



De staat van AI en de moderne onderwijsinstelling.

Toelichting op AI in samenhang
met de onderwijssector

Startnota

De staat van AI en de moderne onderwijsinstelling. Toelichting op AI in samenhang met de onderwijssector

Auteurs:

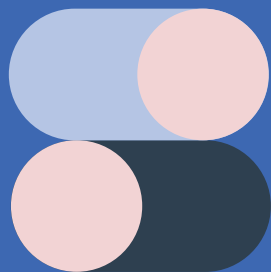
Duuk Baten, Matthieu Laneuville, Bertine van Deyzen

27 november 2023

Een rapport geschreven door SURF op verzoek van Npuls.

Deze Nederlandse uitgave is vertaald van het Engelstalige origineel.

Afbeelding gegenereerd met behulp van Stable Diffusion, uitgevoerd op SURF cluster, 'futuristic ink drawing education minimalist', 65 iteraties. Gesch. energieverbruik: ca. 0,3 MJ = ca. 2 kannen koffie
Gesch. CO2: ca. 0,3 g CO2e op waterkracht



Inhoudsopgave

1 Inleiding	5
2 AI begrijpen	7
2.1 Wat is AI?	7
2.2 Breder begrip	8
3 Welke impact heeft AI op instellingen?	11
3.1 Institutionele sturing en bestuur	11
3.2 Primaire processen: onderwijs	12
3.3 Primaire processen: onderzoek	15
3.4 Bedrijfsactiviteiten	16
4 En nu?	19
4.1 Grote vragen die we niet kunnen negeren	19
4.2 Wat is er nodig?	20
4.2.1 Behoeftte aan een brede visie binnen instellingen en op sectoraal niveau	20
4.2.2 Het is noodzakelijk om proactief te zijn en actie te ondernemen	21
4.2.3 Behoeftte aan sectorale samenwerking, afstemming en betrokkenheid	21
4.2.4 Er moet worden geïnvesteerd in de ontwikkeling van AI- en datageletterdheid en het opbouwen van toekomstige capaciteiten	22
4.3 Afsluitende gedachten	22
5 Literatuur en aanbevolen lectuur	23
Bijlage 1 Opmerkingen over AI	25
Definities van AI	25
WRR-rapport 'Missie AI'	28
Visualisatie van bias in datasets	29
Bijlage 2 Referentie-architecturen	30
Lessen uit HORA en MORA	30
HORA en MORA combinatietafel	30
Impact van AI op bedrijfsfuncties	32
Bijlage 3 Inbreng van belanghebbenden	34

1. Inleiding

Elke dag brengt ons nieuwe zorgen of kansen in verband met AI. Daardoor wordt van ons voortdurend verlangd opnieuw na te denken over hoe we ons werk doen, hoe we kunnen profiteren van nieuwe tools. We moeten ons zorgen maken over de op handen zijnde revolutie van het werk zoals wij het kennen, over desinformatie en de erosie van vertrouwen. Hoe kunnen we beter grip krijgen op deze signalen? **Hoe kunnen onze organisaties hun eigen koers uitstippelen** en onze vakgebieden vormgeven met behulp van technologie, in plaats van ons er willoos aan over te leveren? We moeten veranderingen met de juiste urgentie aanpakken, zonder hierbij de mogelijkheden te overdrijven of te onderschatten.

AI heeft het potentieel om zowel het onderwijs van onze studenten te verbeteren als onze onderzoeksprogramma's en efficiëntere administratieve processen te ondersteunen. Wat dit in de praktijk betekent, hangt echter sterk af van de sector (mbo/hbo/wo) en van de waarden die we nastreven. **We kunnen echter meerdere routes volgen** en om ons uiteindelijke doel te bereiken, moeten we zelf het heft in handen nemen. Daarvoor moeten we onderkennen met welke vraagstukken we ons werkelijk moeten bezighouden, op welk niveau en welke aanpak we kiezen.

In dit document belichten we dit onderwerp vanuit verschillende perspectieven. Die kunnen we gebruiken voor ons gesprekken/discussies over AI en de specifieke impact die het kan hebben op bedrijfsfuncties binnen instellingen. AI is veel meer dan alleen een technologie. Daarom wijzen we expliciet op de verschillende mogelijke interpretaties van bepaalde vragen, afhankelijk van de gemaakte aannames. **Dit document is bedoeld om discussies te stimuleren en actie te stimuleren/initiëren.** We sluiten dan ook af met een lijst van specifieke vragen en behoeften. In de bijlage zijn aanvullende informatie en aanbevolen literatuur te vinden.

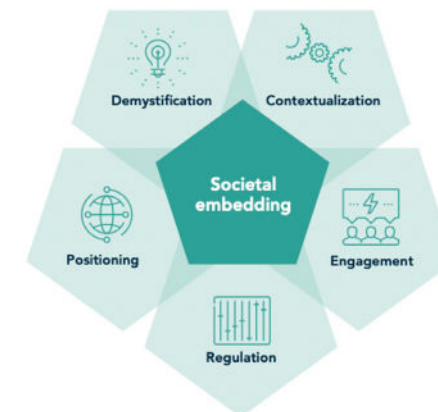
2. AI begrijpen

Om te kunnen omgaan met de technologische ontwikkelingen die van invloed zijn op onderwijs en onderzoek, is leiderschap nodig, met een vooruitziende blik op toekomstige ontwikkelingen. Om dit voor AI goed in de praktijk te brengen, moeten we rekening houden met alle aspecten van de sector. In dit gedeelte beschrijven we wat AI is en welke interpretaties en aannames erbij horen. Dit doen we vanuit verschillende perspectieven zodat we de uiteenlopende blikken op AI beter kunnen begrijpen/duiden.

Hiertoe behoren technische elementen, maar ook een begrip van AI als een complex sociaal-technisch systeem dat bepaalde filosofische, ethische, sociaal-economische en geopolitieke dynamieken omvat. Doorslaggevend is dat AI niet slechts één van die aspecten is, maar een complexe combinatie van elementen met een veel grotere impact dan technologische innovaties gewoonlijk hebben.

2.1 Wat is AI?

De WRR bestempelt AI als een 'systeemtechnologie' (zoals de stoommachine, elektriciteit en computers), waarbij de nadruk wordt gelegd op zowel de rol ervan als 'general-purpose technology' als het systematische maatschappelijke effect ervan.¹ Dankzij deze zienswijze kunnen we de ingrijpende impact van de AI-ontwikkelingen op de lange termijn begrijpen en onder woorden brengen.



Afbeelding 1 Vijf taken die de WRR heeft gedefinieerd voor de maatschappelijke inbedding van AI.

¹ Lees meer in de samenvatting van het WRR-rapport 'Mission AI' in de bijlage of op english.wrr.nl/publications/reports/2021/11/11/summary-mission-ai

Het was altijd al moeilijk om een precieze definitie van AI te geven². We zijn het er echter over eens dat AI het resultaat is van een zoektocht naar ‘menselijke intelligentie’ in machines. Dit zet zich helemaal voort tot een droom van superintelligentie. We kunnen het op zijn minst beschouwen als systemen die gegevens gebruiken om outputs te genereren die voldoen aan expliciete of impliciete doelstellingen. Deze outputs kunnen worden gebruikt om de virtuele of fysieke omgeving te beïnvloeden. Hiervoor gebruiken AI-systemen een combinatie van data, algoritmen en hardware. Dat gaat veel verder dan generatieve AI zoals ChatGPT en kan worden toegepast op de meeste domeinen waar een doelstelling, expliciet of impliciet, kan worden geformuleerd.

Een sterk punt van AI is dat we door het gebruik van data en algoritmen systemen (programma's, applicaties) kunnen creëren die we met traditionele methoden niet zouden kunnen programmeren. Hierbij kunnen we denken aan complexe beeldanalyse, systemen die spellen spelen of de huidige omvangrijke taalmodellen (large language models). Toepassingen van AI zijn meestal onder te verdelen in een paar categorieën: optimalisatie, voorspelling, generatie en classificatie. Opvallend is dat voor hun ontwerp duidelijke ‘succescriteria’ nodig zijn, dat ze steeds beter kunnen werken met alle modaliteiten (beeld, video, tekst, audio), en dat succesvolle AI-systemen meerdere modellen in één systeem integreren en orkestreren.³

De prestaties van AI-systemen zijn met name afhankelijk van de kwaliteit en kwantiteit van de gegevens waarop ze zijn getraind (traceerbaarheid en wettigheid van de trainingsgegevens zijn op dit punt belangrijke thema's). Bovendien zijn dit geen op zichzelf staande systemen. Verspreid over de hele wereld labelen arbeiders data en classificeren de uitkomsten van modellen, vaak onder bedenkelijke arbeidsomstandigheden. Daarnaast worden deze systemen ontwikkeld en getraind op hardware-infrastructuur, die fysiek ergens gehost moet worden en een aanzienlijke ecologische voetafdruk heeft.

2.2 Breder begrip

Zoals we hierboven al stelden, kunnen we de discussie over AI vanuit diverse perspectieven voeren. Nauwkeurige definities zijn niet zo relevant, maar een gevoel voor de context rond claims of rapporten komt goed van pas om dergelijke gesprekken richting te geven. Er moet specifiek op worden gelet dat het verschil wordt erkend tussen waargenomen, gecommuniceerde en daadwerkelijke mogelijkheden van AI-systemen.

² Zie Bijlage 1.1 Definities van AI

³ Zie: Bijlage 1 Technologie in kaart brengen

Het is essentieel om te begrijpen dat AI diep verankerd is in de *filosofie*, aangezien de wortels ervan in de filosofie van de geest liggen. Dit houdt in dat nieuwe ontwikkelingen een uitdaging zijn voor ons begrip van intelligentie, creativiteit en wat het betekent om mens te zijn. We zijn (nog) niet in staat om alle implicaties van de verbluffende mogelijkheden van bestaande systemen te begrijpen. Het verband met diepere vragen over het mens zijn geeft echter de aanstoot tot discussies of AI slimmer kan worden dan mensen (superintelligentie) en de daarmee verbonden risico's. Ook vragen over autonoom handelen (kan het een auteur zijn) en de betekenis hiervan voor ons als mensheid (en de uitwerkingen op onderwijs).

Daarnaast heeft AI nieuwe *ethische* vragen opgeworpen over vooroordelen, besluitvorming, rechtvaardigheid en ongelijkheid. Er bestaan zorgen over de wijze waarop AI-systemen bestaande vooroordelen in stand kunnen houden of nieuwe kunnen creëren. Ook vinden er debatten plaats over de manier waarop AI-systemen ethische beslissingen kunnen nemen, vooral op gebieden als gezondheidszorg, wetshandhaving en autonome voertuigen. Zowel in onderzoek als in het onderwijs vergt dit extra aandacht om discriminatie van bepaalde groepen of individuen te voorkomen, wat zou kunnen leiden tot een toename van de ongelijkheid en spanningen in de samenleving.⁴ AI heeft ook een vergaande *sociaal-economische* impact. De S-BB heeft een trendonderzoek uitgevoerd voor de beroepssector en stelt dat de invloed van AI sterk verschilt tussen beroepen en sectoren.

Verschillende consultancybureaus schatten dat generatieve AI een effect zal hebben op de werkgelegenheid, doordat bepaalde banen worden vervangen of een nieuwe vorm krijgen (PWC verwacht dat 44% van alle banen in Nederland en 74% in het onderwijs sterk zullen worden blootgesteld aan AI en een experiment van BCG wekt de suggestie dat consultants aanzienlijk sneller werken met AI)⁵. Dit (waargenomen) effect kan leiden tot angst voor onze banen en risico's op uitsluiting van bepaalde groepen die niet langer kunnen meekomen, waardoor ongelijkheid en spanningen in de samenleving toenemen. Het dwingt ons om na te denken over de invloed en perceptie van AI in een bredere maatschappelijke context, zodat we ervoor zorgen dat AI-systemen een bijdrage leveren aan een toekomst waarvan iedereen profiteert.

Daarnaast neemt de *geopolitieke* dynamiek rondom AI toe aangezien het uitgroeit tot een cruciaal element in de wereldwijde verdeling van macht. De meeste werknemers met kennis

⁴ S-BB trend exploration trendrapportage.s-bb.nl/trendverkenningen/kunstmatige-intelligentie/ki-algemeen/?tab=sectoroverstijgende+samenvatting&item=samenvatting

⁵ GenAI@Work rapport PWC www.PWC.nl/en/insights-and-publications/themes/the-future-of-work/half-of-dutch-jobs-might-be-significantly-changed-by-generative-ai.html & Navigating the Jagged Technological Frontier: Veldexperimenteel bewijs van de effecten van AI op de productiviteit en kwaliteit van kenniswerkers papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4573321

van AI op academisch niveau komen terecht in de private sector, die in de meeste gevallen nu al één van de grootste spelers op de markt is. Op vergelijkbare wijze is de toegang tot rekenkracht in handen van slechts enkele organisaties, wat inhoudt dat de ontwikkeling van de technologie in handen blijft van een select gezelschap. Wereldwijd zijn natiestaten in een hevige concurrentiestrijd rond AI verwickeld. Zij zien het potentieel om een economisch en militair concurrentievoordeel te behalen. Deze toenemende afhankelijkheid van grote technologieleveranciers staat in scherp contrast met de bredere publieke discussie over waarden en kan nog verder worden verscherpt door de vooruitgang van AI. Deze verschuivende machtsbalans en afhankelijkheid van technologie is cruciaal voor de toekomstige vormgeving van de democratie en internationale betrekkingen.

Er spelen zeker nog andere drijfveren mee, maar we hopen dat dit iets duidelijker heeft gemaakt vanuit welke perspectieven we kunnen praten en nadenken over AI. Als we bespreken wat de invloed is van AI op onze instellingen, komen deze verschillende perspectieven hopelijk van pas om tot een beter begrip te komen.

3. Welke impact heeft AI op instellingen?

De vraag hoe en in hoeverre de moderne onderwijsinstelling wordt geraakt door AI gaat veel verder dan we in dit document kunnen behandelen. We kunnen daarom ook niet compleet zijn. In dit gedeelte bespreken we hoe AI in aanraking komt met elk deel van de instelling op basis van de bedrijfsfuncties in de HORA/MORA: *de institutionele sturing, de primaire processen van onderzoek en onderwijs en de bedrijfsvoering*.⁶ We presenteren kort enkele voorbeelden van de manier waarop bestaande bedrijfsfuncties worden beïnvloed door AI. Hierbij kijken we naar kansen en de impliciete vraag naar verandering. Daarnaast hebben we voor elke categorie een kort illustratief scenario geschreven⁷ dat een mogelijke invloed van de technologie binnen een deel van de instelling weergeeft. Ze zijn niet bedoeld om een geprefereerde toekomst te schetsen, maar om het complexe samenspel tussen AI en de institutionele functies te verduidelijken. Hoe we naar deze invloeden kijken, zal grotendeels bepaald worden door wat wij vinden van de rol die een moderne onderwijsinstelling zou moeten spelen.

3.1 Institutionele sturing en bestuur

De stuurfunctie binnen instellingen draait erom richting te geven, verantwoordelijkheid te nemen en de instelling vooruit te helpen. Het omvat bedrijfsfuncties zoals strategie, governance, beleidsvorming en verantwoording jegens interne en externe belanghebbenden.

Voorbeelden van de invloed van AI op sturing en governance:

- AI, als een disruptieve systeemtechnologie, roept vragen op die vaak over de grenzen van afdelingen heen gaan. Dit leidt tot onduidelijkheid in verantwoordelijkheid en de daarmee gepaard gaande hiaten in leiderschap. De unieke tijdsdruk om die vragen aan te pakken en de bijbehorende potentiële belangen vormen een uitdaging voor onze organisatiestructuren. Hoe moet generatieve AI bijvoorbeeld worden gebruikt in het onderwijs?
- Het gebruik van generatieve AI bij het schrijven van visies en strategieën in de sector kan de toekomstige strategie gaan beïnvloeden. Generatieve AI, zoals ChatGPT, is niet neutraal, maar zit vol waarden en vooroordelen die hun weg vinden naar eindproducten die zijn geschreven met behulp van de technologie, met inbegrip van onze eigen organisatorische

⁶ Geïnspireerd door HORA en MORA hebben we de invloed van AI op de moderne onderwijsinstelling volgens de 'businessfuncties' georganiseerd (zie bijlage 1). Hierin identificeerden we drie overkoepelende categorieën van activiteiten binnen de onderwijsinstelling (sturing van de organisatie, de primaire processen van onderzoek en onderwijs en de werking van de business).

⁷ Deze gebruikgevallen werden door de auteurs van deze paper bedacht en vervolgens in verhalen gevat met behulp van generatieve AI in de vorm van ChatGPT 4.0. De eindredactie werd gedaan door de auteurs.

visies en strategieën.⁸

- Ontwikkelingen op het gebied van AI vereisen ook dat instellingen de controle nemen over ontwikkelingen die voornamelijk gebaseerd zijn op technologie en die vaak via commerciële producten en de consumentenmarkt in de instelling terechtkomen.

AI gaat niet meer verdwijnen, dus het wordt belangrijk om te begrijpen wat AI van de stuurfunctie vraagt en hoe het activiteiten binnen die functie beïnvloedt. In zo'n dynamisch en hypegevoelig veld is het van essentieel belang dat leiderschap duidelijkheid en richting creëert om bewuste keuzes te maken voor de toekomst en de sector op een gunstige manier te sturen.

Speculatieve usecase: AI-gebruik door institutionele beleidsfunctionarissen

Op de afdeling strategisch beleid, ondersteund door institutioneel beleid en een goed begrip van de technologie, integreert een team generatieve AI om hun efficiëntie bij het ontwikkelen van beleid te verhogen. Ze beslissen om dit AI-systeem te gebruiken bij het formuleren van beleid door actuele relevante trends en onderzoek te verwerken, evenals contextuele informatie uit hun institutionele kennisbanken. Dit is bedoeld om hun werkstroom te stroomlijnen zodat het team meer tijd heeft voor intern overleg over het beleid. Dankzij een duidelijk beleid en voldoende AI-kennis is het team waakzaam voor de inherente vooroordelen en waarden van de AI en zorgt het voor een kritische evaluatie van zijn suggesties. Ze brengen de efficiëntie van AI in balans met menselijk toezicht om een ethische, inclusieve aanpak te handhaven. Dit scenario illustreert het potentieel van AI in beleidsvorming en benadrukt het belang van menselijk oordeel in de uiteindelijke besluitvormingsprocessen.

3.2 Primaire processen: onderwijs

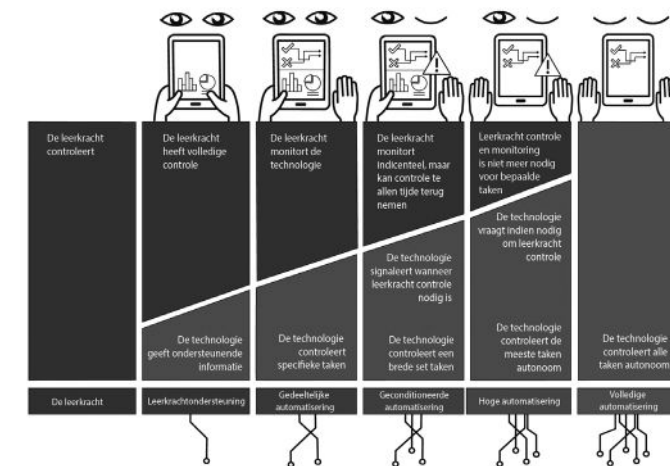
Sinds de lancering van ChatGPT staat de discussie over de invloed op het onderwijs op de voorgrond. De rol van AI in het onderwijs is echter niet beperkt tot generatieve AI. De Raad van Europa erkent vier verschillende manieren waarop AI interacteert met onderwijs: leren met AI, AI gebruiken om te leren over leren, leren over AI en zich voorbereiden op AI.⁹

⁸ Zie Bijlage 1 Opmerkingen over AI voor een visualisatie van globale bias in AI-datasets.

⁹ Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B. en Dimitrova, V. (2022). *Kunstmatige intelligentie en onderwijs: Een kritische blik door de bril van mensenrechten, democratie en de rechtsstaat*. Raad van Europa.

Voorbeelden van de impact van AI op het onderwijs:

- AI heeft invloed op de verwachtingen en vereisten van het onderwijs (leren over AI en zich voorbereiden op AI). Er is een groeiende maatschappelijke vraag naar bredere AI-geletterdheid of AI-wijsheid (WRR) waarbij onderwijs een belangrijke rol speelt. Daarnaast verandert AI ook de werkvelden, wat nieuwe behoeften en verwachtingen van toekomstige werknemers creëert.¹⁰ Welke elementen van deze maatschappelijke vraag moeten we beschouwen als de plicht van onderwijsinstellingen en hoe het onderwijsstelsel zijn onderwijs kan aanpassen aan de sociale en arbeidsmarktbehoeften is een cruciaal vraagstuk dat een holistische aanpak op alle onderwijsniveaus verlangt.
- AI heeft ook invloed op de manier waarop we het onderwijs momenteel organiseren. Die invloed was het meest opvallend bij het gebruik van ChatGPT door studenten. Dit verstoort elementen van summatieve toetsing (de geldigheid van examens wordt in twijfel getrokken) en daagt de relaties tussen docenten, studenten en examencommissies uit. Richten we ons op fraudedetectie (een kat- en muisspel dat we alleen maar kunnen verliezen) of passen we onze onderwijskundige aanpak aan om deze nieuwe systeemtechnologie te integreren?



Afbeelding 2 Het automatiseringsmodel van gepersoniseerd leren door Horvers en Molenaar.

¹⁰ Zie het S-BB trendrapport AI waaruit blijkt dat AI een grote invloed heeft op de benodigde vaardigheden en capaciteiten van toekomstige afgestudeerden in de vakgebieden.

- Er zijn ook nieuwe mogelijkheden met het gebruik van AI in het onderwijs (leren met AI). Onderwijsinstellingen experimenteren met geautomatiseerde feedbacktools¹¹ en geautomatiseerde scoringssystemen¹². En er zijn steeds meer mogelijkheden om educatieve content te genereren met behulp van AI.¹³ De mate van invloed kan verschillen per niveau van automatisering door (AI-gebaseerde) leertechnologieën in het onderwijs. Dit brengt directe vragen met zich mee over welke verantwoordelijkheid en eigenaarschap instellingen hebben over het gebruik van AI in hun onderwijs.
- Met het toenemende gebruik van datagestuurde applicaties binnen het onderwijs, wordt het belangrijk om na te denken over de vraag wie nu leert over leren (het onderwijsonderzoek, de docenten of de ontwikkelaars van nieuwe datagestuurde onderwijstools)? En wat betekent dat voor de kwaliteit van het onderwijs in de toekomst?
- Voor diverse onderwijsondersteunende functies kunnen we (AI-gebaseerde) toepassingen verwachten die efficiëntie of verbetering beloven. Variërend van planning en roosterindeling, studentenwerving en -inschrijving tot begeleiding en welzijn van studenten.

Speculatieve usecase: actuele en relevante lessen in het beroepsonderwijs

Een school voor beroepsonderwijs besluit een generatieve AI-tool te gebruiken die bestaand materiaal zoals rapporten, video's en documenten kan verwerken om actueel en relevant leermateriaal, toetsen en lesplannen te creëren. Leraren kunnen deze AI-mogelijkheid gebruiken om hun curriculum aan te passen aan de nieuwe ontwikkelingen in de sector. Ze hopen dat het bijwerken van leermateriaal ervoor zorgt dat studenten actuele, praktische kennis ontvangen die is afgestemd op toekomstige trends op de arbeidsmarkt. Voor studenten kan dit zich vertalen in boeiender en relevanter onderwijs, dat nauw aansluit bij scenario's uit de praktijk. Het bestuur erkent echter het belang van het waarborgen van de nauwkeurigheid en relevantie van de door AI gegenereerde inhoud, waarbij ethische zorgen rond datagebruik en nieuwe vaardigheden voor docenten worden aangepakt. Het balanceren van de functionaliteiten van de AI met de expertise en autonomie van docenten is cruciaal om kwalitatief, contextbewust beroepsonderwijs te bieden dat voldoende ruimte laat voor focus op socialisatie en subjectificatie van studenten (naast kwalificatie).

¹¹ Erasmus Universiteit Rotterdam heeft samen met FeedbackFruits een geautomatiseerde feedbackapplicatie ontwikkeld. Zie: www.eur.nl/en/news/artificial-intelligence-tool-eur-rotterdam-university-applied-sciences-wins-education-oscar

¹² Perusal gebruikt door de Universiteit Groningen, berekent automatisch scores voor annotaties op basis van machine-lerende algoritmen. Zie: edusupport.rug.nl/1988690107

¹³ Zie (bijv.): www.lessonup.com/site/nl

Speculatieve usecase: AI helpt de leervaardigheden van studenten te vergroten door middel van zelfregulatie

Onderwijsinstellingen bouwen hun eigen door AI aangedreven intelligente bijles-systemen die student- en studiegegevens analyseren om het zelfregulerend leren te verbeteren. Dit intelligente begeleidingssysteem biedt op adaptieve wijze educatieve inhoud, waardoor een meer gepersonaliseerde en effectieve leerervaring ontstaat. De pedagogische focus ligt op zelfregulerend leren, waarbij het systeem studenten helpt hun leerpatronen, sterke punten en gebieden die verbetering behoeven te identificeren. Op die manier worden studenten steeds autonomer, wat hun eigen effectiviteit vergroot. Hoewel het systeem de onderwijsefficiëntie en de autonomie van studenten vergroot, brengt het ook uitdagingen met zich mee op het gebied van gegevensbescherming en de potentiële overmatige afhankelijkheid van technologie voor het leren. Door het systeem zelf te ontwikkelen en te implementeren is de onderwijsinstelling in staat om ethisch datagebruik en het behoud van een menselijk element in het onderwijs centraal te stellen in het systeem.

AI daagt de onderwijsvisie van instellingen op elk niveau uit, waardoor kritische vragen worden geformuleerd die proactief moeten worden opgepakt om te voorkomen dat de marktwerking ons de uiteindelijke beslissing uit handen neemt. In welke mate vereist het toegenomen gebruik van AI door studenten en docenten een herontwerp van onderwijsprogramma's: op inhoudelijk niveau (wat onderwijzen we) en procesniveau (hoe organiseren we toetsen en lesgeven)? Het antwoord op deze vragen zal waarschijnlijk per vorm van onderwijs anders zijn.

3.3 Primaire processen: onderzoek

De invloed van AI op onderzoeksactiviteiten is breed en gefragmenteerd. Onderzoeksactiviteiten zijn zeer divers en omvatten vaak samenwerkingen tussen verschillende afdelingen, instellingen en landen. Daardoor is dit domein moeilijk stuurbaar.

Voorbeelden van de invloed van AI op onderzoek:

- AI heeft een sterke staat van dienst als methodologie voor wetenschap, wat leidt tot nieuwe ontdekkingen of effectievere onderzoekspraktijken.¹⁴ Dit nieuwe potentieel vergroot ook de toenemende digitale kloof tussen onderzoekers die toegang hebben tot geavanceerde expertise, de noodzakelijke gegevens en computerinfrastructuur en degenen die dat niet hebben.

¹⁴ 'Artificial Intelligence and the future of science'. OESO OECD.ai/en/wonk/ai-future-of-science; Van Leeuwen, et al. (2020) Deep-learning enhancement of large scale numerical simulations, March 2020, SURF (link); 'GPUs for research', SURF, video (link);

- AI wordt steeds vaker gebruikt om de weg door het onderzoeksproces zelf te vinden (bijv. Zeta Alpha, Elicit).¹⁵ De explosie van geschreven academische werken en de inherente multidisciplinariteit van sommige vakgebieden maken het bijna onmogelijk om academisch publiceren met de hand bij te houden. Het gebruik van AI-assistenten om door informatie te navigeren kan snel de nieuwe norm worden.
- Net als in het onderwijs roept generatieve AI vragen op rond auteurschap en reproduceerbaarheid. Discussies over het schrijfbeleid op het gebied van AI voor wetenschappelijke tijdschriften, uiteenlopend van het verbieden van het gebruik, het al dan niet toestaan om AI-systemen als co-auteur op te nemen, of het eisen van gebruiksverklaringen in de dankbetuigingen.¹⁶
- Toenemend gebruik en nieuwe mogelijkheden van AI heeft impact op de manier waarop we ons bezighouden met wetenschap. Dat leidt tot vragen hoe de ‘wetenschappelijke methode’ eruitziet, en wie de verantwoordelijkheid voor die discussie op zich neemt. Wat houdt nieuwe ‘kennis’ in bij het gebruik van black-box-modellen?

Speculatieve usecase: AI-verbeterde literatuuroverzichten

Wetenschappers hebben toegang tot AI en machine learning tools, met name taalgebaseerde modellen, om hun weg te vinden in de uitgebreide en complexe academische literatuur van hun vakgebied. Deze tools bieden geavanceerde mogelijkheden zoals samenvattingen, inhoudsextractie en gedetailleerde zoekfuncties, waardoor deze onderzoekers op efficiënte wijze enorme hoeveelheden gegevens en publicaties kunnen doorzoeken. Wetenschappers hopen dat deze technologie hen helpt op de hoogte te blijven van de nieuwste ontwikkelingen op hun vakgebied, wat zal leiden tot beter geïnformeerd en innovatief onderzoek en hen zal helpen hun concurrentievoordeel te behouden. Deze druk om concurrerend te blijven en de uitdagingen van AI-systemen qua nauwkeurigheid, transparantie en contextgepastheid van door AI gegenereerde samenvattingen en analyses, kunnen echter ook leiden tot minder betrouwbare wetenschap. Een evenwicht vinden tussen het gemak van AI en kritische menselijke analyse is essentieel om de integriteit en diepgang van wetenschappelijk onderzoek te behouden.

¹⁵ Zie, bijvoorbeeld Elicit, een AI-onderzoeksassistent die helpt bij literatuurbeoordelingen: libguides.library.arizona.edu/ai-researchers/elicite

¹⁶ Perkins, M. en Roe, J. (2023). Richtlijnen voor academische uitgeverij over AI-gebruik: Een ChatGPT ondersteunde thematische analyse (12:1398). F1000Research. doi.org/10.12688/f1000research.142411.1

Als we auteurschap en waarheid zien als twee hoofdaspecten van de wetenschap, kunnen we zien hoe existentiële vragen opkomen met deze technologieën die steeds dominanter zijn bij wetenschappelijk werk en het creëren van kennis. We moeten de vraag beantwoorden welk publiek wetenschappelijk systeem we nodig hebben.

3.4 Bedrijfsvoering

Onderwijsinstellingen zijn complexe organisaties. Een breed scala aan bedrijfsfuncties heeft betrekking op het secundaire proces van organisatorische ondersteuning. Omdat deze bedrijfsfuncties vaak worden gedeeld met andere soorten organisaties, kunnen we veel markt-oplossingen verwachten op basis van AI (wat extra uitdagingen met zich meebrengt op het gebied van inkoop en compliance).

Voorbeelden van de invloed van AI op bedrijfsvoering:

- Voor elk van de bedrijfsvoeringsafdelingen kunnen we de invloed van AI verwachten via nieuwe mogelijkheden zoals Copilot-achtige applicaties of andere volledig nieuwe systemen die helpen bij het optimaliseren of organiseren van informatiestromen. Er moeten beslissingen over dat applicatielandschap worden genomen.
- Eisen vanuit de organisatie voor het gebruik van AI-toepassingen zullen tot nieuwe effecten leiden, zoals bijvoorbeeld:
 - Er ontstaan nieuwe compliance-eisen met het gebruik van AI, zowel via bestaande wetgeving (bijvoorbeeld de AVG) als de nieuwe AI-verordening (die mogelijk strenger zou kunnen worden dan de AVG).¹⁷
 - De vraag naar nieuwe AI-producten zal uitdagingen op het gebied van inkoop met zich meebrengen. We moeten deze nieuwe technologieën volledig begrijpen en beseffen wat het betekent om te voldoen aan de regelgeving en het bestaande institutionele beleid. Bovendien bereikt de toegenomen interesse en het groeiende gebruik door het personeel mogelijk niet altijd institutionele aanbestedingen, wat leidt tot een toename van schaduw-IT met bijbehorende risico's.¹⁸
- AI brengt aanzienlijke (en ondoorzichtige) milieukosten met zich mee. Dat reikt van de productie van de hardware en het trainen van het model tot en met de daadwerkelijke implementatie. Dit vormt een extra uitdaging op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen en duurzaamheid.
- Het voorbereiden van het eigen personeel op de invloed van AI is cruciaal voor een consistente reactie op ontwikkelingen. Hoe stimuleren we de AI-geletterdheid van docenten, onderzoekers, personeel en studenten?

¹⁷ Voor meer informatie, zie De AI act in vogelvlucht op SURF-communities

¹⁸ Meer info, zie Schaduw ICT in onderwijs en onderzoek op SURF-communities

Speculatieve usecase: verbeterde toegang tot informatie in institutionele kennisbanken

Een onderwijsinstelling past AI modellen toe om de toegang tot haar interne kennisbank en intranet te verbeteren, zowel voor interne als externe belanghebbenden. Dit initiatief, een samenwerking tussen IT-innovatie, Informatie Management (IM) en inkoopteams, omvat een lokaal gehoste AI-oplossing die een evenwicht schept tussen functionaliteiten en het belang van publieke waarden voor de instelling. Medewerkers hebben nu gestroomlijnde toegang tot organisationele informatie, wat helpt bij een betere besluitvorming en samenwerking. De invoering van dit systeem heeft geleid tot een aanzienlijke tijdsbesparing bij het vinden van informatie en heeft de kennisbasis opnieuw tot een belangrijke bron van informatie gemaakt. Uitdagingen houden echter ook het beheer van de nauwkeurigheid van de output van het AI systeem en het opstellen van robuuste richtlijnen om mogelijke misinformatie te beperken. De producteigenaars richten zich op continue monitoring en actualisering van het AI-systeem om de doeltreffendheid en betrouwbaarheid te behouden.

AI daagt ons daarbij uit hoe we onze organisaties organiseren. Elk onderdeel van de bedrijfsvoering zal worden beïnvloed door nieuwe potentiële mogelijkheden of nieuwe eisen die komen met het gebruik van AI-technologieën elders in de organisatie.

Zoals we in deze korte analyses hebben kunnen lezen, heeft AI invloed op alle bedrijfsfuncties van de instelling. Om op een verantwoorde en bewuste manier te profiteren van de voordelen die de technologie te bieden heeft, is er een enorme investering in tijd nodig, net als een zeer diverse kennisgroep. Hoe organisaties flexibel genoeg kunnen blijven om op veranderingen te reageren en tegelijkertijd onbuigzaam genoeg om een consistente richting te behouden, is een belangrijke vraag die instellingen moeten gaan beantwoorden. Vragen als deze zullen we bespreken in het laatste deel van dit rapport.

4. En nu?

De bezorgdheid over de invloed en afhankelijkheid van technologie is niet nieuw, zoals blijkt uit de oproep tot actie van de rectoren van Nederlandse universiteiten in 2019.¹⁹ De huidige impact van AI heeft de noodzaak aangetoond van een meer weloverwogen reactie vanuit de sector. Het is duidelijk dat AI niet alleen een hype is, maar ook niet alles is waar het om gehyped wordt. Toch daagt AI de hele organisatie zowel existentieel uit (waarom zijn we hier en wat moeten we doen?) als ook praktisch (hoe organiseren we verantwoordelijkheid en flexibiliteit?). In sectie 4.2 beschrijven we vier concrete behoeften (voor visie, actie, samenwerking en AI-geletterdheid), die praktische vervolgstappen en activiteiten kunnen begeleiden. Als we er echter van uitgaan dat het oplossen van deze behoeften voldoende zou zijn, betekent dit dat we enkele van de strategische vragen missen die AI als systeemtechnologie oproept. Die vragen, waarop we geen duidelijk antwoord hebben, presenteren we hieronder in sectie 4.1 om de systematische invloed van deze technologieën te benadrukken.

4.1 Grote vragen die we niet kunnen negeren

Op basis van het onderzoek en de input die we voor dit document hebben verzameld, hebben we 7 strategische vragen geformuleerd waar instellingen, Npuls, SURF en andere belanghebbenden aan moeten denken als het gaat om AI in onze sector. Deze kunnen existentieel van aard zijn en zijn bedoeld om het denken en de discussie te stimuleren. De discussie rond deze vragen zal vorm geven aan de manier waarop we interpreteren welke activiteiten nodig zijn om invulling te geven aan de hieronder geformuleerde behoeften.

1. Voor welke rollen bestaan onze (publieke) instellingen? Hoe beïnvloedt de toenemende prevalentie van AI die rollen en wat is bij voorkeur onze rol in een toekomst met AI?
2. Welke activiteiten in de instellingen zijn we bereid te delegeren aan AI-systemen? Wat is de implicatie van dit antwoord op de autonomie van de sector? Zijn we tevreden als vooral externe partijen (student)gegevens verzamelen en profielen opbouwen?
3. Als we niet willen delegeren, welke gegevens, algoritmen en middelen moeten we dan zelf ontwikkelen om dezelfde voordelen te behalen? Welke data en capaciteiten hebben de onderwijsinstellingen zelf om leren over leren mogelijk te maken?
4. Hoe ontwikkelen we de huidige organisatiestructuur om te reageren op het soort en het tempo van de vragen die uit een snel bewegend technologisch landschap komen? Welke cultuurverandering maakt deze verandering mogelijk? Hoe navigeren we tussen een compliance-gedreven controlementaliteit en een vooruitziende strategische mindset?

¹⁹ "Digitalisering bedreigt onze universiteit. Het is tijd om een grens te trekken," de Volkskrant, 22 December 2019, www.volkskrant.nl/columns-opinie/digitalisering-bedreigt-onze-universiteit-het-is-tijd-om-een-grens-te-trekken~bff87dc9/

5. AI maakt concurrentie met onderwijsinstellingen mogelijk op hun primaire taken van onderzoek en onderwijs. Hoe willen we als sector reageren op ontwikkelingen in tutoring chatbots zoals Khan Academy's [Khanmigo](#) of academisch onderzoek dat steeds vaker wordt uitgevoerd met behulp van AI door commerciële partijen zoals DeepMind en OpenAI? Hoe geeft deze nieuwe concurrentie vorm aan onze eigen positionering?
6. Waar ligt het gezag voor besluiten die de hele sector aangaan? Hoe stemmen we de autonomie van individuele instellingen af op de behoeften van de sector als geheel?
7. Instellingen maken steeds vaker gebruik van (AI-gebaseerde) educatieve hulpmiddelen, geleverd door edtech of big tech, voor de organisatie, ontwikkeling en uitvoering van onderwijs. Tot het uiterste doorgevoerd: betekent dit dat de inkoop de toekomst van het onderwijs is?

4.2 Wat is er nodig?

Welke acties zijn er, gezien de brede invloed van AI, nodig om deze uitdagingen en grotere strategische vragen aan te pakken? Hier bespreken we enkele signalen en suggesties op basis van inzichten die in dit document worden besproken en die verschillende belanghebbenden uit de sector uitten in een oproep tot input.²⁰ We identificeerden vier noodzakelijke activiteiten: visie, actie, samenwerking en digitale geletterdheid.

4.2.1 Een brede visie binnen instellingen en op sectoraal niveau

Om op de ontwikkelingen te kunnen inspelen is het nodig dat instellingen en de hele sector een brede visie met bijbehorende actielijnen/strategische doelstellingen ontwikkelen om delen van die visie te realiseren. Hier is het belangrijk om:

- De juiste balans te vinden tussen het erkennen van de ontwrichtende invloed van AI en een nuchter realistisch perspectief op die ontwrichting. 'Strategic foresighting' kan hierbij behulpzaam zijn.
- Alle relevante belanghebbenden hierbij te betrekken. AI-vragen kunnen niet uitsluitend op docent-, IT-, of beleidsniveau worden beantwoord.
- Denk aan de zorgplicht die instellingen hebben naar hun studenten. Onderdeel hiervan is ook een goed technologisch en filosofisch begrip van technologieën die worden gebruikt in hoog risico toepassingen, zoals op AI gebaseerde online proctoring (die discriminerende eigenschappen kan hebben) en ChatGPT-detectoren (die niet betrouwbaar zijn).²¹

²⁰ Zie Bijlage 4 Inbreng van belanghebbenden

²¹ Het Nederlands Instituut voor Mensenrechten was bezig met een zaak waarin een student haar onderwijsinstelling beschuldigde van discriminatie door proctoring software. Het bestuur oordeelde dat in dit specifieke geval discriminatie niet bewezen was, maar benadrukte wel dat de instelling een zorgplicht heeft om te verifiëren dat de software die zij gebruikt niet-discriminerend is. www.mensenrechten.nl/actueel/nieuws/2023/10/17/student-niet-gediscrimineerd-door-tentamensoftware-proctorio-maar-vu-had-de-klacht-zorgvuldiger-moeten-behandelen

4.2.2 Proactief zijn en actie ondernemen

Om alle ontwikkelingen onder controle te krijgen, is het nodig dat instellingen en de sector eigenaarschap nemen. Dit gaat verder dan het creëren van een visie en betekent dat men proactief moet gaan handelen. Mogelijke richtingen zijn:

- Wees proactief, niet reactief op ontwikkelingen. Stimuleer experimenten en ontwikkel wendbaarheid.
- Neem verantwoordelijkheid voor de ontwikkelingen. Beslis over beleid (zelfs als het aan het veranderen is) in plaats van vage richtlijnen. Duidelijkheid over beleid of kaders schept ruimte voor eigenaarschap, creativiteit en vooruitgang.
- Overweeg een (her)prioritering van middelen om de instelling en haar belanghebbenden in staat te stellen op deze ontwikkelingen in te spelen.
- Zet publieke waarden en digitale soevereiniteit centraal bij het formuleren van activiteiten.²² Denk bijvoorbeeld aan verdere investeringen in gedeelde sectorale/publieke infrastructuur.
- Werk aan een duidelijke organisatiestructuur en beleg verantwoordelijkheden. Instellingen moeten hun medewerkers en studenten voorbereiden op de ongemakkelijke aspecten van ethische deliberatie, waaronder het stellen van ongemakkelijke vragen en het tolereren van spanning. Een cultuur van ethische reflectie, niet van moreel oordeel. Een cultuur die het nemen van verantwoordelijkheid en het eventueel maken van fouten stimuleert.
- Bereid de bedrijfsvoering voor, inclusief de nodige IT-infrastructuur, om het toegenomen gebruik en potentieel van AI (dataflows, storage, security) aan te pakken, vooral als de ambitie bestaat om zelf AI-applicaties te ontwikkelen.

4.2.3 Sectorale samenwerking, afstemming en betrokkenheid

AI-ontwikkelingen houden niet op bij de muur van de onderwijsinstelling, maar hebben een invloed op de hele sector en de bredere publieke rol van onderzoek en onderwijs. Daarom is een gezamenlijke aanpak nodig, waarbij rekening wordt gehouden met:

- De invloed van AI op de hele 'keten' van onderwijs (en/of onderzoek), wat dus betekent dat we ook in die hele keten moeten samenwerken.
- Het scheppen van de juiste randvoorwaarden voor onderwijsinnovatie. Dat betekent gedeelde visies op hoe onderwijskundig leiderschap eruitziet, maar ook gestructureerde ondersteunende voorzieningen en IT-infrastructuur. Maak gebruik van brancheverenigingen en gedeelde expertise om dubbel werk te voorkomen.
- Het feit dat voor het vergroten van de autonomie en soevereiniteit als sector een meer gezamenlijke inzet nodig zou kunnen zijn, met het bijbehorende verlies aan institutionele autonomie (denk aan normen, beleid, enz.). Een dringende vraag is welke delen van deze uitdagingen we samen willen aanpakken en welke niet.

²² Ook besproken in het concept 'werkagenda digitalisering' en de potentiële toekomstige SURF-innovatiezone 'Op weg naar digitale soevereiniteit'.

4.2.4 Investeren in de ontwikkeling van AI- en datageletterdheid en het opbouwen van toekomstige capaciteiten

Niet alle docenten, onderzoekers en medewerkers zijn goed geïnformeerd over de kansen en risico's van AI. Ondertussen zijn studenten, marktpartijen en de arbeidsmarkt AI aan het integreren in hun activiteiten. Als we niet alle betrokken belanghebbenden opleiden, zal de sector deze maatschappelijke verandering niet doorstaan ten gunste van studenten en de samenleving. Daarom is het volgende nodig:

- Investeer in AI en data-geletterdheid, creëer tijd en ruimte om te leren en te experimenteren met AI voor docenten, onderzoekers en personeelsleden.
- Investeer in interne kennis, expertise en het vermogen om te handelen in de snelle wereld van AI maar maak tegelijkertijd gebruik maken van nationale middelen.
- Neem daarbij ook de rol van studenten serieus, zowel bij het 'demystificeren' van AI als bij het voorbereiden van studenten op toekomstig werk.

4.3 Afsluitende gedachten

Als er één conclusie is die we zouden kunnen meenemen uit dit document, is het dat het gaat om de mate waarin deze ontwikkeling systematisch en existentieel van aard is. De meeste organisaties hebben tegenwoordig te maken met de problemen waarmee wij allemaal worden geconfronteerd. Hoe kunnen we profiteren van de verandering en tegelijkertijd onze eigen waarden en rol in de samenleving behouden. In de publieke sector zitten we allemaal in hetzelfde bootje en de beste manier om vooruit te komen is samenwerking, het aanscherpen van onze visies en handelen.

Om één van onze belanghebbenden te citeren: maak gebruik van wat er al is, werk samen, stel vragen aan SURF en Npuls en breng dingen in beweging.

5 Literatuur en aanbevolen lectuur

Voorgestelde literatuur:

- Sheikh, H., Prins, C., & Schrijvers, E. (2023). Mission AI – De nieuwe systeemtechnologie. Springer International Publishing. doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6
- Europese Commissie, Directoraat-generaal Onderwijs, Jeugd, Sport en Cultuur, (2022). *Ethische richtlijnen voor het gebruik van kunstmatige intelligentie (AI) en gegevens in het onderwijs en leren voor docenten*. op.europa.eu/s/y44N
- Onderwijsraad (2022), *Inzet van intelligente technologie* www.onderwijsraad.nl/publicaties/adviezen/2022/09/28/inzet-van-in-telligente-technologie
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Kunstmatige intelligentie en onderwijs: Een kritische kijk op mensenrechten, democratie en de rechtsstaat*. www.coe.int/en/web/education/-/new-isbn-publication-artificial-intelligence-and-education
- UNESCO (2023), Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence
- SBB (2023), Trendonderzoek KI - trendrapportage.s-bb.nl/trendverkenningen/kunstmatige-intelligentie/ki-algemeen/
- NOLAI (2022), Referentiekader www.ru.nl/nolai/kennis-over-ai-in-onderwijs/referentiekader
- OESD (2021), Kunstmatige intelligentie en de toekomst van de wetenschap oecd.ai/en/wonk/ai-future-of-science

Npuls, Versnellingsplan en SURF-rapporten:

- Npuls (2023), Slimmer onderwijs met AI npuls.nl/en/knowledge-base/smarter-education-with-ai-magazine/
- SURF (2022), Beloften van AI in het onderwijs www.surf.nl/en/promises-of-ai-in-education
- SURF (2023), Verantwoorde Technologie: Over publieke waarden en opkomende technologieën www.surf.nl/en/news/responsible-tech-how-we-ensure-new-technologies-meet-public-values
- SURF (2023) Future Campus – Scenario's voor de campus in 2040 (endreport) futurecampus.nl/eindrapport-2023/
- SURF (2023), Trendrapport Toekomst Campus www.surf.nl/nieuws/trendrapport-future-campus-een-blik-op-de-toekomst-van-de-campus-in-2040
- SURF (2023), Tech Trends-rapportsectie Kunstmatige Intelligentie www.surf.nl/files/2023-02/sf_trendrapport_h1.pdf
- Versnellingsplan (2022), Nederlands Privacy en Ethiek Referentiekader voor Onderwijsdata www.surf.nl/en/surf-magazine/using-study-data-responsibly-start-the-conversation

Bijlage 1. Opmerkingen over AI

Definities van AI

Historisch gezien zijn de definities van AI vaak veranderd. Een korte beschrijving van die geschiedenis in deze passage komt uit het SURF-rapport 'Beloften van AI in het onderwijs': "Het definiëren van 'kunstmatige intelligentie' is een complexe activiteit want de systematische invloed ervan levert een heleboel mensen op met verschillende perspectieven op de technologie. Als het gaat om AI, is er een sterke geschiedenis van speculatie over de aard van intelligentie en pogingen om delen ervan op te bouwen. Vaak wordt AI gedefinieerd als het onderzoek dat technologieën ontwikkelt die in staat zijn om dingen te doen waarvoor intelligentie nodig is als ze door mensen zouden worden gedaan. Als gevolg hiervan verandert onze perceptie van wat AI is voortdurend, omdat we AI vaak zien als de 'coole dingen die computers niet kunnen' en mensen wel. Het is belangrijk om te beseffen dat AI meer een discipline is dan een 'ding', wat betekent dat het niet 'een AI' is, maar 'een toepassing van AI' of 'een AI-methode' waar we het over hebben²³. Twee veelgebruikte definities zijn die van Nilsson en die van Russell en Norvig.

"AI, breed (en enigszins circulair) gedefinieerd, houdt zich bezig met intelligent gedrag in artefacten. Intelligent gedrag omvat waarnemen, redeneren, leren, communiceren en handelen in complexe omgevingen."²⁴

En

"In de computerwetenschap is kunstmatige intelligentie (AI), soms machine-intelligentie genoemd, intelligentie die door machines wordt aangetoond, in tegenstelling tot de natuurlijke intelligentie die door mensen wordt getoond. De term 'kunstmatige intelligentie' wordt vaak gebruikt om machines (of computers) te beschrijven die 'cognitieve' functies nabootsen die mensen associëren met de menselijke geest, zoals 'leren' en 'problemen oplossen.'"²⁵

²³ "A Free Online Introduction to Artificial Intelligence voor Non-Experts," Elements of AI, geraadpleegd op 19 januari 2022, course.elementsofai.com

²⁴ Nilsson, N.J., & Nilsson, N.J. (1998). *Kunstmatige intelligentie: een nieuwe synthese*. Morgan Kaufmann. doi.org/10.1016/B978-0-08-049945-1,50005-8

²⁵ Russell, Stuart, en Peter Norvig. "Kunstmatige intelligentie: een moderne aanpak." (2002). aima.cs.berkeley.edu

Beide delen de plaatsing van intelligente capaciteit binnen artefacten of systemen en een naar buiten gericht element waar het systeem intelligent gedrag lijkt te vertonen. Dit gedrag kan leren, communiceren of handelen zijn, maar heeft ten minste een proactief element waarbij een systeem iets ‘doet’. Een meer algemene definitie is te vinden in de Nederlandse Nationale AI-cursus, die AI definieert als *“Intelligente systemen die taken onafhankelijk kunnen uitvoeren in complexe omgevingen en hun eigen prestaties kunnen verbeteren door te leren van ervaring”*²⁶.

Een andere definitie van kunstmatige intelligentie is afkomstig uit een recent rapport van de OESO, waarin AI wordt aangeduid als *“het vermogen van computers om taken uit te voeren waarvan van oudsher gedacht werd dat ze menselijke intelligentie omvatten of, meer recent, taken die buiten het vermogen van menselijke intelligentie vallen”*.²⁷

Het sleutelwoord in de definitie van de OESO is ‘traditioneel’, omdat AI-methoden en -toepassingen beginnen uit te dagen wat mensen moeten doen versus wat machines moeten doen in taakgericht werk. Zoals we zullen zien, galmt de vraag welke taken door computer-toepassingen of door mensen moeten worden uitgevoerd nu al luid en duidelijk door onze onderwijsinstellingen.

Deze definities kunnen breed zijn, enigszins circulair en openstaan voor interpretatie. In juridische en beleidsdiscussies wordt AI vaak strenger gedefinieerd. In de huidige ontwerpversie van de AI-wet van de Europese Unie verwijst de definitie specifiek naar een bijlagelijst van technologieën en benaderingen die onder ‘AI’ vallen.

*“Kunstmatige-intelligentiesysteem” (AI-systeem): software die is ontwikkeld met een of meer van de in bijlage I vermelde technieken en benaderingen en die, voor een bepaalde reeks door de mens gedefinieerde doelstellingen, outputs kan genereren zoals inhoud, voorspellingen, aanbevelingen of beslissingen die invloed hebben op de omgevingen waarmee het interageert”*²⁸

Deze bijlage omvat technologieën op basis van machine learning, op basis van logica en kennis, maar ook statistische en probabilistische benaderingen. Beleidsdefinities zoals deze zijn gericht op het effect van de technologie op mensen, zoals ook te zien is aan de vermelding

²⁶ “Gratis Online Cursus Kunstmatige Intelligentie”, geraadpleegd op 25 april 2022, app.ai-cursus.nl/.

²⁷ OECD, *OECD Digitale Onderwijsvooruitzichten 2021: De grenzen verleggen met kunstmatige intelligentie, blockchain en robots*, OECD Digital Education Outlook (OECD, 2021), doi.org/10.1787/589b283f-en.

²⁸ EC. (2021). Voorstel voor een verordening van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van geharmoniseerde voorschriften inzake kunstmatige intelligentie (Artificial Intelligence Act) en tot wijziging van bepaalde wetgevingshandelingen van de Unie (2021/0106 (COD)).

van ‘inhoud, voorspellingen; waar aanbevelingen of beslissingen’ centraal staan voor AI die een ernstige invloed heeft op het leven en welzijn van mensen. In het huidige ontwerp van de AI-wet worden AI-systemen die in het onderwijs worden gebruikt, beschouwd als een hoog risico wanneer AI-systemen de toegang tot onderwijs bepalen of personen beoordelen op tests, omdat ze de toekomst van een persoon aanzienlijk kunnen bepalen.”

Recente definities van belangrijke internationale organisaties:

OECD.AI:

“Een AI-systeem is een machinegebaseerd systeem dat, voor expliciete of impliciete doelstellingen, afleidt uit de input die het ontvangt, hoe outputs zoals voorspellingen, inhoud, aanbevelingen of beslissingen kunnen genereren die fysieke of virtuele omgevingen kunnen beïnvloeden. Verschillende AI-systemen verschillen in hun autonomie en aanpassingsvermogen na implementatie.”

De AI-wet van de Europese Unie heeft momenteel verschillende concurrerende definities: *Ontwerp van het Europees Parlement (2023)*

‘kunstmatig intelligentiesysteem’ (AI-systeem): een machinegebaseerd systeem dat

- is ontworpen om met verschillende niveaus van autonomie te werken en dat
- voor expliciete of impliciete doelstellingen, output kan genereren
- zoals content (generatieve AI-systemen), voorspellingen, aanbevelingen of beslissingen,
- die invloed hebben op fysieke of virtuele omgevingen;

Ontwerp van de Europese Raad (2022)

‘kunstmatige-intelligentiesysteem’ (AI-systeem) betekent een systeem dat is ontworpen om te werken met een bepaald niveau van autonomie en dat, op basis van door machines en/of mensen verstrekte gegevens en inputs, afleidt hoe een bepaalde reeks door de mens gedefinieerde doelstellingen kan worden bereikt met behulp van machinelere en/of logische en op kennis gebaseerde benaderingen, en door het systeem gegenereerde outputs produceert, zoals inhoud (generatieve AI-systemen), voorspellingen, aanbevelingen of beslissingen, die invloed hebben op de omgevingen waarmee het AI-systeem interageert;

Ontwerp van de Europese Commissie (2021)

“kunstmatige-intelligentiesysteem” (AI-systeem): software die is ontwikkeld met behulp van een of meer van de in bijlage I vermelde technieken en benaderingen en die, voor een bepaalde reeks door de mens gedefinieerde doelstellingen, outputs kan genereren zoals inhoud, voorspellingen, aanbevelingen of beslissingen die invloed hebben op de omgevingen waarmee zij interageren; ‘kunstmatig intelligentiesysteem’ (AI-systeem) betekent een systeem dat

- i. machine- en/of mensgebaseerde gegevens en invoer ontvangt,
- ii. afleidt hoe een bepaalde reeks door de mens gedefinieerde doelstellingen kan worden

bereikt aan de hand van leren, redeneren of modelleren met behulp van de in bijlage I vermelde technieken en benaderingen, en

- iii. outputs genereert in de vorm van content (generatieve AI-systemen), voorspellingen, aanbevelingen of beslissingen, die invloed hebben op de omgevingen waarmee het interageert;

WRR-rapport 'Missie AI'

Samenvatting hier gekopieerd voor gemakkelijke toegang:

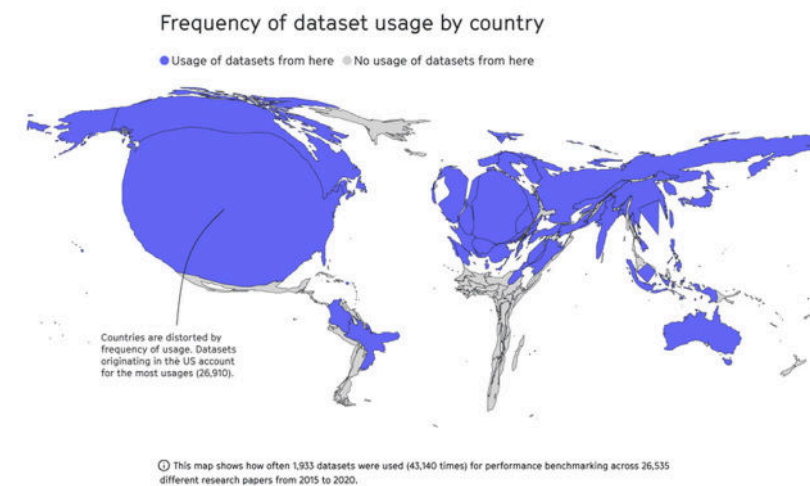
- De afgelopen jaren heeft AI de grenzen van het laboratorium verlaten en zich door de hele samenleving verspreid. Vooruitgang in de fundamentele wetenschap van AI heeft geleid tot een toename van het aantal octrooien en op zijn beurt tot opkomende belangstelling van bedrijven en overheden. De technologie spreekt ook tot de verbeelding van het publiek.
- AI wordt nu in de hele economie en de samenleving als geheel gebruikt en beïnvloedt het dagelijks leven van burgers op vele manieren. Daarom is het doel voor maatschappelijke actoren, met name overheden, manieren te ontwikkelen om AI adequaat in de samenleving te verankeren. Om dit te bereiken, moeten we precies begrijpen wat voor soort technologie AI is.
- Zoals geldt voor zogenoemde 'technologie oor algemene doelstellingen' wordt AI gekenmerkt door alomtegenwoordigheid, continue verbetering en innovatieve aanvullingen. De WRR heeft de term 'systeemtechnologie' bedacht voor AI in een poging om de systemische aard van de invloed ervan op de samenleving te benadrukken. Andere voorbeelden van systeemtechnologieën zijn de stoommachine, elektriciteit, de verbrandingsmotor en de computer.
- Het inbedden van systeemtechnologieën in de samenleving omvat vijf overkoepelende taken:
 - **Demystificatie:** te optimistische en pessimistische beelden aanpakken en leren focussen op de juiste vragen.
 - **Contextualisering:** de technologie in de praktijk laten werken door een faciliterend sociaal-technisch ecosysteem te creëren.
 - **Betrokkenheid:** democratisering van de technologie door relevante actoren, in het bijzonder de burgerlijke samenleving, erbij te betrekken.
 - **Regulatie:** het ontwikkelen van passende regelgevingskaders die de fundamentele rechten en waarden op lange termijn beschermen.
 - **Positionering:** investeren in concurrentievermogen en het waarborgen van veiligheid in een internationale context.
- Voor elk van de opgaven waar de samenleving bij de inbedding van AI mee te maken krijgt, doen wij respectievelijk twee aanbevelingen. Onze aanbevelingen voor overheden zijn als volgt:
 1. *Maak het leren over AI en de toepassing ervan expliciet tot doel van het overheidsbeleid.*
 2. *Stimuleer de ontwikkeling van 'AI-wijsheid' onder het grote publiek, te beginnen door het opzetten van algoritmeregisters om publieke controle te vergemakkelijken.*
 3. *Kies expliciet voor een 'AI-identiteit' en onderzoek op welke domeinen veranderingen in de technische omgeving nodig zijn om dit te realiseren.*

4. *Verbeter de vaardigheden en cruciale capaciteiten van individuen die met AI werken, en zorg voor educatieve training en certificeringsvormen om mensen te kwalificeren.*
5. *Versterk de capaciteit van organisaties in de burgerlijke samenleving om hun werk uit te breiden naar het digitale vakgebied, in het bijzonder met betrekking tot AI.*
6. *Zorg voor sterke feedbacklussen tussen de ontwikkelaars van AI, de gebruikers ervan en de mensen die de gevolgen ervan ervaren.*
7. *Verbind de regelgevingsagenda op AI met debatten over de principes en organisatie van de 'digitale omgeving' en ontwikkel een brede strategische regelgevingsagenda.*
8. *Gebruik regelgeving om de ontwikkelingen op het gebied van surveillance en gegevensverzameling, de machtsconcentratie en de steeds groter wordende kloof tussen de publieke en private sector op digitaal gebied actief te sturen.*
9. *Versterk de nationale concurrentiekracht door een vorm van 'AI-diplomatie' die gericht is op internationale samenwerking, specifiek binnen de Europese Unie.*
10. *Weet hoe we onszelf kunnen verdedigen in het AI-tijdperk. Het versterken van de nationale capaciteiten om zowel de informatieoorlog als de export van digitaal autoritarisme te bestrijden.*

Tot slot formuleren we een aanbeveling om de institutionele aspecten van het verankeren van AI in de samenleving aan te pakken:

11. *Zet een beleidsinfrastructuur voor AI op, te beginnen met een AI-coördinatiecentrum dat is ingebed in het politieke proces.*

Visualisatie van bias in datasets



2022.internethealthreport.org/facts/

Bijlage 2. Referentie-architecturen

Lessen uit HORA en MORA

De HORA²⁹ en MORA zijn referentiearchitectuurmodellen voor het digitale landschap van hoger onderwijs- en mbo-instellingen. Om een schatting te geven van de activiteiten bij een moderne openbare onderwijsinstelling hebben we de bedrijfsfunctiemodellen HORA en MORA gebruikt (bedrijfsfunctiemodel). Dit lijkt de meest accurate weergave van institutionele activiteiten.

Geïnspireerd door de HORA- en MORA-modellen hebben we besloten om de organisatorische activiteiten van een moderne instelling te categoriseren in deze activiteiten:

1. Sturing van de instelling: richting geven aan de instelling en haar maatschappelijke rol
2. De primaire processen: de processen waarmee studenten worden opgeleid of onderzoek wordt gedaan.
 - a. Onderzoek
 - b. Onderwijs
3. Bedrijfsvoering: de secundaire processen om de primaire processen succesvol te laten verlopen.

HORA en MORA combinatietafel

	HORA-bedrijfsfunctiemodel	MORA-hoofdprocesmodel
Besturing	Besturing - Strategie en governance - Beleid en planning - Verandermanagement. - Verbetermanagement - Verantwoordelijkheid	Besturing - Strategie en beleid en besturing - Teamorganisatie en ontwikkeling - O nderzoek - Verbinding met de samenleving
	Valorisatie - Kennisoverdracht	

		HORA-bedrijfsfunctiemodel	MORA-hoofdprocesmodel
Primaire processen (onderzoek & onderwijs)	Onderwijs	Onderwijs - Opleiding en ontwikkeling - Onderwijs uitvoering - Inspectie - Overzicht	Executie - Instroom & uitstroomorganisatie - Opleiding en ontwikkeling - Onderwijs uitvoering - Inspectie - Overzicht - Ondersteuning
		Onderwijsondersteuning - Aanwerving van studenten - Inschrijving - Planning - Roosteren - Diploma's - Advies & welzijn	
	Onderzoek	Onderzoek - Onderzoek en ontwikkeling - Onderzoek uitvoering - Verspreiding van onderzoek	Onderzoek: - Onderzoek (onderzoek in de MORA staat officieel onder 'sturing', we hebben het hierheen verplaatst)
		Onderzoeksondersteuning - Onderzoeksdiensten	
Bedrijfsprestatie		Informatieverzameling - Informatieoverdracht/delen	Inschakelen - Zakelijke operaties - Informatie delen
		Zakelijke operaties - HR - Financiën - Faciliteiten - Inkoop - Beheer contactpersonen - Legaal - IT (CIO-taak) - Communicatie	

²⁹ Opmerking: de HORA verschilt van de HOSA. De HORA is een voorbeeld van de architectuur van één enkele HO-instelling die andere instellingen kunnen gebruiken als referentie voor hun eigen architectuur. De HOSA is de overeengekomen architectuur voor gedeelde sectorale diensten.

Impact van AI op bedrijfsfuncties

Een mogelijke aanpak om de impact van AI op bedrijfsfuncties verder te onderzoeken, is het invullen van onderstaande tabellen. Hieronder volgen speculatieve voorbeelden.

Sturing en bestuur		
Functie	Signaal	Impact
Beleid en planning	Generatief AI-gebruik ter ondersteuning van het schrijven van beleid	Het gebruik van generatieve AI bij het schrijven van visies en strategieën in de sector kan de toekomstige strategie beginnen vorm te geven op basis van de waarden in het systeem.
Verantwoordelijkheid	Geavanceerde data-analyse kan helpen bij het uitvoeren van gestructureerde en efficiënte rapportage. Geavanceerde AI kan helpen bij onduidelijkere rapportagegegevens.	Mogelijkheid: efficiëntere, uitgebreidere rapportage. Risico: bij een te grote afhankelijkheid van AI kunnen genuanceerde of niet-kwantificeerbare aspecten over het hoofd worden gezien.
Strategie, governance, teammanagement	De inkoopafdeling 'stelt zich vragen' over de ethiek van aan te schaffen systemen (buiten compliance)	De aard van de vragen verandert, breder dan welke afdeling dan ook. Dit betekent verschillende interne organisaties, capaciteiten en mandaten.
	Ethische overwegingen bij het gebruik van AI dagen leiderschap uit en vereisen duidelijke verantwoordelijkheden.	AI, als een ontwrichtende systeemtechnologie, heeft invloed op de organisatie op een manier die de grenzen en verantwoordelijkheden van afdelingen overschrijdt, waardoor zowel verwarring als urgentie ontstaat. Dit leidt tot onduidelijkheid in rollen en verantwoordelijkheden en leemten in leiderschap.
Onderwijs		
Functie	Signaal	Impact
Uitvoering onderwijs	Gebruik van generatieve AI bij het beoordelen en geven van feedback op opdrachten Engels of Python (signaal van belanghebbende)	Beoordeling en feedback zijn cruciale onderdelen van het onderwijs, maar liggen ook gevoelig. Vooroordelen in deze fase kunnen ernstige gevolgen hebben voor studenten, dus dit kunnen toepassingen met een hoog risico zijn. Als studenten de feedback van de docent in twijfel trekken, hoe zullen ze dat dan doen

Inspectie	Het gebruik van generatieve AI vereist een herdefinitie van de eindtermen en een herontwerp van het curriculum	Studieprogramma's moeten veranderen als reactie op nieuwe verwachtingen vanuit de relevante werkvelden.
	Online proctoring-applicaties	Het gebruik van online proctoring op basis van AI brengt grote risico's op vooroordelen en discriminatie met zich mee.
Begeleiding van deelnemers	AI in loopbaan- en studieadvies	Belanghebbenden zien hier zowel kansen als risico's. Gepersonaliseerde begeleiding voor studenten, waardoor de academische prestaties en loopbaanresultaten mogelijk worden verbeterd en wordt bijgedragen aan het welzijn van studenten.

Onderzoek		
Functie	Signaal	Impact
Uitvoering van onderzoek	Automatisering in experimentele opstellingen en dataverzameling	Verhoogde efficiëntie en nauwkeurigheid in onderzoeksactiviteiten, wat leidt tot onderzoeksresultaten van hogere kwaliteit en mogelijk snellere doorbraken. Maar stelt ook de integriteit van de wetenschap in vraag.
Onderzoeksverspreiding	AI gebruikt om onderzoeksresultaten te herschrijven in documenten voor het grote publiek.	Verbeterd algemeen begrip van wetenschappelijke output en lagere drempel voor toegang tot wetenschappelijk werk voor leken. Maar hoe willen onderzoekers verantwoordelijkheid nemen voor geschreven output voor leken?

Bedrijfsactiviteiten		
Functie	Signaal	Impact
Personeelszaken	De juiste vaardigheden in de organisatie krijgen	Het stroomlijnen van wervingsprocessen, het voorspellen van personeelsbehoeften en het aanbieden van gepersonaliseerde training, waardoor de werknemerservaring en operationele efficiëntie worden verbeterd.
Inkoop	De aanschaf van nieuwe AI-systemen daagt inkoopmanagers uit over hun omgang met systemen waarin AI is ingebed.	Vereiste voor nieuwe beoordelingen van invloeden en verhoogde AI-geletterdheid in inkoopteams.

Een ander voorbeeld hiervan is het document '4b Ter achtergrondinformatie Quick scan AI-impact FORA en HORA' dat beschrijft hoe AI kansen en meerwaarde biedt voor studenten, inclusief mogelijke risico's.

Bijlage 3. Inbreng van belanghebbenden

Voor de ontwikkeling van deze notitie stuurden we een oproep voor input naar geselecteerde stakeholders uit het veld, de relevante linkpins van de verschillende csc-organen van SURF en de SURF special interest group over AI in Education. In de korte tijdlijn die werd aangereikt, ontvingen we input van 10 stakeholders. Daarnaast hebben we een korte workshop voor het verzamelen van input gehouden met de NLAIC-werkgroep Onderwijs. Deze inbreng was verspreid over de verschillende opleidingsniveaus. Met 5 wo, 2 hbo, 2 mbo en 1 andere van de 10 stakeholders die input gaven. Onder de NLAIC-input waren 7 po/vo, 10 mbo, 3 hbo, 6 wo en 4 overig.

Wij danken deze personen voor hun bijdragen in onze oproep tot input:

- Heleen van der Laan, ROC van Amsterdam Flevoland
- Frank Benneker, Universiteit van Amsterdam
- Jorn Bunk, Hogeschool Arnhem Nijmegen
- Erdiñ Saçan, Fontys
- Kim Schildkamp, Universiteit Twente
- Monique Mulders, Graafschap College
- Nico Boot, Universiteit Leiden (Eerder werkzaam bij Hogeschool Leiden)
- Jot van der Meijden, VU Amsterdam
- Barend Last, zelfstandig onderwijsadviseur/SURF
- Maarten van den Bosch, Radboud UMC

En deze personen voor hun aanvullende inbreng en gedachten bij het meelesen of op andere manieren:

- Ronald Stolk, Rijksuniversiteit Groningen/SURF
- John Walker, SURF
- Evelien Renders, SURF
- Damian Podareanu, SURF
- Barend Last, zelfstandig onderwijsadviseur/SURF
- Anno Bunnik, UNL
- Heleen van der Laan, ROC van Amsterdam Flevoland
- Frank Benneker, Universiteit Amsterdam
- Corno Vromans, SURF
- Joep van der Graaf, Radboud Universiteit



Onderwijs
bewegen.