



Datagedreven zorg: Is AI bezig met een opmars in de langdurige zorg?

Het zesde artikel uit een artikelenreeks over de toenemende rol van
“data” in de zorg en maatschappij

Auteurs: Dirk Lukkien, Esther Roosdorp en Henk Herman Nap

Is AI bezig met een opmars in de langdurige zorg?

In dit artikel gaan we in op de betekenis van AI, in de maatschappij en in de zorg. In het volgende artikel beschrijven we voorbeelden van AI-toepassingen die we zien in de langdurige zorg in Nederland. In het daaropvolgende artikel gaan we ten slotte uitgebreid in op een aantal uitdagingen en dilemma's op het gebied van AI. Hiermee willen we aanzetten tot nadenken over hoe we deze technologie op een verantwoorde manier kunnen inzetten in de langdurige zorg.

Er gaat bijna geen dag voorbij zonder dat er in de media wordt gesproken over de opmars, de kansen en de invloed van kunstmatige of artificiële intelligentie (AI) in onze maatschappij. Sanne Blauw van de Correspondent stelt dat AI – na 'big data', algoritme' en 'datagedreven' – de zoveelste in een reeks van gehypte woorden is in de wereld van datatechnologie.¹ Dit klopt. Er is een enorme hype rondom AI en er wordt veel onzin over verspreid. Tegelijkertijd is deze technologie daadwerkelijk bezig met een snelle opmars. In de langdurige zorg belooft AI bijvoorbeeld bij te dragen aan het beter herkennen en voorspellen van zorgvragen van cliënten en te ondersteunen bij de besluitvorming door zorgprofessionals over de juiste zorg op het juiste moment. AI zou taken van zorgprofessionals kunnen ondersteunen of zelfs overnemen en daarmee tegelijkertijd hun cognitieve werklast verminderen én de kwaliteit van zorg verhogen. Dit is niet alleen toekomstmuziek, want AI speelt nu al een rol in allerlei toepassingen in de zorg, soms zonder dat gebruikers het zelf realiseren.

Maar wat is AI precies? Welke praktische voorbeelden zijn er van AI in de (langdurige) zorg in Nederland? En wat zijn de grenzen van AI in deze context? Dit zijn geen gemakkelijke vragen. De ontwikkeling van AI staat namelijk nog wel in de kinderschoenen, zeker in de langdurige

zorg. Ideeën over de betekenis, meerwaarde en grenzen van AI zijn continu in ontwikkeling en bovendien zijn zelfs experts het hier vaak niet met elkaar over eens. Toch doen wij een poging in het beantwoorden van deze vragen. Hiermee willen we onder een breed scala van belanghebbenden in de langdurige zorg – van artsen, verpleegkundigen en cliënten tot ontwikkelaars en financiers – bewustzijn creëren over de kansen en uitdagingen van AI in de zorg.

Voordat wij uitleggen wat AI is en wat het betekent of kan gaan betekenen voor de zorg, wijzen we je graag op de [Nationale AI-cursus](#). Dit is voor iedereen die op een leuke manier meer te weten wil komen over de rol van AI in de maatschappij. Het is een gratis en breed toegankelijke basiscursus die geen technische kennis vereist, relevant voor iedere burger die voorbereid wil zijn op de toekomst en meer grip wil krijgen over de rol van technologie in zijn of haar leven. Het kan ook helpen bij het verder nadenken over de toekomst van AI in de langdurige zorg.

Wat is AI?

AI is een paraplueterm voor producten, services en systemen die zich gedragen op een manier die we als 'slim' zouden aanmerken. De Europese Commissie verwijst met AI naar technische systemen die intelligent gedrag vertonen door hun omgeving te analyseren en acties te ondernemen - met enige mate van autonomie - om specifieke doelen te bereiken.² AI-gedreven systemen kunnen puur op software gebaseerd zijn, handelend in de virtuele wereld (zoals zoekmachines), maar AI kan ook worden geïntegreerd in hardware, zoals robots, auto's en drones en is daarmee direct handelend in de fysieke wereld.

De ontwikkeling van AI neemt de laatste jaren een grote vlucht, maar is niet nieuw. AI sinds het ontstaan van het vakgebied in de jaren vijftig van de vorige eeuw wordt gezocht naar manieren voor machines om taal te gebruiken, om abstracties en concepten te vormen, om problemen op te lossen die voorheen enkel voor mensen waren gereserveerd, en om de machines zichzelf op deze vlakken te laten verbeteren. Sindsdien zijn er verschillende perioden van succes en tegenvallende resultaten en resulterende bezuinigingen geweest. Dit worden ook wel 'AI winters' genoemd. De afgelopen decennia hebben met elkaar samenhangende ontwikkelingen zoals de opkomst van internet, de toename van data, de toenemende rekenkracht van computers en verbeterde algoritmen en analysemethoden van computers (zoals machine learning) geleid tot een proces van 'dataficatie'. Dit betekent dat steeds meer aspecten van de wereld, zoals evenementen, objecten, processen en het gedrag van mensen zichtbaar worden gemaakt in elektronische teksten (data) en zodoende kunnen worden uitgewisseld, geanalyseerd en zelfs beïnvloedt.³ Dit proces heeft ook geleid tot een nieuwe ervaring van het AI vakgebied en tot allerlei concrete toepassingen van AI in onze maatschappij. We kunnen daarom stellen dat we ons op dit moment weer in een 'AI zomer' bevinden.

In de afgelopen twintig jaar zijn er vanuit grote bedrijven verschillende spraakmakende

successen geboekt die de toenemende superioriteit van computers ten opzichte van mensen hebben aangetoond, althans bij het uitvoeren van bepaalde specifieke taken. Zo hebben computersystemen zoals Deepblue van IBM, Watson van IBM en AlphaGo van Deepmind menselijke kampioenen verslagen in complexe spellen zoals respectievelijk schaken (1997), Jeopardy (2011) en Go (2016). Deze computerprogramma's deden dit op basis van krachtige rekencapaciteit en door miljoenen eerder gespeelde spellen te analyseren om te zien welke zet de kans op een overwinning vergroot of door herhaaldelijk spellen tegen zichzelf te spelen.^{4,5,6,7}

Deze successen van AI kunnen de indruk wekken dat computers echt intelligent zijn en (nieuwe) problemen kunnen oplossen zoals mensen dat kunnen, maar in feite zijn zulke toepassingen niet meer dan krachtige rekentools die effectief zijn in hele specifieke situaties. De algoritmen zijn alleen effectief bij het oplossen van problemen in de specifieke context waarvoor ze zijn geprogrammeerd en oliedom onder afwijkende omstandigheden. Deepblue zou (zonder tussenkomst van menselijke programmeurs) bijvoorbeeld niet meer kunnen schaken wanneer het schaakbord plotseling roze werd. Mensen zouden daar geen problemen mee hebben. Desondanks worden bovengenoemde voorbeelden beschouwd als grote successen en hebben ze bijgedragen aan veel enthousiasme en investeringen in AI vanuit de wetenschap en bedrijven.

De investeringen in AI hebben in een relatief korte periode van tientallen jaren geleid tot vele praktische toepassingen, services, producten en processen waarbij AI een rol speelt. Steeds vaker beïnvloeden of bepalen algoritmen sociale processen, zakelijke transacties, beslissingen van overheden, en onze manier van waarnemen, dingen begrijpen en communiceren.⁸ AI-algoritmen spelen bijvoorbeeld een essentiële rol bij het vinden van de meest relevante zoekresultaten door de zoekmachine van Google, bij het samenstellen van je persoonlijke tijdlijn op Facebook en bij het verwerken van je vraag en het geven van een antwoord door Siri of Amazon

Alexa. AI speelt ook een rol bij het filteren van spam uit je mailbox, routeadvies via Google Maps, het gericht aanbieden van online advertenties, persoonlijke aanbevelingen voor series en films op Netflix of nieuwe muziek op Spotify en bij de besturing van drones.^{9,10,11} PostNL maakt gebruik van AI om klanten zo goed mogelijk en op tijd te informeren over de tijd waarop ze verwachten een pakket te kunnen bezorgen, waardoor er meer pakketten kunnen worden afgeleverd in een bepaalde tijd en minder telefoontjes gepleegd worden naar de klantenservice.¹² AI kan helpen bij het opsporen van ziekten in gewassen zoals aardappelen en kroppen sla, voordat deze zich verspreiden.^{13,14} De politie is in verschillende landen (waaronder Nederland) aan het experimenteren met AI bij het voorspellen van het risico op woninginbraken.^{15,16,17} En bij banken en kredietverstrekkers zal AI naar verwachting een steeds grotere rol spelen bij het maken van beslissingen voor het verstrekken van hypotheek en andere leningen met de veronderstelling dat AI de inschatting van het vermogen van mensen om hun lening terug te betalen kan verbeteren.^{18,19}

De vele voorbeelden laten zien dat AI inmiddels een facilitator en bemiddelaar is van vele processen en interacties in onze omgeving en ons persoonlijke leven, vaak op een nauwelijks merkbare manier. Daarom adviseren we nogmaals aan iedere burger om de Nationale AI-cursus te volgen, omdat dit helpt om een beter beeld te krijgen over, en grip te krijgen op de rol van technologie in je leven.

"AI is inmiddels een facilitator en bemiddelaar van vele processen en interacties in onze omgeving en ons persoonlijke leven, vaak op een nauwelijks merkbare manier. De investeringen in AI hebben in een relatief korte periode van tientallen jaren geleid tot vele praktische toepassingen, services en producten."

Verschillende soorten AI

Bij AI gaat het over algoritmen, maar maakt het gebruik van een algoritme iets ook AI? Daarover verschillen de meningen. Een algoritme is een systeem van instructies voor het oplossen van een specifiek probleem. Het bestaat uit een reeks van regels die als stappenplan gelden en kunnen worden uitgevoerd om tot een bepaald resultaat te komen. Over het algemeen spreken we vooral van algoritmen bij instructies voor computers.²⁰ Waar data de ingrediënten zijn, zijn algoritmen het recept.

Bij algoritmische besluitvorming door computers is het relevant om onderscheid te maken tussen 'rule-based' en 'case-based' redeneren. Voorheen werden computeralgoritmen vooral ontworpen om expliciet geprogrammeerde instructies te volgen; dan spreken we over **rule-based** redeneren. Het idee van op regels gebaseerde systemen – vaak expert systemen genoemd – is om de kennis van menselijke experts in een gespecialiseerd domein vast te leggen en in een computersysteem te belichamen.²¹ Het is in feite een vorm van 'automatisering'. Tegenwoordig spreekt men echter vooral over AI als er gebruik wordt gemaakt van **machine learning** (ML) algoritmen die leren van grote hoeveelheden historische data. Machine learning, een term die al snel na het ontstaan van het AI vakgebied werd gebruikt, kan worden beschreven als de verzameling van (statistische) analysetechnieken waarmee computers zelfstandig verbanden in grote hoeveelheden data kunnen ontdekken.²² De algoritmen kunnen zo zelfstandig taken aanleren en hierin verbeteren op basis van voorbeelden.²³ Men kan daarom ook spreken over **case-based** redeneren, want de algoritmen leiden zelf regels af uit een (groot) aantal historische casussen en doen met deze regels voorspellingen over nog niet bekende gevallen.²⁴

Er zijn verschillende vormen van ML te onderscheiden, zoals supervised learning en unsupervised learning. Dit wordt aan de hand van voorbeelden ook uitgelegd in de Nationale AI-Cursus. **Supervised learning** is een 'gecontroleerde' vorm van leren waarbij de

computer wordt voorzien van voorbeelden die door mensen zijn 'gelabeld'. Als een systeem bijvoorbeeld de taak heeft om afbeeldingen van honden en katten te onderscheiden, dan wordt het systeem dan eerst gevoed met voorbeelden van afbeeldingen waarvan is aangegeven of het gaat om een 'hond' of 'kat'. Op basis van de patronen die het systeem zelf op basis van machine learning in deze voorbeelden herkent, formuleert het systeem vervolgens regels die helpen vaststellen waarom een afbeeldingen een hond of kat weergeeft - welke kenmerken van de foto's deze categorieën onderscheiden. Met deze regels - die het systeem dus zelf uit de voorbeelden heeft afgeleid - kan het systeem vervolgens bij nieuwe afbeeldingen voorspellen of de afbeelding een hond of kat betreft. Hoe meer voorbeelden het systeem krijgt om van te leren, hoe betrouwbaarder de voorspellingen worden. Daarnaast kunnen mensen ook feedback geven aan het systeem door aan te geven of de voorspellingen kloppen zodat de regels waarmee het systeem redeneert ook handmatig worden aangescherpt.

Bij **unsupervised learning** gaat het systeem geheel zelfstandig op zoek naar patronen in data. Er worden dan nog steeds afbeeldingen van honden en katten als input gegeven, maar zijn deze voorbeelden niet 'gelabeld'. Het systeem probeert zelf - op een ongecontroleerde manier - patronen te herkennen in de data en vast te stellen wat onderscheidend is aan de verschillende afbeeldingen. Het systeem kan dan bijvoorbeeld leren onderscheid te maken tussen afbeeldingen van honden en katten door deze te clusteren in categorieën. Het is echter ook mogelijk dat het systeem hele andere patronen vindt en op andere categorieën uitkomt dan honden en katten, zoals 'wel harig' en 'niet harig'. Unsupervised machine learning brengt ook de moeilijkheid met zich mee dat bij de uitkomsten - zeker als die op voorhand niet bekend waren - zeer moeilijk gecontroleerd worden of de uitkomsten van de computer correct zijn.^{25,26}

Deep learning is een andere veelgenoemde vorm van ML die centraal staat bij veel recente doorbraken in allerlei domeinen van AI zoals gezichtsherkenning, spraakherkenning, natuurlijke taalverwerking en bord-

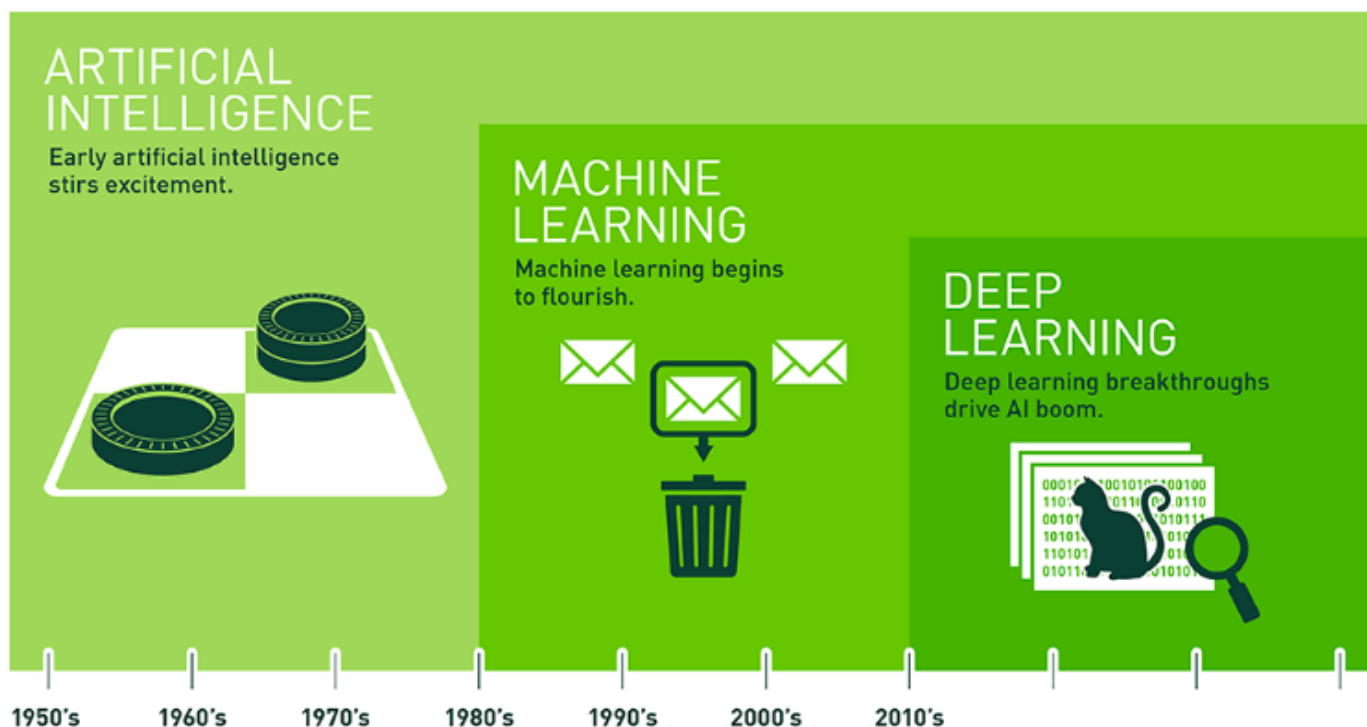
spelprogramma's. Het is bijvoorbeeld de achterliggende techniek waarmee in Google Afbeeldingen bijpassende beschrijvingen worden gecreëerd op basis van het identificeren van objecten in de afbeeldingen, en voor het inkleuren van zwart-wit foto's en video's door te leren objecten te herkennen en te leren hoe ze er waarschijnlijk in kleur uit zien.^{27,28} Ook wordt het gebruikt bij de ontwikkeling van zelfrijdende auto's voor het herkennen van, en reageren op obstakels.²⁹ In de zorg wordt deep learning onder meer toegepast op grote hoeveelheden medische beelden zoals MRI-scans om kankercellen te leren herkennen en opsporen die menselijke experts over het hoofd kunnen zien.^{30,31} Deep learning kan supervised, semi-supervised of unsupervised gebeuren en maakt het mogelijk om patronen te herkennen in grote hoeveelheden data die menselijke experts over het hoofd kunnen zien en tot voorspellingen te komen die vergelijkbaar of beter zijn dan die van menselijke specialisten. Bij deep learning wordt gebruik gemaakt van meerlaagse artificiële neurale netwerken om de werking van het menselijk brein te imiteren bij het verwerken van data en het vinden van patronen. Het wordt 'deep learning' genoemd omdat de complexiteit van vraagstukken die het neurale netwerk kan oplossen toenemen naarmate er meer lagen artificiële neuronen worden gebruikt.^{32,33}

Supervised learning is een 'gecontroleerde' vorm van leren waarbij de computer wordt voorzien van voorbeelden die door mensen zijn 'gelabeld'.

Bij **unsupervised learning** gaat het systeem geheel zelfstandig op zoek naar patronen in data.

Bij **deep learning** wordt gebruik gemaakt van meerlaagse artificiële neurale netwerken om de werking van het menselijk brein te imiteren bij het verwerken van data en het vinden van patronen.

Termen als kunstmatige intelligentie, machine learning en deep learning worden vaak door elkaar gebruikt en met elkaar verward, maar zijn dus niet hetzelfde. De figuur hieronder geeft weer hoe deze termen zich tot elkaar verhouden en in welke periodes de grootste vooruitgang is geboekt op de verschillende gebieden.



Bron: [Hackernoon](#)

ML speelt een centrale rol bij de meeste moderne AI-toepassingen en stelt software dus in staat om automatisch te updaten en "leren" van eerdere uitkomsten zonder tussenkomst van programmeurs. Bij de ontwikkeling van AI-toepassingen zit er echter veel mensenwerk in het bepalen en inrichten van concrete doelstellingen, het voorbereiden en controleren van datasets, het rigoureus testen van de werking en effecten en het inbouwen van vangnetten voor als de algoritmen toch fouten maken. Ook al zijn bekende voorbeelden van AI zoals de zoekmachine van Google en smart speaker Amazon Alexa grotendeels gebaseerd op ML, ze zijn allerm minst volledig 'zelflerend'. Er is bij Alexa bijvoorbeeld een grote afhankelijkheid van Amazon-medewerkers die de werking van de algoritmen controleren en verbeteren. Dit doen ze door te luisteren naar audio-fragmenten die door gebruikers worden ingesproken en door handmatig fouten te corrigeren. Zo verbeteren ze het vermogen van de algoritmen om adequaat te reageren op bepaalde spraakopdrachten.³⁴ Er gaan dus ingewikkelde en tijdsintensieve uitdagingen gepaard met het toepassen van ML en het ontwikkelen en onderhouden van AI-gedreven toepassingen.

Volgens Joran Lokkerbol, data scientist bij het Trimbos Instituut, is het dan ook een naïef en hardnekkig misverstand dat ML simpelweg een kwestie is van al je data aan de computer geven en afwachten tot alle onderliggende patronen in je data worden ontdekt. Het gebruik van ML in de zorg vereist volgens hem – naast voldoende goede data – veel doorzettingsvermogen in het steeds verder verfijnen van de manier waarop je je data voorbereidt en onderzoekt met een reeks verschillende soorten algoritmen. Dit lijkt tot op het heden een grotere uitdaging voor kleine (zorg)organisaties die slechts één of enkele data scientists in dienst hebben, dan voor grote (internationale) bedrijven die grote datastromen beheren, veel financiële middelen hebben en grote AI-afdelingen hebben opgezet.³⁵ Tegelijkertijd zijn er ook tegengeluiden van mensen die proberen om ML breder toepasbaar te maken, bijvoorbeeld vanuit Gaël Varoquaux, die samen met collega's het open source ML-pakket scikit-learn heeft ontwikkeld, met als doel om data science zo makkelijk mogelijk te maken, zodat niet alleen grote bedrijven op dit gebied kunnen innoveren.^{36,37}

Terugkomend op de meningsverschillen over wanneer bij het gebruik van algoritmen ook echt over AI kan worden gesproken: veel mensen bedoelen met AI dat er gebruik wordt gemaakt van ML en dat er dus sprake is van zelflerende algoritmen die continu leren van nieuwe data-invoer. Dat heeft veel te maken met het feit dat ML op dit moment de meest gebruikte manier is om te komen tot AI. Sommige mensen spreken echter ook van AI bij rule-based systemen. Wat dat betreft lijken zelfs experts het wereldwijd nog niet met elkaar eens te zijn over de precieze definitie van AI. Tegelijkertijd is er ook kritiek op het feit dat er wereldwijd, vanuit zowel industrie als wetenschap, vooral wordt ingezet op ML. Sommige wetenschappers zoals Gary Marcus van de New York University pleiten er voor om meer onderzoek te doen naar hoe een stukje ‘logica’ en een dieper begrip van de wereld kan worden meegegeven aan AI. Naast het feit dat ML niet meer is dan een zeer krachtige rekentool, stelt Marcus dat ML slechts één van de methoden om te komen tot AI die kan worden versterkt door klassieke, rule-based AI-methoden.^{38,39}

Terwijl het dus een grijs gebied is wat AI precies betekent, kunnen we stellen dat AI-algoritmen zorgen voor geautomatiseerde besluitvorming door computers op basis van door mensen bepaalde beslisregels (rule-based) en/of op basis van historische voorbeelden in de vorm van data (ML). Daarnaast kunnen case-based en rule-based elkaar dus misschien juist versterken in plaats van dat het ene wel en het andere niet als AI kan worden beschouwd. Bovendien helpen deze verschillende manieren van leren om onderscheid te maken tussen de verschillende gradaties van AI; van enigszins geautomatiseerd en ingeprogrammeerd (rule-based) tot sterk zelflerend en autonoom. Er zijn bovendien allerlei toepassingen, zoals Alpha Go, die gebruik maken van een combinatie van beiden. Vaak is er bij de inzet van AI-gedreven toepassingen niet zozeer sprake van één (super)algoritme die al het werk op zich neemt. Het gaat eerder om meerdere algoritmen die ieder specifieke taken uitvoeren, beslissingen nemen en eventueel onderling met elkaar samenwerken of elkaar beïnvloeden.

Beloften van AI in de zorg

De beschrijvingen en voorbeelden van AI die tot nu toe in dit artikel zijn gegeven laten zien dat AI niet per se als een technologie op zichzelf hoeft te worden gezien, maar dat het vooral een onderdeel en een drijvende kracht is achter allerlei technologische toepassingen en door technologie gemedieerde processen.

Ook in de zorg horen en zien we steeds meer van AI. Voorbeelden van rule-based AI-systemen zijn er al sinds de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw. Destijds leverde onderzoek de eerste probleemoplossende (volledig rule-based) programma's op die artsen konden ondersteunen bij de diagnose van complexe problemen en aanbevelingen voor behandelingen.^{40,41} Deze eerste zogenoemde ‘expert systemen’ zijn vooral binnen onderzoekstrajecten ingezet en maakten geen deel uit van het werkproces, onder andere door beperkte acceptatie van zorgprofessionals.⁴² Over de tijd hebben medische expert systemen zich echter ontwikkeld en in Nederland worden ze inmiddels toegepast door onder andere huisartsen en verpleegkundigen. Zo is voor huisartsen NHG doc ontwikkeld, een beslissingsondersteunend instrument dat is gebaseerd op veelgebruikte NHG-standaarden.⁴³ Voor verpleegkundigen is begin 2019 een pilot beslissingsondersteuning gestart, een programma van onder andere V&VN en Nictiz, waarbij verpleegkundigen en verzorgenden gebruik maken van beslisbomen die hen ondersteunen bij klinisch redeneren bij wondzorg en/of pijn.⁴⁴

Deze voorbeelden hebben geen betrekking op zelflerende algoritmen maar maken gebruik van algoritmen op basis van reeds bekende expertise. Tijdens de opleving van het AI-vakgebied in de afgelopen decennia zijn er nieuwe beloften en toepassingen van AI ontstaan waarbij data en ML meer centraal zijn komen te staan. We gaan hieronder in op een aantal van deze beloften en toepassingsgebieden.

AI voor diagnostiek en keuze van persoonlijke behandelpaden

Een van de grootste beloften van AI in de zorg is dat het zorgprofessionals kan helpen bij het diagnosticeren van ziekten of aandoeningen, het beoordelen of voorspellen van het verloop hiervan, en het kiezen van de behandeling die de grootste kans op de gewenste resultaten geeft.⁴⁵ Een bekend voorbeeld dat de laatste jaren wereldwijd veel aandacht heeft gekregen is Watson van IBM. Deze supercomputer staat ook bekend om het verslaan van menselijke kampioenen in het spel Jeopardy in 2011 en is gespecialiseerd in natuurlijke taalverwerking op basis van ML. In samenwerking met verschillende ziekenhuizen wereldwijd is dit systeem 'getraind' met klinische informatie van een grote hoeveelheid patiënten en met de medische expertise en ervaring van oncologen, wetenschappelijke inzichten en richtlijnen om patiënten te behandelen.⁴⁶ Zo is deze generieke toepassing aangepast om oncologen te helpen bij het nemen van beslissingen over de zorgpaden en behandelingen van individuele cliënten. Ondanks de potentie is grootschalige adoptie van dit systeem tot op heden nog niet van de grond gekomen. Een uitdaging waar Watson vooralsnog tegen aan lijkt te lopen is dat de algoritmen te complex zijn en niet door menselijke experts worden begrepen. Dit leidt tot een gebrek aan vertrouwen van artsen in de uitkomsten en het gevolg dat ze de aanbevelingen negeren en af blijven gaan op hun eigen expertise.⁴⁷ Dit voorbeeld geeft dan ook aan dat een bepaalde mate van begrip van de werking van AI door gebruikers belangrijk is voor vertrouwen en acceptatie van AI in de zorg.

De rol van AI als beslissingsondersteuning beperkt zich uiteraard niet tot het voorbeeld van IBM Watson. Wereldwijd is er een grote verscheidenheid aan producten en services die in ontwikkeling zijn en/of - vaak nog hooguit op kleine schaal - worden toegepast, zo ook binnen Nederland. Het Trimbos Instituut ondersteunt instellingen binnen de GGZ (geestelijke gezondheidszorg) bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van ML-tools voor predictievraagstukken zoals

de kans op een ziekenhuisopname, depressie of suïcidepoging of de kans op succes van first-line treatment bij individuele cliënten of cliënten met bepaalde kenmerken.⁴⁸ Ook hier is men nog vooral in de fase van ontwikkelen en uitproberen en worden er nog geen toepassingen in het reguliere werkproces ingezet. Daarnaast zetten ook ziekenhuizen nadrukkelijk in op de ontwikkeling van algoritmen voor predictievraagstukken. Zo werkt het Universitair Medisch Centrum Utrecht onder andere aan algoritmen die ondersteunen bij het ontdekken van bloedvergiftiging bij vroeggeboren baby's, die adviseren over de juiste behandeling bij een urineweginfectie, die persoonlijke voorspellingen doen over het risico op hart- en vaatziekten of die de radioloog ondersteunen bij het bepalen van de juiste diagnose.⁴⁹



Dit zijn slechts enkele voorbeelden van de vele partijen die inzetten op AI ter ondersteuning van diagnoses en beslissingen in de zorg. Sommige voorspellende AI-algoritmen behalen voorzichtig eerste kleine successen, andere algoritmen bereiken of overstijgen inmiddels al het niveau (oftewel de nauwkeurigheid) van menselijke experts, bijvoorbeeld bij complexe taken zoals de classificatie van huidkanker en borstkanker op basis van beeldherkenning.^{50,51} Desondanks worden ook zulke algoritmen nog beperkt in reguliere werkprocessen toegepast. Wederom lijkt een belangrijke verklaring te zijn dat er nog een gebrek is aan vertrouwen in zulke systemen. Ook zijn er nog vraagstukken over de manier waarop menselijke experts en AI-systemen onderling kunnen gaan samenwerken, en wie bijvoorbeeld de eindverantwoordelijkheid moeten dragen voor beslissingen die worden beïnvloedt door AI.

AI voor preventie, sociaal contact en als vraagbaak

Een andere belofte van AI in de zorg is dat het kan bijdragen aan preventie van ziekte of het bevorderen van gezondheid. AI analyseert het gedrag van gezonde burgers of cliënten met een bepaalde aandoening en kan zodoende kansen op bepaalde aandoeningen berekenen of voorspellen hoe 'gezond gedrag' het beste kan worden aangemoedigd. Ook kunnen AI-gedreven software-toepassingen (zoals online chatbots) en hardware-toepassingen (zoals sociale robots) dienen als contactpunten voor mensen met een zorg- of ondersteuningsvraag en/of een behoefte aan sociaal contact.⁵² Binnen zorginstellingen en in de thuissituatie worden in de toekomst mogelijk steeds vaker geavanceerde pratende en/of bewegende robots ingezet die ondersteunen bij dagelijkse activiteiten en uitdagingen, zoals eten, drinken en lichamelijke verzorging of die bijvoorbeeld een praatje maken met de cliënt of herinneringen aan vroeger oproepen. Het is ook aannemelijk dat binnen de context van zorg een steeds grotere rol is weggelegd voor consumentenelektronica zoals de smart speaker Amazon Alexa voor communicatieve taken gerelateerd aan zorg en ondersteuning. Verder is AI een belangrijk onderdeel van bestaande informatie- en communicatieplatforms (zoals Google en Facebook) die regelmatig door zorgverleners, cliënten en burgers worden geraadpleegd om actuele kennis op te doen, bijvoorbeeld over hoe om te gaan met bepaalde zorg gerelateerde vraagstukken. Ook de kennisplatforms van Vilans maken in toenemende mate gebruik van lerende algoritmen ten behoeve van het op maat aanbieden van relevante kennis en het inzichtelijk maken van vraagstukken die leven in de praktijk. Het primaire zorgproces raakt in die zin steeds nauwer (bijna real-time) verbonden met het proces van kennisontwikkeling en -uitwisseling. Met andere woorden: online platforms worden een steeds belangrijkere bron van kennis en adviezen voor cliënten en zorgprofessionals die direct in het primaire zorgproces worden toegepast. En vice versa; ervaringen uit de praktijk worden steeds vaker en sneller gebruikt om nieuwe kennis op te doen.

"Binnen zorginstellingen en in de thuissituatie worden in de toekomst mogelijk steeds vaker geavanceerde pratende en/of bewegende robots ingezet die ondersteunen bij dagelijkse activiteiten en uitdagingen"

AI als ondersteuning

Het wordt breed erkend dat AI ervoor kan zorgen dat besluitvorming en uitvoering van taken in real-time worden gebaseerd op enorme hoeveelheden data en dat dit kan leiden tot een grote consistentie en betrouwbaarheid van resultaten, kostenverlaging en risicovermindering. Vanwege de sterke groei van de vraag naar zorg en de krimpende arbeidsmarkt is het dan ook aannemelijk en zinvol dat investeringen op het gebied van AI toenemen.

Sommige experts stellen echter dat het onwaarschijnlijk is dat zorginhoudelijke experts in de nabije toekomst door AI zullen worden vervangen.^{50,53} AI heeft namelijk ook beperkingen. Het is relatief eenvoudig om intellectuele prestaties zoals een IQ-test of schaken op het niveau van volwassenen door AI te laten evenaren, maar moeilijk of zelfs onmogelijk om AI de vaardigheden van een peuter te geven als het gaat om motoriek en perceptie. Dit staat ook wel bekend als de paradox van Moravec.⁵⁴ De verwachting is dan ook dat AI eerder diagnostische functies en complexe beslissingen van zorgprofessionals zal gaan ondersteunen of overnemen, dan dat het zal ondersteunen bij het aantrekken van steunkousen, het wassen van een cliënt of het voeren van een warm of moeilijk gesprek met de cliënt. Bovendien zal de behoefte aan menselijke aandacht niet zomaar verdwijnen, zelfs niet bij beslissingen, handelingen en zorgtaken waar

AI heel goed in is. Het blijft mensenwerk om betekenis toe te kennen aan data en adviezen van AI en om eindverantwoordelijkheid te dragen voor beslissingen en handelingen in de zorg. AI kan juist van meerwaarde zijn voor persoonsgerichte en kwalitatief goede zorg en ondersteuning door menselijke experts te ondersteunen bij hun zorgtaken. Menselijke zorgverleners zijn onvervangbaar door hun vermogen om de persoonlijke situatie van een cliënt te begrijpen, om sociale nuances waar te nemen en om te reageren op onverwachte gebeurtenissen. Dit zijn kwaliteiten waar AI voorlopig niet of onvoldoende over beschikt.^{55,56}

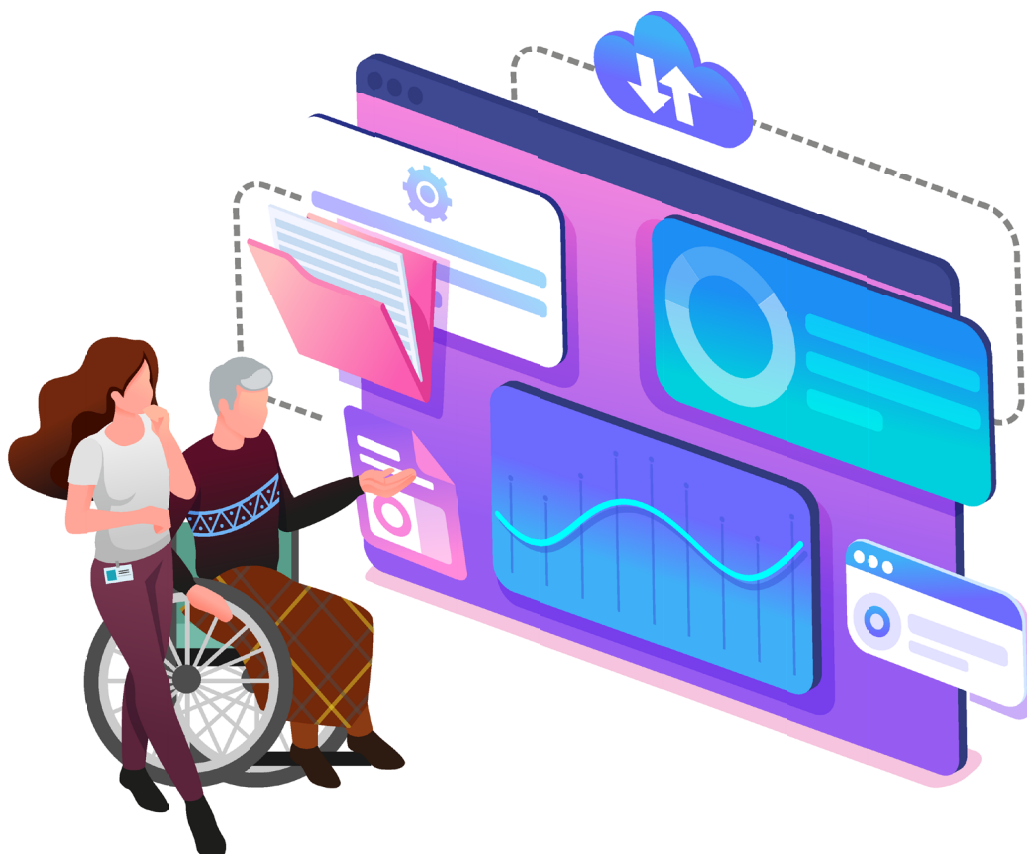
In dit artikel hebben we een algemene inleiding gegeven over de betekenis van AI en de rol ervan in de maatschappij en in de gezondheidszorg. In het volgende artikel gaan we dieper in op voorbeelden van AI die we zien in de langdurige zorg in Nederland. Vervolgens bespreken we in het laatste artikel een aantal uitdagingen en dilemma's op het gebied van AI. Hiermee onderbouwen we verder waarom we niet blind op de technologie moeten vertrouwen maar juist moeten streven naar een goede samenwerking tussen mensen en AI-gedreven systemen.

Wij horen graag meer over jouw ervaringen of vragen

We horen graag van zorgorganisaties, technologie leveranciers en andere belanghebbenden wat voor innovaties zij zien op het gebied van AI in de langdurige zorg, welke behoeften er op dit gebied zijn vanuit gebruikersperspectief, en welke uitdagingen en aandachtspunten men ziet.

Dus heb je zelf voorbeelden of een prangende vraag omtrent deze ontwikkeling? Neem dan contact met ons op!

Dirk Lukkien
d.lukkien@vilans.nl



Bronnenlijst

1. <https://decorrespondent.nl/9645/de-bullshit-rond-kunstmatige-intelligentie/140360926530-05d8788c>
2. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>
3. Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think. Houghton Mifflin Harcourt.
4. Campbell, M., Hoane Jr, A. J., & Hsu, F. H. (2002). Deep blue. Artificial intelligence, 134(1-2), 57-83.
5. Rachlin, H. (2012). Making IBM's computer, Watson, human. The Behavior Analyst, 35(1), 1-16.
6. Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., Van Den Driessche, G., ... & Dieleman, S. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. Nature, 529(7587), 484.
7. Silver, D., Hubert, T., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Lai, M., Guez, A., ... & Lillicrap, T. (2018). A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play. Science, 362(6419), 1140-1144.
8. Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. Big Data & Society, 3(2), 2053951716679679.
9. <https://becominghuman.ai/how-netflix-uses-ai-and-machine-learning-a087614630fe>
10. <https://outsideinsight.com/insights/how-ai-helps-spotify-win-in-the-music-streaming-world/>
11. <https://techcrunch.com/2017/02/21/exyn-unveils-ai-to-help-drones-fly-autonomously-even-indoors-or-off-the-grid/>
12. www.youtube.com/watch?v=d2PNJ0AKdUk
13. www.digitaltrends.com/computing/ai-crop-disease/
14. <https://3bplus.nl/landbouw-en-veeteelt-ai-de-agrarische-sector/>
15. www.nrc.nl/nieuws/2017/05/16/misdaad-voorspellen-het-kan-echt-9100898-a1558837
16. Gerstner, D. (2018). Predictive Policing in the Context of Residential Burglary: An Empirical Illustration on the Basis of a Pilot Project in Baden-Württemberg, Germany. European Journal for Security Research, 3(2), 115-138.
17. www.computable.nl/artikel/nieuws/big-data/6444770/250449/politie-belgie-volgt-nl-aanpak-predictive-policing.html
18. www.nationalmortgagenews.com/artificial-intelligence
19. www.forbes.com/sites/douglasmerrill/2019/04/04/ai-is-coming-to-take-your-mortgage-woes-away/#25c9e86e7567
20. www.betekenis-definitie.nl/algorithm
21. Lucas, P., & Van Der Gaag, L. (1991). Principles of expert systems. Wokingham: Addison-Wesley.
22. Samuel, A. L. (1959). Some studies in machine learning using the game of checkers. IBM Journal of research and development, 3(3), 210-229.
23. Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science, 349(6245), 255-260.
24. Aamodt, A., & Plaza, E. (1994). Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches. AI communications, 7(1), 39-59.
25. Bini, S. A. (2018). Artificial intelligence, machine learning, deep learning, and cognitive computing: what do these terms mean and how will they impact health care?. The Journal of arthroplasty, 33(8), 2358-2361.
26. <https://towardsdatascience.com/what-are-the-types-of-machine-learning-e2b9e5d1756f>
27. <https://petapixel.com/2016/09/23/googles-image-captioning-ai-can-describe-photos-94-accuracy/>
28. <https://tinyclouds.org/colorize/>
29. <https://devblogs.nvidia.com/deep-learning-self-driving-cars/>
30. <https://missinglink.ai/guides/deep-learning-healthcare/deep-learning-healthcare/>
31. Wang, D., Khosla, A., Gargeya, R., Irshad, H., & Beck, A. H. (2016). Deep learning for identifying metastatic breast cancer. arXiv preprint arXiv:1606.05718.
32. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. nature, 521(7553), 436-444.
33. www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/12/08/what-is-the-difference-between-deep-learning-machine-learning-and-ai/#5707834a26cf
34. www.forbes.com/sites/kateoflahertyuk/2019/04/12/amazon-staff-are-listening-to-alexa-conversations-heres-what-to-do/
35. Nemitz, P. (2018). Constitutional democracy and technology in the age of artificial intelligence. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 376(2133), 201800.

36. https://decorrespondent.nl/10651/is-programmeren-de-nieuwe-geletterdheid/155000956814-1a356431?mc_cid=bc1ade3355&mc_eid=b21bd1de2d
37. <https://scikit-learn.org/stable/>
38. www.technologyreview.com/s/614443/we-cant-trust-ai-systems-built-on-deep-learning-alone/
39. Marcus, G. (2018). Deep learning: A critical appraisal. arXiv preprint arXiv:1801.00631.
40. Shortliffe, E. H. (1976). MYCIN: Computer-based medical consultations.
41. Miller, R. A., Pople Jr, H. E., & Myers, J. D. (1982). Internist-I, an experimental computer-based diagnostic consultant for general internal medicine. *New England Journal of Medicine*, 307(8), 468-476.
42. Metaxiotis, K. S., & Samouilidis, J. E. (2000). Expert systems in medicine: academic illusion or real power?. *Information management & computer security*, 8(2), 75-79.
43. www.nhg.org/themas/artikelen/nhgdoc-beslisondersteunend-expertsysteem-uw-his
44. www.venvn.nl/Berichten/ID/3004803/Betere-pijnbehandeling-dankzij-beslisboom
45. Raghupathi, W., & Raghupathi, V. (2014). Big data analytics in healthcare: promise and potential. *Health information science and systems*, 2(1), 3.
46. Doyle-Lindrud, S. (2015). Watson will see you now: a supercomputer to help clinicians make informed treatment decisions. *Clinical journal of oncology nursing*, 19(1).
47. <https://spectrum.ieee.org/biomedical/diagnostics/how-ibm-watson-overpromised-and-underdelivered-on-ai-health-care>
48. <https://www.icthealth.nl/nieuws/trimbos-ontwikkelt-ml-tool-voor-angst-depressie/>
49. <https://www.umcutrecht.nl/nl/Over-Ons/Wat-we-doen/Data-analytics/Data-analytics-projecten>
50. Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. (2018). Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*, 18(8), 500-510.
51. Rodriguez-Ruiz, A., Lång, K., Gubern-Merida, A., Broeders, M., Gennaro, G., Clauser, P., ... & Wallis, M. G. (2019). Stand-alone artificial intelligence for breast cancer detection in mammography: comparison with 101 radiologists. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 111(9), 916-922.
52. Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., Allas, T., Dahlström, P., ... & Trench, M. (2017). Artificial intelligence – the next digital frontier. McKinsey Global Institute.
53. www.wrr.nl/publicaties/verkenningen/2015/12/08/de-robot-de-baas
54. Moravec, H. (1988). *Mind children: The future of robot and human intelligence*. Harvard University Press.
55. Skagestad, P. (1993). Thinking with machines: Intelligence augmentation, evolutionary epistemology, and semiotic. *Journal of Social and Evolutionary Systems*, 16(2), 157-180.
56. Zheng, N. N., Liu, Z. Y., Ren, P. J., Ma, Y. Q., Chen, S. T., Yu, S. Y., ... & Wang, F. Y. (2017). Hybrid-augmented intelligence: collaboration and cognition. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 18(2), 153-179.