

De klimaatimpact van digitale trends

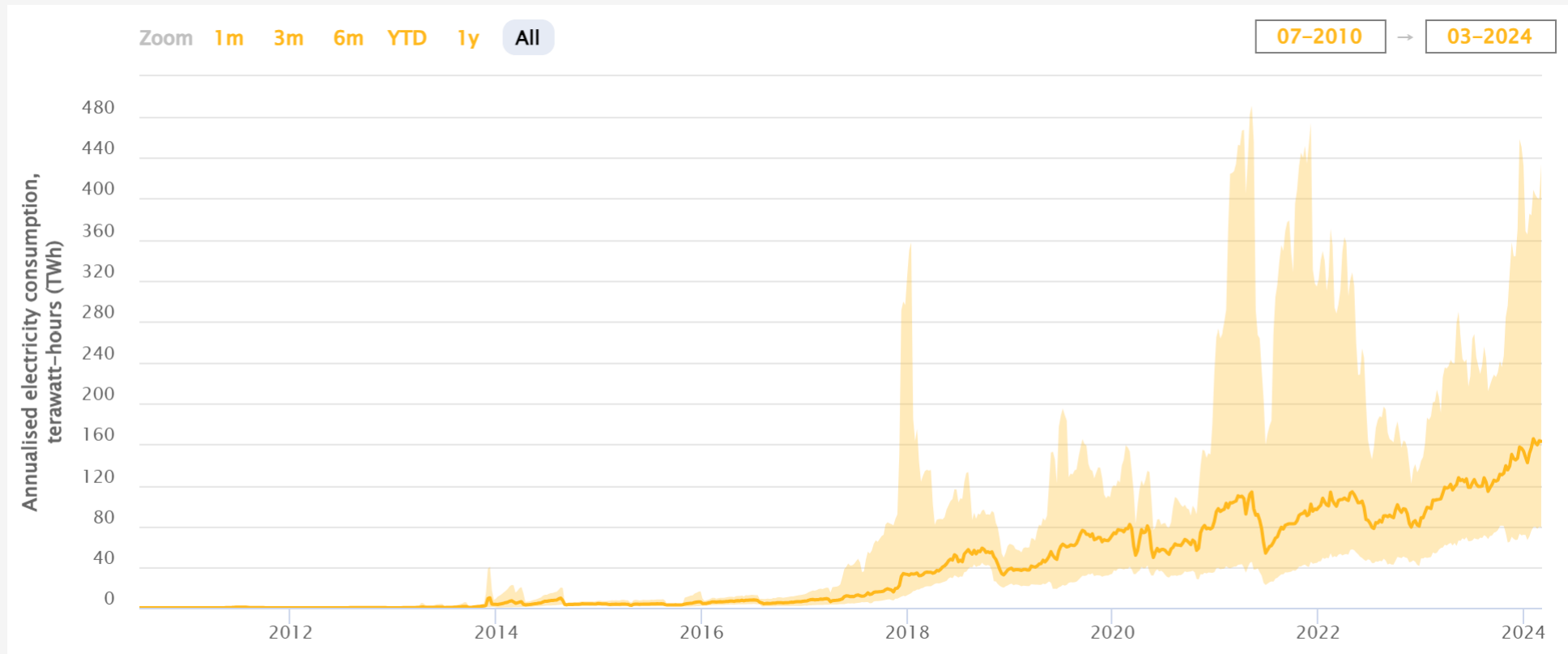
De gevolgen van digitale valuta, AI en meer

Provided by Digiconomist
<https://digiconomist.net>

Digitale trends zorgen voor groei in het stroomverbruik van data centra

Wereldwijde data centra zijn verantwoordelijk geweest voor **~1% van de wereldwijde elektriciteitsverbruik** tussen 2010 en 2018. Sinds 2018 zijn we getuige geweest van een snelle groei in **cryptocurrency mining. Bitcoin** alleen (zie grafiek) is nu al verantwoordelijk voor **~0.5% van de wereldwijde elektriciteitsverbruik**.

AI-gerelateerd elektriciteitsverbruik staat nu aan de vooravond van een soortgelijk groeipad.



Wat maakt AI energie-intensief

Artificial intelligence (AI) is een **parapluterm** die verwijst naar een verzameling methoden en technieken die als doel hebben machines intelligent gedrag te laten vertonen. In het afgelopen jaar hebben we diverse voorbeelden voorbij zien komen van generatieve AI (ook een parapluterm) zoals DALL-E en ChatGPT van OpenAI.

Hoewel deze applicaties van elkaar verschillen hebben ze een gemeenschappelijk proces: een **trainingsfase** gevolgd door een **operationele fase**. Gedurende de training wordt een AI model gevoed met een **willekeurig grote dataset**. De willekeurige parameters van het model worden vervolgens aangepast om de voorspelde output aan te laten sluiten bij de werkelijke output. Na de training worden de modellen in een productieomgeving geplaatst, waar ze outputs genereren op basis van nieuwe inputs.

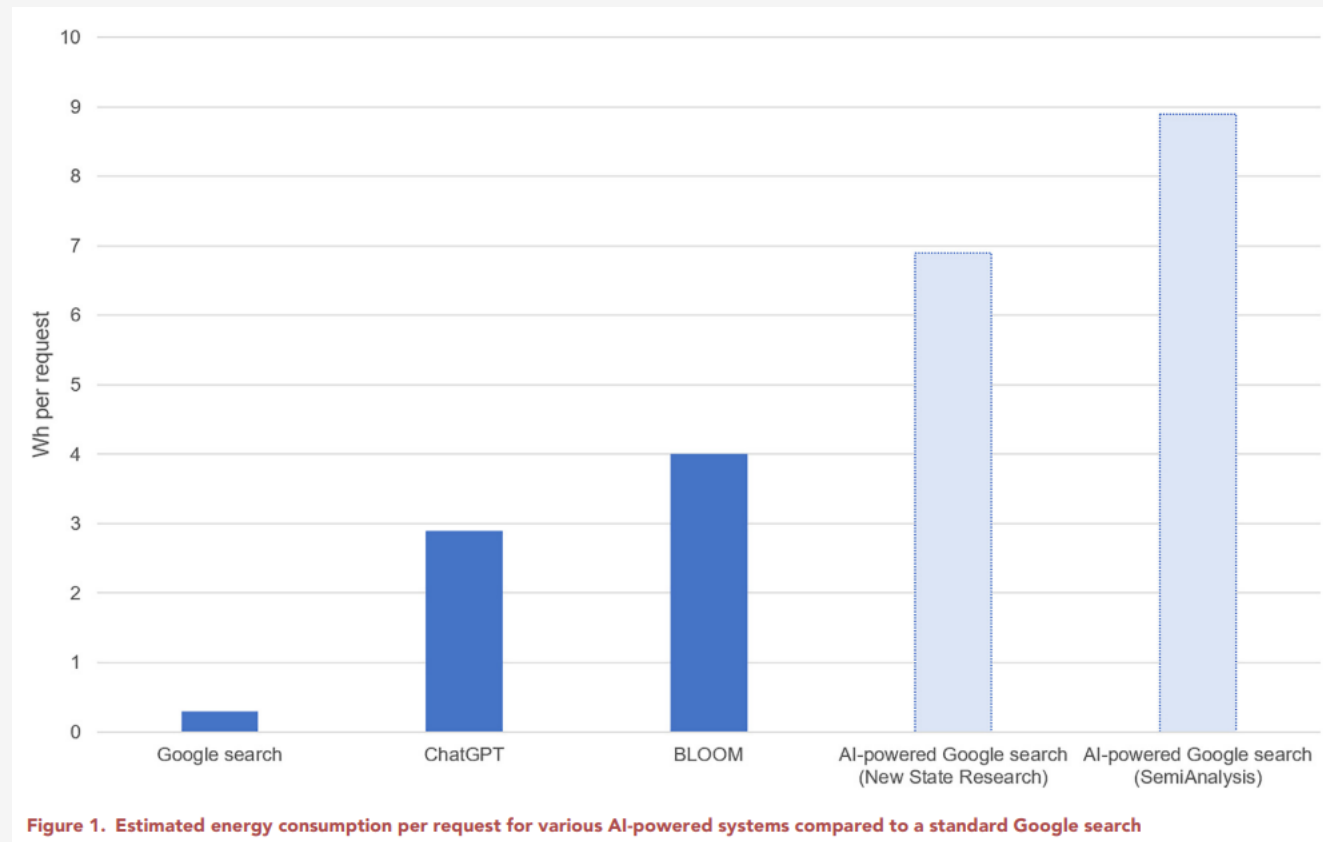
Grote modellen zijn over het algemeen **robuuster** en **presteren hierdoor beter**. Tegelijk geldt dat grote modellen **meer rekenkracht en stroom nodig hebben** om te werken. Deze dynamiek maakt AI energie-intensief en staat haaks op duurzaamheid.

We stoppen nu meestal met het groter maken van modellen op het **kantelpunt** waar de kosten van het groter maken niet meer opwegen tegen het (verwachte) voordeel hiervan.

AI hard- en software kan wel efficiënter gemaakt worden, maar hierdoor gaat ook de drempel om de modellen groter (en beter) te maken omlaag.

Een voorbeeld van hoe AI applicaties meer stroomintensief maakt

Als elke Google zoekopdracht een ChatGPT-interactie zou zijn (met de techniek die hier nu beschikbaar voor is) dan zou Google net zoveel stroom verbruiken als een land als Ierland voor alleen de zoekfunctie.



AI-gerelateerd stroomverbruik richting de toekomst

Het vorige scenario is een **worst-case scenario** wat niet heel waarschijnlijk is. Google zou \$100 miljard in nieuwe AI servers moeten investeren die momenteel niet eens allemaal op korte termijn geproduceerd kunnen worden (vanwege beperkingen in de productieketen).

Het is wel mogelijk om verwachtingen ten aanzien van AI-gerelateerd stroomverbruik te vormen op basis van de productiecapaciteit van NVIDIA. NVIDIA is een producent van hoogwaardige AI servers met een geschat marktaandeel van 95% in 2023.

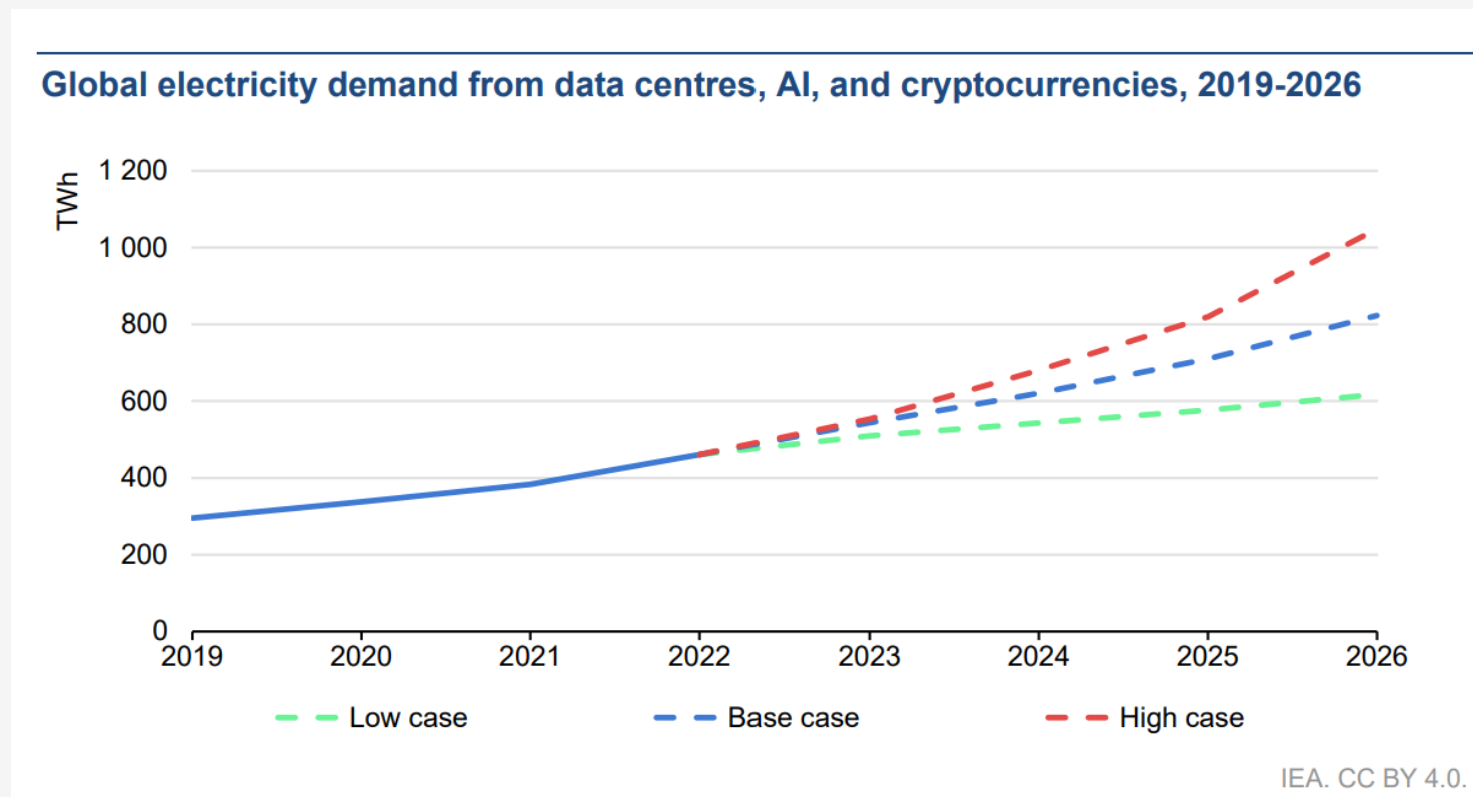
Elke AI server kan op zichzelf net zoveel stroom verbruiken als een dozijn Nederlandse huishoudens bij elkaar. We verwachten dat NVIDIA **honderdduizenden machines** zal leveren in de komende jaren, waarbij de productie **vanaf 2027 1.5 miljoen eenheden per jaar** kan worden.

1.5 miljoen van deze AI servers samen kunnen **net zoveel stroom verbruiken als heel Nederland bij elkaar.** Dit is ook gelijk aan het elektriciteitsverbruik van Bitcoin mining op dit moment en komt neer op ~0.5% van het wereldwijde elektriciteitsverbruik.

De hiervoor genoemde cijfers houden nog geen rekening met bezettingsgraden en overhead kosten (met name koeling).

Verdere toename in het stroomverbruik van data centra

Het Internationaal Energieagentschap (IEA) verwacht dat naast AI het stroomverbruik van reguliere data centra hardware en cryptocurrency mining ook verder zullen stijgen. Hierdoor kunnen data centra verantwoordelijk worden tot wel ~3-4% **van het wereldwijde elektriciteitsverbruik**.



Hoe verder?

De beperkingen in de productieketen van AI servers geven ons tijd om na te denken over de verantwoorde inzet van AI.

Men stelt dat AI bepaalde goederen en diensten efficiënter zou kunnen maken, wat wellicht het toegenomen stroomverbruik kan compenseren. Hier geldt echter dat prijsdalingen van verschillende goederen en diensten ook kunnen leiden tot een toename van de vraag hiernaar, waardoor uiteindelijk de totale vraag naar natuurlijke hulpbronnen alleen maar verder toeneemt. Dit effect is bekend als de **paradox van Jevons** en is duidelijk zichtbaar in de gehele historie van technologische verandering en automatisering.

We zullen ons eerst moeten realiseren dat AI geen wondermiddel is. De ervaringen met ChatGPT laten goed zien dat de verwachtingen omtrent AI te hooggespannen zijn. Uiteindelijk zullen veel eindgebruikers niet gebaat zijn bij de inzet van AI. Een focus op deze eindgebruikers kan al een hoop verspilling voorkomen.

Verder is nu vooral meer **bewustwording en transparantie** nodig. Techbedrijven geven alleen maar minder informatie over hun AI-applicaties, terwijl gedetailleerde info belangrijk is voor een goed begrip omtrent het stroomverbruik van AI. Hoewel accurate data vaak niet aanwezig is kunnen eindgebruikers wel bewuster omgaan met applicaties die AI toepassen (en over het algemeen energie-intensief zijn).

In het geval van crypto-valuta is het nu al mogelijk om te gebruik te maken van duurzame alternatieven voor de Bitcoin waarin geen gebruik gemaakt wordt van het energie-intensieve mining. De op een na grootste cryptomunt Ether (Ethereum) heeft in 2022 het totale stroomverbruik met minstens 99.85% teruggedrongen door over te schakelen naar een zogenoemd proof-of-stake mechanisme. Vele andere crypto-valuta passen dit al jaren toe.

Bedankt voor de aandacht

Contact info:



[Digiconomist website](#)



[Digiconomist Twitter](#)



Email: alex@digiconomist.net