



Op zoek naar een nieuwe maatschappelijke agenda rondom Big Data en AI

Een evaluatie van de vragen voor de NWA route
Waardecreatie door verantwoorde toegang tot en gebruik van Big Data en een reflectie op het veranderde speelveld sinds 2015

Robert Goené, Jikke van den Ende, Tessel van Leeuwen

Februari 2023

waag  futurelab

Inleiding en achtergrond

De explosieve toename van de hoeveelheid en diversiteit van data en de mogelijkheid om deze data op een intelligente manier te verwerken middels geavanceerde algoritmen heeft effect op de gehele samenleving: van het optimaliseren van verkeersstromen en verminderen van files tot het verbeteren van de efficiëntie van de gezondheidszorg. Openheid en toegankelijkheid van deze big data is belangrijk, maar dat betekent wel dat er verantwoord met de gegevens moet worden omgegaan.

In samenwerking met de Radboud Universiteit Nijmegen en TNO grijpt Waag Futurelab terug op de vragen binnen de route *Waardecreatie door verantwoorde toegang tot en gebruik van big data* van de Nationale Wetenschapsagenda, waarin deze kwesties worden geadresseerd. Dit is één van de 25 routes die in 2015 in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap zijn opgesteld, bedoeld om de maatschappij, wetenschap en het bedrijfsleven dichter bij elkaar te brengen. Bij het opstellen van deze routes is er bij een breed publiek vragen aan de wetenschap opgehaald. Deze vragen zijn vervolgens gebundeld in 140 clustervraagstukken die samen het fundament vormen van het onderzoek en de innovatie in Nederland. Het doel van deze specifieke route is het ontwikkelen van de juiste instrumenten en infrastructuur voor verantwoorde toegang tot en gebruik van big data.

Sinds 2015 is het thema *big data* niet minder relevant geworden. Integendeel. De stormachtige ontwikkelingen op het gebied van *artificial intelligence* en in het bijzonder *deep learning*, de gigantisch en complexe modellen met hun enorme data- en energiehonger én verbazingwekkende resultaten, maken dat de thematiek breed aandacht krijgt. Vanuit wetenschappelijk, commercieel, maatschappelijk en rechtsstatelijk oogpunt is er veel aandacht voor deze ontwikkelingen en haar mogelijke invloed.

Dat de impact van deze ontwikkelingen groot gaat zijn en ingrijpt op vele aspecten van het maatschappelijk leven, daar lijkt weinig twijfel over mogelijk. Hoe die ontwikkelingen eruit gaan zien is ongewis. Die combinatie maakt een brede samenwerking tussen verschillende wetenschappelijke disciplines en maatschappelijke partijen des te meer van belang. Het programma van de NWA is daar het uitgelezen instrument voor.

Om een beeld te krijgen van de ontwikkelingen sinds 2015 en het gesprek tussen wetenschappers en verschillende niet-wetenschappelijke partijen te faciliteren heeft Waag Futurelab de vragen uit 2015 onderzocht en twee co-creatie sessies georganiseerd. Samen met enerzijds wetenschappers en beleidsmakers en anderzijds wetenschappers en ontwikkelaars op het gebied van *big data* en *AI* zijn we in gesprek gegaan over de huidige ontwikkelingen en hebben daarmee een eerste blik geworpen op een mogelijke toekomst voor de route. Tijdens de co-creatie sessies speelden de huidige vragen van de route slechts een rol op de achtergrond en is er geen expliciete vergelijking gemaakt tussen de vragen uit 2015 en de thema's en vragen die nu spelen. De gevoerde gesprekken vormen wel een startpunt voor een herijking van de clustervragen die in 2015 zijn vastgesteld.

Overzicht vragen 2015

De totstandkoming van de Nationale Wetenschapsagenda is te danken aan de inbreng van allerlei partijen: universiteiten, hogescholen, maatschappelijke organisaties en burgers. In 2015 heeft de Kenniscoalitie bijna 12.000 vragen opgehaald bij een breed publiek, en deze vervolgens gebundeld in thematische clustervragen. Deze clusters vormen de basis voor de 25 routes die toen zijn opgesteld en bevatten de urgente vraagstukken voor onderzoek en innovatie in Nederland. De route *Waardecreatie door verantwoorde toegang tot en gebruik van big data* is gerelateerd aan 16 van deze clustervragen. Voorbeelden van deze clustervragen zijn: 'hoe kunnen we doorbraken binnen het fundamenteel-biomedische onderzoek beter vertalen naar de ontwikkeling van nieuwe medicijnen?' of 'hoe bouwen en onderhouden we software die morgen nog werkt?'. Alle clustervragen zijn terug te vinden op de website van de NWA.

Waag heeft onderzoek gedaan naar de oorspronkelijke set aan vragen die zijn opgehaald. Op deze set van 270 vragen is er vervolgens een eigen clustering op onderwerp aangebracht. Opvallend aan deze clustering is dat er een onderscheid kan worden gemaakt tussen vragen die gaan over de maatschappelijke implicaties van *big data* en *AI*, de toepassingsgebieden en innovatie in de technologie. Een overzicht van de gevonden (hoofd)categorieën, subcategorieën en het aantal vragen per onderwerp is als volgt:

1. Maatschappelijke implicaties van *big data* en *AI*

- Samenleving: 7 vragen over de digitalisering van de samenleving en de menselijke waarden die daarbij komen kijken.
- Privacy en veiligheid: 21 vragen over de veiligheid en privacy van gebruiksgegevens, eigenaarschap van data en open toegang tot technologie.
- Regulering: 13 vragen over de controle en monitoring van gebruik van *big data*.

2. De technologie achter *big data* en *AI*

- Digitale infrastructuur: 30 vragen over het behoud, de opslag en het transport van data en informatie.
- Statistiek en data-analyse
 - Informatie uit data: 16 vragen over het extraheren en profiteren van informatie uit enorme hoeveelheden data.
 - Kwaliteit van data: 7 vragen over (behoud van) kwaliteit bij *big data* toepassingen.
 - Overig: 16 vragen die zich op een andere manier verhouden tot statistiek en data-analyse.
- Gametechnologie: 5 vragen over het gebruik van games en *virtual reality* voor simulatietoepassingen uit het echte leven.
- Taal: 6 vragen over taal- en spraaktechnologie.
- Intelligentie: 12 vragen over de intelligentie en datacapaciteit van systemen en de vergelijking met de menselijke hersenen.

het midden geeft weer welke woorden en concepten het meest gebruikt werden binnen de gestelde vragen: hoe groter het woord weergegeven, hoe vaker het werd gebruikt. Daarbij valt op dat een deel van de vragen zich ook specifiek op kunstmatige intelligentie richt. Vragen als 'hoe kunnen we menselijk inzicht op de juiste manier combineren met kunstmatige intelligentie om betere beslissingen te nemen?' zijn inmiddels niet meer weg te denken uit onze huidige maatschappij. Kunstmatige intelligentie is natuurlijk een technologie die gebruik maakt van *big data*, maar staat als zodanig nog niet gerepresenteerd in de huidige clustervragen van de route. Op dit moment ligt er wel een voorstel om de naam van de huidige route te wijzigen en daarbij meer focus te leggen op de implicaties, de toepassingen en de technologie van kunstmatige intelligentie. Dit zou een eerste stap zijn in de ambitie om de onderzoeksvragen te actualiseren en daarbij meer toe te spitsen op kunstmatige intelligentie en niet alleen *big data*.

De drie hoofdcategorieën laten zien dat er een onderscheid kan worden gemaakt tussen vragen die gaan over de maatschappelijke implicaties van *big data* en *AI*, de toepassingsgebieden en de technologische innovatie. Het is interessant dat naast vaak gebruikte woorden als robots, technologie en computers er in 2015 al veel vragen gaan over maatschappelijke kwesties, de samenleving en de mens. De maatschappelijke vragen rondom de implicaties van het gebruik van *big data* richten zich voornamelijk op privacy en veiligheid. Denk daarbij aan vragen als 'hoe zorgen we ervoor dat kwesties m.b.t. privacy meteen al in de ontwerpfase door software en *big data*-systemen worden ondervangen?'. Dit zijn onderwerpen die wel degelijk gepresenteerd staan in de clustervragen van de huidige route en nog altijd veel aandacht krijgen, misschien wel meer dan ooit. De technische vragen, die met name gaan over de digitale infrastructuur, theoretische informatica of over statistiek en data-analyse, komen uit een breed spectrum. Van heel abstract: 'wat is de uiterste houdbaarheidsdatum van data?' tot een stuk concreter: 'hoe zorgen we dat data effectief bewaard wordt, zonder dat het een enorme energievraag oplevert?'. Op sommige van deze vragen is een heel duidelijk antwoord te geven. Deels vanwege de nieuwe ontwikkelingen die de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden maar in sommige gevallen vanuit kennis die ook in 2015 al voorhanden was. Daarnaast neigen bepaalde vragen onbeantwoordbaar te zijn of zijn ze veel te breed om ooit een eenduidig antwoord op te kunnen geven zoals 'welke data ontbreken nog?'. De vragen over de toepassingsgebieden van *big data* en *AI* komen onder andere veel in het cluster over gezondheid voor, zoals 'wat kunnen wij leren over de gezonde en zieke hersenen door gebruik te maken van *big data*?'.

De drie hoofdcategorieën benadrukken nogmaals dat de reikwijdte van de huidige route ontzettend breed is. Doordat het aan veel terreinen en disciplines raakt zijn er veel vragen die overlappen met de andere routes van de NWA. Dat maakt het lastig om de route te vangen in slechts enkele clustervragen. Dat wil niet zeggen dat het belangrijk is om een aparte onderzoeksrichting hiervoor in te richten, waarbij nadruk op *big data* en *AI* als systeemtechnologie wordt benadrukt.

Co-creatie sessies

Naar aanleiding van het vooronderzoek wat er gedaan is naar de vragen binnen de route, heeft Waag twee co-creatie sessies georganiseerd. Deze vonden plaats op 22 en 30 september 2022. Het doel van deze sessies was om vanuit de vragen binnen de bestaande route een nieuw gesprek op gang te brengen over de huidige ontwikkelingen omtrent *big data* en *artificial intelligence* en een frisse blik te werpen op de toekomst van de route. Met het uitnodigen van beleidsmakers en ontwikkelaars wilden we het mogelijk maken om kwesties buiten de academische wereld te identificeren. Door deze twee groepen met wetenschappers in gesprek te laten gaan zou dit tot nieuwe wetenschappelijke onderzoeksvragen kunnen leiden.

Omdat uit de vragen al bleek dat *big data* en *AI* in allerlei verschillende disciplines voorkomen heeft Waag zich voor het uitnodigen van de deelnemers voor de sessies gericht op een diverse groep aan experts. Uitgangspunt hierbij was dat de beleidsmakers niet per se expert waren op het gebied van *big data* of *AI* maar er in hun dagelijkse werkzaamheden wel mee in aanraking kwamen. We zochten zowel naar deelnemers met technische expertise als naar experts vanuit de juridische hoek, sociale en geesteswetenschappen, filosofie, bio-informatica of het gezondheidsdomein. Zo kwamen we samen met een diverse groep deelnemers werkzaam in verschillende toepassingsgebieden. Daarbij creëerden we een zo breed mogelijke kijk op het onderzoeksveld, maar wel vanuit enige expertise. Bovendien hebben we expliciet gelet op het loskoppelen van bestaande connecties en netwerken, zodat de aanwezigen elkaars standpunten of achtergrond nog niet (goed) kenden. In de bijlage van dit verslag staat een overzicht van de organisaties waar de deelnemers vandaan kwamen.

Bij beide sessies waren ongeveer 25 aanwezigen, verdeeld over kleinere tafels waar er opnieuw diversiteit per groep werd nagestreefd. Voordat we met het inhoudelijke programmadeel startten vond er een korte voorstelronde aan de tafels plaats, waarbij er gebruik werd gemaakt van een *emotiedobbelsteen*. Deze dobbelsteen bestaat uit 6 vlakken met verschillende emotiewaarden: teleurstelling, blijdschap, trots, verbazing, woede en angst. De opdracht was voor iedereen om een ontwikkeling te noemen op het gebied van *big data* of *ai* van de afgelopen jaren waar hij of zij met de geworpen emotie op terug keek. Deze introductie zorgde ervoor dat er niet alleen een kennismaking plaatsvond met de persoonlijke gedachten die aanwezigen hadden over bepaalde ontwikkelingen maar ook dat er een ontspannen sfeer ontstond voor een open en gelijkwaardig gesprek.

Het verdere programma bestond uit korte individuele denkopdrachten waarvandaan vervolgens het gesprek per tafel op gang werd gebracht. Door gebruik te maken van templates zijn de opgehaalde gesprekken zo veel mogelijk vastgelegd. Allereerst beschreef ieder voor zich wat hij of zij de belangrijkste ontwikkeling rondom *big data* en *ai* vond. Het doel van het daaropvolgende gesprek was het maken van een ranking van de verschillende ontwikkelingen per groep, op basis van de overheersende belangen die bij deze ontwikkelingen geconstateerd werden. Dat wil zeggen dat de hoogst gerankte ontwikkeling niet per se als belangrijkste werd beschouwd, maar wel de meeste reacties veroorzaakte

Zicht op veranderde speelveld sinds 2015

[illegible]

Op basis van de gedocumenteerde antwoorden en gesprekken is er opnieuw een *wordcloud* gemaakt die weergeeft welke onderwerpen voornamelijk aan bod kwamen. De verschillen met de initiële *wordcloud* geven een eerste kijk op het veranderde speelveld sinds 2015 en zijn direct opmerkelijk. Waar er in eerste instantie bij de vragen een focus lag op robots, digitalisering, computers en technologie, zien we binnen de huidige gesprekken meer aandacht voor de maatschappij, publieke waarden en regelgeving. De maatschappelijke implicaties lijken een grotere rol te spelen als men gevraagd wordt naar belangrijke ontwikkelingen omtrent *big data* en *AI* en er is veel aandacht voor regelgeving en

verantwoordelijkheid. Zonder een volledige samenvatting van de sessies te willen geven waren dit belangrijke lijnen:

Deep Learning

De ontwikkeling van de grote *deep learning* modellen sinds 2015 is niet te onderschatten. En hoewel de technieken in 2015 al bestonden waren de ontwikkelingen die de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden toen nog amper zichtbaar. Het succes van beeld en taalmodellen was tot voor kort nog voor een relatief kleine groep zichtbaar maar is zeer recent ook voor het grote publiek te ervaren. De maatschappelijke impact van deze ontwikkelingen is onbekend, maar kan niet anders dan groot zijn. De technieken zelf en de toepassingen zijn nog sterk in ontwikkeling en er is geen reden om aan te nemen dat deze ontwikkeling binnenkort stopt. Puur technisch zijn er nog veel ontwikkelingen gaande in de zoektocht naar betere modellen, naar het wiskundig én intuïtief begrijpen en kunnen uitleggen van de modellen en naar nieuwe toepassingsgebieden. Waar de grote *deep learning* modellen tot voor kort vooral in de klassieke AI-domeinen werden toegepast gaat er sinds kort veel aandacht naar de modellen in toegepaste natuurkunde en het zoeken naar nieuwe materialen. Daarnaast speelt *deep learning* een belangrijke rol bij het ontwikkelen van taalmodellen, denk aan het recent gepubliceerde ChatGPT. Niet de minste technische uitdaging in dit snel en breed ontwikkelende veld is het energieverbruik van dit soort grote modellen. Daar zijn ontwikkelingen gaande, maar dit is en blijft een groot punt van zorg.

In het Opgave AI rapport van de WRR is AI aangeduid als systeemtechnologie, die zijn invloed gaat hebben op alle aspecten van onze maatschappij. Deze term kwam veelvuldig naar voren aan de tafels en tijdens de plenaire sessies. Die invloed kunnen we niet passief ondergaan, maar daar zullen gezamenlijk normatieve keuzes in moeten worden gemaakt en de samenwerking tussen de wetenschap en maatschappelijke partijen is daar de uitgelezen plek voor.

Regulering

Bij alle tafels en tijdens de plenaire discussies speelde de regulering van AI en de daarmee samenhangende dominantie van Big Tech een grote rol. Dit is een ontwikkeling van de afgelopen jaren en is niet los te zien van het technische succes en de grote rol die de Big Tech bedrijven in de ontwikkeling en exploitatie van deze technieken spelen. Deze bedrijven beschikken over het menselijke kapitaal, gespecialiseerde hardware en de gigantische hoeveelheid data die nodig is voor de grote modellen die alsmaar meer indruk maken. Verbazing over de innovaties en zorgen over de afhankelijkheid van een klein aantal bedrijven gaan hand in hand en de roep om regulering van deze bedrijven is groot. Het lijkt er zeker niet op dat de huidige reguleringsvoorstellen vanuit de Europese Unie voldoende gaan zijn. Een sterk mededingingskader voor dit type bedrijven ontbreekt bijvoorbeeld.

Het reguleringsvraagstuk beperkt zich niet tot Big Tech, maar gaat ook over het gebruik van AI en *big data* door overheden. En dat wetgeving alleen niet voldoende is, laat de handhaving van de AVG goed zien. Meer in het algemeen zijn de juridische kaders voor het gebruik van

big data en *AI* veel prominenter geworden en ligt hier ook een kans voor de route van de NWA.

Hybride Intelligentie en Mensgerichte AI

Thema's die veel zijn genoemd aan de tafels en tijdens de plenaire sessie kunnen vallen onder de noemer Hybride Intelligentie en Mensgerichte AI. Dit zijn brede begrippen waar verschillende onderzoekslijnen in passen die allen hun eigen traditie hebben.

De interactie tussen menselijke en kunstmatige intelligentie is veel besproken. Dit kan gaan over het expliciteren en minimaliseren van *biases* in *AI*-systemen, maar ook over het minimaliseren van menselijke *biases* door middel van data-analyse. Het gebruik van expertkennis als input voor machine learning en de technische integratie van data- en kennisgedreven systemen zijn veelgenoemde thema's. Er is bijvoorbeeld een vruchtbare samenwerking van data gedreven *deep learning* technieken en de causale netwerken uit de kennisrepresentatie traditie. Dit is een goed voorbeeld van een samenwerking waarbij data kan helpen bij het minimaliseren van menselijke *biases* en menselijke input voor het minimaliseren van machine *bias*.

Het verantwoord gebruik van *AI* beperkt zich niet tot de directe interactie van mens en machine, maar dient in een bredere organisatiecontext te worden geplaatst. Het verder onderzoeken van bestuurlijke kaders voor het veilige en verantwoord gebruik van *AI* binnen private en publieke organisaties is ook met regelmaat naar voren gekomen als een belangrijk thema. Dit is een combinatie van culturele normen en grip op de inzet van technologie.

Niks wijst erop dat de *deep learning* ontwikkelingen aan hun einde zijn gekomen en het is goed mogelijk dat de werking van de grote *AI*-modellen ons voorstellingsvermogen te boven gaan. Dat maakt het belang van bestuurlijke kaders voor de veilige inzet van dergelijke systemen en het belang van de samenwerking van menselijke en kunstmatige intelligentie groot.

Wat zijn de volgende stappen?

De sessies zijn positief ontvangen door de deelnemers. Door het multidisciplinaire karakter waren er inhoudelijke gesprekken die niet per se via de gebruikelijke lijnen verliepen. De thematiek die is besproken is breed en sterk in ontwikkeling. Vervolgssessies zouden zeker in een behoefte voorzien. Daarin zouden we naar aanleiding van de bevindingen uit de eerste sessies ook meer focus per sessie kunnen aanbrengen door de sessies rond een bepaald onderwerp of toepassingsgebied te organiseren. Wij kunnen ook explicieter de clustervragen uit 2015 betrekken en vanuit de focussessies tot een evaluatie van deze vragen komen, met eventueel suggesties voor richtingen van de route.

De behoefte aan deze specifieke route van de NWA lijkt groter dan ooit. Veel maatschappelijke partijen hebben het belang van de ontwikkeling van *big data* en *AI* duidelijk op het vizier en er liggen nog veel kansen voor verdere samenwerkingen. Focus en

differentiatie is daarin essentieel, maar ook het betrekken van maatschappelijke partijen als kenniswerkers. In een samenwerking met de wetenschap kan er ook impliciete kennis en ervaring die bij maatschappelijke partijen aanwezig is worden geëxpliciteerd met de wetenschappelijke partijen. In dat proces wordt de kennis in daadwerkelijke co-creatie tot stand gebracht.

Omdat AI een systeemtechnologie betreft zal deze thematiek in zo goed als alle andere routes ook naar voren komen. Des te meer reden om de samenwerkingen over de kernvragen over het verantwoord gebruik van *big data* en AI niet versnipperd in de verschillende routes te laten bestaan, maar de focus binnen de huidige route nog verder te versterken.

Colofon

Waag Futurelab, februari 2023

Onze speciale dank gaat uit naar Tibor Bosse van de Radboud Universiteit Nijmegen en Freek Bomhof van TNO als boegbeeld en trekker van de route *Waardecreatie voor verantwoorde toegang tot en gebruik van Big Data* van de NWA.

Deze rapportage valt onder een Creative Commons-licentie: Naamsvermelding / Niet commercieel / Gelijk delen.

Tijdens de co-creatiesessies waren er wetenschappers, beleidsmedewerkers en ontwikkelaars vanuit verschillende achtergronden aanwezig. De volgende lijst toont de verschillende organisaties waarvandaan de deelnemers kwamen:

- Alliander
- Clappform
- College voor de Rechten van de Mens
- De Haagse Hogeschool
- Experience Data
- Hogeschool Rotterdam
- KeyGene
- Leiden UMC
- Leiden Universiteit
- Ministerie van Binnenlandse Zaken
- Mooncake-AI
- Nationaal Politielab AI
- Open Universiteit
- Openbaar Ministerie
- Philips
- Provincie Utrecht
- Provincie Zuid-Holland
- Radboud Universiteit Nijmegen
- Rijks ICT Gilde
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
- South Pole
- TNO
- Triply Support
- TU Delft
- Universiteit Utrecht
- Vrije Universiteit