

# ‘Machines slimmer dan wij? Onzin’

**Kunstmatige intelligentie is een grote belofte, maar overdrijven we de verwachtingen niet een beetje? Waarom een echt zelfdenkende machine nog lang een utopie blijft.**

**Martijn de Meulder**

Kunstmatige intelligentie (AI) sluipst gestaag onze levens binnen. Nu al zit AI in slimme thermostaten, stemgestuurde telefoon-assistenten en zelfrijdende auto's. Toepassingen die vijf jaar geleden nauwelijks bestonden. Hoe kan dat ineens zo snel gaan? En vooral: hoe gaat dit verder?

'Kijk maar.' In de keuken van zijn kantoor aan de Amsterdamse Prinsengracht trekt Jasper Wognum met een ferme zwaai een luik in de vloer open. Er stijgt een golf droge warmte op. Je verwacht er een voorraadkelder, maar in plaats van bonen en koffie staat er een serie computerkasten. 'Zie je die grote goudkleurige doos daarachter? Dat is onze Nvidia-DGX, het hart van het bedrijf. Dat is alles. Veel mensen denken dat we hier rijen en rijen servers hebben staan om onze deep-learningmodellen mee te trainen. Maar één apparaat is afdoende.' Een apparaat dat meer dan een ton kost, dat wel, maar dat kleine formaat is veelzeggend. Het is de perfecte illustratie van de huidige staat van kunstmatige intelligentie.

Wognum is de oprichter en ceo van Braincreators, een belangrijk bedrijf in de Nederlandse wereld van de kunstmatige intelligentie. Met 25 datawetenschappers en ontwikkelaars bouwt het aan algoritmen voor zijn klanten. 'Wij maken op AI gebaseerde oplossingen voor de hele industrie', stelt de ondernemer. 'Denk aan de automatisering van fabricage, officeprocessen en logistiek. Zie je deze lopende band hier? Dat is een testopstelling waarmee we een model ontwikkelen voor een machine die afval kan scheiden: de gegevens van een camera worden door een model ingelezen en verwerkt. Deze stuurt dan een robotarm aan die heel precies een bepaald type afval kan oppakken en van de band verwijdert. We hebben ook een algoritme ontwikkeld dat CT-scans kan analyseren en zo doktoren het werk uit handen neemt. Maar bijvoorbeeld ook een e-mailselectiealgoritme voor bedrijven die dagelijks duizenden mails ontvangen.'

Het bedrijf is de verwerkelijking van een droom voor de ondernemer die rond de eeuwwisseling afstudeerde in de kunstmatige intelligentie en cognitieve psychologie. 'De wetenschap van kunstmatige intelligentie is al zeker een halve eeuw oud, maar we konden er zo weinig mee omdat de computers zo langzaam waren. Dat is ook de reden dat AI juist nu zo'n enorme opgang maakt en waarom wij in 2016 Braincreators hebben opgericht. De tijd en de technologie zijn er klaar voor. We kunnen nu dingen maken waarover we in het verleden alleen konden fantaseren.'

## GEHYPETE TECHNOLOGIE

Kunstmatige of artificiële intelligentie is een van de meest gehypte technologieën van dit moment. Niet alleen de belofte van deze technologie is enorm, er worden nu al serieuze toepassingen mee gebouwd. Denk aan zelfrijdende auto's, aan creditcard-fraudedetectie, het analyseren van röntgenopnames. Allemaal dingen waarin machines beter zijn dan mensen. Maar ook Siri in je telefoon is kunstmatig intelligent. Niet gek dus dat er drifstig in deze technologie wordt geïnvesteerd. Volgens accountant PwC ontvingen Amerikaanse AI-startups vorig jaar ruim negen miljard dollar groeigeld, tien procent van de totale hoeveelheid durfgeld in de hele markt en een verdubbeling ten opzichte van 2017. Het bedrijf verwacht voor dit jaar een verdere stijging. Maar waarom gebeurt dat juist nu?

Het antwoord zit hem voor een groot deel in de Nvidia-DGX in de kelder bij Braincreators. Het apparaat zit vol hypermoderne videochips: processoren die oorspronkelijk zijn gebouwd voor videokaarten. Deze zijn specifiek geschikt voor grote aantallen parallele berekeningen, iets waar gewone computerprocessoren juist niet goed in zijn. 'Dat zijn precies de berekeningen die je nodig hebt voor het trainen van de neurale netwerken waarmee moderne AI werkt', legt Wognum uit. 'Uiteindelijk gaat het gewoon om de prijs van een berekening. Die is met deze technologie



Tot op heden zijn de vaardigheden van robots nog een zwakke afspiegeling van die van mensen.

FOTO: GETTY IMAGES

## DE TOEKOMST VAN AI

Hoe zal kunstmatige intelligentie zich de komende jaren ontwikkelen?

1

### Nu

Vijf jaar geleden zag je het nog nauwelijks, maar tegenwoordig vind je kunstmatige intelligentie al in tal van toepassingen. Denk aan slimme thermostaten, spraakassistenten zoals Siri en zelfrijdende auto's. Dat komt onder meer door de ontwikkeling van hypermoderne videochips, die geschikt zijn voor grote aantallen parallele berekeningen, en door de beschikbaarheid van data.

2

### Nabije toekomst

Volgens de meeste AI-deskundigen is de huidige piek in kunstmatige intelligentie het gevolg van decennialang onderzoek en het beschikbaar komen van de hierboven genoemde technologie. Voor de nabije toekomst voorzien ze een geleidelijker ontwikkeling, die vooral afhangt van krachtiger computers. Een superintelligente AI is in hun ogen nog heel ver weg, zo die er ooit al gaat komen.

3

### Verre toekomst

Wat er in de verre toekomst gaat gebeuren, weet niemand. Maar dat belet sommigen, zoals techgoeroe Ray Kurzweil niet stellige voorspellingen te doen. Volgens zijn 'law of accelerating returns' zal de technologische ontwikkeling exponentieel groeien, waardoor we afstevnen op een AI die slimmer is dan de hele mensheid samen. Volgens Kurzweil is het in 2050 zover.

ontzettend gedaald, waardoor we ineens veel meer mogelijkheden hebben dan ooit tevoren.' Er is nog een belangrijke reden dat kunstmatige intelligentie juist nu zo groeit: 'Dat is de beschikbaarheid van data. Want goed beschouwd zijn niet de algoritmen die AI nu aandrijven het belangrijkste, maar de data om modellen te kunnen trainen. Die zijn de laatste jaren steeds overvloediger beschikbaar gekomen. Hoe meer gestructureerde data je hebt, hoe meer je met AI kunt.'

### WILDE SPECULATIE

De huidige toepassingen van AI zijn al legio. Maar nog interessanter is het naar de toekomst te kijken. Waar gaat deze technologie heen? AI is het onderwerp van wilde speculatie, filmscenario's en de nachtmerries van velen. Een populaire theorie over de toekomst, van de Amerikaanse techgoeroe en Googles AI-hotshot Raymond Kurzweil, heet de 'law of accelerating returns'. Kurzweil stelt dat het nieuwe technologieniveau dat een samenleving op een gegeven moment bereikt afhankelijk is van het uitgangspunt dat vóór dat niveau ligt. Hoe hoger het uitgangspunt, hoe sneller de daaropvolgende ontwikkeling. Er is dan immers meer kennis dan op lagere niveaus. Als je dan betere gereedschappen hebt, zoals meer rekenkracht en meer data, kun je efficiënter werken en meer bereiken in dezelfde tijd. Dat betekent dus dat de technologische ontwikkeling exponentieel sneller gaat naarmate de tijd verstrijkt.

Kurzweil argumenteert dat deze versnelling ervoor zorgt dat de 21ste eeuw het duizendvoudige aan technologische vooruitgang gaat bieden vergeleken met de vorige eeuw. Dat zou dus ook betekenen dat AI een accelererende groei zal doormaken, in de vorm van een omgekeerde hockeystickcurve. Binnen nu en tien jaar zouden we al een 'artificial general intelligence' (AGI) zien ontstaan: een zelfdenkende en argumenterende machine, en rond 2050 een superintelligente AI die slimmer is dan de hele mensheid samen. Elon Musk, de man achter Tesla, SpaceX en Hyperloop, gelooft in die theorie. Eind vorig jaar zei hij nog in een interview over dat soort AI: 'Het kan verschrikkelijk worden, of geweldig. Maar één ding is zeker: wij zullen het niet onder controle kunnen houden.'

Maar dat is in de wereld van AI-specialisten een minder breed gedragen mening. Musks landgenoot en voormalig AI-directeur Rodney Brooks van het Massachusetts Institute of Technology (MIT)

**VOLGENS PWC ONTVINGEN AMERIKAANSE AI-START-UPS VORIG JAAR \$9 MRD DURFGELD, 10% VAN HET TOTAAL**

vindt dit soort claims 'hysterisch'. In zijn artikel 'The Seven Deadly Sins of AI Predictions' in het magazine MIT Technology Review, stelt hij dat we de mogelijkheden van dit soort technologieën op dit moment hopeloos overschatten, dat de groei ervan veel geleidelijker zal zijn, en dat de samenleving zich er in de loop der tijd naar vormt, wat controle zou impliceren.

Vraag het Eric Postma, hoogleraar AI aan de universiteit van Tilburg, en je krijgt al net zo'n terughoudend antwoord: 'Verhalen over machines die slimmer worden dan mensen? Dat is zulke onzin. De waarschuwing van Musk suggereert dat computers spoedig autonoom kunnen denken, maar op basis waarvan? Kijk naar de AI die we nu hebben: dat is alleen een associatiemachine die verbanden tussen ingevoerde data probeert te leggen. Dat kan best indrukwekkend ogen, maar het is nog altijd heel specifiek en een zwakke afspiegeling van wat wij als mensen kunnen. Natuurlijk werken we in de AI allemaal, ik ook, het liefst in de richting van AGI. Dat doen we al meer dan vijftig jaar. Maar het gaat bijzonder moeizaam, er zit de laatste tijd nog maar weinig schot in. Het is geen hockeystick maar een sigmoïdecurve, een S-vorm. We hebben net een periode van sterke groei doorgemaakt doordat we veel theorie eindelijk in de praktijk konden brengen, maar zitten nu op het plateau. Het blijkt heel moeilijk om vanaf dit punt vooruit te gaan.'

**GELEIDELIJKE GROEI**

En die exponentiële groei dan? We kunnen immers niet voorzien hoe de toekomst eruit gaat zien die is gebaseerd op technologieën van morgen. Postma: 'Dat klopt. Maar het is verkeerd om te denken dat AI zich exponentieel ontwikkelt. Wat we nu zien op het gebied van deep learning is het resultaat van decennia van onderzoek en ontwikkeling. Dat betekent niet dat zich in de toekomst niet meer dan dit soort groeiestuipen zullen voordoen. Maar die kun je niet in een of andere hockeystickcurve vangen.'

Het is een stelling die met enig enthousiasme door Wognum wordt onderschreven. 'Ik begrijp de hype wel, het is ook een prachtig onderwerp om 's avonds in de kroeg vanachter je bier over te filosoferen. Dat deed ik met mijn studiegenoten eind jaren negentig ook. Maar zelfdenkende robots met een bewustzijn blijven nog heel lang sciencefiction. Dat komt doordat we nog steeds niet weten hoe ons brein precies werkt. Wij kunnen dingen die wiskundige algoritmen voorlopig niet kunnen. Het is wel geprobeerd, door het koppelen van meerdere neurale netwerken bijvoorbeeld. De gedachte was dat er dan vanzelf bewustzijn ontstaat. Maar nee, ons begrip van hoe hersenen werken, schiet bijlijkbaar tekort. En daarbij: wat is bewustzijn eigenlijk? En wat is vrije wil? We weten het niet. Hoe kun je het dan na-



De Amerikaanse techgoeroe Ray Kurzweil voorspelt dat er in 2050 een superintelligente AI zal zijn die slimmer is dan de hele mensheid samen.

2050

De rolverdeling voorlopig: robots doen het repetitieve werk, mensen zorgen voor creativiteit. FOTO: GETTY IMAGES

**ZEVEN VALKUILEN BIJ VOORSPELLINGEN OVER KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE**

(BRON: MIT TECHNOLOGY REVIEW)

- 1 Over- en onderschatten**  
We hebben de neiging het effect van een technologie op de korte termijn te overschatten en op de lange termijn te onderschatten. Na een grote belofte volgt eerst teleurstelling en pas later succes. Zoals gps.
- 2 Magische verbeelding**  
Er worden nu 'magische' voorspellingen gedaan rond kunstmatige intelligentie zonder rationeel fundament. We begrijpen niet echt wat we ons erbij moeten voorstellen en voorspellen zonder bewijzen.
- 3 Prestatie en kracht**  
Robots die bepaalde taken goed uitvoeren, zijn niet per se goed in andere taken. Mensen geven snel antwoord op vragen zoals 'kan een mens een frisbee eten?' Kunstmatige intelligentie kan dat niet snel.
- 4 Containerbegrip**  
Met eetstokjes leren eten is anders dan een nieuw lied leren spelen. Bij AI wordt alles over één kam geschoren. En kunstmatige intelligentie leert niet zo snel als mensen dat doen. Mensen boeken sneller succes.
- 5 Sciencefictionfilms**  
In sciencefictionfilms lijkt de wereld op die van vandaag. Er is te weinig fantasie en verbeeldingskracht om het heden los te laten en onbevangen naar de toekomst te kijken. Dit leidt tot angst voor de toekomst.
- 6 Gestage vooruitgang**  
Kunstmatige intelligentie heeft de wereld een eind verder gebracht, maar het is geen wetmatigheid dat dit — al dan niet — in een sneller tempo verder gaat. Processen bij AI zijn geïsoleerde gebeurtenissen.
- 7 Ontwikkeling is duur**  
Nieuwe apparatuur en objecten gaan langer mee dan de software die ze nodig hebben. Software kan goedkoop worden aangepast, hardware niet. Dat remt de toepassing van kunstmatige intelligentie.

bouwen? De komende jaren zal de groei geleidelijker zijn en vooral afhangen van de toenemende rekenkracht van computers en misschien nieuwe algoritmen. En dan nog blijft AI vooral geautomatiseerde patroonherkenning vermomd als begrip. Hartstikke handig, niet het materiaal waar nachtmerries uit voortkomen.'

**AK-47**  
Over dat laatste toch nog even iets anders: hoe zit het dan met de inzet van AI in massasurveillance zoals dat nu bijvoorbeeld in China gebeurt? Of het verzamelen en ordenen van grote hoeveelheden persoonlijke data door bedrijven zoals Facebook? En met AI in oorlogvoering? Onlangs pleitte de Britse wiskundi-

ge Hannah Fry in het FD nog voor een gedragscode voor algoritmen om misbruik hiervan te voorkomen. Ze is zeker niet de enige. 'Je kunt AI natuurlijk inzetten op elke manier die je goeddunkt', stelt Postma. 'Maar dat is niet alleen een machine-of technologisch probleem, maar ligt ook tussen mensen. Net zoals met een nucleair arsenaal of AK-47's. Wat je toestaat, zul je samen moeten zien te regelen.' Wognum vat samen: 'Een breed gedragen misverstand over AI is dat China bijvoorbeeld verder is met deze technologie dan wij. Dat is niet zo. De algoritmen en modellen die we gebruiken, zijn overal ter wereld dezelfde, die komen voort uit wetenschappelijk onderzoek en zijn openbaar. Het gaat er nu vooral om

waar de data in de wereld beschikbaar zijn en wie deze op welke wijze kan gebruiken. Dat is in een autoritaire staat zoals China natuurlijk heel anders geregeld dan hier. Ethiek rond AI moet vooral over data gaan, niet over algoritmen.' Hij erkent dat er sprake is van een zekere onbalans in de wereld op dit gebied, maar 'die is vooral economisch. In Nederland blijven de investeringen op dit vakgebied hopeloos achter. Er is geen landelijk beleid, geen visie. Wij zitten af te wachten tot een ander het voor ons doet. Dat betekent dat wij in de toekomst de technologie en toepassingen van buitenlandse partijen gaan kopen. Dat vind ik een groot probleem. Want AI gaat net zo'n grote verandering teweeg-

brengen als de industriële revolutie. Het helpt ons nu al om van alles makkelijker en beter te doen, dat gaat alleen maar meer worden. Wat we nu werk noemen, gaan we een stuk minder doen, omdat machines het beter kunnen dan wij. Zij doen het repetitieve werk, wij nemen het alleen over als creatief denken vereist is. De extra tijd gaan we hopelijk gebruiken om meer aandacht aan elkaar te besteden. Want dat is volgens mij de grote belofte van AI: we creëren tijd om meer mens te zijn. Het lijkt mij dat je daar als samenleving in moet willen investeren.'

**Martijn de Meulder** is freelancejournalist.

**'AI KAN VERSCHRIKKELIJK WORDEN, OF GEWELDIG. MAAR WE ZULLEN HET NIET ONDER CONTROLE KUNNEN HOUDEN'**



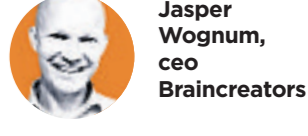
Elon Musk, ceo van Tesla

**'MUSK SUGGEREERT DAT COMPUTERS SPOEDIG AUTONOOM KUNNEN DENKEN, MAAR OP BASIS WAARVAN?'**



Eric Postma, hoogleraar AI, Tilburg University

**'WAT IS BEWUSTZIEN EIGENLIJK? WAT IS VRIJE WIL? WE WETEN HET NIET. HOE KUN JE HET DAN NABOUWEN?'**



Jasper Wognum, ceo Braincreators