



# De toekomst van zorg en algoritmen

**Van Voorst, R.S. 2023.**

**Universiteit van Amsterdam  
European Research Council**



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

# Inhoud

**Introductie** P3

**Over het onderzoek** P4

**Centrale thema's en vragen** P5

**Menselijke - niet menselijke  
samenwerking: wie beslist, wat?** P7

**Scenario 1** P8

**Scenario 2** P11

**Contact** P15



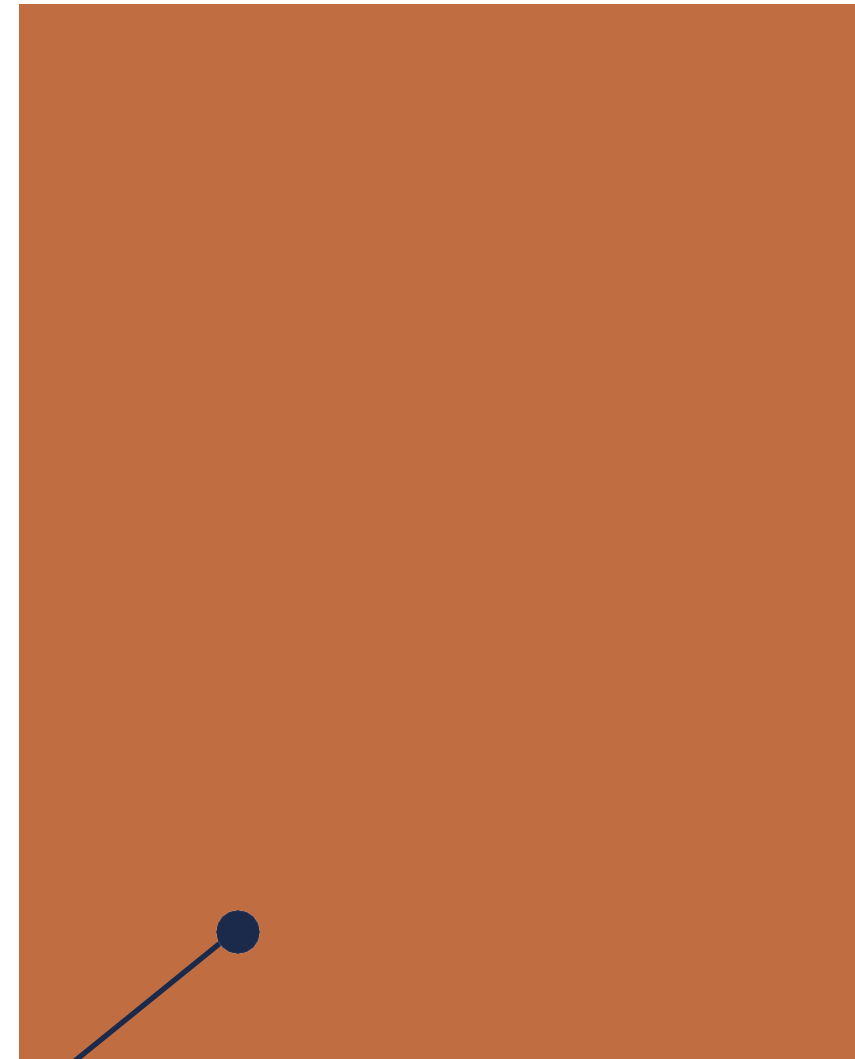
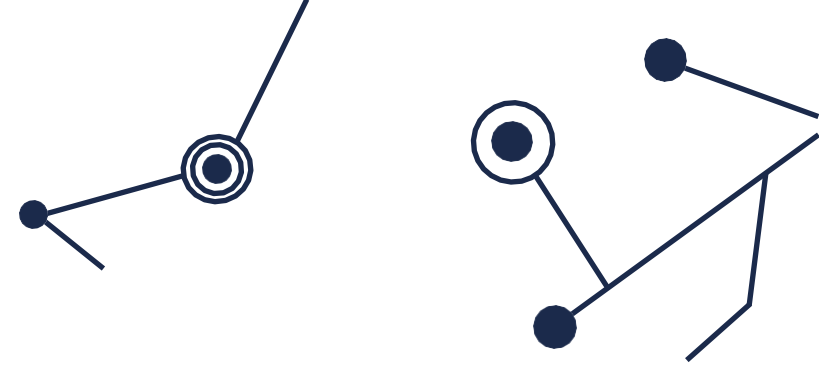
# Introductie

Dit rapport presenteert de uitkomsten van een expertmeeting over de toekomst van zorg en specifiek de toenemende samenwerking tussen medisch experts en algoritmes. Aan de rondetafel hebben dertig deelnemers meegedaan, geselecteerd door de onderzoekers vanwege hun buitengewone expertise en/of ervaring met algoritmes in de zorg. De deelnemers waren bewust van verschillende achtergronden om kennisuitwisseling te bevorderen en elkaars inzichten te versterken. Onder de deelnemers bevonden zich hoogleraren Kunstmatige Intelligentie, technologieontwikkelaars uit relevante bedrijfssectoren, toekomstverkenner gespecialiseerd in het zorgveld, een ethicus met expertise op het gebied van zorg en zorgverzekeringen, code-ontwikkelaars, sociaal wetenschappers en kunstenaars die zich in hun werk toeleggen op de digitalisering van de zorg. De expertmeeting is onderdeel van een breder, meerjarig onderzoek naar menselijke-niet menselijke (algoritmische) samenwerking in de zorg (zie sectie 'over het onderzoek').

Dit rapport beschrijft in eerste instantie de belangrijkste thema's en vragen die tijdens de expertmeeting naar voren kwamen. Vervolgens worden twee toekomstscenario's beschreven die deelnemers als realistisch (maar niet noodzakelijk wenselijk) hebben aangegeven voor de nabije toekomst.

Deze scenario's zijn "ideaaltypes" zoals de socioloog Max Weber ze beschreef: geconstrueerde modellen die worden gebruikt om de werkelijkheid te benaderen door bepaalde elementen te selecteren en te accentueren. Scenario's bieden aldus een schets van hoe de toekomst van de zorg zich zou kunnen ontploegen, op basis van ontwikkelingen die de deelnemende experts zien in hun vakgebied.

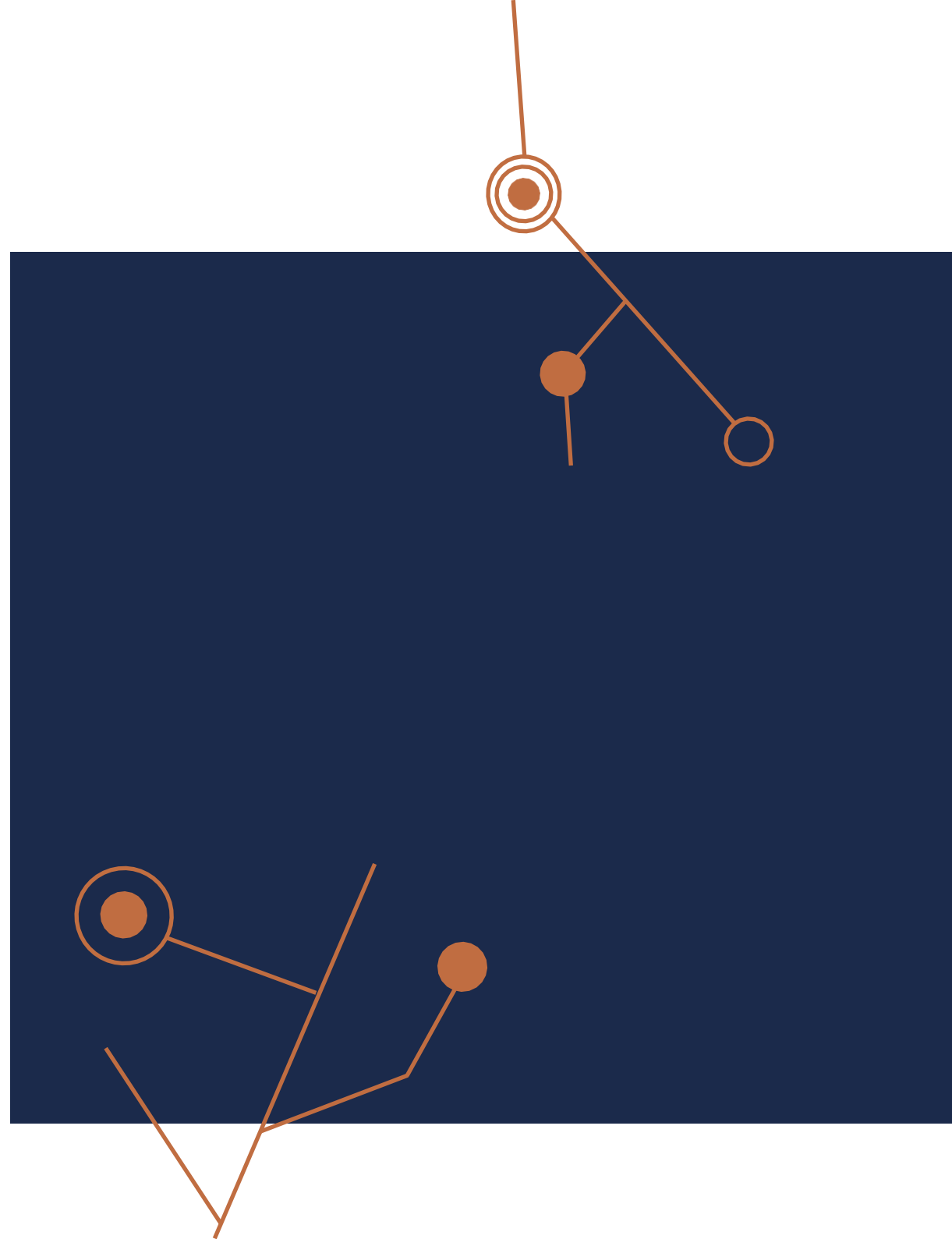
Het is belangrijk om op te merken dat hoewel deze scenario's momenteel nog niet bestaan en het niet zeker is dat ze zullen uitkomen (aangezien de toekomst nog niet bestaat en zal afhangen van de beslissingen en acties die beleidsmakers en andere stakeholders de komende tijd zullen nemen), ze niet volledig imaginair zijn. Sommige aspecten hiervan komen al voor in de huidige tijd. Een aantal van deze aspecten wordt in dit rapport beschreven als voorbeeld-casussen. Om de privacy van deelnemers te waarborgen, zijn deze casussen beschreven zonder specifieke betrokkenen of ziekenhuizen te noemen.



# Over het onderzoek

Als mensen het hebben over 'algoritmische besluitvorming', denken ze meestal aan een computersysteem en de datasets die het gebruikt. In werkelijkheid worden alle algoritmische beslissingen genomen in samenwerking met mensen: wij creëren ze, evalueren ze en passen ze toe of wijken ervan af. Dit onderzoeksproject is een antropologische studie van de samenwerking tussen mensen en algoritmische systemen op het gebied van wereldwijde volksgezondheid, een gebied waar de groei in dataficering en automatisering ongeëvenaard is. In zes landen, waaronder Nederland, wordt onderzocht hoe artsen, programmeurs en algoritmes samen beslissingen nemen, bijvoorbeeld op het gebied van DNA-genetisch onderzoek of preventieve gezondheidszorg. Het onderzoek staat onder leiding van toekomst-antropoloog dr. Roanne van Voorst en wordt tussen 2023-2028 uitgevoerd door een team van sociaal wetenschappers. Het project wordt gefinancierd door de Europese Commissie (ERC) en gefaciliteerd door de Universiteit van Amsterdam.

Een van de doelstellingen van het onderzoek is om samen met ervaringsdeskundigen en andere betrokken experts na te denken over wat echte "eerlijke" of "ethische" kunstmatige intelligentie inhoudt en hoe we daar als betrokken partijen, als maatschappij, arts en ontwikkelaars gezamenlijk aan kunnen werken. Empirisch onderzoek in zes casuslanden zal aantonen of en hoe algoritmes de beslissingen van artsen beïnvloeden, en wat de (positieve of negatieve) effecten zijn op het dagelijkse werk van medici en de volksgezondheid. Daarnaast zullen surveys, rondetafelgesprekken, workshops en interviews met experts leiden tot interpretaties van toekomstscenario's die vervolgens in een 'levend' formaat zullen worden 'nagebootst' in bijvoorbeeld een theaterstuk met professionele acteurs, een museumtentoonstelling op basis van kunstenaarscreaties of online gevisualiseerde training voor professionals. Het idee hierachter is dat mensen pas een potentieel toekomstscenario kunnen begrijpen (en kunnen beslissen of ze die toekomst wenselijk vinden of juist niet) als ze het kunnen ervaren. Dit rapport is een eerste stap in die richting.



# Centrale thema's en vragen

Hieronder volgt een kort overzicht van de centrale thema's en vragen die werden besproken tijdens de expertmeeting. Een aantal hiervan worden vervolgens verder uitgewerkt in een scenario.



## Verantwoordelijkheid

Wordt potentieel effectieve zorgtechnologie geadopteerd zonder duidelijke verantwoordelijkheid en zonder het te testen in de dagelijkse praktijk? Of wordt het eerst strikt ingekaderd, wat leidt tot vertraging? Moeten medici "digitaal geletterd" worden, zodat ze precies weten hoe algoritmes werken, zoals vaak wordt geclaimd door beleidsmakers? Hoe integreren ze deze nieuwe kennis in hun toch al overvolle takenpakket en wie ondersteunt ze daarbij, en is deze eis eigenlijk wel realistisch of wenselijk? Wie houdt toezicht als medische experts samenwerken met een algoritme of de ontwikkelaars ervan? Wie is verantwoordelijk als de technologie fouten maakt in een medische omgeving?

## Menselijkheid

Hoe kunnen we non-verbale communicatie waarborgen wanneer mensen steeds vaker samenwerken met geautomatiseerde systemen? Hoe behouden artsen hun 'pluis/niet-pluisgevoel', dat ze ontwikkelen gedurende hun loopbaan? Hoe leren we computers ethiek, of moeten we artsen eraan herinneren dat computers in essentie onethisch zijn? Wat gebeurt er met de ontwikkeling van menselijke kennis en vaardigheden als er minder aandacht wordt besteed aan dit aspect in medische opleidingen (in ruil voor een sterkere technische focus)? Gaan menselijke vaardigheden verloren met de komst van A.I.? Kan 'ethiek uit een blikje' bijdragen aan een ethische relatie tussen arts en patiënt? Hoe kunnen Kunstmatige Intelligentie en andere algoritmische systemen juist worden ingezet om het menselijke aspect van medisch werk te behouden? Kunnen we efficiëntie verbeteren met behulp van A.I. als hulpmiddel? Hoe voorkomen we dat nieuwe technologie 'schaduwwerk' met zich meebrengt voor artsen, wat betekent dat extra werk nodig is om de technologie effectief te laten functioneren?

## Vertrouwen

Vertrouwen artsen op algoritmes? Vertrouwen patiënten op algoritmes? Hoe kan dit vertrouwen worden opgebouwd? Is het wenselijk zoals momenteel wordt gesteld in beleidsrichtlijnen over de toekomst van de zorg, of moeten artsen en patiënten juist worden gestimuleerd om uiterst sceptisch te blijven ten opzichte van technologie? Weten we eigenlijk wel genoeg over hoe de besluitvorming van mensen wordt beïnvloed door computersystemen waarmee ze samenwerken? (Zie ook "mensen-niet-menselijke samenwerking, wie beslist, wat?") Hoe worden artsen voorbereid op wat er in de toekomst komen gaat op bijvoorbeeld medische opleidingen? Hoe worden patiënten voorbereid op deze veranderingen?

## Centrale thema's en vragen

### Opleiding/werk

Hoe zien de medische opleidingen er in de toekomst uit? Is er nu al, en straks zeker, voldoende aandacht voor de voorbereiding op mens-techniek interactie? Zouden opleidingen zich meer moeten richten op vaardigheden die niet kunnen worden overgenomen door computers? Welke competenties hebben artsen, opleidingen en patiënten nodig in het proces met A.I. als belangrijk onderdeel? Moeten algoritmes in de zorg vooral bijdragen aan bestaande taken/processen, of volledige taken/processen gaan overnemen? Wordt er genoeg aandacht besteed aan "schaduwwerk" of te verwachten "blinde vlekken" van mens-niet-menselijke interactie in opleidingen? Kan kunstmatige intelligentie worden ingezet om het werk van artsen te verbeteren (bijvoorbeeld meer tijd voor daadwerkelijke gesprekken met patiënten, omdat het algoritme de standaardtaken overneemt, of een deel van de bureaucratie)? Kunnen algoritmes worden gebruikt voor eenvoudige, repetitieve handelingen? Wie leert deze handelingen te controleren? Mag een geautomatiseerd systeem ook diagnosticeren of conclusies trekken?

### Eigenaarschap

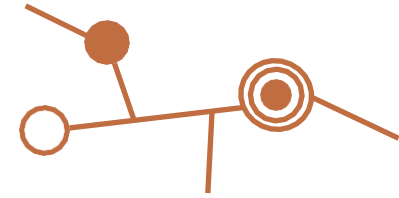
Wie zorgt voor de regulering van A.I. en andere vormen van algoritmes in de zorg, en wie mag data uitwisselen of opslaan? Hoe groot is de dreiging van commercialisering voor privacy en eigenaarschap? Wie behoudt het eigenaarschap over de verkregen of gebruikte patiëntendatabase? Wie mag er verdienen aan deze data? Krijgen patiënten een vergoeding voor hun data-aandeel?



# Menselijke-niet menselijke samenwerking: wie beslist, wat?

Binnen de kaders, richtlijnen en wetten over kunstmatige intelligentie die momenteel worden ontwikkeld, ook voor de zorg, wordt steevast benadrukt dat algoritmes altijd een "human-in-the-loop" nodig hebben om ethisch te kunnen werken: een mens die kan ingrijpen als het algoritme een opmerkelijk, risicovol of foutief advies geeft. Hoewel dat logisch klinkt, is nog niet duidelijk of mensen daadwerkelijk geneigd zijn op die assertieve, controlerende manier om te gaan met hun niet-menselijke, algoritmische collega's. Uit onderzoek blijkt dat mensen vaak niet tegen het algoritme ingaan omdat ze bijvoorbeeld niet precies weten hoe het werkt of geen tijd hebben om het te controleren. Soms loopt de werkdruk zelfs op na invoering van technologie omdat er meer efficiëntie wordt verwacht van werknemers. Onderzoek naar Amerikaanse rechters liet bijvoorbeeld zien dat zij vaak vertrouwen op het advies van een algoritme omdat ze geen tijd hebben om het na te lopen. Bij minder ervaren dermatologen bleek dat zij soms ten onrechte vertrouwen op het advies van een algoritme, terwijl meer ervaren dermatologen het advies van het algoritme vaker afwijzen en liever hun eigen inzicht en ervaring gebruiken. Het onderzoeksproject waaruit dit rapport voortkomt heeft als doel beter te begrijpen wanneer artsen wel of niet vertrouwen op een algoritme en hoe dit proces veiliger kan worden opgezet.

# Scenario 1 Overname van menselijke taken en processen



In 2033 wordt A.I. steeds meer ingezet met als doel om taken en processen in de gezondheidszorg zelfstandig over te nemen. De technologie biedt verschillende kansen op het gebied van expertise en efficiëntie, met als doel om patiënten sneller, beter en goedkoper te kunnen helpen.

Waar artsen generalistische experts zijn, kan A.I. snel en specifiek nieuwe kennis leren. A.I. kan snel en nauwkeurig patronen herkennen en vervolgens analyses uitvoeren. Dit biedt interessante kansen, bijvoorbeeld om scans en huidoneffenheden efficiënt te analyseren. Steeds vaker wordt dan ook gekozen voor A.I. bij het aanpakken van complexe zaken. Wel brengt dit een verhoogd risico met zich mee (niet alleen vanwege potentiële 'black box' problematiek of andere bekende problemen rondom A.I.; zelfs een ogenschijnlijk simpel algoritme dat simpelweg een stilistisch protocol volgt, kan mogelijk de beslissingen van een arts beïnvloeden zoals blijkt uit: Menselijke-niet menselijke samenwerking: wie beslist, wat?).

De rol van medici verandert hierdoor radicaal. Zij hebben niet alleen meer schermtijd nodig in hun dagelijks werk, maar ook andere taken: ze moeten de kennis en data die A.I. oplevert voortdurend verifiëren en controleren. Weliswaar heeft A.I. een betere prognostische waarde dan een arts, maar het menselijke 'pluis/niet-pluis gevoel' blijft erg belangrijk bij het stellen van de juiste diagnose per patiënt. Het is dus belangrijk voor artsen om de diagnoses van A.I. te blijven controleren. Dit vereist andere vaardigheden, zoals een zekere mate van technologische geletterdheid. Dit betekent dat artsen tijd moeten investeren in bijscholing, omdat de technologie steeds verandert. Het is dus twijfelachtig of artsen het haalbaar vinden om ook de rol van data-analist op zich te nemen. Bovendien blijkt dit niet realistisch te zijn: de gemiddelde internetgebruiker weet bijvoorbeeld niet precies waarvoor ze toestemming geven als ze 'cookies' accepteren. Zo begrijpen veel artsen mogelijk ook niet hoe een algoritme werkt. In een drukke baan hebben ze ook niet altijd de tijd of de mentale ruimte om dit te leren begrijpen, noch om het systeem te evalueren.

Het gevolg is dat de menselijke 'human in the loop' controle, in de praktijk regelmatig een schijncontrole blijkt.

## Casus 1: wie bedácht dat eigenlijk?

In een onderzoekslaboratorium van een ziekenhuis werken tientallen artsen gedreven aan diagnostiek van ernstige, intergenerationeel overdraagbare ziekten. Daarbij worden ze geholpen door algoritmen. A.I. herkent patronen in grote datapools, en kan op basis daarvan voorspellen wie er veel risico loopt op de ontwikkeling van ernstige ziekten. Die individuen kunnen vervolgens worden geholpen in een ziektepreventietraject. Bij navraag blijkt dat de artsen niet weten waarom de A.I. bepaalde ziekten wel opspoot, en anderen – die in theorie óók makkelijk zouden kunnen worden herkend door A.I. - niet. Ook weet niemand hoe de A.I. precies werkt, noch wie er nu eigenlijk verantwoordelijk is voor evaluatie van de algoritmische uitkomsten. Een procesanalyse biedt enige duidelijkheid: die toont aan dat de code werd gebouwd door een promovendus Programmeren, wiens promotietraject werd betaald door een bekend farmaceutisch bedrijf. Niet toevallig maakt dat bedrijf medicijnen voor de ziekte die de A.I. opspoot.

Deze casus laat twee dingen zien: allereerst dat het bouwen van deze code een politieke (of wellicht zelfs commerciële) keuze is geweest, die niet altijd even transparant is voor artsen in het dagelijks gebruik. Ten tweede onderstreept de casus dat artsen, in hun drukke, dagelijks werk, lang niet altijd zicht hebben op de politieke achtergrond of de exacte werking van een algoritme. Sterker nog: in het geval van complexe, self-learning A.I. begrijpt niemand precies hoe het algoritme werkt, zelfs de programmeurs niet. Een verwachting dat artsen dat wél zouden moeten doen, is dus onrealistisch en oneerlijk. Hoogstens is het haalbaar dat zij leren zich kritisch en onderzoekend op te stellen richting algoritmen, dat er standaard controles worden uitgevoerd, en dat de achtergrond van keuzen bij het programmeren transparant moeten zijn.



## Scenario 1

De overname van taken en processen door A.I. vereist aanzienlijke aanpassingen van zowel medici als patiënten en opleidingen. Opleidingen moeten zich niet alleen richten op technologie, maar ook op de balans tussen technologie en menselijke interactie. Betrokkenen zijn het erover eens dat het behouden van het menselijke aspect in de zorgsector van groot belang is, juist nu A.I. steeds vaker complexe taken van de mens overneemt. Tegelijkertijd vervaagt de grens tussen A.I. en menselijke input steeds meer.

A.I. wordt steeds menselijker, met bijvoorbeeld chatbots die een toon aannemen die steeds moeilijker te onderscheiden is van een mens. Dit leidt tot een grijs gebied waarin vertrouwen in de technologie soms wel, en soms nog niet aanwezig is. Iedere arts gebruikt een Artificiële Assistent, die razendsnel informatie kan leveren. Sneller, dan de beste en meest ervaren arts. Waar artsen in eerste instantie nog wantrouwig waren, en vaak dubbel controleerden of de AA wel gelijk heeft, laten ze het steeds vaker zitten. Geen tijd, maar vooral: geen reden – de computer lijkt foutloos. Ook patiënten zijn steeds meer gewend geraakt aan A.I.-systemen en steunen hier steeds meer op. Dit geldt niet alleen voor dagelijkse situaties, maar ook zeker voor de gezondheidszorg. Technologische innovaties worden letterlijk en figuurlijk steeds meer met de patiënt verweven. Patiënten kunnen door innovaties weer lopen of zien; innovaties die zonder technologie niet mogelijk zouden zijn. En 'doctor Google' is niet alleen sneller dan de arts, maar ook beter. En soms aardiger, want deze arts is nooit overwerkt.

Toch hebben patiënten doorgaans voorkeur voor een arts van vlees en bloed die ze kunnen benaderen bij vragen, ondanks alle ondersteuning door technologie. Persoonlijke interactie is en blijft onvervangbaar, mede omdat de implementatie van A.I. nieuwe vragen en zorgen oproept. De "machinedata" is niet altijd begrijpelijk en artsen moeten de data in begrijpelijke mensentaal omzetten om te voorkomen dat patiënten het verkeerd interpreteren. A.I. biedt echter ook kansen voor een meer holistische aanpak om beter te luisteren naar het verhaal van de patiënt en het grotere plaatje te bekijken. Intuïtie en "gut-feeling" zijn daarom twee unique selling points van artsen.

Zorg op afstand brengt deze persoonlijke interactie en technologische innovatie samen. Medici worden nu getraind om zorg te leveren via beeldschermen, wat aanpassingsvermogen vereist, zowel voor medisch personeel in opleiding als voor artsen die al jaren in de gezondheidszorg werken. Bijscholing is daarom een belangrijk onderdeel, maar het addertje onder het gras is dat er nog een extra taak bij de al drukbezette artsen komt te liggen.

### Casus 2: nieuwe opleiding, nieuwe vaardigheden?

Een jonge arts in opleiding leert van een ervaren docente dat ze kan "ruiken" of een patiënt (ernstig) ziek is of niet. Volgens de docente is het een vaardigheid die je veel moet oefenen: het is een voorbeeld van 'fingerspitzengefühl' of het pluis/niet pluis gevoel. Dit kan worden ontwikkeld door veel patiënten te zien en tijdens die ontmoetingen goed af te stemmen op je menselijke intuïtie. De jonge arts in opleiding ziet op tegen de gerenommeerde docente en neemt zich voor deze vaardigheid te oefenen tijdens de coschappen en daarna in zijn dagelijks werk als beginnend arts.

Maar in de praktijk blijkt dit lastig. Het grootste deel van zijn opleiding gaat over het onder de knie krijgen van computersystemen, het analyseren en interpreteren van datasets en het werken met adviserende algoritmes. Tijdens de coschappen is de arts zo druk met het aflezen van data van een computerscherm dat hij meestal vergeet om ook bewust gebruik te maken van zijn andere zintuigen, inclusief ruiken. Bovendien vinden een deel van zijn patiëntencontacten digitaal plaats. Het advies van de docente om "te ruiken" hield daar geen rekening mee!

Na enkele jaren werkervaring denkt de arts niet meer aan het advies om te ruiken - het is een vaardigheid die hij niet goed heeft ontwikkeld en waarop hij niet durft te vertrouwen. In plaats daarvan vertrouwt hij volledig op het algoritme, waarmee hij soepel samenwerkt en dat voor zover hij weet, foutloos is.

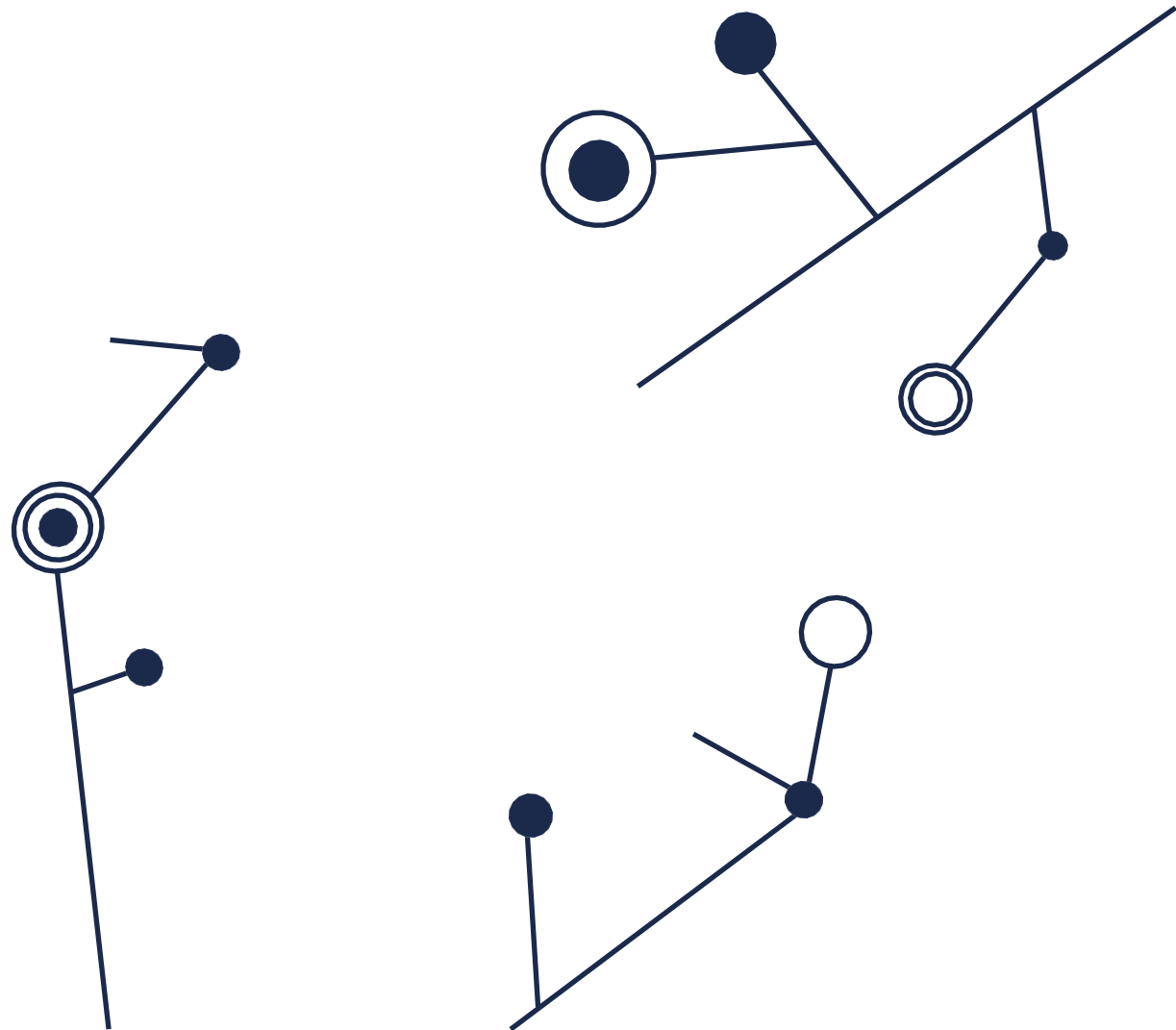
## Scenario 1

Technici en het bedrijfsleven werken steeds meer samen en delen brede kennis over A.I. Dit biedt kansen, maar ook uitdagingen. Er is een gevaar van commercialisering, vooral met betrekking tot het eigenaarschap van privacygevoelige data die worden verzameld. Het eigenaarschap van data is nog een heikel punt waarvoor regelgeving nog niet kan bijbenen met de hoge innovatiestroom. Computers maken minder fouten dan vermoede en overwerkte artsen, maar een fout van A.I. kan grootschalige effecten hebben waarvoor de verantwoordelijkheid nog niet duidelijk is.

Het is van groot belang dat artsen blijven kijken of nieuwe technologische toepassingen van toegevoegde waarde zijn. In het ideale geval zouden werkgroepen van artsen beslissingen nemen over de toepassingen met de hoogste prioriteit en die een positieve bijdrage leveren.

Snelle adoptie van technologische innovaties leidt tot hogere risico's en meer kans op onzorgvuldigheid. Het nemen van te lage risico's verhoogt echter de werkdruk om algoritmes correct bij te trainen aan de achterkant. Het medische vak verandert steeds meer naar het verzamelen en controleren van data naast het uitvoeren van medische ingrepen. Dit wordt mede mogelijk gemaakt door de verschuiving van reactieve naar preventieve gezondheidszorg. Als gevolg hiervan wordt het credo "voorkomen is beter dan genezen" steeds belangrijker, en patiënten nemen meer verantwoordelijkheid voor het monitoren van hun eigen gezondheid en het handelen op basis van die gegevens.

De verandering in het vakgebied van artsen zorgt voor een nieuwe verdeling van tijd en aandacht. De menselijke touch is een onvervangbaar voordeel van de fysieke arts en blijft een belangrijke en centrale competentie. Een holistische aanpak en maatwerk worden gemakkelijker bereikbaar door het diepgaande niveau aan kennis dat A.I. meebrengt.



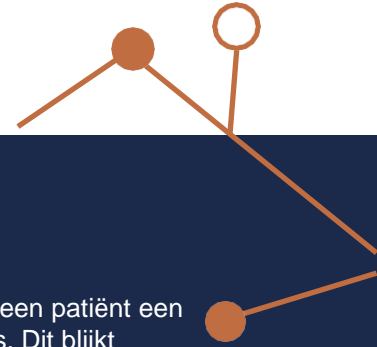
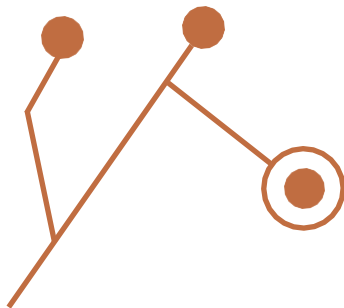
# Scenario **2** Ondersteuning van menselijk werk

**In 2033 wordt A.I. ingezet als ondersteunend middel om de gezondheidszorg van de toekomst te optimaliseren. Menselijke kennis blijft van groot belang en blijft centraal staan.**

Het borgen van de menselijkheid van een dokter van vlees en bloed wordt als essentieel beschouwd, zowel door opleidingen als medische centra waarin medici werken. Er wordt nadruk gelegd op menselijke competenties en artsen leren wat algoritmen wel en niet kunnen, hoe intelligent A.I. is en waarin de mens nog altijd de computer overtreft. Terwijl A.I. zich in het werkveld focust op routinetaken, richt de arts zich holistisch op de patiënt. Er is aandacht voor oogcontact, open vragen en het inzetten van menselijke zintuigen tijdens ontmoetingen met patiënten. Aangezien A.I. als nieuwe rechterhand fungeert, is er meer tijd beschikbaar voor deze zaken. De technologie helpt bijvoorbeeld bij het bijwerken van dossiers en neemt medici de eerste standaard contactprocedures bij consulten uit handen. Technische assistenten voeren routinematige checks uit op de algoritmische uitkomsten, en er vinden regelmatig evaluaties plaats van de technologie binnen medische teams.

## Casus 3: een algoritme als collega

Verplegers in een ziekenhuis mogen volgens protocol niet zelfstandig bepalen of een patiënt een behandeling nodig heeft of niet. Ze moeten altijd eerst advies vragen aan een arts. Dit blijkt echter lastig omdat de arts overbezet is en vaak te laat bij de patiënt komt, waardoor het advies van de verpleegkundige alweer achterhaald is. Bovendien hebben verpleegkundigen meer contact met hun patiënten, waardoor ze een vollediger beeld kunnen geven. Een algoritme biedt een oplossing voor dit probleem. In plaats van dat de arts een tweede advies geeft, doet het algoritme dat nu. Verplegers lopen rond op de afdeling met iPads. Voor elke patiënt leggen ze hun eigen inschatting naast de data van het algoritme. In één oogopslag zien ze, door middel van opvallende kleuren, of het algoritme het eens is met hun advies. Als het algoritme het eens is, kunnen ze het direct uitvoeren. Zo niet, dan kunnen ze alsnog een arts vragen langs te komen. Deze manier van werken is sneller en effectiever en er worden minder fouten gemaakt bij de beoordeling, zoals gemeten door het ziekenhuis. Verplegers rapporteren dat ze zich bekrachtigd voelen in hun werk door deze manier van werken.



Vooralsnog wordt A.I. voorzichtig geïmplementeerd. Er is gekozen voor een laag-risico aanpak om veilig aan de slag te kunnen gaan met de implementatie van A.I. Dit betekent dat al te ondoorzichtige of onvoorspelbare A.I. principieel niet mag worden ingevoerd. Zelfs voor de simpelere of navolgbare A.I. geldt dat de intuïtie van de arts in veel gevallen doorslaggevend blijft. Daar worden artsen in opleiding in getraind, de heersende mantra die elke student uit het hoofd kent is: "Eerst arts, dan A.I."

Dat wil zeggen: A.I. levert data en uitslagen, maar het "pluis/niet pluis"-gevoel van een arts kan niet worden gegenereerd door een computersysteem. Daarom leren artsen in opleiding dat ze zoveel mogelijk eerst zelf een diagnose moeten stellen, waarna een computersysteem wordt gevraagd om een parallelle diagnose te stellen. De vergelijking daarvan wordt afgewogen - bij twijfel, of wanneer arts en A.I. het oneens blijken te zijn, loopt de arts het besluitvormingsproces van het algoritme na, eventueel met hulp van een technisch assistent. Een andere standaard regel is dat als arts en A.I. het oneens zijn, een menselijke collega extra input geeft. Dat gebeurt vaak online, met behulp van een online, levende database van artsen, om zo tijdsefficient en neutraal samen te kunnen werken.

Bovenstaande laat zien dat A.I. veel schaduwwerk levert, omdat alle data door artsen en technici gecheckt moet worden om zo min mogelijk risico te lopen. Dit kost veel tijd. Daarnaast zijn artsen veel tijd kwijt met het informeren van patiënten over hoe zij moeten omgaan met technologie, zoals thuismonitors, alarmsystemen en elektronische dossiers. Ook wordt er vooralsnog voornamelijk gefocust op het stapje voor stapje opbouwen van het nodige vertrouwen in de technologie, zowel van patiënten als van artsen. Ieder nieuw technologisch stapje wordt dus goed onder de loep genomen door technici, waar mogelijk uitgelegd aan artsen en patiënten in begrijpelijk jargon, en de verantwoordelijkheid wordt juridisch strak ingekaderd.

Er wordt in ziekenhuizen regelmatig geëvalueerd wat A.I. en computersystemen doen, waarom, en wat er - in het geval van zelflerende systemen - is veranderd ten opzichte van eerder gebruik. Zo wordt voorkomen dat A.I. langere tijd foute conclusies en diagnoses stelt, die vervolgens scheve data genereren.

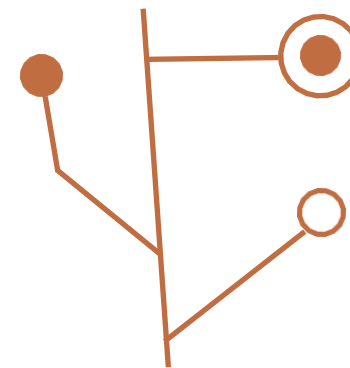
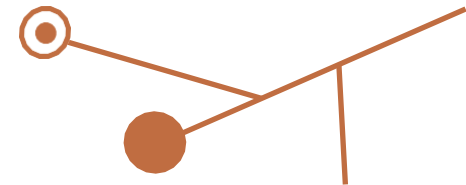
Deze voorzichtigheid heeft echter wel procedurele gevolgen. De innovatie gaat hierdoor trager en - tot frustratie van velen - laten veelbelovende kansen op zich wachten. Ook vraagt deze aanpak veel tijd om te testen en bij te stellen. Dit levert - aldus de voorstanders - echter wel algoritmes op die bij iedere test beter zullen functioneren, waardoor risico's kleiner worden. Want één ding is duidelijk: een computer maakt minder fouten, maar als het misgaat, kunnen er grootschalige problemen ontstaan.

Een belangrijk knelpunt blijft wel: wie is verantwoordelijk als A.I. een fout maakt?

### Casus 4: het ene nulletje teveel

De oudere arts weet het nog goed: toen ze net op de afdeling kwam werken, werd ze gek van het onleesbare handschrift van collega's. Uit hun hanenpoten moest ze zien te ontcijferen wat hun diagnose was, wat hen was opgevallen aan de patiënt en wat ze voorschreven. Meer dan eens vergiste ze zich in wat ze meende te lezen. Dan leek het advies onbegrijpelijk en moest ze navraag doen bij de desbetreffende arts. Dit was erg onhandig en tijdrovend, vooral als zo'n arts al naar huis was of niet gestoord mocht worden tijdens een operatie. Gelukkig bestaat er inmiddels een computersysteem waarin alle artsen werken. Hierin voeren ze digitaal tekst en getallen in in de daarvoor bestemde tabellen. Dat is altijd leesbaar en verwarring is dan ook verleden tijd. Wel ging er laatst iets fout: een arts bleek een nul te veel te hebben ingevoerd bij het uitschrijven van een medicatie-advies. Niemand, ook de oudere arts niet, had die fout herkend. Het computerscherm stond zo vol met getallen dat de extra nul niet opviel. Zelfs bij de apotheek, waar het advies automatisch naartoe werd gestuurd, werd geen alarm geslagen: de apotheker kende immers de patiënt en haar gebruikelijke dosis niet. De fout werd gelukkig ontdekt door de patiënt zelf, die zich afvroeg waarom ze dit keer zoveel meer medicatie voorgeschreven kreeg dan normaal. Toen ze die vraag voorlegde aan de arts, schrok de arts zich rot: deze dosis had heel nadelig kunnen uitpakken voor de patiënte. Diezelfde middag schreef de arts een waarschuwende mail aan haar collega's, met dit voorbeeld erin: wie is eigenlijk verantwoordelijk voor het controleren van een computerscherm: de arts die het invult, de arts die ernaar kijkt, de apotheker? En wie krijgt de schuld als het misgaat? En hoe zit dat als A.I. zelf de diagnose voorschrijft, wellicht met een nul of twee te veel?

Zowel medici als patiënten worden stapje voor stapje klaargestoomd voor een grotere adoptie van A.I. Voor de één zal dit makkelijker zijn dan voor de ander. Sommige groepen, zoals ouderen, hebben moeite met het volgen van de technologische veranderingen. Ook is het opbouwen van vertrouwen rondom A.I. maatschappelijk breed van groot belang, aangezien er genoeg mensen zijn die sceptisch zijn tegenover de nieuwste technologische innovaties. Hier ligt dan ook een grote uitdaging. Toch groeit het vertrouwen rondom A.I. langzaam maar zeker steeds verder.



### **Casus 5: mijn computer, mijn maatje**

Verplegers hielden hun hart vast toen ze hoorden dat een computer een deel van hun taken moest overnemen. Patiënten zouden voortaan niet meer naar het ziekenhuis hoeven te komen voor een opvolgconsult na een operatie: zij dienden dagelijks een digitaal formulier in te vullen met vragen over hoe ze zich voelden en hoeveel pijn ze hadden. Een algoritme zou alarm slaan als de data aangaven dat het niet goed ging met een patiënt, zodat medici in die gevallen konden ingrijpen. Een verpleger kon dan de patiënt videobellen om te achterhalen wat er aan de hand is en indien nodig extra stappen ondernemen. In gevallen waarin de data aangaven dat patiënten geen zorgwekkende klachten hadden en het algoritme geen alarm sloeg, hoefden medici minder onnodige controles uit te voeren.

Verplegers merkten dat het systeem beter werkte dan ze van tevoren hadden gedacht. Ze hadden gevreesd voor een ontmenselijking van de zorg, waarbij de patiënten zich kil behandeld zouden voelen zonder menselijk contact. Maar dat bleek niet waar te zijn. Antropologisch onderzoek toonde aan dat patiënten de computers als 'maatjes' beschreven en het prettig en handig vonden om met het apparaat te communiceren. Sterker nog, patiënten vonden het vaak makkelijker om eerlijk te zijn tegen een computer dan tegen een verpleger. Ze wilden de verplegers niet lastigvallen omdat ze wisten hoe druk ze waren, of ze wilden niet gezien worden als klagers. Verplegers ontdekten ook dat ze door middel van videobellen veel zinnige informatie konden verkrijgen, soms zelfs meer dan tijdens een bezoek van de patiënt aan het ziekenhuis. Juist doordat ze de patiënt nu op het scherm konden zien in zijn of haar thuisomgeving, ontstond er intimiteit en inzicht. Ze konden bijvoorbeeld een grote afwas op de achtergrond zien staan, wat erop wees dat de patiënt moeite had om het huishouden bij te houden. Of er was een familielid in beeld dat zich op informele wijze bij het gesprek kon voegen.

Een nadeel van de nieuwe digitale werkwijze was wel dat er schaduwwerk ontstond. Verplegers waren relatief veel tijd kwijt aan het analyseren van de data en aan het nabellen of controleren van alarmen die ze niet vertrouwden. Of het systeem daadwerkelijk efficiënter is, is dus de vraag. Toch waren zowel patiënten als verplegers positief over het gebruik van A.I. in de zorg.

Bepaalde standaardprocessen zijn gemakkelijker uitvoerbaar met ondersteuning van A.I., wat kan bijdragen aan efficiëntie. De vraag is of deze efficiëntie bij bredere implementatie van A.I. behouden blijft. Een belangrijk aspect is dat de gebruiker van de technologie de controle behoudt, zodat mogelijke fouten op tijd worden opgemerkt. Deze controles kosten natuurlijk tijd, waardoor het besparende aspect van tijd mogelijk weer verloren gaat. Bovendien wordt A.I. door verschillende partijen gebouwd, waardoor de verantwoordelijkheid voor controle ook in een grijs gebied kan liggen.

Door middel van een laag-risico adoptie wordt het medisch personeel vertrouwd gemaakt met de werking van A.I. Zowel ervaren artsen als medisch studenten zullen zich steeds meer verdiepen in A.I. Er moet een balans worden gevonden tussen de werkdruk en de verwachtingen die bij A.I. horen. Het is de vraag of het redelijk is om van artsen te verwachten dat zij ook een deel van de taken van data-analist op zich nemen.

Aan de andere kant biedt A.I. ook kansen om meer focus te leggen op werkplezier. Er ontstaat meer tijd voor vakinhoudelijke onderwerpen en minder tijd is nodig voor procesmatige handelingen. Er is meer ruimte voor een holistische aanpak en complexere zorgvraagstukken. Er kan meer gefocust worden op het grotere plaatje rondom een individu. Doordat procesmatige taken uit handen worden genomen, ontstaan er nieuwe kansen om beter te luisteren naar de patiënt.

Er zijn een aantal mooie kansen, maar ook bepaalde "blinde vlekken" kunnen ontstaan als de door A.I. overgenomen processen uit het oog worden verloren. Een voorzichtige implementatie kan leiden tot minder bewustzijn van potentieel schadelijke risico's. Bij jarenlang foutief benaderen van standaardprocedures door A.I. kunnen nieuwe problemen ontstaan met grote gevolgen. De uitdaging is daarom om een juiste balans te vinden tussen vertrouwen in A.I. en het bewaken van de risico's.

# Contact

**Dr. R.S. Roanne van Voorst**



[www.anthropologyofthefuture.com](http://www.anthropologyofthefuture.com)



[r.s.vanvoorst@uva.nl](mailto:r.s.vanvoorst@uva.nl)



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

## **Dit rapport kwam tot stand in samenwerking met:**

Mark Hoogendoorn, Full Professor of Artificial Intelligence, Vrije Universiteit Amsterdam

Carl Moons, Professor of Clinical Epidemiology and Director of Research, Julius Center for Health Sciences and Primary Care, UMC Utrecht

Kyon Soons, Ethics Advisor, a.s.r. verzekeringen

Dieuwertje Luitse, PhD-Candidate Ethical Health & AI, Universiteit van Amsterdam

Fenna Mutsters, Head of Business Development Siilo Adviseur Beleid & Management Zorg

Carine van Oosteren, Senior adviseur innovatiebeleid bij TNO Vector

Leendert van Maanen, Associate Professor, Utrecht University

Peter Joosten, Future Researcher

Roy van den Heuvel, PhD-Candidate Systemic Change, Department of Industrial Design, Eindhoven University of Technology

Maarten Stol, Chief Scientific Officer, BrainCreators

Marlies Wakkee, Dermatoloog, Erasmus MC Cancer Institute

Bart-Jan Verhoeff, Internist-Nefroloog, Ziekenhuis St Jansdal

Bas Roukema, KNO-arts, Tergooi MC

Pieter Jeekel, Chairman Dutch AI Coalition Well-being & Healthcare

Jacobien Oosterhoff MD-PhD AI for Healthcare Systems, TU Delft

Gerbert Kaandorp, Co-Founder & Board Member BrainCreators

Edith van de Weg, Senior Transformation Advisor & Partner, Science Park Inc

Nicky Hekster, Executive Professor, TIAS School for Business & Society

Michaël Bloos, Creative producer and creator, Company New Heroes

Roderick van Leerdam, Director Medical Strategy & Innovation, Philips

Frank Wartena, Program Manager Data & AI, Philips Chief Architect Office

Ilse van der Linden, PhD-Candidate XAI, Civic AI Lab, University of Amsterdam