Op het internet tref je visionairs die denken dat het niet lang meer duurt voordat Amerikaanse kinderen zelf met de *driverless car* van school naar muzieklus gaan. Van Arem helpt ons uit de droom: "De Google *driverless car* heeft alleen nog maar automatisering in een gecontroleerde omgeving laten zien. We zijn nog niet toe aan *driverless cars* op de openbare weg."

Een kwestie van vertrouwen

Volgens Van Arem zit de grootste uitdaging bij de ontwikkeling van automatische auto's in menselijke factoren. "Wat vinden mensen wel en niet prettig? Hoe veilig verlopen de overgangen van automatisch rijden naar handmatig rijden? Welke eisen moeten we stellen aan de techniek?" Het gaat niet alleen om het vertrouwen van de mens in de techniek, maar ook de auto's onderling moeten elkaar kunnen vertrouwen. "Laten we het toe dat een auto met een goede onderhoudshistorie straks in peloton rijdt met een auto zonder apk? En hoe gaat het er überhaupt aan toe in mengsituaties van automatische en handmatige auto's? Gaan

mensen zich er anders door gedragen in het verkeer?"

Snel de echte weg op

Alsof dit nog niet ingewikkeld genoeg is, is er nog de kwestie van (internationale) standaardisatie. Bijvoorbeeld als het gaat over het stroomlijnen van test- en toelatingsprocedures. En over het afstemmen van communicatiekanalen en de frequenties waarop automatische auto's informatie uitzenden en ontvangen. Om de relatie tussen intelligente auto's, het menselijk gedrag en de verkeersstromen verder te onderzoeken, willen de onderzoekers van DAVI nu snel de echte weg op. Van Arem: "Na de rijnsimulator en verschillende testbanen komt het nu aan op praktische ervaring op de openbare weg. Op de Innovatie-estafette in 2016 willen we laten zien hoe een willekeurige bestuurder automatisch kan rijden in een auto die communiceert met andere auto's." Met andere woorden: ruim baan voor de automatische auto! <

Contact Bart van Arem,
hoogleraar Vervoersmodellering TU Delft
e b.vanarem@tudelft.nl t [@BartvanArem](https://www.tumblr.com/bartvanarem)

TRENDWATCH

Medewerker van de Toekomst

Geef achttien trainees van acht verschillende organisaties de opdracht om een profiel van de Medewerker van de Toekomst op te stellen. Wat krijg je dan?

Door Ingrid Zeegers

Het bestuur van Rijkswaterstaat wilde de gevolgen van de opkomende netwerksamenleving in beeld brengen. Hoe veranderen het werk en de toekomstige medewerker er bijvoorbeeld door, en wat betekent dat dan voor de organisatie? “Nou, dat betekent bijvoorbeeld dat we niet automatisch een lijvig rapport en een advies aan de besturen van onze organisaties presenteren”, zegt Coen Pabst. Hij begon als trainee en coördinator van het project en is nu in vaste dienst van Rijkswaterstaat. In plaats van zo’n rapport komt er een website met een filmpje, bedoeld als wenkend perspectief voor alle medewerkers. “Kort, snel en met humor, helemaal van deze tijd.” De logoloze website moet zorgen voor reuring in de tent. De centrale vraag is: hoe toekomstgericht ben jij eigenlijk?

Een mentaliteitskwestie

Daar hebben ze eerst zelf over nagedacht, de achttien trainees van Rijkswaterstaat, provincie Noord-Brabant, ProRail, gemeente Den Haag, Waterschap Reest en Wieden, Nationale Nederlanden, TNO en Microsoft. Ze kregen de opdracht om twintig jaar vooruit te blikken. In vier werksessies onderzochten ze trends als de transparante netwerksamenleving, digitalisering en flexibel werken. Ook vergeleken ze onderling hrm-visies en discussieerden ze over verschillen tussen generaties. Wat blijkt? De medewerker van de toekomst is niet leeftijdgebonden, het is meer een mentaliteitskwestie. Robbert Lauret, begonnen als trainee bij provincie Noord-Brabant en

inmiddels werkzaam bij Waterschap Aa en Maas: “De medewerker van de toekomst is iemand die zich realiseert dat verandering de enige constante factor is, en dat je daar dus iets mee moet doen.” Het viel de trainees wel op dat de snelheid van werken en de sfeer in de groep veranderde als er ook andere generaties meededen in een werksessie. Pabst: “Als groep trainees hadden we onderling gewoon meer feeling.”

Plaats- en tijdgebonden werken is passé

Volgens de trainees die bij de overheid werken zie je de medewerker van de toekomst nu al rondlopen bij bedrijven als Microsoft. Terwijl de overheid nog bezig is met verzakelijking en hardere doelstellingen, zijn bedrijven een stap verder met de vragen die ze stellen: zijn de medewerkers gelukkig en is er balans tussen werk en privé? Lauret: “Dat gaan we dus over vijftien jaar terugzien bij de overheid, want die volgt naar mijn idee vaak de trends van het bedrijfsleven.” De werksessie in het glazen hoofdkantoor van Microsoft op Schiphol was een venster naar de toekomst. Volgens de trainees is het kantoor helemaal ingericht op het ontmoeten van collega’s. Overal zijn flexplekken, laptops zijn voorzien van Skype én webcam, en in de vergaderzaal is er een robot met een camera die inzoomt op de spreker. In het gebouw wordt papierloos gewerkt, en in elke hoek staat wel een koelkast met gratis drinken. Je treft er stilteplekken en gamecomputers aan, maar ook andere faciliteiten zoals kinderopvang en een restaurant. “Ik kreeg meteen zin om er te gaan werken”, zegt Lauret.



“De medewerker van de toekomst is iemand die zich realiseert dat verandering de enige constante factor is, en dat je daar dus iets mee moet doen.”

Kan dat ook bij de overheid? Dan moet er eerst nog wel wat veranderen. Bijvoorbeeld het plaats- en tijdgebonden werken, dat op veel plekken bij de overheid blijft bestaan. Lauret: “Misschien is het bij de overheid lastiger om medewerkers af te rekenen op afgesproken resultaten, in plaats van op aanwezigheid. Zulke resultaatafspraken lijken voor de overheid moeilijker te definiëren, omdat het werk draait om processen in plaats van afrekenbare producten. Dan moet je dus zichtbaar steeds je neus laten zien.”

Hrm-strategie als basis

Walter op de Woert, trainee bij ProRail, onderstreept het belang van het hebben van een hrm-strategie in de organisatie. “Door ingrijpende reorganisaties hebben bestuurders vaak wel wat anders aan hun hoofd dan de medewerker van de toekomst. Toch kan er in de hrm-strategie wel degelijk aandacht voor zijn.” Transformaties in de organisatie creëren immers ook nieuwe kansen voor de volgende generatie medewerkers. Bij ProRail maakt de gesegmenteerde organisatie-structuur met veel afdelingen bijvoorbeeld plaats

voor het werken in ketens. “Zo wordt de organisatie platter en minder hiërarchisch. Dat biedt aanknopingspunten om mensen in echte teams te laten werken. Nu werken veel medewerkers in zoveel teams tegelijk dat dat eigenlijk geen teams zijn.” De trainees uit het project Medewerker van de Toekomst hebben afgesproken dat ze elkaar blijven ontmoeten. Als de website klaar is, willen ze hun ideeën graag delen met andere organisaties. <

Contact

Coen Pabst, projectcoördinator Medewerker van de Toekomst bij Rijkswaterstaat

[e coen.pabst@rws.nl](mailto:coen.pabst@rws.nl)

Robbert Lauret, trainee Provincie Noord-Brabant

[in linkedin.com/pub/robbert-lauret/29/7bb/3a](https://www.linkedin.com/pub/robbert-lauret/29/7bb/3a)

Walter op de Woert, trainee ProRail

[e Walter.OpdeWoert@prorail.nl](mailto:Walter.OpdeWoert@prorail.nl)

Gezonde verstedelijking in Utrecht

Het stationsgebied in Utrecht wordt dé Nederlandse etalage van gezonde verstedelijking. Tenminste, als het aan de gemeente Utrecht, kennisinstellingen en Rijkswaterstaat ligt. Samen onderzoeken ze werkenderwijs wat er voor nodig is om een stad gezond, sociaal, veilig én bereikbaar te maken.

Door Ingrid Zeegers

Als stadsbewoners zelf trottoirtegels uit de straat trekken om er slaplantjes te kunnen verbouwen, hangt er iets moois in de lucht. Dat blijkt het geval in de stad Utrecht. De tijd lijkt er rijp voor een nieuw concept, dat van gezonde verstedelijking. Het idee van een gezonde stad is dat je er met plezier kunt leven, je kinderen gezond kunt laten opgroeien en er vitaal oud kunt worden. Je herkent zo'n stad aan de schone lucht en de blauwgroene recreatiezones waar mensen kunnen bewegen en elkaar kunnen ontmoeten. De economie draait er als een tierelier, want het is een aangename verblijf- en ontmoetingsplaats waar het prima zakendoen is. Zo beschrijft de Deense stadsplanner Jan Gehl de gezonde stad in het boek *Cities for people*.

Van duurzaamheid naar gezonde verstedelijking

Een veelbelovend concept dus, dat door de gemeente Utrecht met overtuiging is omarmd. Waarom? Omdat het de stad helpt om zich positief te kunnen onderscheiden, zegt Frederik Leenders, strategisch adviseur stadsontwikkeling en duurzaamheid bij de gemeente Utrecht. "Mensen kiezen voor Utrecht vanwege de kwaliteit van de leefomgeving. Uniek aan onze regio zijn de Vinkeveense Plassen en de Utrechtse Heuvelrug maar ook de parken, natuur en cultuur in de stad zelf. Die aantrekkelijke leefomgeving

is een belangrijk onderdeel van het concept gezonde verstedelijking."

Tot nu toe dachten de strategen van de gemeente vooral vanuit het begrip duurzaamheid. Dat bleek te veel een containerbegrip. De meeste aandacht ging bovendien uit naar de pijler *planet* van de Triple P (people, planet, profit, red.). Die pijler *planet* werd daarom gesplitst in de thema's strategische voorraden en leefomgeving. Op dat laatste punt willen ze in Utrecht graag verder excelleren want dat is een unique sellingpoint. "Mensen kiezen immers niet voor Utrecht omdat we energieneutraal zijn, maar vanwege de kwaliteit van de leefomgeving en omdat het hier prettig wonen en werken is."

Volgens Leenders kunnen de andere duurzaamheidspijlers *people* en *profit* evenredig mee ontwikkelen. En daarin kan hij wel eens gelijk krijgen, want de gemeente Utrecht blijkt niet de enige die heil ziet in gezonde verstedelijking. Ook het Utrecht Science Park en de Economic Board Utrecht gaan er voor. Vijf Utrechtse kennisinstellingen hebben hun krachten inmiddels gebundeld in het Kenniscentrum Healthy Urban Living.

Denken over gezondheid is veranderd

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) maakt geen deel uit van dat kennisconsortium, maar is er wel nauw bij betrokken, zegt Leenders



“Ineens hebben beleidsmakers het over verblijven, ontmoeten en beleven en over het ervaren van de stad”

van Bree, senior beleidsonderzoeker bij het PBL. "We zijn vorig jaar begonnen met het thema Ruimte voor Gezondheid. Daarin denken we samen met andere instituten na over de vraag hoe de ruimtelijke inrichting van een stedelijk gebied niet alleen gezondheidsbeschermend, maar ook gezondheidsbevorderend zou kunnen werken." Daarmee doelt hij op het actief bevorderen van de fysieke conditie van burgers, bijvoorbeeld door ze te stimuleren zelf meer te gaan bewegen. "Dat helpt bijvoorbeeld tegen de oprukkende volksziekte obesitas." Bij gezonde verstedelijking gaat het dus niet meer alleen om de traditionele bescherming van

de bevolking tegen negatieve milieufactoren, zoals luchtvervuiling, geluidsoverlast en straling. Het gaat veel verder dan dat. Van Bree zegt dat we ook te maken hebben met begrippen als omgevingskwaliteit en leefbaarheid. "Ineens hebben beleidsmakers het over verblijven, ontmoeten en beleven en over het ervaren van de stad." Ruimtelijke inrichting en planvorming kunnen helpen dat te faciliteren.

Geweldige kansen

Er zijn nog veel kwesties die om antwoord vragen. "Als we een gezonde stad ontwerpen, moet de locatie dan bij voorbaat aan de milieunormen voldoen? Of zou je daarmee nog even mogen wachten omdat je weet dat de situatie door de beoogde herinrichting straks veel beter wordt?" Volgens Van Bree wordt hierover in de vernieuwde



Omgevingswet nagedacht. “Het opstellen van de omgevingsvisies biedt straks geweldige kansen.” Om de transitie naar gezonde verstedelijking te laten slagen, moet er wel eerst een nationaal beleidsproces komen met daaraan gekoppeld een onderzoeksprogramma. Zoals het Deltaprogramma. De brief van 10 maart 2014 van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de Tweede Kamer biedt daarvoor aanknopingspunten. Die brief gaat namelijk over modernisering van het milieubeleid, en de (her)inrichting van gezonde en slimme steden wordt er expliciet in genoemd. Volgens Van Bree vormt het Utrechtse stationsgebied een prima concrete casus om al dit denken over gezonde verstedelijking in de praktijk te kunnen beproeven.

Gezondheid brengt disciplines samen

Duidelijk is dat het thema gezondheid niet meer het exclusieve domein is van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Ook Infrastructuur en Milieu heeft het concept gezonde verstedelijking omarmd. De Directeur-Generaal van Rijkswaterstaat is binnen het ministerie trekker van het thema. Jan van Kempen, projectleider gezonde verstedelijking van Rijkswaterstaat Midden-Nederland, is enthousiast over die ingezette koers. “Het brengt verschillende partijen bij elkaar.” De open manier van werken – er ligt immers nog geen visie of strategie – is tamelijk nieuw. Maar die openheid is volgens Van Kempen juist de sleutel tot succes. “De verkeersdoorstroming en de verbetering van de luchtkwaliteit zijn complexe vraagstukken die om heel nieuwe

“De verkeersdoorstroming en het verbeteren van de luchtkwaliteit zijn complexe vraagstukken die om heel nieuwe oplossingen vragen”

oplossingen vragen. Daar kom je alleen niet meer uit. Het stationsgebied in Utrecht biedt de mogelijkheid om meer inzicht te krijgen in gezonde verstedelijking en om die inzichten vervolgens veel breder te kunnen toepassen.”

Begin januari 2014 is er een eerste werkexcursie georganiseerd naar het Utrechtse stationsgebied om het thema gezonde verstedelijking op de kaart te zetten. Als het aan Van Kempen ligt, wordt de volgende excursie een virtuele rondleiding, vergelijkbaar met serious gaming. “Dat maakt het voor de deelnemende partijen gemakkelijker om concepten van gezond verstedelijken zichtbaar en deelbaar te maken.” <

Contact

Leendert van Bree, senior beleidsonderzoeker bij het Planbureau voor de Leefomgeving

e leendert.vanbree@pbl.nl

t [@leendertvanbree](https://www.linkedin.com/company/leendertvanbree)

Frederik Leenders, strategisch adviseur stadsontwikkeling en duurzaamheid bij de gemeente Utrecht

e f.leenders@utrecht.nl

Jan van Kempen, projectleider gezonde verstedelijking Rijkswaterstaat Midden-Nederland

e jan.van.kempen@rws.nl
