

ESG & Economie

Wat kan AI doen om klimaatverandering tegen te gaan?

Georgette Boele – Senior Economist Sustainability | georgette.boele@nl.abnamro.com

- ▶ Kunstmatige intelligentie of AI kan helpen in de strijd tegen klimaatverandering
- ▶ De rekenkracht van kunstmatige intelligentie kan worden gebruikt om klimaatmodellen, energie-efficiëntie, afvalbeheer, waterbeheer en netwerkbeheer te verbeteren, de koolstofvoetafdruk te verkleinen en landbouw en behoud van biodiversiteit te bevorderen
- ▶ Maar daarbij verbruikt het veel energie, water en kritische materialen en produceert het elektronisch afval; bovendien kunnen modeluitkomsten vertekend zijn als de trainingsset onevenwichtig is
- ▶ Nieuwe efficiënte halfgeleiderarchitecturen en koelmethoden zullen een belangrijke bijdrage leveren aan het ombuigen van de energie- en emissiecurve van AI
- ▶ Maar er moeten ook keuzes worden gemaakt in hoe en waar AI wordt gebruikt
- ▶ Het doel is dus Groene AI voor duurzaamheid

Inleiding

Kunstmatige intelligentie beïnvloedt ons dagelijks leven, maar de impact ervan is niet voor iedereen duidelijk en transparant. Kunstmatige intelligentie kan een aanzienlijke impact hebben op duurzaamheid. In deze analyse richten we ons op wat kunstmatige intelligentie kan doen in de strijd tegen klimaatverandering. We laten de voordelen zien van het gebruik van AI voor duurzaamheid, maar ook een aantal nadelen.

Wat is AI?

Kunstmatige intelligentie of AI is het vermogen van machines om menselijke intelligentieprocessen te simuleren, zoals het vermogen om te redeneren, betekenis te ontdekken, te generaliseren of te leren van eerdere ervaringen. AI op zichzelf of in combinatie met andere technologieën zoals sensoren, geolocatie, robotica, kan taken uitvoeren waarvoor anders menselijke intelligentie of tussenkomst nodig zou zijn (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). Over het algemeen werken AI-systemen door grote hoeveelheden gelabelde trainingsgegevens te importeren, de gegevens te analyseren op correlaties en patronen, en deze patronen te gebruiken om voorspellingen te doen over toekomstige toestanden (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels).

Machine learning en deep learning

AI omvat *machine learning*. *Machine learning* is een vorm van AI die is gebaseerd op algoritmen die worden getraind op gegevens. Een algoritme is een procedure die wordt gebruikt om een probleem op te lossen of een berekening uit te voeren. Er is *machine learning* en *deep learning*. *Deep learning* is een kleinere, krachtigere subgroep van *machine learning*. Het wordt 'diep' genoemd vanwege de verborgen en uitgebreide modelarchitectuur. *Machine learning* en *deep learning* hebben betrekking op de ontwikkeling van AI-algoritmen, gemodelleerd naar de besluitvormingsprocessen van het menselijk brein, die kunnen 'leren' van beschikbare gegevens en na verloop van tijd steeds nauwkeurigere classificaties of voorspellingen kunnen doen. Eén van de meest nauwkeurige en krachtige *deep learning*-algoritmen is het Neuraal Netwerk. Neurale netwerken zijn algoritmen die gemakkelijk niet-lineaire trends kunnen vastleggen in grote hoeveelheden gegevens. Generatieve AI is een groep *deep learning*-modellen die in staat is om op verzoek nieuwe inhoud of gegevens te genereren die lijken op, maar niet precies hetzelfde zijn als, de gegevens waarop ze zijn getraind. Dit omvat tekst, afbeeldingen,

muziek en zelfs video, waardoor het in staat is tot creatieve en diverse outputs die kunnen worden gebruikt voor een breed scala aan toepassingen, van kunst en design tot innovatie in wetenschap en technologie. *Large Language Models* (LLM) hebben *deep learning*-algoritmen die een verscheidenheid aan natuurlijke taalverwerkingstaken kunnen uitvoeren.

Zwakke en sterke AI

Er zijn twee soorten AI: zwakke AI en sterke AI. Zwakke AI of smalle AI (ANI) is AI die functioneert met beperkte menselijke hulp. Het richt zich op het uitvoeren van een specifieke taak. Zwakke AI wordt ontwikkeld met de overweging dat AI altijd een simulatie van menselijke cognitieve functies is en zal zijn (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). Zwakke AI volgt menselijke bevelen op. Het handelt naar en is gebonden aan de regels die het krijgt opgelegd. Voorbeelden van zwakke AI zijn personages in een computerspel die geloofwaardig handelen binnen de context van het spel, of Apple Siri. Zwakke AI is de drijvende kracht achter de meeste AI die ons vandaag de dag omringt.

Sterke AI is een theoretische vorm van AI die menselijke functies nabootst, zoals redeneren, plannen en problemen oplossen. Dit kan kunstmatige algemene intelligentie (AGI) of kunstmatige superintelligentie (ASI) zijn. AGI zou in staat zijn om cognitieve vaardigheden uit te voeren die mensen hebben zonder menselijke tussenkomst. Kunstmatige superintelligentie (ASI) is een hypothetische softwarematige AI met een intelligentie die de menselijke intelligentie te boven gaat. Het zou zelfbewust zijn en intelligent genoeg om de cognitieve vermogens van mensen te overtreffen.

Groene AI, duurzame AI en AI voor duurzaamheid

Kunstmatige intelligentie kan worden gebruikt om te helpen bij onze enorme zoektocht om de wereld koolstofvrij te maken. Er zijn verschillende vormen van AI met betrekking tot duurzaamheid: Green AI, Sustainable AI, Eco-friendly AI en AI for Sustainability. Duurzame AI, Groene AI of Milieuvriendelijke AI zijn verschillende labels voor hetzelfde. Ze richten zich op het ontwikkelen en inzetten van AI-technologieën op een manier die de impact op het milieu minimaliseert en de duurzaamheid op lange termijn maximaliseert (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). Duurzame AI richt zich op het veranderen van de hele levenscyclus van AI-producten om prioriteit te geven aan duurzaamheidsvoordelen zoals ecologische gezondheid of sociale rechtvaardigheid. Het doel is om de manier waarop we AI-producten maken en gebruiken te verbeteren, waarbij de CO₂-voetafdruk van AI-systemen wordt verkleind door gebruik te maken van duurzame gegevensbronnen, een voor CO₂ geoptimaliseerde architectuur en cloudinfrastructuur (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). AI voor duurzaamheid verwijst naar het gebruik van kunstmatige intelligentie (AI)-technologieën om uitdagingen op het gebied van milieu, ecologie en maatschappij aan te pakken en duurzame ontwikkeling te bevorderen. Hieronder richten we ons voornamelijk op AI voor duurzaamheid.

Wat kan kunstmatige intelligentie doen om klimaatverandering tegen te gaan?

Er zijn verschillende manieren waarop AI kan helpen om klimaatverandering tegen te gaan. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste manieren waarop AI dit kan doen.

Energie-efficiëntie

AI kan helpen de energie-efficiëntie in gebouwen en industrieën te verbeteren door het voorspellen van de energieverbruikspatronen en het optimaliseren van het energieverbruik. AI kan ook inefficiënties identificeren en inzichten verschaffen voor het optimaliseren van het energieverbruik in gebouwen, productieprocessen en transportsystemen. AI kan dit doen door enorme datasets van energieverbruikspatronen te analyseren. Het is mogelijk om sensoren te installeren die continu de temperatuur en vochtigheid in verschillende ruimtes meten. Gecombineerd met gegevens over de buitentemperatuur en hoeveel energie er wordt geleverd voor verwarming en ventilatie, ontstaat er geleidelijk een patroon van hoe het weer en het energieverbruik de omstandigheden binnenshuis beïnvloeden. Het AI-systeem kan ook gegevens over het voorspelde weer gebruiken om de verwarming en ventilatie aan te passen. Zo kan AI een gebouw op de meest optimale manier verwarmen met optimaal comfort voor de mensen in het gebouw.

Het verbeteren van netbeheer

AI kan helpen om netbeheer slimmer te maken door gegevens van sensoren, meters en andere apparaten te analyseren. Slimme meters produceren en verzenden duizenden keren meer datapunten naar nutsbedrijven dan hun analoge voorgangers. Nieuwe apparaten voor het monitoren van netstromen sturen meer dan een orde van grootte meer gegevens

naar operators dan de technologieën die ze vervangen. En de wereldwijde vloot van windturbines produceert naar schatting meer dan 400 miljard datapunten per jaar (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels).

Voorspellende analyses helpen ook om een beter netbeheer mogelijk te maken. Hier zijn manieren waarop AI nu al de manier verandert waarop netbeheerders hun werk doen. Het elektriciteitsnet wordt vaak beschreven als de meest complexe machine die ooit is gebouwd. Omdat het elektriciteitsnet zo groot is, is het onmogelijk voor één persoon om alles wat er op een bepaald moment gebeurt volledig te bevatten, laat staan te voorspellen wat er later zal gebeuren. Elke dag voeren deze computers complexe wiskundige berekeningen uit die voorspellen hoeveel elektriciteit er de volgende dag nodig zal zijn en proberen ze de meest kosteneffectieve manier te vinden om die energie te distribueren. *Machine-learning* modellen kunnen deze berekeningen veel sneller uitvoeren. Daarnaast zijn verschillende nutsbedrijven al begonnen met het integreren van AI in kritieke activiteiten, met name het inspecteren en beheren van fysieke infrastructuur zoals transmissielijnen en transformatoren. Dit is het opsporen van rampen voordat ze toeslaan (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels).

Koolstofvoetafdruk verminderen

AI kan de uitstoot van broeikasgassen meten en de hiaten in de gegevens opvullen, verbeterpunten identificeren en de CO2-voetafdruk van bedrijven verkleinen. Bijvoorbeeld het optimaliseren van voorraden, leveringen en roosters van werknemers. Voorraadoptimalisatie is belangrijk om ervoor te zorgen dat je genoeg voorraad hebt en tegelijkertijd aan de vraag van klanten kunt voldoen. Tegelijkertijd wil je de ecologische voetafdruk verkleinen die gepaard gaat met het verplaatsen en opslaan van voorraad. AI helpt dit probleem aan te pakken door aspecten als vraagvoorspelling, last-mile delivery en optimalisatie van routing te combineren. Roosteroptimalisatie lijkt op voorraadbeheer, maar gaat in op de uitdaging om ervoor te zorgen dat je de juiste afstemming van talent hebt (zie [hier](#) in Engels).

Slim afvalbeheer

Er zijn veel mogelijke manieren om AI te gebruiken in afvalbeheer. Een van de belangrijkste toepassingen van AI in vast-afvalbeheer is de automatisering van afvalsortering. AI-gestuurde robots en machines uitgerust met sensoren, camera's en machine learning-algoritmes kunnen verschillende soorten afvalmateriaal nauwkeuriger en sneller identificeren, sorteren en scheiden dan handmatig sorteren. Dit verhoogt niet alleen de efficiëntie van recyclingprocessen, maar vermindert ook het risico op vervuiling.

Onderzoekers werken inderdaad aan de ontwikkeling van slimme afvalbeheersystemen voor het verzamelen, identificeren en karakteriseren van organische materialen in niet-recyclebaar afval (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). Dit systeem zou hyperspectrale camera's gebruiken en geen digitale camera's. Digitale camera's kunnen alleen drie kleuren zichtbaar maken. Digitale camera's kunnen slechts drie kleurbanden van licht visualiseren - rood, groen en blauw. Hyperspectrale camera's kunnen echter veel meer banden van het elektromagnetische spectrum visualiseren, wat resulteert in beelden die chemische kenmerken laten zien die anders onzichtbaar zouden zijn (zie [hier](#) voor meer informatie). Niet-recyclebare afvalproducten worden ook geanalyseerd om hun fysische, chemische, thermische en biologische eigenschappen te bepalen, waaronder vocht, dichtheid, deeltjesgrootte en -distributie, oppervlakte, kristalliniteit, calorische waarde en meer. Deze informatie helpt het systeem om items verder te onderscheiden terwijl ze worden gescand.

Bovendien kunnen AI-robots complexe elektronica en andere voorwerpen demonteren of helpen demonteren. Daar komt bij dat AI gegevens kan analyseren over afvalverwerkingspatronen, verkeersomstandigheden en andere relevante factoren om inzamelroutes te optimaliseren. Dit bespaart niet alleen tijd en brandstof, maar verkleint ook de ecologische voetafdruk van afvalinzamelvoertuigen. Tot slot kunnen AI-gestuurde voorspellende analyses trends in afvalproductie voorspellen, waardoor gemeenten en afvalverwerkingsbedrijven hun middelen en strategieën effectiever kunnen plannen (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). Tot slot kan AI een significante impact hebben op het monitoren van afvalniveaus in containers en rapporteren wanneer deze geleegd moeten worden.

Precisielandbouw of slimme landbouw

Precisielandbouw integreert AI en datagestuurde technologieën om landbouwactiviteiten en het gebruik van hulpbronnen te optimaliseren en heeft het potentieel om de waterefficiëntie te verbeteren, een cruciaal aspect van duurzame landbouw. De planten of dieren krijgen dus precies de behandeling die ze nodig hebben, met grote nauwkeurigheid bepaald dankzij de

nieuwste technologie. AI kan helpen bij duurzame landbouwpraktijken door bodemgegevens te analyseren, gewasopbrengsten te voorspellen en uitbraken van plagen en ziekten te identificeren. Het optimaliseert het gebruik van hulpbronnen zoals water, meststoffen en pesticiden. Door gegevens van sensoren, satellieten en drones te analyseren, kunnen boeren datagestuurde beslissingen nemen om verspilling tegen te gaan, de opbrengst te verhogen en de impact op duurzaamheid te minimaliseren. AI-gestuurde voorspellende analyses kunnen boeren helpen om de waterbehoefte van gewassen te voorspellen en hun irrigatiestrategieën effectiever te plannen.

Waterbeheer

Een van de manieren waarop AI wordt gebruikt in waterbeheer is het bewaken en analyseren van gegevens over de watercyclus. Dit omvat het controleren van de waterkwaliteit, het bijhouden van het waterverbruik en het identificeren van potentiële problemen in de watervoorzieningsinfrastructuur. AI wordt ook gebruikt om grote hoeveelheden gegevens in realtime te analyseren, waardoor nutsbedrijven potentiële problemen kunnen detecteren voordat ze uitgroeien tot een crisis. Verder kan AI worden gebruikt om de vraag naar water te voorspellen en de watertoevoer gedurende de dag te optimaliseren. Dit kan nutsbedrijven helpen om waterverspilling tegen te gaan en ervoor te zorgen dat er effectief aan de vraag naar water wordt voldaan. AI wordt ook gebruikt om potentiële risico's van de watercyclus te voorspellen en te beperken. Tot slot kan AI ook de efficiëntie van de watervoorziening verbeteren. Dit omvat het identificeren van lekken, het opsporen van drukgerelateerde problemen en het optimaliseren van de watertoevoer (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels).

Behoud van biodiversiteit

AI is een krachtige kracht aan het worden in natuurbehoud, met toepassingen die variëren van het monitoren van wilde dieren tot het verzamelen van *environmental* DNA. Een van de opmerkelijke toepassingen van AI, met name het deelgebied computervisie van AI, is waar het helpt om indicatoren zoals populatiegroottes en soorten om te zetten in betekenisvolle informatie. Ook wordt AI steeds vaker gebruikt bij het nemen van beslissingen over natuurbehoud en het formuleren van beleid om sneller te kunnen reageren op opkomende bedreigingen, zoals ziektesurveillance. AI-algoritmen gebruiken bestaande gegevens om voorspellende modellen te ontwikkelen die de verspreiding van soorten en de geschiktheid van habitats inschatten. Deze informatie is waardevol voor het identificeren van gebieden met een hoge beschermingsprioriteit en het plannen van beschermingsinterventies. Bovendien helpt AI bij het voorspellen van de gevolgen van klimaatverandering op soorten en ecosystemen. AI-technologieën kunnen helpen bij het maken van voorspellende modellen van toekomstige veranderingen in de biodiversiteit, gebaseerd op huidige waarnemingen en verschillende scenario's voor menselijke activiteiten. Deze modellen kunnen een inschatting maken van de mogelijke gevolgen van klimaatverandering, veranderingen in landgebruik en andere menselijke activiteiten op de biodiversiteit en ecosysteemdiensten (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels).

Daarnaast worden AI-gestuurde technologieën zoals sensoren gebruikt voor het monitoren van wilde dieren en het tegengaan van stroperij. Bovendien houdt eDNA-bemonstering het verzamelen en analyseren in van DNA-sporen die aanwezig zijn in milieumonsters, zoals water of grond, om de aanwezigheid van soorten te detecteren. AI ondersteunt het herstel van ecosystemen door ecologische gegevens te analyseren en aanbevelingen te doen voor geschikte hersteltechnieken. Tot slot optimaliseert AI het middelenbeheer bij natuurbehoud, zoals de efficiënte inzet van parkwachters, voorspellend onderhoud van natuurbehoudapparatuur en intelligente monitoring van natuurbehoudprojecten (zie [hier](#) voor meer informatie).

Klimaatmodellen

Prognoses van mondiale klimaatmodellen zijn simulaties van de aarde op planetaire schaal die de belangrijkste bron van informatie zijn over toekomstige klimaatveranderingen. Het aardsysteem vertoont een chaotische dynamiek waardoor het moeilijk is om de toekomst te voorspellen op basis van vergelijkingen. Alle componenten van het aardsysteem (atmosfeer, oceaan, landoppervlak, wolkenfysica enz.) zijn op een niet-triviale manier met elkaar verbonden (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). Wereldwijde klimaatmodellen zijn bedoeld om de belangrijkste fysische, chemische en biologische processen van het klimaat op aarde weer te geven. Klimaatmodellen zijn gebaseerd op wiskundige vergelijkingen die worden voorgesteld met behulp van een raster dat de hele wereld bedekt: een fijner raster is nauwkeuriger maar dit is veel duurder om te berekenen (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). Klimaatmodellen zijn inderdaad extreem duur en

vereisen daarom de snelste supercomputers die beschikbaar zijn. Maar voor veel soorten simulaties zijn zelfs die supercomputers nog steeds niet krachtig genoeg om verschillende belangrijke klimaatprocessen globaal op te lossen. Machine-learningtechnieken hebben het potentieel om klimaatmodellen beter en sneller te maken en hun hoge energieverbruik te verminderen (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). AI kan klimaatwetenschappers dus helpen bij het modelleren en voorspellen van klimaatpatronen, wat kan helpen bij de ontwikkeling van effectieve strategieën voor beperking en aanpassing (zie [hier](#)). AI kan klimaatverandering helpen aanpakken door gegevens over broeikasgasemissies, weerpatronen en andere milieufactoren te onderzoeken. AI heeft een positieve invloed op de resultaten voor het milieu doordat het grootschalige, onderling verbonden databases kan analyseren om gecoördineerde acties voor milieubehoud te ontwikkelen.

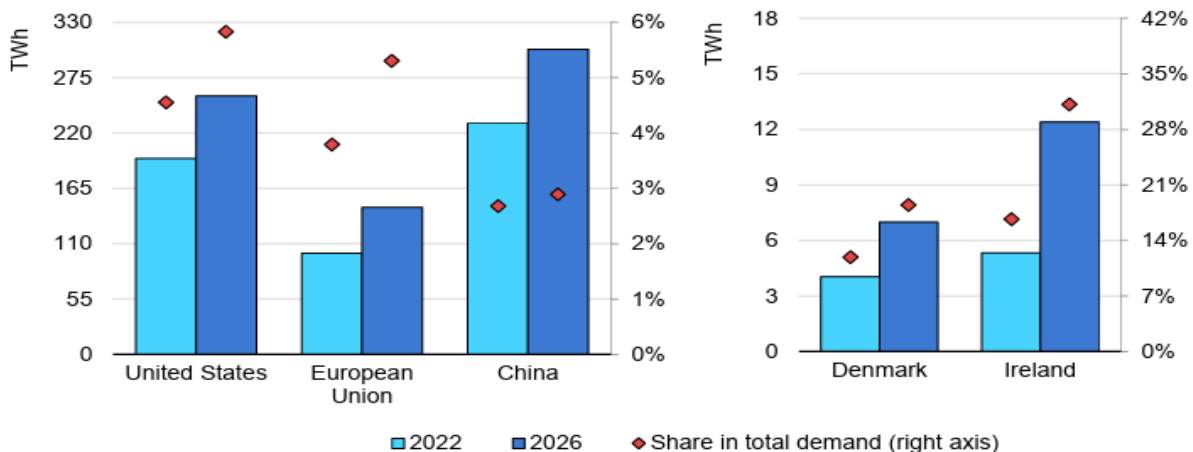
Wat zijn de nadelen van het gebruik van AI voor duurzaamheid?

Zoals hierboven aangegeven kan AI veel goede dingen doen in de strijd tegen klimaatverandering, maar het heeft ook serieuze nadelen met betrekking tot het klimaat. Ten eerste kan de ontwikkeling en het gebruik van AI-technologieën bijdragen aan elektronisch afval, wat schadelijke gevolgen kan hebben voor het milieu. Om e-waste te minimaliseren is het cruciaal om AI-hardware en -componenten te ontwerpen met het oog op duurzaamheid, repareerbaarheid en recycling.

Ten tweede kunnen AI-systemen vooroordelen en discriminatie in stand houden als ze worden getraind op bevooroordeelde of onvolledige gegevens. Dit kan negatieve sociale en milieugevolgen hebben doordat ongelijkheden worden bestendigd en er wordt bijgedragen aan onrechtvaardigheid op milieugebied. AI-modellen zijn sterker als ze werken met wat datawetenschappers "gebalanceerde datasets" noemen. Eenvoudiger gezegd, het vermogen van een model om een gebeurtenis te voorspellen hangt grotendeels af van de gegevens waarmee het is getraind. Bij het voorspellen van klimaatverandering hebben we op dit moment te maken met klimaatgegevens die we nog niet eerder of zelden hebben gezien (bijvoorbeeld bosbranden, tyfoons, extreme temperaturen), waardoor het moeilijk is voor AI-technologie om iets te voorspellen wat het nog niet heeft leren voorspellen.

Geschat elektriciteitsverbruik van datacenters en hun aandeel in de totale elektriciteitsvraag

Inclusief traditionele datacenters en speciale AI-datacenters, exclusief verbruik van cryptocurrencies en datatransmissienetwerken.



IEA. CC BY 4.0.

Bron: IEA, Data Centres and Data Transmission Networks; Lawrence Berkeley National Laboratory, United States Data Center Energy Usage Report; Ireland Central Statistics Office, Data Centres Metered Electricity Consumption 2022; Danish Energy Agency, Denmark's Energy and Climate Outlook 2018; China's State Council, Green data centres in focus; European Commission, Energy-efficient Cloud Computing Technologies and Policies for an Eco-friendly Cloud Market; Joule (2023), Alex de Vries, The growing energy footprint of artificial intelligence; and Crypto Carbon Ratings Institute, Indices.

Tot slot gebruikt de IT-infrastructuur, inclusief AI-systemen in data centers, veel energie (zie bovenstaande grafieken) en water. Hoe groter het *Large Language Model* (LLM), hoe meer energie er wordt gebruikt om het te trainen. *Large Language Models* hebben *deep learning*-algoritmen die een verscheidenheid aan natuurlijke taalverwerkingstaken kunnen uitvoeren. Een LLM met 110m parameters stootte 0,64 ton CO₂ uit in de trainingsfase. Een andere LLM met 75b parameters had daarentegen een trainingsvoetafdruk van 550 ton. 60%-90% van de uitstoot wordt gegenereerd door *inference*, het uitvoeren van het model op live gegevens. Als reactie hierop creëren onderzoekers kleinere modellen en optimaliseren ze

de afweging tussen trainingssnelheid en energieverbruik (zie [hier](#) voor meer informatie in Engels). In Singapore maakt men zich steeds meer zorgen over het toenemende energieverbruik en de steeds grotere koolstofvoetafdruk van de datacenterindustrie. Een typisch datacenter van 20 MW op het eiland verbruikt dezelfde hoeveelheid elektriciteit per dag als ongeveer 60.000 huishoudens (zie [hier](#) voor meer informatie). In regio's met hogere buitentemperaturen moeten de systemen meer worden gekoeld (via energie of water). Wereldwijd wordt de koolstofvoetafdruk van datacenters geschat op meer dan 2% van de wereldwijde koolstofuitstoot. Dit aantal zal naar verwachting stijgen tot 3,2 procent in 2025 en 14 procent in 2040 (zie [hier](#)). Naast het grote energieverbruik gebruiken datacenters ook veel water voor koeling.

Conclusie

Zoals hierboven aangegeven kan AI veel goede dingen doen in de strijd tegen klimaatverandering. De rekenkracht ervan kan worden gebruikt om klimaatmodellen te verbeteren, energie-efficiëntie, afvalbeheer, waterbeheer en netwerkbeheer te verbeteren, de CO₂-voetafdruk te verkleinen, de landbouw te helpen en biodiversiteit te behouden. Maar daarbij verbruikt het veel energie, water en kritische materialen, terwijl het ook elektronisch afval produceert. Bovendien kan de uitkomst van het model vertekend zijn als de trainingsset onevenwichtig is. Aan de ene kant zullen nieuwe efficiënte halfgeleiderarchitecturen en koelmethode een belangrijke bijdrage leveren aan het ombuigen van de energie- en emissiecurve van AI. Anderzijds moeten er keuzes worden gemaakt in hoe en waar AI wordt gebruikt. Een model met minder parameters gebruikt minder energie en is goed genoeg voor bepaalde toepassingen. Het doel is dus Groene AI voor duurzaamheid.

DISCLAIMER

Dit document is opgesteld door ABN AMRO. Het is uitsluitend bedoeld om financiële en algemene informatie over economie te verstrekken. De informatie in dit document is strikt vertrouwelijk en wordt u uitsluitend ter informatie verstrekt. Het mag niet (geheel of gedeeltelijk) worden gereproduceerd, gedistribueerd of doorgegeven aan derden of worden gebruikt voor andere doeleinden dan hierboven vermeld. Dit document is informatief van aard en vormt geen aanbod van effecten aan het publiek, noch een uitnodiging tot het doen van een dergelijk aanbod.

Er mag voor geen enkel doel worden vertrouwd op de informatie, meningen, voorspellingen en veronderstellingen in het document of op de volledigheid, nauwkeurigheid of billijkheid ervan. Er wordt door of namens ABN AMRO, haar directeuren, functionarissen, agenten, gelieerde ondernemingen, groepsmaatschappijen of werknemers geen verklaring of garantie, expliciet of impliciet, gegeven met betrekking tot de juistheid of volledigheid van de informatie in dit document en er wordt geen aansprakelijkheid aanvaard voor enig verlies dat direct of indirect voortvloeit uit het gebruik van dergelijke informatie. De opvattingen en meningen in dit document kunnen op enig moment wijzigen en ABN AMRO is niet verplicht om de informatie in dit document na de datum van dit document te actualiseren.

*Voordat u in een product van ABN AMRO Bank N.V. belegt, dient u informatie in te winnen over de verschillende financiële en andere risico's en mogelijke beperkingen waarmee u en uw beleggingsactiviteiten te maken kunnen krijgen op grond van toepasselijke wet- en regelgeving. Als u na het lezen van dit document overweegt om in een product te beleggen, wordt u geadviseerd om een dergelijke belegging te bespreken met uw relatiebeheerder of persoonlijke adviseur en na te gaan of het betreffende product - gezien de risico's - past binnen uw beleggingsactiviteiten. De waarde van uw beleggingen kan fluctueren. In het verleden behaalde resultaten bieden geen garantie voor de toekomst. ABN AMRO behoudt zich het recht voor om wijzigingen aan te brengen in dit materiaal.
© Copyright 2024 ABN AMRO Bank N.V. en gelieerde bedrijven ("ABN AMRO")*