



6 JULI 2026

Geen duurzame AI zonder meetbaar bewijs

AI wordt vaak gepresenteerd als iets abstracts. Als software. Als intelligentie in de cloud. Maar de werkelijkheid is fysiek. AI draait op datacenters, GPU's, elektriciteitsnetten, koeling, water, grondstoffen, chips, kabels, gebouwen en uiteindelijk ook afvalstromen. De “cloud” is geen wolk, maar infrastructuur. En infrastructuur heeft een voetafdruk.

Het recente rapport van UNU-INWEH over de milieukosten van AI laat precies zien waar het debat de komende jaren over zou moeten gaan. Niet alleen over innovatie, productiviteit en geopolitieke autonomie, maar ook over energieverbruik, CO₂-uitstoot, waterverbruik, landgebruik, grondstoffen en e-waste. Het rapport stelt dat AI niet alleen een digitale technologie is, maar een materieel systeem met meetbare milieukosten. Die kosten worden nu nog te vaak onvoldoende zichtbaar gemaakt.

Daar zit wat mij betreft de kern: wat we niet meten, kunnen we niet sturen. En wat we niet herleidbaar meten, kunnen we niet vertrouwen.

Niet tegen AI, maar vóór volwassenheid

Laat één ding duidelijk zijn: dit is geen pleidooi tegen AI. AI gaat een enorme rol spelen in zorg, onderwijs, industrie, veiligheid, energie, wetenschap en publieke dienstverlening. De vraag is niet óf we AI gaan gebruiken. De vraag is onder welke voorwaarden.

Een volwassen AI-sector kan niet alleen leunen op beloftes over efficiëntie, groene stroom of toekomstige optimalisaties. Een volwassen sector maakt haar impact inzichtelijk. Niet in algemene marketingtaal, maar met concrete data.

Hoeveel energie wordt gebruikt? Waar wordt die energie opgewekt? Wat is de CO₂-voetafdruk? Wat is het waterverbruik? Wat is de impact van koeling? Hoe lang gaat hardware mee? Wat gebeurt er met afgeschreven apparatuur? Welke aannames worden gebruikt? En wie controleert of die cijfers kloppen?

Dat is geen rem op innovatie. Dat is een randvoorwaarde voor geloofwaardige innovatie.

Alleen CO₂ meten is onvoldoende

In veel duurzaamheidsdiscussies wordt de impact van technologie teruggebracht tot CO₂. Dat is begrijpelijk, maar inmiddels te beperkt. Het UNU-INWEH-rapport benadrukt juist dat AI niet alleen een carbon footprint heeft, maar ook een water- en landvoetafdruk. Een oplossing die op papier “laag in CO₂” is, kan alsnog zwaar drukken op watergebruik of ruimtebeslag. “Low carbon” is dus niet automatisch “low water” of “low land”.

Dat is belangrijk voor Nederland en Europa. We hebben te maken met netcongestie, schaarse ruimte, druk op drinkwater, stikstofdiscussies, energiezekerheid en groeiende behoefte aan digitale soevereiniteit. In zo’n context kunnen we ons geen besluitvorming veroorloven op basis van halve informatie.

Wie AI-infrastructuur wil bouwen, exploiteren of financieren, moet kunnen aantonen wat de werkelijke belasting is. Niet alleen gemiddeld over een jaar. Niet alleen op basis van theoretische PUE-waarden. Niet alleen op basis van groene certificaten. Maar herleidbaar, operationeel en controleerbaar.

Van meten naar herleidbaar meten

Meten klinkt eenvoudig, maar in de praktijk is het dat niet. Veel duurzaamheidsdata zijn nu nog te algemeen, te laat beschikbaar of te weinig gekoppeld aan de echte belasting van systemen. Bij AI wordt dat probleem groter. Het energiegebruik verschilt per model, per workload, per locatie, per tijdstip, per type output en per manier waarop gebruikers met systemen omgaan.

Het rapport wijst erop dat de milieukosten van AI niet alleen worden bepaald door het trainen van grote modellen, maar vooral ook door het dagelijkse gebruik ervan: inference. Zodra modellen breed worden uitgerold, kunnen miljarden dagelijkse interacties het grootste deel van het energiegebruik veroorzaken.

Daarom is alleen meten op datacenterniveau niet genoeg. We moeten toe naar meetmethoden die energiegebruik en milieubelasting kunnen koppelen aan workloads, toepassingen, klantomgevingen en gebruikspatronen. Niet om gebruikers te straffen, maar om inzicht te geven.

Een eenvoudige teksttaak heeft een andere impact dan beeldgeneratie. Een intern rapport samenvatten is iets anders dan massaal video's genereren. En een licht model gebruiken is iets anders dan standaard het zwaarste model aanspreken.

Herleidbaar meten betekent dat je niet alleen een eindgetal presenteert, maar ook kunt uitleggen hoe dat getal tot stand kwam. Welke brondata zijn gebruikt? Welke meetpunten? Welke periode? Welke allocatiemethode? Welke aannames? Welke hardware? Welke energiemix? Welke correcties? Welke onzekerheidsmarge?

Zonder die herleidbaarheid blijven duurzaamheidsclaims kwetsbaar. Dan ontstaat precies het risico dat we al kennen uit andere sectoren: groene taal zonder harde onderbouwing.

Verifiëren en certificeren worden noodzakelijk

De volgende stap is verificatie. Een markt waarin partijen hun eigen impactcijfers publiceren zonder onafhankelijke toetsing, zal nooit volledig vertrouwd worden. Niet door klanten, niet door financiers, niet door overheden en uiteindelijk ook niet door de samenleving.

Daarom moeten meten, herleidbaar meten, verifiëren en certificeren een essentieel onderdeel worden van de AI-infrastructuurketen. Niet als bureaucratische bijlage achteraf, maar als integraal onderdeel van ontwerp, exploitatie en rapportage.

Certificering hoeft niet te betekenen dat er een nieuw oerwoud aan regels ontstaat. Het kan juist helpen om complexiteit te verminderen. Een goede standaard maakt duidelijk welke gegevens nodig zijn, hoe ze worden gemeten, hoe ze worden gecontroleerd en hoe ze vergelijkbaar worden gemaakt. Dat voorkomt dat iedere partij zijn eigen definitie van “duurzame AI” hanteert.

Daarmee verschuift het debat van claims naar bewijs. Van intenties naar prestaties. Van beloftes naar aantoonbaarheid.

We willen niet meer regeldruk, maar wel echte transparantie

Het is belangrijk om dit scherp te formuleren: de oplossing is niet automatisch méér regeldruk. Bedrijven zitten niet te wachten op extra formulieren, dubbele rapportages of onwerkbare compliance-eisen. Innovatie moet niet verstrikt raken in papieren verplichtingen.

Maar het alternatief kan ook niet zijn dat de markt zichzelf volledig controleert. De praktijk leert dat markten uit zichzelf vooral rapporteren wat commercieel gunstig is. Lobbyapparaten zullen de nadruk leggen op innovatie, concurrentiekracht, economische

groei en geopolitieke noodzaak. Dat zijn relevante punten, maar ze mogen niet dienen als excuus om de werkelijke milieu-impact buiten beeld te houden.

De markt gaat dit niet vanzelf oplossen. Niet omdat alle marktpartijen kwaadwillend zijn, maar omdat de prikkels verkeerd staan. Transparantie kost moeite. Volledige meetbaarheid kan ongemakkelijke uitkomsten opleveren. Onafhankelijke verificatie beperkt de ruimte voor vrijblijvende claims. En zolang klanten, financiers, toezichthouders en burgers geen harde transparantie eisen, blijft onvolledige rapportage de makkelijke route.

Daarom is het tijd dat de samenleving transparantie eist. En ja, waar nodig moet de overheid die transparantie ondersteunen, structureren en afdwingbaar maken.

De rol van de overheid: niet alles bepalen, wel de spelregels zetten

De overheid hoeft niet voor te schrijven welke AI-toepassingen wel of niet mogen worden gebruikt. De overheid hoeft ook niet op de stoel van de ondernemer, ontwikkelaar of datacenterexploitant te gaan zitten. Maar de overheid heeft wel een rol in het bepalen van de spelregels.

Die rol bestaat uit vier onderdelen.

Ten eerste: standaardisatie. Er moeten eenduidige definities komen voor energieverbruik, CO₂-impact, watergebruik, landgebruik, restwarmtebenutting, hardwarelevensduur en e-waste in relatie tot AI-infrastructuur.

Ten tweede: transparantieverplichtingen. Grote AI-aanbieders, cloudproviders en datacenterexploitanten moeten op vergelijkbare wijze rapporteren over hun werkelijke impact. Niet alleen op concernniveau, maar waar mogelijk ook per regio, type infrastructuur en workloadcategorie.

Ten derde: onafhankelijke verificatie. Cijfers die maatschappelijk relevant zijn, moeten controleerbaar zijn. Dat vraagt om auditbare meetketens, datakwaliteit, herleidbaarheid en certificering.

Ten vierde: publieke belangen borgen. Energie, water, ruimte en digitale infrastructuur zijn geen puur private onderwerpen. Ze raken aan publieke voorzieningen, betaalbaarheid, leveringszekerheid, duurzaamheid en soevereiniteit.

Dat is geen anti-marktbenadering. Integendeel. Heldere spelregels creëren juist een eerlijker markt. Partijen die daadwerkelijk investeren in efficiënte, transparante en duurzame infrastructuur worden dan niet langer op één hoop gegooid met partijen die vooral goed zijn in marketing.

Ook financiers en klanten moeten hun verantwoordelijkheid nemen

Niet alleen overheden zijn aan zet. Ook banken, investeerders, pensioenfondsen, publieke inkopers en grote zakelijke klanten moeten hun rol pakken.

Wie investeert in AI-infrastructuur, moet energie-, water- en landimpact behandelen als materiële risico's. Het UNU-INWEH-rapport benadrukt dat AI's milieukosten niet alleen afhangen van hoeveel elektriciteit wordt gebruikt, maar ook van waar die elektriciteit wordt opgewekt en welke energiebronnen daarvoor worden ingezet.

Dat betekent concreet: geen investeringsbesluit zonder inzicht in netcapaciteit, energiebron, koeling, waterimpact, restwarmtepotentie, locatiekeuze, hardwarecyclus en rapportagekwaliteit. Geen green bonds of duurzame financiering op basis van alleen algemene duurzaamheidsclaims. Geen publieke aanbestedingen waarin "duurzaamheid" een paragraaf is, maar geen meetbaar criterium.

Klanten moeten hetzelfde doen. Vraag niet alleen waar de data staan, maar ook wat het gebruik kost aan energie en water. Vraag niet alleen of de leverancier "groen" is, maar hoe dat is gemeten. Vraag niet alleen naar compliance, maar naar bewijs.

Transparantie is ook een kwestie van vertrouwen

De maatschappelijke acceptatie van AI zal niet alleen afhangen van privacy, veiligheid en ethiek. Ook de fysieke impact gaat een rol spelen. Burgers zullen steeds vaker vragen stellen over datacenters, stroomgebruik, waterverbruik, ruimtebeslag en de verdeling van lasten en baten.

Dat is terecht. Als de voordelen van AI vooral terechtkomen bij technologiebedrijven, grote ondernemingen en kapitaalkrachtige regio's, terwijl de lasten landen bij lokale gemeenschappen, elektriciteitsnetten, waterbronnen en grondstofketens elders, ontstaat een legitimiteitsprobleem. UNU-INWEH plaatst AI daarom nadrukkelijk ook in het kader van governance en rechtvaardigheid: de baten en lasten van AI zijn niet automatisch eerlijk verdeeld.

Transparantie is dan geen technisch detail. Het is een maatschappelijke voorwaarde. Mensen hoeven niet tegen AI te zijn om te mogen vragen: wat kost dit ons werkelijk?

Van duurzaamheidsclaim naar bewijslaag

De komende jaren moeten we toe naar een bewijslaag onder AI. Een laag waarin energiegebruik, efficiëntie, CO₂, water, land, restwarmte en hardware-impact niet incidenteel worden berekend, maar structureel worden gemeten. Een laag waarin data herleidbaar zijn tot bronnen. Een laag waarin onafhankelijke verificatie mogelijk is. Een laag waarin certificering zorgt voor vergelijkbaarheid en vertrouwen.

Dat vraagt samenwerking tussen technologiebedrijven, datacenterexploitanten, meetbedrijven, auditors, normalisatie-instituten, wetenschappers, overheid, financiers en maatschappelijke organisaties.

De inzet moet daarbij niet zijn: meer rapportage om de rapportage. De inzet moet zijn: betere besluitvorming. Want goede data maken betere keuzes mogelijk. Waar plaats je infrastructuur? Welke workloads draai je waar? Wanneer gebruik je welk model? Hoe

benut je restwarmte? Hoe voorkom je piekbelasting? Hoe stuur je op energie-efficiëntie? Hoe maak je soevereine AI-infrastructuur duurzaam én controleerbaar?

Conclusie: geen AI zonder aantoonbaarheid

AI zal blijven groeien. De vraag is of die groei blind plaatsvindt, of aantoonbaar verantwoord.

We moeten voorkomen dat AI dezelfde fout maakt als eerdere groeigolven in technologie: eerst opschalen, daarna pas ontdekken wat de werkelijke maatschappelijke kosten zijn. De tijd van vrijblijvende duurzaamheidsclaims is voorbij. De volgende fase vraagt om meetbaarheid, herleidbaarheid, verificatie en certificering.

Niet omdat we innovatie willen tegenhouden. Juist omdat we innovatie serieus nemen. Echte vooruitgang vraagt niet alleen om slimme modellen, maar ook om eerlijke meetgegevens. Niet alleen om rekencapaciteit, maar ook om verantwoordelijkheid. Niet alleen om ambitie, maar ook om bewijs.

De markt gaat dit niet vanzelf doen. De lobby gaat dit niet vanzelf vragen. Daarom moet de samenleving transparantie eisen—en moet de overheid zorgen dat die transparantie niet vrijblijvend blijft.

AI kan alleen duurzaam, betrouwbaar en maatschappelijk geaccepteerd groeien als we bereid zijn haar werkelijke kosten zichtbaar te maken. Niet morgen, maar nu.