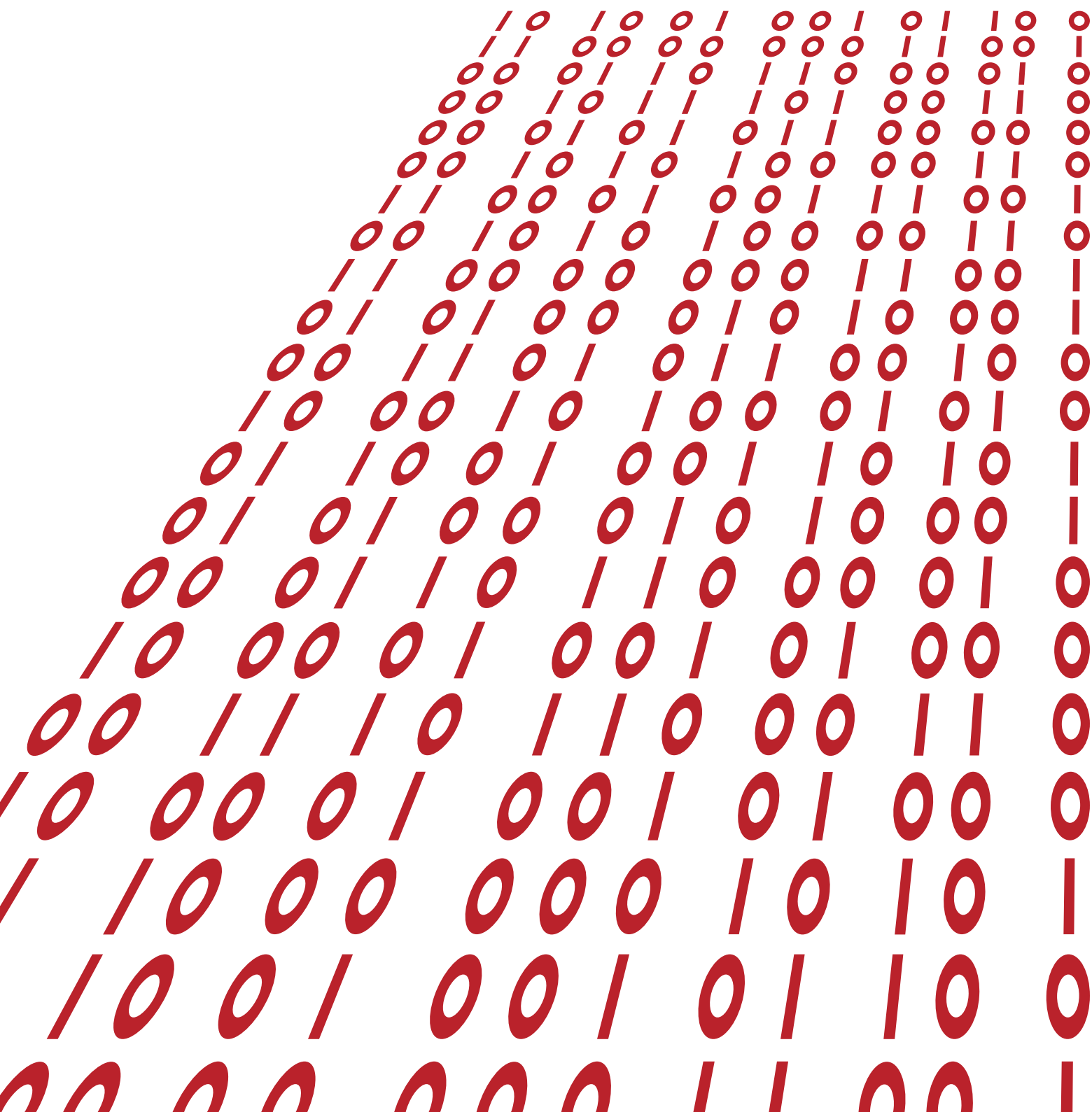
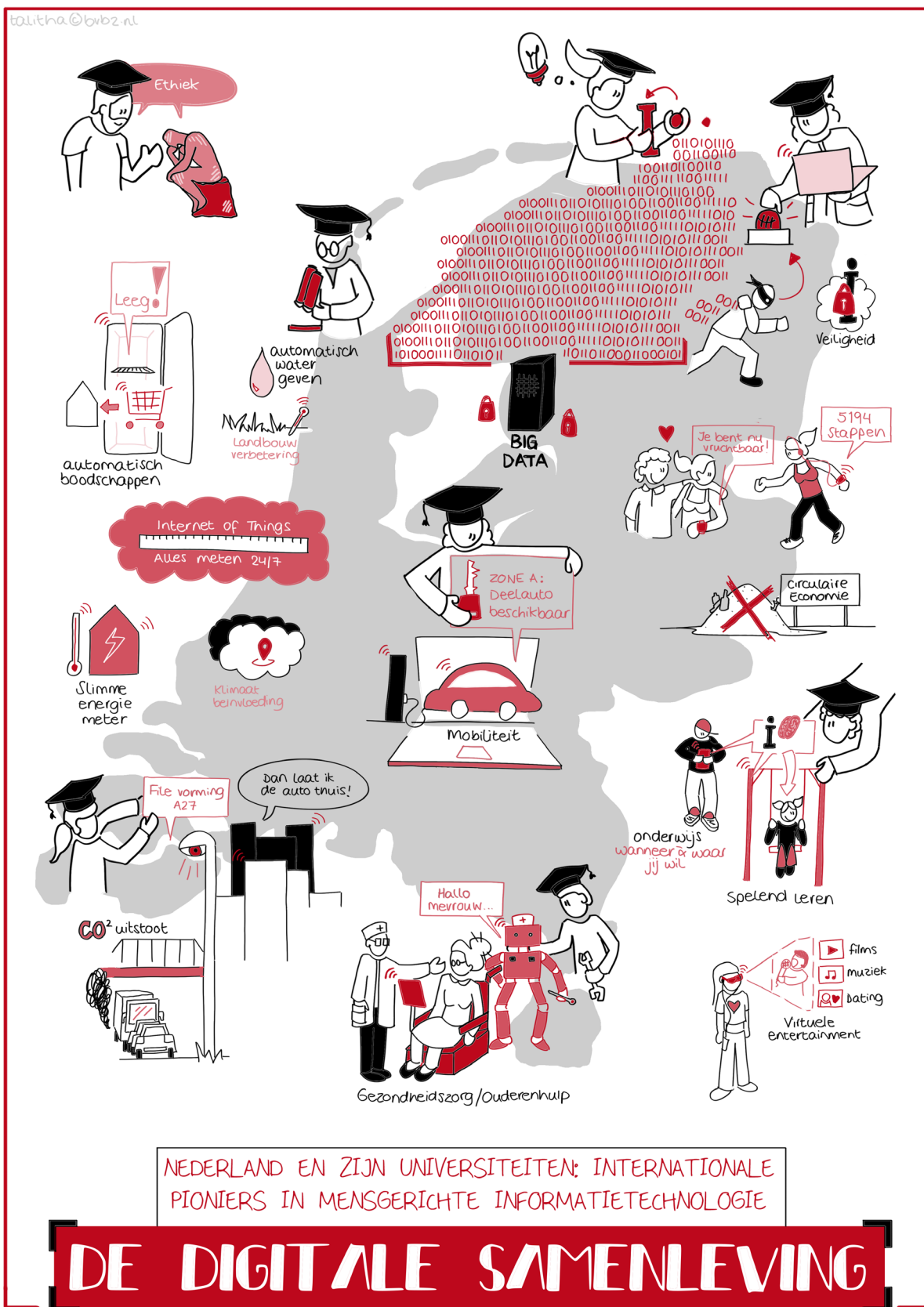


De Digitale Samenleving

Nederland en zijn universiteiten: internationale pioniers
in mensgerichte informatietechnologie







Samenvatting

Digitale informatietechnologie dringt steeds sneller en dieper door in de maatschappij. Nog even en iedereen en alles is permanent via het Internet met elkaar verbonden. Nu al is duidelijk dat vergaande digitalisering bijna elk aspect van de samenleving radicaal gaat veranderen, niet alleen in Nederland maar wereldwijd.

Digitalisering zal grote gevolgen hebben voor hoe mensen wonen, werken en leren; voor hoe wij gezondheid bevorderen en ziekte tegengaan; voor hoe wij omgaan met vrijheid en veiligheid; voor de rol van informatie en kennis, van industrie, veiligheid en mobiliteit, van culturele identiteit en sociale ongelijkheid, van consumptie en duurzaamheid, van bestuur en democratie.

In alle sectoren zal de aanstormende digitalisering samenlevingen plaatsen voor ingrijpende dilemma's, uitdagingen en mogelijkheden. De technologische ontwikkeling kan wegen openen naar meer welvaart, gezondheid, welzijn, veiligheid en duurzaamheid — maar ze zal dat alleen doen als we zorgen dat nieuwe technologie, mensen en samenlevingen elkaar versterken.

Nederland is een compact, hoogontwikkeld, goed georganiseerd land met uitstekende fysieke en digitale infrastructuren. Het wetenschappelijk onderzoek aan onze universiteiten is over de volle breedte van hoog niveau: ons land telt internationaal mee op het gebied van informatietechnologie, maar ook van medische, sociale, natuur- en geesteswetenschappen. Onze onderzoekers zijn bovendien zeer ervaren in het oversteken van grenzen tussen disciplines en instituten.

Die bijzondere combinatie van eigenschappen geeft Nederland een unieke kans: wereldwijd voorop te lopen in het creëren van goede aansluitingen tussen digitale technologie en mensen en hun samenlevingen. Ons land kan zich proeftuin en voortrekker worden in het ontwerpen, testen en toepassen van mensgerichte informatietechnologie. Zo'n internationaal herkenbare focus zal ons land sociaal, maar ook wetenschappelijk en economisch grote kansen geven.

De Nederlandse universiteiten gaan de komende jaren samen optrekken in de richting van dat gemeenschappelijke einddoel.

Ze zullen de bestaande rijkdom aan onderzoek op dit terrein meer dan nu bundelen en toespitsen op een helder gezamenlijk profiel. Samen met andere kennisorganisaties, het bedrijfsleven en de overheid, in het verlengde van de Nationale Wetenschapsagenda, willen ze investeren in vernieuwend onderzoek.

Zo kan Nederland over tien jaar op de wereldkaart staan als pionier in mensgerichte informatietechnologie.



De achtergrond

1. Duizelingwekkende digitalisering

De samenleving is de afgelopen twintig jaar in duizelingwekkende vaart gedigitaliseerd. Vrijwel elke Nederlander loopt al rond met een telefoon die permanent met het internet is verbonden. En de komende tien jaar zal de vaart van die wereldwijde ontwikkeling nóg groter zijn.

Nu al zijn mensen overal ter wereld met elkaar verbonden door computers, tablets en smartphones. De komende jaren komen daar nog miljarden onderling verbonden sensoren, zenders, camera's en andere draadloos communicerende apparaten en voorwerpen bij.

**“Digitalisering is dé driver voor
verdienkracht en vooruitgang. Samen
met de Nederlandse universiteiten
wil de industrie hierin vooroplopen.
Digitalisering verdient de komende
kabinetsperiode topprioriteit”**

Ineke Dezentjé Hamming-Bluemink
*Voorzitter FME, Ondernemersorganisatie
voor de technologische industrie*

In 2025 hebben we een wereldwijd 'Internet of Things' — de voorlopers daarvan zijn om ons heen al te zien. Horloges en telefoons monitoren ons lichaam, energiemeters beïnvloeden het stroomnet, woningen communiceren met bewoners of zorgverleners, lantaarnpalen kijken, luisteren en 'ruiken' om zich heen.

We staan aan de vooravond van een globale digitale revolutie die iedereen raakt. Door voortschrijdende technologie zullen computers nog veel meer menselijke taken kunnen overnemen — óók intelligente taken. Slimmer, flexibeler, goedkoper, eenvoudiger en 'menschelijker' robots zullen gewoner worden, in industrie, bestuur en dienstverlening, maar ook in de auto en bij ons thuis.

Miljarden apparaten en sensoren zullen gigantische hoeveelheden gegevens genereren die worden opgeslagen, bewerkt en geanalyseerd.

Digitalisering raakt direct of indirect aan vrijwel alle uitdagingen en kansen waar samenlevingen, inclusief de onze, voor staan. Van onderwijs tot gezondheidszorg, van transport tot woningbouw, van dienstverlening tot media en entertainment, van landbouw tot industrie, van infrastructuur tot democratische rechtsstaat, overal staan ontwikkelingen en mogelijkheden voor de deur die nog maar kort geleden science fiction leken.



De uitdaging

2. Optimale inpassing gericht op mens en samenleving

Digitale technologie staat niet op zichzelf. Het is cruciaal dat zij optimaal aansluit bij behoeften en mogelijkheden van mensen en samenlevingen.¹ Omgekeerd moeten mensen en samenlevingen optimaal voor de nieuwe technische mogelijkheden worden toegerust.

Voor goede aansluitingen tussen samenleving en technologie moet nieuwe technische en natuurwetenschappelijke kennis goed worden geïntegreerd met kennis over bijvoorbeeld economische, sociaal-maatschappelijke, psychologische, culturele en politieke factoren. Zonder die inbedding wordt technologie onvoldoende of niet optimaal benut, of geeft ze onnodig veel of ernstige negatieve (bij)effecten.

Enkele voorbeelden kunnen het belang van een goede aansluiting illustreren.

Op het gebied van **klimaat en duurzaamheid** kan goede toepassing van digitale technologie helpen de CO₂-uitstoot te reduceren door middel van zuiniger gebouwen, efficiëntere winning van hernieuwbare energie, en *smart grids* waarin centraal en decentraal geproduceerde energie efficiënt samenwerken. Anderzijds moet voorkomen worden dat opslag, transport en verwerking van data zelf het

energieverbruik onstuimig doen groeien.

In een eeuw van grotere neerslagpieken en stijgende zeewaterspiegels kan digitale technologie ook zorgen voor **slim watermanagement**.

In 2050 zal circa 70 procent van de wereldbevolking in megasteden wonen, veelal in delta- en kustgebieden. Grote verstedelijkte gebieden zullen moeten komen tot een **circulaire economie** en een duurzame water- en energiehuishouding met hulp van digitale ontwikkelingen zoals precisielandbouw en *city farming*.

“De mogelijkheden die digitalisering aan het onderwijs biedt kunnen niet overschat worden; eindelijk leren op jouw niveau, op jouw manier (multi-modaal) en op jouw moment.”

Prof. dr. Harold Bekkering
Radboud Universiteit Nijmegen

Goed ingepaste technologie moet helpen de vraag naar **mobiliteit** op te vangen met minder files, minder luchtvervuiling, minder energieverbruik en minder ongevalsoffers. ‘Slimme steden’ moeten kunnen groeien met behoud van de kwaliteit van de woon- en leefomgeving door te luisteren naar en te reageren op informatie die wordt gegenereerd door burgers en hun gedragingen.

Goed ingepaste digitale technologie biedt mogelijkheden voor een slimmere **maak- en transportindustrie** die de volledige productieketen, van grondstof tot en met geleverd eindproduct, optimaliseert. Het kan ook zorgen voor betere, flexibeler producten en dienstverlening, waarvan sommige echter wel bestaande bedrijfssectoren ondersteboven kunnen keren.

¹ P. Beijer, D. Greefhorst, R. Kruijk, M. Sasse & R. Slagter. Mens en organisatie in de ‘perfect storm’ van digitalisering. *Informatie*, december 2014, p. 25-31.



Businessmodellen gaan drastisch veranderen, en de gemiddelde levensverwachting van bedrijven verandert radicaal.² Slecht aangepaste bedrijven en sectoren worden vatbaar voor marktdisrupties, met grote gevolgen voor arbeidsmarkt en economie. Digitale technologie zal moeten worden gebruikt om afnemers te begrijpen en vast te houden.

Ook arbeidskrachten die onvoldoende innoveren zullen problemen ondervinden. Kan de **arbeidsmarkt** de opmars van automatisering en steeds intelligenter robots aan? Welke gevolgen hebben nieuwe productiemethoden, nieuwe vormen van dienstverlening en verdwijnende bedrijven en bedrijfstakken voor werkzekerheid, voor werkbelasting, voor bijscholing, voor pensioenen?

“Met nieuwe verbindingen in big data, hoogwaardige technologieën en infrastructuren kan preventie en zorg op maat voor patiënten én gezonde burgers sneller gerealiseerd worden.”

Prof. dr. Pancras Hoogendoorn

*decaan en lid raad van bestuur LUMC
lid stuurgroep Nationale Wetenschapsagenda
namens de NFU*

Kwaliteit van (samen) leven

Voor de **gezondheidszorg** biedt digitale technologie grote mogelijkheden. Beter registreren, analyseren en evalueren van medisch handelen kan patiënten betere informatie, minder risico, meer gezondheidswinst en meer kwaliteit van leven geven. Het combineren, analyseren en toepassen van grote hoeveelheden genetische en biomedische data kan resulteren in betere diagnoses en **behandelingen** toegesneden op individuele patiënten in plaats van op grote patiëntgroepen. Allerhande slimme technologie kan, mits ze goed aansluit op behoeften en mogelijkheden van patiënten en zorgverleners, de zorg in het ziekenhuis en thuis effectiever en efficiënter maken. Tegelijkertijd zal deze zorg collectief betaalbaar moeten blijven.

Digitalisering kan **gezonde** mensen helpen ongezonde leefgewoonten bij te buigen en gezonder leefstijlen aan te leren. **Ouderen** kunnen met slimme technologie langer zelfstandig blijven. Analyse van digitaal verkeer kan helpen ziekten eerder te diagnosticeren³ en uitbraken van besmettelijke ziekten eerder opsporen.⁴ Intelligente of mensachtige robots kunnen patiënten activeren en eenzaamheid tegengaan.

Voor het **onderwijs** zal digitale technologie grote gevolgen blijven hebben. Van jong tot oud moeten burgers zich kunnen blijven ontwikkelen door middel van effectieve, efficiënte en relevante vormen van onderwijs. Digitalisering zorgt ook voor een behoefte aan nieuwe, datagerelateerde deskundigheid, en dus aan onderwijs op zulke gebieden.

² <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/strategic-planning-growth-die-another-day/>

³ Paparrizos J, White RW, Horvitz E. Screening for Pancreatic Adenocarcinoma Using Signals From Web Search Logs: Feasibility Study and Results. J Oncol Pract. 2016 Jun 7.

⁴ <http://datascienceresearch.com/stories/predicting-the-next-pandemic>



Ook voor de **democratische rechtsstaat** en de **vrije keuze van burgers** brengt de digitalisering grote uitdagingen met zich mee. Fundamentele rechten zoals privacy en het 'vergeetrecht' staan op de tocht. Overheden en bedrijven kunnen grote hoeveelheden informatie over burgers en consumenten verzamelen, combineren en analyseren en die kennis gebruiken om hen te verleiden, te belonen, bij te sturen of te bestraffen.⁵ Informatie is een 'valuta' geworden waaromheen de regels nog onduidelijk zijn.

Burgers zelf veranderen onder invloed van digitale netwerken veel elementen van hun leven, van winkelaankopen tot partnerkeuze, van rijgedrag tot en met sociale omgangsvormen en zelfbeeld. Digitalisering geeft nieuwe mogelijkheden voor sociale netwerken, nieuwe vormen van cultuurbeleving en entertainment, nieuwe toegang tot verhalen en gedachten die de verbeelding prikkelen.

Burgers en samenlevingen zullen tegelijk in staat moeten worden gesteld om nadelen van het delen van informatie, zoals het risico van misbruik of verlies van privacy, in balans te brengen met voordelen, zoals meer gezondheid of meer bescherming door de overheid.

“Nederland scoort met watertechnologie omdat het fundamentele kennis ontwikkelde die overal kan worden toegepast. Ook de digitale samenleving moet zijn geënt op een fundamenteel begrip van interacties tussen informatietechnologie, mens en maatschappij. Een solide fundament van ICT-onderwijs en -wetenschap is daarbij essentieel.”

Prof. dr. ir. Inald Lagendijk

Boegbeeld van de NWA-route 'Toegankelijke en Verantwoorde Waarde Creatie uit Big Data'

Toepassing van digitale technologie zal **veiligheid** enerzijds vergroten, bijvoorbeeld door het gebruik van camera's, robots, biometrische sensoren, e-mail-monitoring of andere vormen van *screening*. Tegelijk zal digitale technologie nieuwe risico's en gevoelens van onveiligheid met zich meebrengen, zoals data- en identiteitsdiefstal of ongelukken als gevolg van 'zelfrijdende' auto's. Digitale informatie zal beter moeten worden beschermd. Snellere computers vragen om vormen van versleuteling die veilig én realistisch zijn.

Digitalisering brengt ook uitdagingen voor onze fysieke en nationale veiligheid. **Conflicten** worden steeds vaker uitgevochten met robots, *drones* en digitale aanvallen op militaire of civiele infrastructuur, zoals netwerken voor energievoorziening, waterhuishouding of betalingsverkeer. Die zullen daar op moeten worden voorbereid.

⁵ De website www.youarewhatyoulike.com, ontwikkeld door Cambridge University, voorspelt bijvoorbeeld karakter, seksuele voorkeur, levensgeluk, intelligentie, politieke overtuiging en religie op basis van de 'likes' van een facebook-gebruiker.



De aanpak

3. Een thema dat disciplines, universiteiten en 'routes' verbindt

De gezamenlijke Nederlandse universiteiten hebben de ambitie om, samen met andere kennispartners en het bedrijfsleven, en in het verlengde van de Nationale Wetenschapsagenda, Nederland de komende tien jaar een nieuw en aansprekend internationaal profiel te geven: dat van een gidsland op het gebied van mens- en samenlevingsgerichte digitale technologie.

Ons land kan zich omvormen tot 'proeftuin' waarin snel kan worden geleerd hoe nieuwe technologie optimaal kan aansluiten bij de behoeften van individuele mensen en van samenlevingen als geheel.

“De Digitale Samenleving laat zowel de breedte van de wetenschap als de gedeelde uitdagingen zien. Een mooi voorbeeld van hoe de Nationale Wetenschapsagenda wetenschapsgebieden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties bij elkaar brengt.”

Prof. dr. Louise Gunning

Voorzitter Nationale Wetenschapsagenda

“Onderzoekers in Nederland blinken uit, niet alleen individueel maar ook door met elkaar samen te werken op nationaal en internationaal niveau. Dat is een hele goede uitgangspositie om koploper op het vlak van digitalisering te worden.”

Prof. dr. Jos Engelen

Voorzitter NWO

Zo'n koppositie levert niet alleen voordelen op voor de kwaliteit van de Nederlandse samenleving. Ook economisch zal het ons land grote kansen bieden. In de globale economie moet Nederland het voor een belangrijk deel hebben van concurrentie op kennis, talent en innovatieve systeemoplossingen.

Nederland inrichten als proeftuin van mensgerichte digitale technologie is een strategische investering in een van de grote transitie van deze tijd. Het zal ons profiel en onze concurrentiepositie internationaal versterken, net zoals dijken en polders het watermanagement in ons land wereldwijd op de kaart hebben gezet.

Nederland heeft uitstekende kansen. We zijn een compact, hoogontwikkeld, goed georganiseerd land, internationaal goed toegankelijk en intern voorzien van een uitstekende fysieke, digitale en sociale infrastructuur. Onze economie en ons bestuur zijn sterk, stabiel, flexibel, internationaal georiënteerd en goed georganiseerd.

Onze universiteiten zijn over een brede linie van hoog niveau. Op alle relevante gebieden, zoals (informatie)technologie, medische, maatschappij-, natuur- en geesteswetenschappen telt ons land internationaal volop mee en het vervult spilfuncties in toonaangevende Europese allianties. Dankzij een nationale traditie van samenwerken en relatief korte onderlinge afstanden zijn Nederlandse onderzoekers meer dan gemiddeld in staat gebleken om grenzen tussen universiteiten en disciplines te overbruggen en overkoepelende thema's aan te pakken.



“TNO kan zich geen oplossing indenken voor de grote maatschappelijke vraagstukken van deze tijd zonder ontwikkeling van informatie- en communicatietechnologie.

De Nederlandse universiteiten zijn belangrijke partners in ons werk. TNO ondersteunt dan ook van harte een gerichte inzet in de richting van de digitale samenleving.”

Prof. dr. ir. Jos Keurentjes
Chief Scientific Officer TNO

“Goede digitale infrastructuren bieden de basis voor de digitalisering van economie en maatschappij.”

Prof. dr. ir. Erik Fledderus
Algemeen directeur SURF

Het thema Digitale Samenleving kapitaliseert op die sterktes door vele disciplines en universiteiten bijeen te brengen. Het vraagt om gecoördineerde ontwikkeling van kennis op tal van vakgebieden, in de techniek en de natuurwetenschappen maar evenzeer in de medische, maatschappij- en geesteswetenschappen. Kennis gericht op nieuwe toepassingen, maar vooral ook fundamentele kennis over de principes en mechanismen die ten grondslag liggen aan een goede aansluiting tussen informatietechnologie en mensen en samenlevingen.

Bundeling van een focus op mensgerichte informatietechnologie doet natuurlijk niets af aan veel ander cruciaal onderzoek dat aan Nederlandse universiteiten plaatsvindt en zal blijven plaatsvinden. Het is echter wel een thema dat veel losse vragen en ‘routes’ uit de recent geformuleerde Nationale Wetenschapsagenda verbindt.

Extra inzet

De ambitie om van Nederland een pionier te maken in mensgerichte digitale technologie zal extra inzet vergen — ook van de Nederlandse universiteiten.

Universiteiten zijn op alle wetenschapsterreinen de belangrijkste leveranciers, ieder met eigen sterktes en zwaartepunten. Nu al doen zij dan ook veel onderzoek op gebieden die voor een ‘digitale samenleving’ van groot belang zijn. Dat onderzoek strekt zich uit van fundamentele natuurwetenschappen tot toegepaste technologie en van wiskunde en taalwetenschappen tot economie, sociologie en bestuurskunde.

Gezamenlijk zullen de universiteiten de komende tijd bepalen hoe de nieuwe ambitie handen en voeten te geven.



“Nederland moet de kansen van digitalisering als enabling doorbraak-technologie beter benutten. Als we onze internationale toppositie uitbouwen en inzetten op verhoogde toepassing van digitale technologie, kan Nederland economisch en maatschappelijk een digitale kwantumsprong maken.”

Drs. Hans de Boer
Voorzitter VNO-NCW

Gerichte, substantiële stimulansen kunnen bijvoorbeeld extra focus en ruimte geven aan verbindende wetenschapsprogramma's. Ze kunnen de benodigde aanwas van (jong) talent stimuleren door te investeren in de opleiding van gespecialiseerde en multidisciplinaire digitale wetenschappers. Relevante technologische en laboratoriuminfrastructuur kan verder worden uitgebreid, bijvoorbeeld via overkoepelende spelers zoals SURF, het Landelijk Coördinatiepunt Research Data Management en het Netherlands eScience Center. Proeftuinen binnen universiteiten kunnen worden gebruikt om onderwijs en wetenschap zelf optimaal op de toekomst voor te bereiden.

Nederland als proeftuin voor mensgerichte informatietechnologie zal ook Nederlandse ondernemingen en arbeidskrachten een betere internationale concurrentiepositie geven.⁶ Het vergt brede publieke en private investeringen, en tegelijk samenwerking, coördinatie en regie op het hoogste nationale niveau — aanbevelingen die ook werkgeversorganisaties al hebben gedaan.⁷

Extra publieke middelen, samenhangend met de uitkomst van de Nationale Wetenschapsagenda, kunnen worden gekoppeld aan aanzienlijke investeringen uit de private sector. De propositie 'NL Next Level', die namens VNO-NCW, MKB-Nederland en LTO-Nederland de Nederlandse overheid oproept om substantieel in digitalisering te investeren, zijn in die zin ook voor de universiteiten een belangrijke stimulans.

⁶ The Boston Consulting Group. Digitizing the Netherlands: How the Netherlands can drive and benefit from an accelerated digitized economy in Europe. June, 2016.

⁷ VNO-NCW, MKB Nederland, LTO Nederland. *Investeren in de transformatie van Nederland*. Juni, 2016.



De volle breedte van de wetenschap

4. Voorbeelden van kennisontwikkeling

De ontwikkeling van mens- en samenlevingsgerichte digitale technologie vraagt om nieuwe kennis op bijna alle terreinen, van techniek tot ethiek, van robotica tot geneeskunde, van biofysica en biochemie tot economische wetenschappen, van ICT tot rechtsgeleerdheid.

Bij de overgang naar een slimmer, duurzamer economie met herwinbare **energie- en grondstofstromen** biedt fysisch en chemisch onderzoek naar nieuwe materialen bijvoorbeeld grote mogelijkheden. Voor optimaal ontwerp en inpassing daarvan in energiesystemen die decentraal energie helpen besparen, op te wekken en op te slaan zijn tegelijk gebieden als economie, psychologie, informatica en wiskunde onontbeerlijk. Het zelfde geldt voor de ontwikkeling van nieuwe technologie ten behoeve van een slimme (Nederlandse) maakindustrie.

De ontwikkeling van kleiner en krachtiger rekenchips en nieuwe generaties 'lerende' software zal het digitaal analyseren van **taal, spraak, beeld** en andere complexe data in een stroomversnelling brengen. De ontwikkeling van slimme materialen, die met hun omgeving kunnen communiceren en zich kunnen aanpassen, zorgt voor een razendsnel groeiend *Internet of Things*. Om al die technologie veilig en effectief in te passen in bijvoorbeeld zelfrijdende auto's, intelligente gebruiksapparatuur en mensachtige robots is tegelijk veel kennis nodig op het gebied van bijvoorbeeld gedragswetenschappen, gezondheidswetenschappen, hersenen- en cognitiewetenschappen, taalwetenschappen en filosofie.

“Het ontwerp van mensgerichte informatietechnologie vraagt innovatieve vormen van co-creatie, interdisciplinair onderzoek en samenwerking.”

Prof. dr. Martin Paul
CvB-voorzitter Maastricht University

In de **wetenschap** zal elk vakgebied digitale kennis, vaardigheden, methoden en infrastructuur moeten ontwikkelen, uitbreiden en onderhouden. Dat geldt in het bijzonder voor *data science*, een nieuw, multidisciplinair vakgebied dat behalve techniek en informatica ook disciplines zoals sociale wetenschappen, wiskunde en natuurkunde omvat.

Het nieuwe vak richt zich op de kern van de digitale samenleving: de exponentieel groeiende bergen data uit allerlei hoeken van de maatschappij, inclusief de 'sociale data' die burgers onbewust en voortdurend genereren terwijl ze deelnemen aan de samenleving. Het vak omvat fundamenteel onderzoek naar de methoden die nodig zijn om uit de veelheid aan data patronen te destilleren die kunnen worden vertaald in nuttige inzichten en waardevolle producten. Daarbij zoekt het een goede balans tussen wat kán en wat mág, bijvoorbeeld met het oog op privacy, op de toegankelijkheid, veiligheid en betrouwbaarheid van gebruikte data, en op de transparantie van de gebruikte methoden.



“Persoonlijke getuigenissen zoals brieven, interviews, en sociale media laten regionale verschillen zien in hoe mensen hun positie in de wereld ervaren. De digitalisering van informatie draagt zo bij aan een beter begrip van maatschappelijke en culturele fenomenen.”

Prof. dr. Franciska de Jong
Universiteit Utrecht

“Vergissen is menselijk. Maar mogen ook robots fouten maken? Onderzoek kan in kaart brengen of het aantal ongelukken door de inzet van robots vermindert. Welke faalkans accepteert de maatschappij van mensen, welke van robots?”

Prof. dr. ir. Pieter van Gelder
Technische Universiteit Delft

Inzichten uit data science zullen steeds meer toepassingen vinden in allerlei wetenschappen maar ook in de maatschappij, zoals in *smart cities*, in geïndividualiseerde zorg en in vele vormen van veiligheid.

Een groeiend Internet en grote hoeveelheden gegevens genereren ook nieuwe vragen over **behandeling en regulering** ervan. Ze maken onderzoek noodzakelijk naar optimale aanpassing van regels, processen en instituties. Hoe kunnen bijvoorbeeld biometrie, bewakingsapparatuur en het *Internet of Things* zo ontworpen worden dat aan vaak tegenstrijdige eisen van (informatie) veiligheid, privacy en individuele vrijheid tegemoet wordt gekomen? Hoe verdraagt massatoezicht door overheden zich met zulke eisen? Onderzoek kan zich uitstrekken van het gebruik van gegevens van irisscanners bij grensovergangen tot bestudering van wereldwijde censuur en online extremisme.

De **internet economie** biedt een omvangrijk onderzoeksterrein. De ontwikkeling van intelligente hard- en software kan nieuwe vormen van dienstverlening mogelijk maken. De opmars van robots vergt nieuwe kennis over de interacties tussen intelligente machines, mensen en samenlevingen. De overgang van fysieke markten en instituties naar de digitale economie vraagt om nieuwe, verantwoord vormgegeven regulering en economische en maatschappelijke arrangementen. Dat vraagt om geïntegreerde kennis op vele gebieden zoals economie, sociale wetenschappen, bestuurswetenschappen en recht.

Ook **politiek en overheid** digitaliseren. Het internet heeft de politiek getransformeerd, van campagnes en stemgedrag tot protestacties en revoluties. Politieke bewegingen worden roziger en onvoorspelbaarder. De overheid wordt afhankelijker van complexe netwerken van informatiesystemen en loopt vaak achter op haar burgers als het gaat om internetinnovaties zoals sociale media en nieuwe applicaties. Digitale innovatie biedt tegelijk veel mogelijkheden om beleid effectiever en efficiënter te maken en dienstverlening beter op burgers af te stemmen. Door samenwerking kunnen overheid en wetenschap beter beleid en een betere dienstverlening ontwikkelen.



Ethiek en filosofie krijgen in de informatiemaatschappij nieuwe betekenis. Er is meer inzicht nodig in prangende ethische en filosofische kwesties, om een passend rechtssysteem en overheidsbeleid te ontwikkelen voor de digitale samenleving. Het gaat dan om toezicht, controle op het institutionele geheugen (en het vergeten) en het individuele belang in een maatschappij die in toenemende mate afhankelijk wordt van intransparante algoritmes en 'intelligente' machines. Dat vraagt om regulering van ethisch verantwoord gebruik van big data. Dat vraagt om antwoord op de vraag naar verantwoordelijkheden van burgers bij online dienstverlening, als hun bijvoorbeeld verzocht wordt om in te stemmen met het filteren van informatie of toezicht. De werking van bestaande wetten en regels in geval van regulering van cyberaanvallen zal getoetst moeten worden, evenals de ethiek van invasieve technologieën; kwesties rond de regulering en ethiek van zoekmachines, inclusief het 'vergeetrecht.'

“Digitalisering is van groot belang in het onderwijs van de toekomst. Door bijvoorbeeld online colleges en nieuwe technologie op de juiste manier te integreren kan het een rijke aanvulling zijn op het onderwijs waar persoonlijk contact onmisbaar blijft.”

Dr. Jet Bussemaker

Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

Onderwijs, van basisschool tot en met de Nederlandse universiteiten zelf, zullen door digitalisering ingrijpend veranderen, zowel wat betreft de vorm als de inhoud.

Technologie geeft mogelijkheden om onderwijs beter te laten aansluiten op de individuele leerbehoeften en –stijlen, van jonge scholieren tot studenten en mensen die de school- en collegebanken al vele jaren hebben verlaten. De rol van docenten moet veranderen, bijvoorbeeld omdat studenten dankzij online informatie en colleges overal en altijd toegang hebben tot hoogwaardige vormen van onderwijs.

Onderzoek zal zich ook richten op de fundamentele positie van onderwijs in een

wereld waarin omstandigheden en eisen snel en ingrijpend veranderen en waarin mensen permanent onderdeel zijn van een informatienetwerk. Er zal aandacht zijn voor de psychologische en sociale gevolgen daarvan, in het bijzonder voor kinderen en adolescenten, en voor mensen die niet (meer) mee willen of kunnen met nieuwe informatiegolven.

Zal digitalisering sociale, economische en culturele ongelijkheden in de maatschappij verminderen of zulke ongelijkheden juist versterken? Verandert het internationale ongelijkheden op gebieden als economie, vrijheid en democratie? Ook dat zullen belangrijke onderzoeksvragen zijn.

Digitale kennis en cultuur beïnvloedt alle gebieden van samenleving en wetenschap. Hoe bewaren, beschermen en benutten we ons gedigitaliseerde culturele en wetenschappelijke erfgoed? Hoe gebruiken we dat om de betrokkenheid van burgers te vergroten? Hoe verandert digitalisering de ontwikkeling van nationale, culturele, religieuze, politieke en etnische identiteiten en groepsvorming die daarop is gebaseerd? Hoe gebruiken we open publieke digitale platforms om nieuwe kennis te creëren?

Het zijn voorbeelden die duidelijk maken hoe mensgerichte informatietechnologie in een digitale samenleving een overkoepelend, doorsnijdend en onderscheidend thema in de Nederlandse wetenschap kan worden. Dat thema kan voortvarend worden opgepakt, omdat Nederlandse universiteiten al actief zijn op alle relevante terreinen.



Tot slot

5. Een leidende gedachte

De keuze voor Nederland als 'proeftuin voor mensgerichte informatietechnologie' geeft de Nederlandse wetenschap en samenleving een helder vergezicht. Eén gedurfde, aansprekende, leidende gedachte kan inspireren tot grote collectieve inspanningen.

- Het stelt ons land in staat om op cruciaal terrein internationaal voorsprong te nemen in kennisontwikkeling, kennistoepassing en kenniscommercialisatie.
- Het sluit aan bij bewezen sterke punten van Nederland en zijn universitaire bestel, inclusief het beleid tot versterking van zwaartepunten.
- Het biedt een aanknopingspunt voor noodzakelijke nationale investeringen in kennis en ontwikkeling, zoals bepleit door de 'kenniscoalitie' van wetenschap, hoger onderwijs en bedrijfsleven.⁸
- Bij de uitvoering hebben alle Nederlanders belang: investeerders, werkzoekenden, overheid, bedrijfsleven, consumenten en kennisinstellingen.
- *Last but not least*: Het maakt het mogelijk de Nederlandse samenleving in snel tempo hoogkwalitatief te moderniseren en te verduurzamen.

In zijn boek *Leesbaar Landschap* memoreert de schrijver Willem van Toorn hoe hij door Nederland toerde met een Chinese dichter die nog nooit een dijk had gezien. Nadat Van Toorn zijn gast had uitgelegd hoe zo'n dijk werkt, was het lang stil. "Toen legde hij zijn hand op mijn arm en zei bewonderend: 'That's a good idea!' ", schrijft Van Toorn.

"We kunnen ons als Nederland niet snel genoeg grondig voorbereiden op een drastisch veranderende samenleving."

Drs. Wim Kuijken
Deltacommissaris

Het Hollandse landschap is een idee, realiseert Van Toorn zich dan. "Het zou helemaal niet bestaan als mensen niet op de gedachte waren gekomen dat het gemaakt kon worden, uit al dat water. Bijna overal waar je staat, in dat Hollandse landschap, sta je in de gedachten van mensen (..)."

Vele generaties werkten samen op basis van dat ene idee: water buiten houden door middel van steeds vernuftiger deltatechnologie. Zonder die ene leidende gedachte was Nederland nu geen compacte, hoogontwikkelde, welvarende delta-metropool geweest.

In hun voetsporen kan ons land nu werken vanuit een nieuw visioen: een technologisch radicaal veranderende samenleving waar de kwaliteit van het leven centraal staat en die nieuwe generaties mensen meer welvaart en welzijn geeft. Nú is een uitstekend moment om als land gezamenlijk te investeren in fundamenteel en toepasbaar onderzoek en onderwijs rond mensgerichte informatietechnologie.

⁸ VSNU, NWO, KNAW, NFU, TO2, VNO-NCW, MKB Nederland, Vereniging Hogescholen





vsnu

vereniging van universiteiten
association of universities
THE NETHERLANDS