VOORWOORD

Als auteur ga je af en toe langs bij je uitgeverij, en zo kwam het dat ik in de zomer van 2025 op de sfeervolle redactie aan de Weesperstraat in Amsterdam belandde. Zonder agenda, laat staan met een plan. Twee havercappuccino's verder vroeg mijn redacteur of het niet eens tijd werd voor een nieuw boek. Zij had dus wel een plan.

Toeval bestaat niet, of toch wel?

Juist de week ervoor had ik met Anna gesproken. Ooit stonden we samen op het podium van Lowlands en we deelden twee jaar lang de tafel van Humberto. Anna is natuurkundige, nieuwsgierig en kan ingewikkelde materie in een handomdraai terugbrengen tot de kern. In leesbare en begrijpelijke taal. Met humor. Na een gesprek dat alle kanten op ging – kinderen, relaties en de stand van de wetenschap – bespraken we ook een oud plan om samen eens te kijken of wij een boek zouden kunnen maken.

Ook raakten we over AI aan de praat en al snel veranderde een doemgesprek – rijkste mannen ter wereld bouwen overal

datacenters en experts maken zich zorgen over Europa – naar alle mogelijkheden die AI biedt. AI is overal en het raakt iedereen! Maar hoe raakt AI ons en de mensen om ons heen? Neemt AI onze banen over? En is dat erg? Kan AI onze partners vervangen? En onze kinderen opvoeden? Gaat het onze levens beter maken of wordt het een nachtmerrie? Anna zat ook met die vragen.

Twee appjes en drie weken later dronken we samen met mensen van de uitgeverij een mimosa, om de samenwerking officieel te maken. Na een refill werd al snel duidelijk wat ons boek over AI niet zou worden. Geen naslagwerk of zelfhulpboek. Al helemaal niet een lees-dit-en-je-weet-alles-boek. Over hoe je het gebruikt. Praktisch. Theoretisch. Ook niet voor bedrijven, personen en overheden, over hoe je het inzet. Niet over de gevaren. Techniek? Ethiek? Over impact, intelligentie en kunstmatige quatsch? Zo'n boek is het niet geworden.

Wat gebeurt er allemaal, denk ik bijna dagelijks wanneer ik kijk naar de wereld en de rol die AI erin speelt. Op elk gebied. Voor iedereen. Of je wilt of niet. Daar moeten we wat mee. Om het te begrijpen, het – enigszins – bij te houden, om mee te kunnen praten. Want eerlijk gezegd lukt dat me niet, als ik een website open of een podcast over dit onderwerp luister. Het gaat te snel en het is te veel. Kunnen we het tempo bijhouden en hoe?

Anna is niet alleen de moeder van Felix, die wil weten hoe de wereld er voor hem uit zal zien, ook heeft ze zich als natuurkundige verdiept. Naar eigen zeggen was ze, toen hij in 2025 geboren werd, zo 'hormonaal als een garnaal' en voelde ze de behoefte om iets voor zichzelf te doen. Om zo uit haar

kleine baby-bubbel te komen. Dat werd niet een klein *side project*, maar een obsessieve studie in hoe AI echt werkt om vervolgens een soort winst-en-verliesrekening te maken en te kijken wat het ons daadwerkelijk oplevert en kost. Het is natuurlijk ongekend makkelijk om aan ChatGPT te vragen welke ingrediënten in een pasta pesto moeten, maar wat kost het nou onder de streep aan water en elektriciteit?

Ze reisde door Nederland, op zoek naar AI-specialisten op werkelijk elk denkbaar gebied. Van polarisering tot psychoses en van vernieuwende medicijnen tot neurale netwerken die iets weghebben van het brein van haar tweejarige zoontje. Ze sprak met postdocs en professoren. Zocht uit welke belangen er spelen bij de mensen – mannen zonder uitzondering, die het hoogste woord voeren en de macht in handen hebben. Met grote gevolgen. Wie trekken er aan de touwtjes en wie trekt er straks aan het kortste eind?

Waar Anna de diepte in gaat, daar ben ik juist de breedte in gegaan. Het is niet alleen een feit dat je op een AI-partner kunt vallen, de ongewenste bijvangst daarvan is, dat AI ervoor zorgt dat je minder met echte mensen in contact komt. Omdat je de godganse dag achter je laptop zit en niet meer weet hoe je een echt mens moet aanspreken. AI heeft grote invloed op de medische zorg, op de manier hoe er oorlog wordt gevoerd en op onze creativiteit. Word je als luisteraar blij dat de helft van je speellijst inmiddels door AI gecreëerd is en dat Xania Monet en John – 'Zo zomer' – de Koning helemaal niet bestaan? Ik kan het me haast niet voorstellen. AI verandert alles. En nog veel meer dan we nu nog kunnen inschatten. Anna en ik hebben ons een jaar lang ondergedom-

peld in de AI-wereld en onderzocht wat nu echt de impact is op ons dagelijkse leven.

En ja, natuurlijk hebben we bij het maakproces af en toe de hulp ingeroepen van Claude of ChatGPT, om bronnen te vinden of tegenargumenten. Maar het hele boek hebben we zelf geschreven.

Jim Jansen
oktober 2026

DE GEBOORTE VAN AI

Het begin

WAAR BEN IK AAN BEGONNEN?

Anna

Anna: *Jimbooo, waar zal ik mij eens op storten?*

Jim: *Misschien wil jij beginnen met uitzoeken wat* AI *nou precies is. Het is nu overal waar je kijkt, maar het is natuurlijk niet uit de lucht komen vallen. Beetje achtergrond, maar niet te complex, hoor. Lukt dat?*

Anna: *Aye aye kap'tein. Ik bedoel,* AI AI*… kap'tein.*

Het is september 2025 als ik om 11.05 uur 's ochtends in de vroege nazomerzon op een terras in Utrecht arriveer. 11.05 uur betekent, in dit geval, vijf minuten later dan afgesproken, precies de vijf minuten die ik heel vaak te laat ben. Ik weet dat dit een heel slechte eigenschap is en ertoe leidt dat ik meestal de rekening betaal uit schuldgevoel voor mijn verlate aankomst. Zo ook nu, maar in dit geval zou ik sowieso betaald hebben, want ik sta op het punt om iemand te interviewen

die kostbare tijd vrijgemaakt heeft voor mij.

Ik heb afgesproken met Cynthia Liem, een jonge AI-wetenschapper die ik via via heb leren kennen. Cynthia Liem heeft een nogal indrukwekkende carrière. Ze is professioneel concertpianist en associate-professor op het gebied van AI aan de TU Delft. Het kan niet lang meer duren voor ze hoogleraar wordt. Naast het technisch onderzoek en het lesgeven dat bij haar positie hoort, zet ze zich in voor meer rechtvaardigheid en openheid in AI. Laat ik daar eens beginnen met mijn zoektocht. Zij heeft vast een kritische kijk en goede ideeën.

Na een paar espresso's en wat *chitchat* over het leven op de campus, vraag ik naar haar werk. Liem vertelt over haar onderzoek, haar ambities en frustraties in het veld en hoe er vaak eenzijdig wordt gekeken naar de ontwikkeling van AI: veel hype, weinig voorzichtigheid. Als ik vraag naar concrete voorbeelden, strooit ze zelfverzekerd met termen die ik nog lang niet in context kan plaatsen: waardeloze datasets hier, RAG's daar, vectorruimtes overal…

OMG! denk ik… Ze gaat er natuurlijk van uit dat ik al goed in de materie zit, maar ik heb geen idee wat ze bedoelt. Hoe ga ik ooit een boek schrijven over dit onderwerp als ik overduidelijk het basis-jargon nog niet eens ken? Ik weet HELEMAAL NIKS! Acuut word ik overmand door een gevoel van paniek. Dat laat ik overigens niet merken, ik knik en hm-hm gewoon glimlachend, terwijl ik vanbinnen alle woorden probeer te onthouden die ik niet ken. Dan kan ik ze later thuis opzoeken. Had ik nu maar een spraak-transcriptie-model aangezet, dan had die voor me kunnen notuleren. Mooi AI-momentje had dat kunnen worden. Maar dat heb ik dus niet gedaan.

Vastgelopen als een overvraagde MS-DOS computer, besluit

ik het gesprek om te gooien naar haar andere interesses en pas bij haar terug te komen als ik me voldoende heb ingelezen. Dat moment laat meer dan een halfjaar op zich wachten. Want in mijn poging AI echt te begrijpen, verlies ik mezelf volledig in de vraag: hoe werkt AI eigenlijk?

Ik realiseer me dat ik niet eens echt weet hoe een computer werkt en als je niet weet hoe een computer werkt, kun je dan wel echt begrijpen hoe AI werkt? Ik denk het niet. En zo belandde ik steeds dieper in het konijnenhol van communiceren met machines en de geschiedenis van kunstmatige intelligentie. Hoe verwerkt een computer een opdracht? Wie heeft binaire code ooit bedacht? Hadden we zonder neurale netwerken ooit AI gehad? Alles om maar zeker te weten dat ik niks over het hoofd zie. Ik zal niet rusten tot ik weet hoe AI echt werkt, en wat vectorruimtes daarmee te maken hebben.

Ongeveer zes maanden na mijn imposter-aanval, achtte ik mezelf capabel genoeg om aan dit boek te beginnen. Jim had toen al zes hoofdstukken uit zijn mouw geschud. De meeste tijd was ik kwijt aan de wiskunde achter AI. Het gaf mij houvast, maar het heeft de selectie niet gehaald. Ook de termen 'RAG' en 'vectorruimte' heb ik jullie bespaard. Ik heb geprobeerd me te beperken tot een korte en bondige uitleg van wat AI is en wat niet.

En Cynthia Liem? Die heb ik nog een paar keer gesproken en laten meelezen, dus ik ben officieel verlost van mijn impostersyndroom.

AI is geen magie

Er zijn veel mensen die je het gevoel geven dat AI te moeilijk is om te begrijpen, dat je gepromoveerd moet zijn in de theoretische wiskunde om te kunnen volgen hoe het werkt, maar dat is niet zo.

Hoewel AI gebaseerd is op complexe machines en knappe computerprogramma's, is alles wat er gebeurt door mensen bedacht en ontworpen. Ook ik vond het altijd een intimiderend vakgebied, maar als je maar genoeg je best doet, zijn alle stappen die een intelligente machine zet te volgen. In tegenstelling tot het menselijke brein. Want hoe menselijke intelligentie precies tot stand komt weten we nog altijd niet. Dat is de ware magie!

De wiskunde die komt kijken bij de werking van AI is voor het grootste deel middelbareschoolwiskunde en voor een deel eerstejaars-bachelorwiskunde. Ik wil niet pretenderen dat dat gemakkelijk is, maar ik heb heel veel bijles gegeven en de gedachte dat je iets niet kunt, is je grootste vijand. Als je het gevoel hebt dat je iets toch niet gaat begrijpen, zul je er ook niet aan beginnen en al helemaal niet over meepraten. Terwijl de impact die AI heeft ons allemaal aangaat. Dus beter bemoeien we ons er wel mee. Sowieso ben ik ervan overtuigd dat bijna iedereen alle stappen kan volgen met de juiste uitleg. Voor nu hou ik het even bij abstracties. Anders wordt dit boek tien keer zo dik.

Wat is AI dan wel?

Artificial Intelligence (AI), artificiële of kunstmatige intelligentie in het Nederlands, staat voor het simuleren van menselijke intelligentie met behulp van machines. Dat is natuurlijk nog steeds rijkelijk vaag, want wat is menselijke intelligentie eigenlijk? En wanneer verdient iets de term intelligent?

Het begrip kunstmatige intelligentie werd bedacht door de Amerikaanse wetenschapper John McCarthy, een jaar voor de beroemde Dartmouth Conference in 1956, die vaak als het startpunt van AI wordt gezien en waar Jim in het volgende hoofdstuk uitgebreid over schrijft. Deze wetenschapper, McCarthy, concludeert dat zodra een technologie goed werkt, niemand die technologie nog intelligent noemt. We blijken namelijk geneigd om onze definitie van intelligentie op te schuiven, naarmate onze computers meer kunnen. Een goed voorbeeld daarvan is het schaken.

Lang werd gesuggereerd dat schaken een denksport is waarvoor je echt intelligent moet zijn. Het vereist strategisch inzicht, een goed geheugen en een snelle analyse van het speelveld. In 1997 werd de beste schaker ter wereld verslagen door een schaakcomputer, waaraan zes jaar was gewerkt door de programmeurs. De machine won nipt van schaakgrootmeester Garry Kasparov.

Mijn vriend, Tex de Wit, met wie ik een podcast maak, is zelf een fervent schaker en herinnert zich dit moment nog goed. Hij was tien jaar oud en vond het vooral heel stom. De computer had helemaal niet hoeven winnen, volgens hem. Kasparov maakte een onnodige fout, maar toch knakte zijn verlies iets in de schaakwereld. Voor sommige spelers was het zelfs reden om te stoppen.

In eerste instantie ontving de computer veel bewondering en lof in de media, maar dat enthousiasme zwakte ook weer af. Toen duidelijk werd hoe de technologie werkte, concludeerde iedereen dat die schaakcomputer meer weg had van een bijzondere rekenmachine, dan van een intelligent wezen.

Het systeem kon vijftien stappen vooruitdenken en berekende voor elke situatie de kans op verlies van waardevolle stukken. Daardoor is er voor elke situatie op het bord een 'logische' zet te berekenen. Dat is knap van de programmeurs, maar het is niet 'slim' van de computer.

De computer maakte, net als de meeste computers in die tijd, gebruik van als-dan-logica. 'Als' (bekijk de situatie op schaakbord) en 'dan' (doe een zet voor een grote kans op succes). Om de kans op succes te berekenen, kon de computer statistische berekeningen maken die voor een mens praktisch onhaalbaar zijn. Als-dan-technologie heeft ons heel veel gebracht en het is absoluut indrukwekkend, maar volgens de meeste experts verdient dat niet de term kunstmatige intelligentie, omdat elke handeling of keuze van de computer een wiskundig gevolg is van voorgeprogrammeerde logica. De computer leert of creëert dus niks nieuws. En dus werd de 'slimme' schaakcomputer tot rekenmachine gedegradeerd.

Maar wat is dan wel intelligentie?

In het beroemde gedachte-experiment van de Britse wiskundige Alan Turing, genaamd de *Imitation Game,* stelt de oervader van kunstmatige intelligentie voor om de vraag 'kunnen machines denken?' te vervangen door een andere toetsbare vraag. Hij doet een voorstel voor een experiment waarbij

een machine in gesprek met een mens, zijn menselijke gesprekspartner moet proberen te laten geloven dat die spreekt met een medemens. Als de machine daarin slaagt, verdient die volgens Turing de term intelligent. Later zijn mensen dit kunstmatige-intelligentie-examen de Turingtest gaan noemen.

Dat punt van intelligentie is bereikt sinds de opkomst van de grote chatbots. In een onderzoekssetting blijken de moderne AI-modellen meetbaar in staat om mensen voor de gek te houden. Volgens de definitie van Turing zijn chatbots dus intelligent, maar hoe zit het dan met systemen die foto's kunnen genereren of complexe wiskundige bewijzen leveren? Die zijn niet geslaagd voor de Turingtest. Zijn ze dan niet intelligent?

Het voelt een beetje willekeurig. Daarom gebruiken de meeste wetenschappers tegenwoordig een andere definitie van kunstmatige intelligentie. Zij zijn het erover eens dat intelligentie niet afhangt van een specifieke vaardigheid, zoals schaken of spreken, maar van de aanwezigheid van leervermogen. Een machine die in staat is om te leren, is een intelligente machine. In de praktijk betekent dat dat een machine in staat moet zijn om patronen te herkennen en zichzelf te verbeteren.

Een belangrijke technologie die dit 'leerproces' in machines mogelijk heeft gemaakt noemen we kunstmatige neurale netwerken. Neurale netwerken vormen de basis van chatbots, zoals ChatGPT. De neurale netwerken helpen patronen te herkennen in grote hoeveelheden tekst en op basis van die patronen voorspellingen te doen over wat een volgend woord in de zin moet zijn.

Een andere bekende toepassing van neurale netwerken is beeldherkenningssoftware, die het mogelijk maakt om plaatjes te categoriseren: aap, hond, auto, trein. Daarvoor zoekt

een neuraal netwerk naar patronen in grote hoeveelheden beeld en doet op basis daarvan een voorspelling. Welke patronen de modellen echter precies herkennen en hoe ze voorspellingen doen, is voor mensen niet altijd goed te volgen. Neurale netwerken ontwikkelen namelijk tijdens het leerproces een eigen logica.

Toen beeldherkenningssoftware opkwam leidde dat tot grappige internet-experimenten waarbij mensen de software op de proef stelden. Soms kon die software wel vierhonderd verschillende exotische vogels van elkaar onderscheiden, maar niet het verschil zien tussen een bosbessenmuffin en een chihuahua. Labradoodles en gefrituurde kipstukjes konden ook voor verwarring zorgen.

Grappig genoeg kunnen dit soort 'domme' fouten juist geïnterpreteerd worden als een blijk van kunstmatige intelligentie. De logica is namelijk wel door de computer zelf ontwikkeld en niet voorgeprogrammeerd. Dat maakt deze modellen fundamenteel anders dan bijvoorbeeld de schaakcomputer, die alleen gebruik kon maken van voorgeprogrammeerde logica.

Wat ik in dit boek dus bedoel als ik het heb over AI of kunstmatige intelligentie, zijn computermodellen die in staat zijn om zelf patronen te herkennen en te leren van feedback. In de meeste gevallen komen daar dus neurale netwerken aan te pas. Daarover later meer.