

De digitale samenleving

Citation for published version (APA):

Aarts, E. H. L., Apers, P. M. G., Fledderus, E. R., & Lagendijk, I. L. (2014). De digitale samenleving. In *Agenda voor Nederland* (blz. 44-48). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/2014

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.



DE DIGITALE SAMENLEVING

Prof.dr. Emile H.L. Aarts, prof.dr. Peter M.G. Apers, prof.dr.ir. Erik R. Fledderus,
prof.dr.ir. Inald L. Lagendijk

Onze samenleving staat voor grote maatschappelijke en economische uitdagingen: vergrijzing, verminderde beschikbaarheid van natuurlijke grondstoffen, leefbaarheid van steden, om er een paar te noemen. Slechts door een innovatieve multidisciplinaire benaderingen kunnen we deze uitdagingen succesvol aanpakken. De digitale creatie, gebruik, verspreiding, manipulatie en integratie van informatie vormen in vele gevallen de belangrijkste aanjager van innovatie. Het is niet voor niets dat digitale innovatie de kern is van veertigduizend informatie- en communicatietechnologie (ICT) bedrijven in Nederland, die samen goed zijn voor 6% van het Bruto Nationaal Product en met een jaarlijkse netto groei van 8% een bovengemiddelde bijdrage levert aan de economische groei. Nederland is de nummer 1 op het gebied van Data Exchange wereldwijd en kent een extreme proliferatie van digitale media en internet, zowel zakelijk als privé (bijna 100%). Dat maakt Nederland een digitale speler van wereldformaat. De wijdverspreide toepassing van digitale technieken voor maatschappelijke en economische uitdagingen staat bekend als Digital Society.

DE DIGITALE SAMENLEVING

De Digital Society verwoordt de totale integratie van ICT in al ons doen en laten; er is geen samenleving meer denkbaar zonder ICT. Enerzijds vereist innovatie in maatschappelijke en economische uitdagingen daarom sterke ICT kennispijlers. Anderzijds is de Digital Society natuurlijk meer dan alleen maar de ICT, het behelst bijvoorbeeld ook de ethische kant: hoe zit het met onze privacy? wie is er verantwoordelijk voor zelfrijdende auto's? Digitalisering heeft impact op alle facetten van de maatschappij, inclusief de wetenschap. Denk daarbij aan de digitale informatie ten behoeve van intellectuele uitdagingen in bijvoorbeeld mens- en sociale wetenschappen, astronomie en biologie.

Digitalisering van de samenleving

Volgens Gartner benaderen we 1,2 miljard websites, en worden dagelijks 400 miljoen *tweets* en 3 miljard *likes* geproduceerd. Ook buiten de privé-wereld van (social)media en gaming, bijvoorbeeld in de high-tech industrie, heeft ICT het zaken doen drastisch veranderd. Auto's, havenkranen, kopieerapparaten, tuinbouwkassen – er wordt vrijwel continu gemeten om de veiligheid te bewaken en te verbeteren, de productie real-time te optimaliseren en alert te reageren op veranderende omstandigheden.

Het internet speelt een grote rol om de gegevens die geregistreerd worden uit te wisselen en te verwerken. Door de enorme toename van informatie en diversiteit van apparaten zal het huidige internet ook mee moeten ontwikkelen. Deze (permanente) verbondenheid maakt dat we spreken over een 'always-on'-samenleving waarin de grootschalige online gegevensverwerking oplossingen biedt die bijvoorbeeld de kwaliteit van leven aanzienlijk kunnen verbeteren.

We observeren de wereld waarin we leven door systemen die de koppeling leggen tussen de analoge fysische wereld – inclusief de mens – met het digital cyberdomein. Sensoren vormen de zintuigen van de Digital Society, of het nu gaat om het monitoren van hartslag met een armband, de kwaliteit van gewassen in kassen, de kwaliteit van een industrieel productieproces, de veiligheid op de weg, of nieuwsgaring en sociale analyses via Twitter berichten. De uitdaging is om onze wereld zo accuraat en compleet mogelijk in beeld te brengen via een grote diversiteit aan data en informatie.

Het globaal en instantaan verbinden van mensen en systemen en het transporteren van massale hoeveelheden informatie rond de wereld, is mogelijk dankzij ICT infrastructuur. Hieronder verstaan we communicatienetwerken, internet, cloud computing en alle computer software en hardware die daarvoor nodig is. De Digital Society kan alleen functioneren als de ICT infrastructuur robuust zijn. Een **vitale ICT infrastructuur** is daarom betrouwbaar en veilig, en zorgt ervoor dat gebruikers het wereldwijde systeem begrijpen en vertrouwen. Dit zijn essentiële voorwaarden voor infrastructuur die zorgdragen voor kritische onderdelen van de Digital Society zoals energieleverantie, financiële transacties, zorg, logistiek en mobiliteit.

Uiteindelijk wordt, na bewerking door algoritmes, informatie uit het digitale cyberdomein weer aan de mens aangeboden. Afhankelijk van de informatie kan dit in de vorm van een eenvoudig beeldscherm tot zeer complexe interactiesystemen wanneer het gaat om bijvoorbeeld het ondersteunen van kritische besluitvorming in crisissituaties. In alle gevallen is de uitdaging om de **Interactie** op zodanig wijze vorm te geven dat de mens haar rol optimaal kan spelen in het totaal van de processen.

Dankzij de vooruitgang op bovengenoemde drie systeem-georiënteerde gebieden is echter een vierde, methodologische invalshoek, in opkomst die ongekende mogelijkheden biedt. Het betreft hier de data-intensieve dienstensector; ook vaak de Big-Data sector genoemd. De kern van big data is het onttrekken van relevante informatie uit grote hoeveelheden data en het *actionable* maken daarvan voor hypothesevorming, voorspelling, personalisatie en besluitondersteuning. **Big Data** kan niet alleen substantieel bijdragen aan de aanpak van de maatschappelijke uitdagingen, maar brengt ook veel nieuwe business kansen met zich mee. In het recente rapport “Digital Planet” over de globale ontwikkeling van de digitale evolutie staat dat Nederland haar koppositie op het gebied van digitale ontwikkeling is kwijtgeraakt en van alle onderzochte landen de grootste achteruitgang noteert over de periode 2008 – 2013. Nederland heeft echter alle competenties in huis om weer Europees koploper te worden in deze sector. Hieronder beschrijven wij hoe dat in zijn werk kan gaan.

Data wordt de olie van de 21e eeuw

De toenemende rol van data en informatie in onze samenleving wordt ook wel de Big Data revolutie genoemd. Het algemene beeld is dat – dankzij digitalisatie, internet of things en grootschalige ICT infrastructuur – de beschikbaarheid van extreem grote hoeveelheden data na de eerdere industriële revoluties opnieuw een revolutie zal inluiden die de manier waarop wij leven, werken en denken ingrijpend zal veranderen.

Er worden nieuwe business modellen ontwikkeld, er ontstaan nieuwe bedrijven die op een veilige manier de informatie beheren en toegang geven op een wijze die transparant en geaccepteerd is door de burger. Voorbeelden zijn armbanden of kleding die biomarkers meten en doorgeven aan een dienstdoende arts in een

ziekenhuis, of een medische dienstverlener. Via dataverwerking krijgen we informatie en inzicht in onze medische toestand, of de arts krijgt een vroegtijdig alarm – ook voordat de symptomen voelbaar of zichtbaar zijn. We zullen bewegingssensoren dragen die ons activiteitenpatroon registreren en via elektronische diensten krijgen we coachingsinformatie waarmee we onze dagelijkse lifestyle-balans beter kunnen bewaken. In het geval dat we toch onverhoopt in het ziekenhuis terechtkomen voor een medische ingreep zullen we omringd zijn door apparaten die onze medische gegevens kennen en ondersteunen bij het stellen van diagnoses, om vervolgens de klinische workflow optimaal te organiseren zodat die past bij de aanbevolen therapie.

De data die door deze apparaten gegenereerd worden kunnen we zien als de olie van 21^e eeuw. Door ze te bewerken en te “raffineren” tot hoogwaardige informatie kunnen we de grote maatschappelijke problemen van de toekomst met succes te lijf gaan.

Investeren in ICT: terug naar de Europese koppositie

Nederland heeft een sterke ICT positie en kan deze ten volle benutten om een rol te spelen in de data-intensieve diensteneconomie. Nederlanders hebben affiniteit met ICT en volgen ICT innovaties op de voet; men gaat spelenderwijs met nieuwe ideeën om. De ICT infrastructuur is leidend op wereldschaal, met als hart een van ‘s werelds grootste internet knooppunten; de Internet Exchange in Amsterdam. Er is een cultuur van samenwerken en we staan positief tegenover het gebruik van nieuwe verdienmodellen. Nederland kent veel kleine bedrijven die ambitieus zijn en zich internationaal willen en kunnen bewijzen. De sterke positie van de Nederlandse Creatieve Industrie sector speelt hierbij een versnellende rol.

DE DIGITALE SAMENLEVING

Het is daarom van belang dat Nederland niet alleen *in de toepassing* van ICT investeert (*innoveren mét ICT*), maar ook in ICT zelf: *innoveren ín ICT*. Hierdoor kan ICT dan vernieuwd worden om vervolgens beter te kunnen inspelen op de bestaande en komende uitdagingen. Intensieve samenwerking met bedrijven, universiteiten en toegepaste onderzoeksorganisaties is daarbij noodzakelijk om een multidisciplinaire aanpak van de steeds complexere uitdagingen mogelijk te maken. De universitaire competenties op het gebied van data science zijn van wereldklasse. Daarnaast biedt de jarenlange ervaring en kennis van TNO op het gebied van waarde-creatie van ICT een ongekende mogelijkheid om een economisch topcluster op data science gebied op te zetten. Hiervoor kan het concept van de 3^e generatie universiteit model staan, ofwel we versnellen een universitaire verandering waarbij naast de traditionele waarden van kennisoverdracht (onderwijs) en kennisuitbreiding (onderzoek) ook waarde-creatie met kennis (valorisatie) een primaire rol speelt.

Data science: een nieuw wetenschapsgebied

Er is een sterk groeiende behoefte om gegevens om te zetten in waardevolle informatie; dat levert waarde voor de bedrijven en organisaties die de data verzamelen en waarde voor de eindgebruikers die behoefte hebben aan intelligente oplossingen die uit deze data kunnen worden afgeleid. We spreken in dit verband over *data science* als de nieuwe wetenschap en over de *data scientist* als de nieuwe beroeps categorie. Data science is het kennisveld dat zich richt op het extraheren van waarde uit complexe en hybride data door het onttrekken van semantische informatie. Kortweg, het omzetten van data in een effectief verhaal dat begrepen en gebruikt kan worden door niet-experts. Data science combineert en integreert technieken en theorieën afkomstig uit verschillende disciplines,

waaronder statistiek, proces- en data-analyse, patroonherkenning, machine learning, artificiële intelligentie, online algoritmen, visualisatie, security, modelleren van onzekerheid, high-performance en gedistribueerde computing.

Binnen het vakgebied van data science zal het gaan over de vraag hoe je wetenschappelijk verantwoorde conclusies kan trekken uit grote, heterogene, incomplete en onverifieerbare gegevens. Daarbij is het doel om de betrouwbaarheid van de conclusies te vergroten. Dit betekent dat er methoden en technieken nodig zijn die de controleerbaarheid, herhaalbaarheid en vergelijkbaarheid kunnen garanderen, ook als bestanden veranderen, verloren gaan of simpelweg te groot zijn om lange tijd te bewaren.

De toepassingsgebieden van Big Data moeten zekerheid hebben dat de methoden en technieken die zij gebruiken betrouwbaar en robuust zijn. Voor de maatschappij is het van wezenlijk belang dat binnen de toepassingsgebieden voldoende rekening wordt gehouden met privacy aspecten die gepaard gaan met de analyse van Big Data. Ook daar levert data science een bijdrage aan, door het ontwikkelen methoden om de privacy-gevoeligheid van informatie te beoordelen en het ontwikkelen van technieken om privacy gevoelige informatie voor bepaalde categorieën gebruikers af te schermen.

Data science is een nieuw wetenschapsgebied dat nodig is om aan de bovenstaande eisen die de toepassingsgebieden stellen tegemoet te komen.