

Van Bussel Document Services

Auditing, Strategic Consultancy and Research

De ecologische voetafdruk van Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) biedt kansen. Het biedt mogelijkheden voor vooruitgang in gezondheidszorg, communicatie, bestuur en productie. Het biedt mogelijkheden voor het creëren van tekst, beeld, geluid en kunst. Het helpt om de effecten van de klimaatcrisis op te vangen door intelligente energienetten te ontwikkelen, door infrastructuren te ontwikkelen die geen of nauwelijks CO₂ emissie hebben en door klimaatvoorspellingen te modelleren.

Niet alles is positief. AI speelt een groeiende rol in de verspreiding van 'fake news', 'deep fakes' en andere vormen van misinformatie waardoor onze democratische samenleving wordt bedreigd door populisme en polarisatie.

Een onduidelijker effect van AI is het ecologisch effect dat het heeft. Daar is de afgelopen paar jaar veel over gepubliceerd, maar het duurt lang voordat berichten daarover in het maatschappelijke bewustzijn indalen.

Wat voorbeelden.

In 2018, concludeerde OpenAI dat vanaf 2012 de rekenkracht benodigd voor een training van een groot AI model elke 3 ½ maand verdubbelde. Accuraatheid in resultaten en tijdsefficiency door het inzetten van de rekenkracht van talloze computers in data centers vereist veel elektriciteit. Een groot deel van datacenters wereldwijd is nog (deels) afhankelijk van fossiele energiebronnen, wat leidt tot een aanzienlijke verhoging van CO₂ emissies.

In 2020 analyseerden onderzoekers van de Universiteit van Massachusetts verschillende Natural Language Processing (NLP) modellen en constateerden dat de benodigde energie voor het trainen van een enkel model een CO₂-emissie van gemiddeld ongeveer 300.000 kg veroorzaakte (ofwel 125 retourvluchten New York-Beijing.)

Het trainen van ChatGPT-3 vereist 1,3 gigawatt uur aan elektriciteit en genereert 550.000 kg CO₂. Bloomberg schat dat training slechts 40 % van het energieverbruik vergt in vergelijking tot het gebruik van het model. Daarnaast vereist die training 700.000 liter water voor de koeling van computers, dezelfde hoeveelheid als in een koeltoren van een kerncentrale.

In 2023 onttrokken Google's datacenters 24 miljard liter water aan de omgeving, 14 % meer dan in 2022. In dat jaar werd 20 miljard liter water gebruikt voor koeling. Twee derde daarvan was schoon drinkwater. Ook in Microsoft's datacenters is in diezelfde periode een toename van 34% te constateren in de hoeveelheid koelwater. Microsoft's CO₂ emissie is in 2024 30% hoger dan in 2020 en Google's emissies zijn de afgelopen vijf jaar met 48% gestegen.

Zweden zal de vraag van datacenters naar elektriciteit zien verdubbelen rond 2030, terwijl in Groot-Brittannië AI in het komende decennium 500% meer energie vergt. In de Verenigde Staten gebruiken datacenters in 2030 8% van alle elektriciteit, terwijl dat in 2022 nog 'maar' 3 % was.

AI is onontkoombaar. Schaarste in energie en water ook. Dat betekent dat er oplossingen gevonden moeten worden die 'groene' ontwikkelingen stimuleren. Daar is eerst transparantie voor nodig: Big Tech is niet zo open over de resultaten van hun aanpak de ecologische voetafdruk te verkleinen.

Vele maatregelen worden al genomen (zeker ook door Big Tech):

- Het gebruik van virtualisatie en het clusteren van virtuele servers.
- Het terugdringen van niet volledig gebruikte IT capaciteit: 30 % van de servers wereldwijd wordt niet of nauwelijks gebruikt. Dit resulteert in een kostenpost van miljarden dollars en grote CO₂ emissies aan afgenomen elektriciteit. Een nauwelijks gebruikte server gebruikt toch 30-40% van de elektriciteit die het op volle capaciteit zou gebruiken.
- Het gebruiken van meer energie efficiënte chips met gebruik van multi-core technologie, waardoor prestaties hoog blijven maar energiegebruik verminderd. Toegepast samen met het dynamisch toewijzen van elektriciteit gebaseerd op direct gebruik kan dat zeker winst opleveren.
- Gebruiken van hogere voltages in elektriciteitsdistributie: hoe hoger het voltage, hoe efficiënter een server kan zijn.
- Betere koelsystemen, gebaseerd op vloeistoffen, niet zijnde drinkwater.
- Betere locaties, waar gebruik gemaakt kan worden van natuurlijke bronnen om elektriciteit op te wekken of waar het mogelijk is om enorme hoeveelheden elektriciteit op te wekken en op te slaan.

Dit soort (en andere) maatregelen zijn nodig. Anders zetten initiatieven voor het terugbrengen van emissies en watergebruik nauwelijks zoden aan de dijk.

Het belangrijkste is dat er bewustzijn ontstaat over wanneer wij als gebruikers wel of niet generatieve AI gebruiken. Dit is een vorm van AI die content creëert, op basis van 'prompts' (vragen van gebruikers) om tekst, afbeeldingen, video's en geluidsfragmenten te creëren en te produceren. Juist deze generatieve AI gebruikt modellen met miljarden aan criteria op basis waarvan iets kan worden gegenereerd. Deze zijn ecologisch het meest ingrijpend.

Weegt het gebruik van die modellen wel op met wat je ermee wilt bereiken? Hebben we een doel? Of is het alleen voor de lol? Of omdat het kan? Dat zijn vragen die vooraf gesteld moeten worden als we die modellen

willen gebruiken. Wat meer bewustzijn voor de ecologische effecten van AI bij gebruikers kan geen kwaad.

Want hoe je het ook wendt of keert: de ecologische voetafdruk moet naar beneden. AI draagt daar al aan bij, maar kan nog veel beter omgaan met de schaarse middelen die ter beschikking staan. En schaars zijn ze: willen we dat nieuwe huizen of nieuwe bedrijven jarenlang moeten wachten om te kunnen worden aangesloten op energienetten?

Misschien moeten we toch een AI prompt loslaten om deze verbruiksproblematiek op te lossen....

Gebruikte literatuur

D. Amodei, en D. Hernandez (2018). 'AI and compute', *Open AI Blog*, 16 mei. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. Archief.

Dhar, P. (2020). 'The carbon impact of artificial intelligence', *Nature Machine Intelligence*, Vol. 2, Augustus, pp. 223-225. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024.

E. Farhat en W. Mathis (2024). 'AI will suck up 500% more power in UK in 10 Years, Grid CEO says', *Bloomberg Technology*, 26 maart 2024. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. Archief.

S. Ghaffary (2024). 'Big Tech's climate goals at risk from massive AI energy demands', *Bloomberg Newsletter*, 11 juli 2024. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. Archief.

Goldman Sachs Research (2024). *Generational Growth: AI, data centers and the coming US power demand surge*, Goldman Sachs, 28 april 2024. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. [Archief](#).

Google Environmental report, 2023. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. [Archief](#).

Google. *Environmental report, 2024*. Online bron, Geraadpleegd op 16 juli 2024.

H. Hodson (2023). 'Large, creative AI models will transform lives and labour markets', *The Economist*, 22 april. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. Archief.

U. Hölzle (2022). 'Our commitment to climate-conscious data center cooling'. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. Archief.

P. Li, J. Yang, M.A. Islam, en S. Ren (2023). 'Making AI less 'thirsty': Uncovering and addressing the secret water footprint of AI models'. arXiv preprint. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024.

Microsoft. *Environmental sustainability report, 2022*. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. [Archief](#).

D. Patterson, J. Gonzalez, Q. Le, C. Liang, L-M. Munguia, D. Rothchild, D. So, M. Texier, en J. Dean (2021). 'Carbon emissions and large neural network training'. arXiv pre-print. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024.

R. Schwartz, J. Dodge, N.A. Smith, en O. Etzioni (2020). 'Green AI', *Communications of the ACM*, Vol. 63, No. 12, pp. 54-63.

E. Strubell, A. Ganesh, en A. McCallum (2020). 'Energy and policy considerations for modern deep learning research', C. Zheng, X. Fan, C. Wang, en J. Qi (red.). *The Thirty-Fourth AAAI Conference on Artificial Intelligence*, AAAI, Washington, No. 09, pp. 13693-13696. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024.

A. Tapia Zafra en D. Gura (2024). 'AI wreaks havoc on global power systems', *Bloomberg Business*. Online bron, geraadpleegd op 16 juli 2024. Archief.

Share This:

This entry was posted in Artificial Intelligence, Klimaattransitie and tagged Elektriciteitsverbruik, Energietransitie, Koeling Datacenters on 17 July 2024 [<https://www.vbds.nl/2024/07/17/de-ecologische-voetafdruk-van-artificial-intelligence/>] by admin.

This site uses Akismet to reduce spam. [Learn how your comment data is processed.](#)