

Als we naar AI en duurzaamheid kijken met een holistische blik, kunnen we dit thema opdelen volgens de **drie pijlers van duurzame ontwikkeling**: sociale duurzaamheid, economische duurzaamheid en milieuduurzaamheid. In deze brAIinfood focussen we voornamelijk op de milieuduurzaamheid van AI-systemen.

WAT IS DE SYNERGIE TUSSEN DUURZAAMHEID EN AI ?

De afgelopen jaren is de belangstelling toegenomen voor het gebruik van AI ter bevordering van duurzaamheid. AI kan een rol spelen bij het bereiken van de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (SDG's) van de Verenigde Naties. Daarnaast is er ook een toenemende aandacht voor de duurzaamheid van AI-systemen zelf, die door de opkomst van generatieve AI verder versterkt is. Maar wat betekenen termen zoals 'duurzame AI' en 'duurzaamheid'? Nu ze steeds vaker voorkomen, is het essentieel om een gemeenschappelijk begrip te waarborgen om misbruik en verwarring te voorkomen.

In deze brAIinfood verduidelijken we de verschillende concepten rond duurzaamheid en AI. We leggen uit hoe de drie pijlers van duurzaamheid ook van toepassing zijn op AI, we verduidelijken de problemen rond de definitie van duurzaamheid en hoe het concept van duurzame AI in verschillende takken kan worden onderverdeeld.

Deze BrAIinfood werd gemaakt in samenwerking met Sophia Falk (Universiteit van Bonn - Sustainable AI Lab). Voor meer informatie over dit onderwerp kan je ['Challenging AI for Sustainability: what ought it mean?'](#) raadplegen, gepubliceerd door Sophia Falk & Aimee van Wynsberghe.

Kenniscentrum Data & Maatschappij (april 2024). Wat is de synergie tussen duurzaamheid en AI? brAIinfood van het Kenniscentrum Data & Maatschappij. Brussel: Kenniscentrum Data & Maatschappij.

Deze brAIinfood is beschikbaar onder een [CC BY 4.0 licentie](#)  



 **Kenniscentrum
Data & Maatschappij**

 **Artificiële
Intelligentie
Vlaanderen**



1 SOCIALE DUURZAAMHEID

AI-technologieën moeten worden ontwikkeld en geïmplementeerd op een manier die de belangrijkste **sociale waarden, normen en ethische principes van de samenleving** waarin ze worden gebruikt, respecteert en handhaaft. Voorbeelden van sociale waarden in de context van AI zijn transparantie en verantwoordingsplicht, non-discriminatie en rechtvaardigheid of technische betrouwbaarheid en menselijk toezicht.



2 ECONOMISCHE DUURZAAMHEID

AI-systemen moeten worden ontworpen en geïmplementeerd op een manier die in overeenstemming is met de **economische principes en doelen van een bepaalde samenleving**. Het gaat erom ervoor te zorgen dat AI positief bijdraagt aan economische groei, efficiëntie en rechtvaardigheid, terwijl het ook eventuele uitdagingen of verstoringen die het kan veroorzaken voor bestaande economische structuren aanpakt.

AI-technologieën worden hierbij geïntegreerd in economische activiteiten op een manier die de efficiëntie, productiviteit en concurrentiepositie verbetert, terwijl ze ook positieve economische resultaten opleveren voor individuen, bedrijven en de samenleving als geheel.

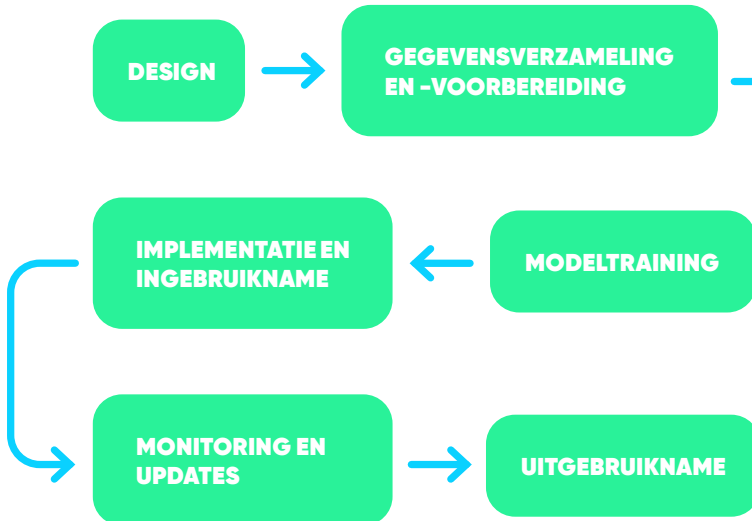


3 MILIEUDUURZAAMHEID

AI moet compatibel zijn met het in stand houden van het **milieu voor huidige en toekomstige generaties**. Denk hierbij bijvoorbeeld aan energieverbruik, CO₂- en broeikasgasemissies en grondstoffenverbruik.

WAT ZIJN DE NEGATIEVE MILIEUEFFECTEN DIE AI KAN HEBBEN GEDURENDE ZIJN LEVENSCYCLUS?

De gangbare levenscyclus van AI-ontwikkeling bestaat uit **6 fasen**.



HET PROBLEEM MET DUURZAAMHEID

Het begrip 'duurzaamheid' wordt vaak lichtzinnig gebruikt binnen de context van AI, soms om oppervlakkig een positief imago te creëren, zonder inhoudelijke onderbouwing. Duurzaamheid is een **modewoord** geworden, waarbij de oorspronkelijke betekenis verloren is gegaan en het begrip wordt ingezet om vrijwel alles te rechtvaardigen.

Voor termen als 'duurzame AI' en 'duurzaamheid van AI' geldt hetzelfde, hun oorspronkelijke betekenis is ook vervaagd. Ze worden vaak gedachteloos gebruikt, enkel om de suggestie te wekken van milieubewustzijn of maatschappelijk engagement. Daarom is het **noodzakelijk om de term af te bakenen** om het risico op onjuiste toe-eigening en 'green washing' of 'ethics washing' te vermijden.

DIRECTE NEGATIEVE MILIEUEFFECTEN

- Design en ontwikkeling vereisen intensieve rekenkracht, wat leidt tot een hoog energieverbruik en elektronisch afval.
- Gegevensverzameling en -voorbereiding, samen met modeltraining, vereisen ook aanzienlijke energie en dragen bij aan koolstofemissies, vooral via datacenters.
- Implementatie en ingebruikname verergeren het milieueffect verder door voortdurend energieverbruik en onderhoudsvereisten.
- Continue monitoring en updates handhaven het energieverbruik, terwijl processen aan het einde van de levensduur, indien niet verantwoord beheerd, bijdragen aan de toename van elektronisch afval en milieuvervuiling.

INDIRECTE NEGATIEVE MILIEUEFFECTEN

- Het gebruik van water, dat vaak uitgeput raakt door industriële processen (waaronder deze aangedreven door AI) en koeling van datacenters.
- Het verlies van biodiversiteit valt niet te onderschatten, dat resulteert uit habitatvernietiging door de uitbreiding van infrastructuur voor datacenters en mijnbouw voor zeldzame aardmetalen die worden gebruikt in AI-hardware en vervuiling door elektronisch afval.

WAT IS DUURZAME AI?



DUURZAME AI

DUURZAAMHEID VAN AI

AI VOOR DUURZAAMHEID

Duurzame AI kan worden gezien als een overkoepelende term waar twee andere termen onder vallen:

- **Duurzaamheid van het maken en gebruiken van AI:** Belangrijke overwegingen omvatten het energieverbruik, het gebruik van natuurlijke hulpbronnen, de productie van afval (vooral elektronisch afval), waterconsumptie en landgebruik, die gezamenlijk de ecologische voetafdruk van AI-systemen bepalen.
- **Het gebruik van AI voor duurzaamheid:** AI voor duurzaamheid benoemt hoe AI-systemen kunnen bijdragen aan het bereiken of benaderen van duurzaamheid.

Duurzame AI moet beide takken aanpakken, en omvat de hele levenscyclus van AI.

3 VERSCHILLENDE TOEPASSINGSGROEPEN VAN AI VOOR DUURZAAMHEID

1 AI IN EEN TOEPASSINGSDOMEIN



Dit verwijst naar het **gebruik van AI binnen specifieke sectoren**, zoals landbouw of energiebeheer, **om duurzaamheidsdoelen te bereiken**. Meer specifiek gaat het om monitoring en informatievoorziening (vb. voorspelling van oogst met AI in landbouw).

2 AI NAAR DUURZAAMHEID



Dit houden systemen in die dienen als **monitoringsystemen of informatieleveranciers**. Ze nemen hun eigen duurzaamheid in beschouwing, maar nemen op zichzelf geen concrete actie om duurzaamheid te verbeteren.

3 AI VOOR DUURZAAMHEID

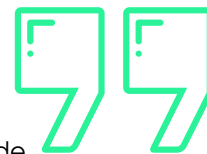


Dit verwijst naar **autonome AI-systemen die hun eigen duurzaamheid in acht nemen en die een duurzaamheidsactie uitvoeren**. Zo dragen die systemen direct bij aan duurzaamheidsresultaten door acties zoals bijvoorbeeld het verminderen van pesticiden in de landbouw.

ACTIE ALS DIFFERENTIATOR VOOR AI-SYSTEMEN

De aanwezigheid van informatie (vb. klimaatvoorspellingen) is niet doorslaggevend voor een positief duurzaamheidsresultaat. We worden nog steeds geconfronteerd met een klimaatcrisis, ook al hebben we al jaren veel informatie over dat onderwerp. **Alleen handelen naar een duurzaam doel kan de uitkomst van de situatie in een duurzame richting veranderen.**

EEN VOORBEELD



Het gebruik van geavanceerde machine learning technieken om de energiestroom binnen een netwerk te beheren, illustreert het potentieel van AI voor duurzaamheid. Naarmate er meer hernieuwbare energiebronnen worden geïntegreerd, ondervindt het netwerk uitdagingen als gevolg van hun fluctuerende karakter. Machine learning maakt snelle en nauwkeurige aanpassingen mogelijk, waardoor de efficiëntie van het netwerk wordt verbeterd door de energiestroom in real-time te optimaliseren.

Door operationele beperkingen aan te pakken en zich aan te passen aan veranderende omstandigheden, helpt machine learning bij het stabiliseren van de fluctuaties in hernieuwbare energie, waardoor energieverlies wordt verminderd en het gebruik van hernieuwbare energie wordt verhoogd. Deze algoritmen nemen autonoom beslissingen, verminderen de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en verminderen de emissies van energieregerelateerde verontreinigende stoffen, in lijn met de doelstellingen op het gebied van duurzaamheid.

Deze toepassing voldoet aan de criteria voor 'AI naar duurzaamheid' door van gegevens te leren en dus te optimaliseren en komt overeen met de standaarden voor 'AI voor duurzaamheid' door gegenereerde inzichten te benutten om acties te ondernemen die gunstig zijn voor het tegengaan van klimaatverandering.

OVERCOMPENSATIE

Aangezien de ontwikkeling en het gebruik van een AI-systeem zelf leidt tot negatieve milieueffecten, moet het **gebruik van het AI-systeem de eerdere schade overcompenseren**. Daarom moeten alle milieueffecten worden beoordeeld om ervoor te zorgen dat het gebruik van een 'AI voor duurzaamheid' de verschillende negatieve effecten van de productie, ontwikkeling en verwijdering overtreft.