

## Beleidsinterventies voor wenselijke inzet van GenAI in het wetenschapssysteem van de toekomst

*Notitie dialoogbijeenkomst 31 maart 2026*

Op 31 maart 2026 organiseert het Rathenau Instituut een dialoogbijeenkomst over de ontwikkeling en inzet van generatieve AI (GenAI) in de wetenschap. Deze notitie is bedoeld om dit gesprek te informeren en structureren. We introduceren de aanleiding voor de bijeenkomst, we geven enkele definities om het gesprek over GenAI in het wetenschapssysteem te kunnen voeren en we lichten een tipje van de sluier op hoe we in de bijeenkomst van wensbeeld naar beleidsinterventies en -keuzes gaan bewegen.

### 1.1 Aanleiding

De beschikbaarheid van GenAI is een ingrijpende ontwikkeling voor het wetenschapssysteem. GenAI biedt mogelijkheden om wetenschappelijk onderzoek te versnellen, te verdiepen en te verrijken. Maar de inzet van GenAI heeft een prijs in termen van energiegebruik, technologische afhankelijkheid en sociale uitbuiting. Daarnaast roept het vragen op over wetenschappelijke waarden als betrouwbaarheid en navolgbaarheid, en de verantwoordelijkheden van wetenschappelijke onderzoekers. De ontwikkeling en inzet van GenAI in de wetenschap heeft bovendien gevolgen voor de organisatie van de wetenschap en de relatie tussen wetenschap en maatschappij.

Hoewel er in Nederland veel aandacht is voor de actuele ontwikkelingen en toepassingen van GenAI in de wetenschap, geldt dit in mindere mate voor het middellange- en langetermijndenken over dit onderwerp. Dat is zorgelijk omdat de ontwikkelingen grote onzekerheden kennen. Het Rathenau Instituut wil bestuurders en beleidsmakers aan kennisinstellingen, onderzoeksfinanciers en bij de (Rijks)overheid handvatten bieden om de onzekerheden omtrent de ontwikkeling en inzet van GenAI in de wetenschap te doordenken. We beschouwen GenAI niet als een autonome kracht, maar als een technologie die mede vorm krijgt door huidige keuzes van wetenschappers, beleidsmakers en instellingen.

## 1.2 Wat bedoelen we met het wetenschapssysteem en met GenAI?

Tijdens de bijeenkomst staat het publieke *wetenschapssysteem* centraal. Dit omvat een geheel van organisaties, instellingen en structuren die in Nederland vanuit een publieke taak wetenschappelijk onderzoek uitvoeren, organiseren en aansturen. Dit betreft onder meer universiteiten, universitaire medische centra, hogescholen, publieke onderzoeksorganisaties en de partijen die verantwoordelijk zijn voor de inrichting en coördinatie van dit stelsel, zoals NWO en betrokken ministeries.

Wanneer we in deze notitie spreken over *wetenschap en R&D*<sup>1</sup>, gaat het om onderzoek en technologische ontwikkeling die plaatsvinden bij publieke kennisinstellingen, waaronder universiteiten, Rijkskennisinstellingen, toegepaste onderzoeksinstituten en hogescholen. Daarbij gaat het om onderzoek binnen het publieke wetenschapssysteem, vaak ook uitgevoerd in samenwerking met bedrijven en overheden.

Met *generatieve AI*<sup>2</sup> bedoelen wij artificiële-intelligentiesystemen die geautomatiseerd content kunnen maken, op verzoek van een gebruiker. De gebruiker hoeft geen programmeercode te beheersen, en kan via menselijke taal (prompts) interacteren met het generatieve systeem. GenAI is een subgroep van lerende AI-systemen, die zich onderscheidt door een aantal eigenschappen:

- ten eerste zijn generatieve-AI-systemen (specifiek: *large language models*) aanzienlijk beter in taal dan andere AI-systemen;
- ten tweede kunnen de systemen goed met verschillende ‘modaliteiten’ werken (specifiek: *large multimodal models*), zoals beeld, geluid, video, spraak, en ook zaken als eiwitstructuren en chemische verbindingen;
- ten derde krijgen generatieve-AI-systemen een algemene training, die de basis biedt voor allerhande specifieke toepassingen.

Om deze redenen kunnen GenAI-systemen veel verschillende taken uitvoeren, in tegenstelling tot veel andere AI-systemen die vallen onder de noemer ‘narrow AI’, en getraind zijn voor één specifieke taak.

---

1 De definitie van R&D (*research & development*) is in internationaal verband ontwikkeld en vastgelegd in de Frascati Handleiding (2015) van de OECD. Kortgezegd gaat R&D om een ‘Activiteit waarbij wordt gestreefd naar oorspronkelijkheid en vernieuwing. R&D bestaat uit het creatief, systematisch en planmatig zoeken naar oplossingen voor praktische problemen (incl. strategisch en fundamenteel onderzoek).’ Centraal in de afbakening staan de wetenschappelijke methode, kennisvermeerdering, vernieuwing en het oplossen van een wetenschappelijke en/of technologische onzekerheid. (zie <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/definities-en-afkortingen-wetenschap-cijfers>)

2 Deze definitie hebben wij gebaseerd op de *Rathenau Scan Generatieve AI* (2023).

### 1.3 Drie wensbeelden voor de inzet van GenAI in het wetenschapssysteem

Om het gesprek over de toekomst van de Nederlandse wetenschap te verrijken, voert het Rathenau Instituut een *backcasting*<sup>3</sup> project uit. Deze methodologie begint niet bij het heden, maar bij een gewenst toekomstbeeld. Van daaruit wordt terug geredeneerd: wat moet er allemaal gebeuren om dat toekomstbeeld te kunnen realiseren? Backcasting richt zich dus op de stappen en keuzes die nodig zijn om een gewenste toekomst dichterbij te brengen. Deze aanpak helpt om conventionele denkwijzen over de toekomst te doorbreken en de *no regret* opties te identificeren. Zo ontstaan wensbeelden die richting kunnen geven aan beleid en strategie, en die uitnodigen tot meer bewuste en onderbouwde keuzes.

Het Rathenau Instituut heeft, in samenwerking met stakeholders, de afgelopen maanden drie toekomstbeelden opgesteld. Deze toekomstbeelden beschrijven een wenselijke toekomst van GenAI in de wetenschap vanuit het perspectief van deze stakeholders. Deze wensbeelden laten de variatie zien in hoe GenAI in de wetenschap in de komende tien tot vijftien jaar verantwoord kan worden ontwikkeld en ingezet: GenAI draagt bij aan een versnellende (1), gedeelde (2), of ambachtelijke (3) wetenschap. Zie paragrafen 1.5-1.7 van deze notitie voor een samenvatting van deze wensbeelden.

Om de wenselijke toekomstbeelden op te stellen, hebben we allereerst interviews met experts uitgevoerd, documenten geanalyseerd en observaties gedaan bij externe bijeenkomsten. Met een thematische contentanalyse brachten we bouwstenen voor wenselijke toekomst van het wetenschapssysteem in kaart voor verschillende niveaus: het wetenschappelijk proces, de organisatie van wetenschap, de relatie tussen wetenschap en samenleving, en de internationale positionering van de Nederlandse wetenschap<sup>4</sup>. Vervolgens hebben we drie samenhangende, maar zeer verschillende wensbeelden opgesteld, waarin de uiteenlopende input samenkomt. De wensbeelden zijn gevalideerd en aangescherpt tijdens een stakeholderworkshop op 1 december 2025.

Deze wensbeelden presenteren elk een brede visie op het wetenschapssysteem van de toekomst. Ze gaan niet alleen over de plek van GenAI in het wetenschappelijk proces, maar ook over bijvoorbeeld de relatie tussen de publieke wetenschap en het bedrijfsleven, wetenschappelijke kwaliteitsborging, loopbaanpaden, en de internationale positie van de Nederlandse wetenschap.

---

3 Zie bijvoorbeeld: Quist J, Vergragt P. 2006. Past and future of backcasting: the shift to stakeholder participation and a proposal for a methodological framework. *Futures* 38:1027–45

4 Gebaseerd op Rathenau Instituut (2024). *Kennis van de Toekomst*. Den Haag.

Op al deze vlakken zijn beleidsinterventies en keuzes mogelijk om de wensbeelden voor de toekomst dichterbij te brengen.

## **1.4 Van wensbeeld naar beleidsinterventies**

We werken in deze bijeenkomst volgens de backcasting-methodiek. Dit betekent dat we terugredeneren vanuit de gewenste toekomst naar acties en keuzes in het heden. Zo verkennen we gezamenlijk welk type beleidsinterventies nodig is om (een van) de wensbeelden dichterbij te brengen. Denk hierbij aan het vrijmaken van financiële middelen, het organiseren van pilots, het vastleggen van adequate regelgeving, het stimuleren van een cultuurverandering of een andere beleidsinterventie (de wildcard). We bespreken in de bijeenkomst welke partijen in het huidige wetenschapssysteem hiervoor aan zet zijn.

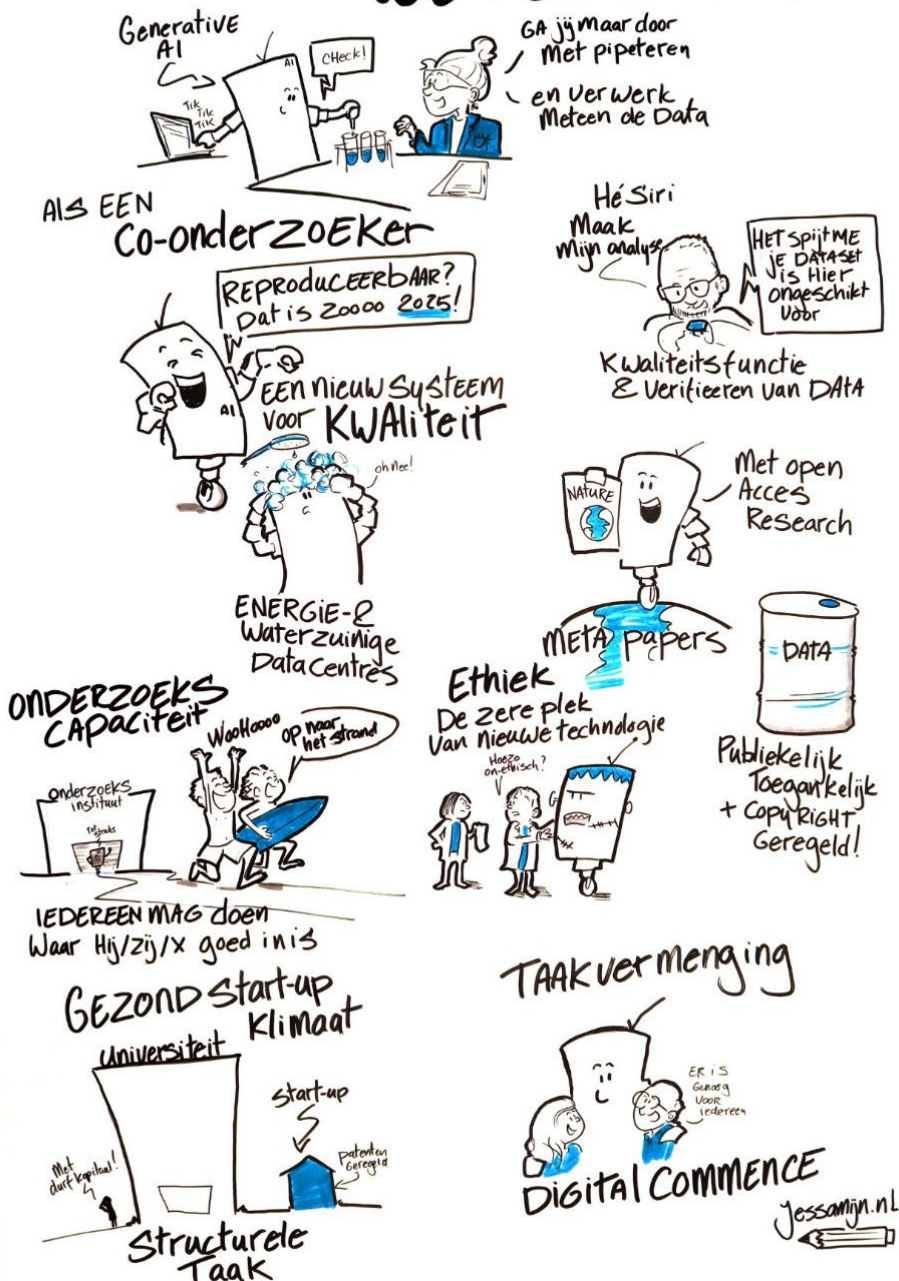
Uiteraard zullen we ook de relaties tussen de wensbeelden bespreken: welke spanningen zijn er tussen de wensbeelden? En voor welke interventies is sowieso draagvlak of urgentie, ongeacht welk wensbeeld je voor ogen hebt? Daarnaast leggen we de vraag voor waar de normatieve keuzes liggen die de verschillende wensbeelden oproepen: welke richting we op willen, heeft immers invloed op de beleidsinterventies die we inzetten.

De opbrengsten van de bijeenkomst worden, samen met deze notitie en de bijbehorende wensbeelden, gepubliceerd op de website van het Rathenau Instituut.

## 1.5 Wensbeeld: 'De versnellende wetenschap'

Belangrijkste waarden: vernieuwing en snelheid<sup>5</sup>

# -DE VERSNELLENDE WETENSCHAP-



5 In de eerste opzet is dit wensbeeld opgesteld rond de waarden 'innovatie en efficiëntie', maar in de uitwerking van dit wensbeeld kwamen de waarden vernieuwing en snelheid sterker naar voren.

## **Wetenschappelijk proces**

Drijvende krachten van dit wensbeeld zijn *vernieuwing* en *snelheid*. Snelheid, iteratie en schaal worden verkozen boven langdurige individuele exploratie, lineaire kennisopbouw en klassieke publicatievormen. GenAI maakt het mogelijk om sneller hypothesen te formuleren, oplossingsruimtes systematisch te verkennen en bestaande kennisbronnen te doorzoeken en combineren. Iedere onderzoeker beschikt over een *personal research twin*: een gespecialiseerd GenAI-systeem dat leert van het eigen werk, veldspecifieke literatuur, gedeelde datasets en eerdere methodologische keuzes. De menselijke onderzoeker blijft verantwoordelijk voor probleemdefinitie, conceptuele duiding, kwaliteitsinschatting en normatieve afwegingen. De kracht van de wetenschap ligt vooral in patroonherkenning, voorspelling en grootschalige simulatie. Volledige, sluitende theoretische verklaringen zijn niet altijd meer een voorwaarde voor vooruitgang.

## **Organisatie van de wetenschap**

Computationele en data-intensieve benaderingen vormen de ruggengraat van vrijwel alle disciplines, en interdisciplinair werken is standaard. Onderzoek is georganiseerd rond grote, discipline-overstijgende vragen, met nauwe samenwerking tussen universiteiten, publieke onderzoeksinstellingen, bedrijven, overheden en burgers. GenAI ondersteunt peerreview en onderzoeksfinanciering. Dataverzameling, -beheer en -audit zijn grotendeels gecentraliseerd en structureel gefinancierd, in plaats van versnipperd over individuele projecten. Het klassieke paper als dominante kennisoverdrager heeft plaats gemaakt voor een systeem van geautomatiseerde data-uitwisseling voor en door AI-systemen, naast dynamische platformen waarop onderzoekers betekenis geven aan resultaten, reflecteren en duiden.

## **Relatie tussen wetenschap en maatschappij**

De doorlooptijd van fundamenteel inzicht naar toepassing (interventie) is sterk verkort, waardoor baten sneller zichtbaar worden, maar ook negatieve maatschappelijke effecten sneller en minder voorspelbaar optreden. Ethische reflectie is een doorlopend, adaptief proces over de gehele onderzoekscyclus. Publiek toegankelijke datasets zijn een randvoorwaarde voor deze versnelling.

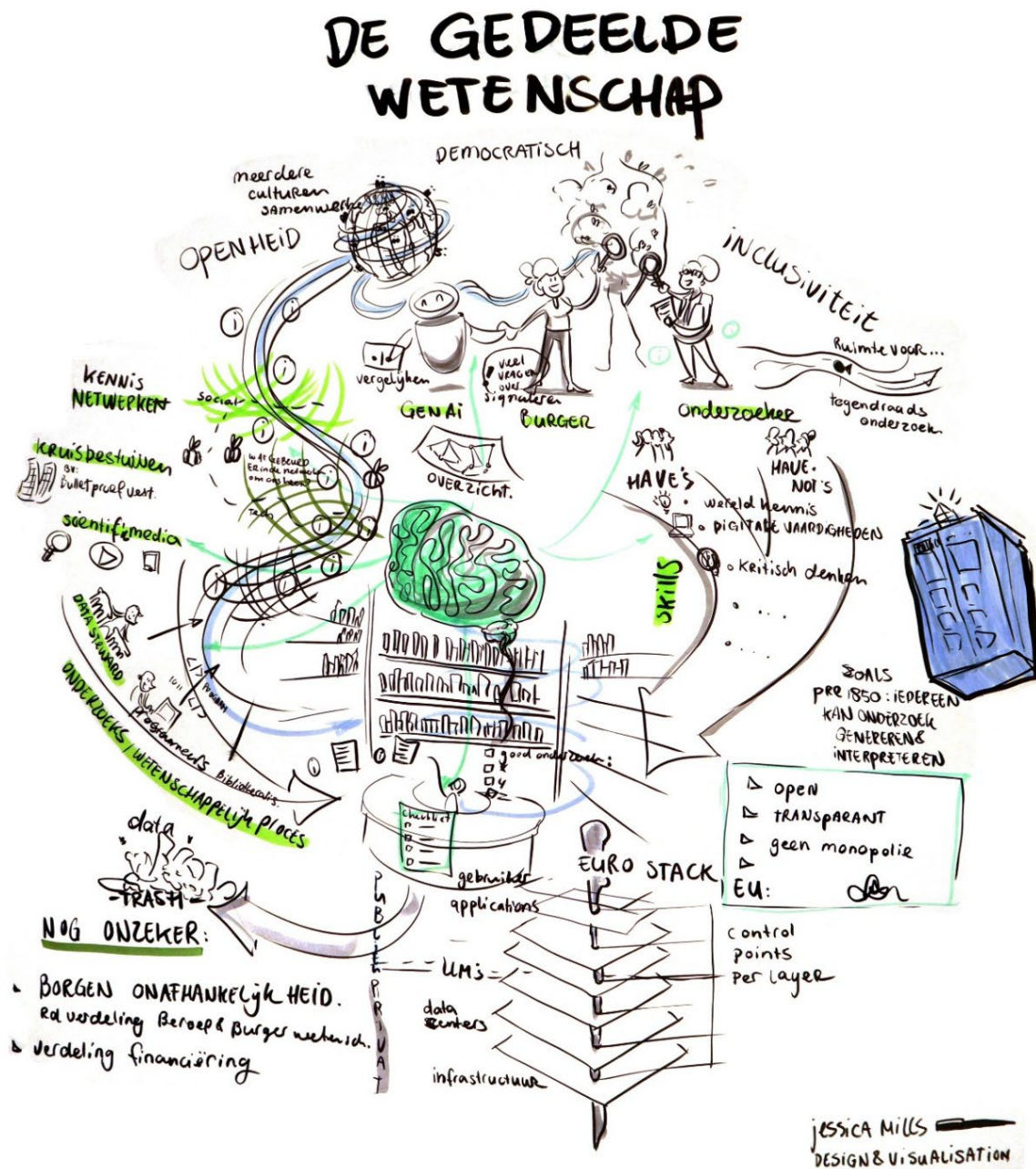
## **Internationale positionering van de wetenschap**

Internationaal is wetenschap georganiseerd in grensoverschrijdende, data-gedreven kennisecosystemen, gebaseerd op gedeelde standaarden voor datakwaliteit, interoperabiliteit en ethiek. Europa speelt hierin een actieve rol door te investeren in publieke, open en betrouwbare GenAI-modellen,

waaronder gespecialiseerde *small language models* (SLMs), en gezamenlijke infrastructuren zoals EuroHPC.

## 1.6 Wensbeeld: 'De gedeelde wetenschap'

*Belangrijkste waarden: open en inclusief*



## **Wetenschappelijk proces**

In de gedeelde wetenschap is kennisproductie *open* en *inclusief*. GenAI-toepassingen verlagen taal- en cultuurbarrières waardoor wetenschappelijke communicatie wereldwijd toegankelijk is. GenAI verlaagt ook de drempel voor communicatie tussen uiteenlopende kenniswerkers (professionals en vrijwilligers) uit diverse disciplines en verschillende culturen (wereldwijd), waardoor verrassende kruisbestuivingen tot stand komen. Deze ontwikkeling versterkt de kwaliteit, diversiteit en maatschappelijke relevantie van kennisontwikkeling.

## **Organisatie van de wetenschap**

Er zijn grootschalige op open source gebaseerde GenAI-modellen en kennisplatformen in collectief beheer en eigendom van gemeenschappen van burgers en publieke (kennis)organisaties. In plaats van traditionele kennisinstellingen participeren onderzoekers in (een ecosysteem van) diverse, heterogene, overlappende kennisnetwerken en hubs, waarin beroepsonderzoekers centrale posities innemen, maar ook andere vormen van kennis en expertise sterk worden gewaardeerd. Peerreview wordt gedreven door een brede kennisgemeenschap: groepen onderzoekers, professionals en burgers dragen bij aan kwaliteitsbeoordeling van onderzoek. De loopbaanpaden van wetenschappers belonen inter- en transdisciplinaire samenwerking en open science. Publieke onderzoeksmiddelen worden grotendeels op Europees niveau gebundeld en verdeeld. GenAI is een handig middel bij het verdelen van onderzoeksmiddelen, maar het gebruik hiervan is geen doel op zich. Het laatste oordeel ligt bij mensen.

## **Relatie tussen wetenschap en maatschappij**

GenAI helpt onderzoekers om op nieuwe manieren kennis uit te wisselen met een breed publiek, geïnspireerd op opensource-softwareontwikkeling. Wetenschappers besteden meer tijd aan het gesprek met de maatschappij. Burgers nemen actief deel aan wetenschappelijk onderzoek (deels ondersteund met GenAI), bijvoorbeeld door data te verzamelen, onderzoeksresultaten te interpreteren, of zelf GenAI-modellen te trainen. GenAI helpt om gelijke toegang tot en participatie in wetenschap te bevorderen tussen verschillende sociaaleconomische klassen en opleidingsniveaus. Technologische ontwikkeling heeft een dienende rol in het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.

## **Internationale positionering van de wetenschap**

Opensourcemonumenten domineren het mondiale wetenschapslandschap. Een Europese aanpak voor het faciliteren van AI volgens het EuroStack-model richt

zich op het ontwikkelen van gemeenschappelijke standaarden en methoden en maakt het mogelijk om bias in GenAI-modellen en toepassingen te verminderen. Diverse bedrijven hebben hierin een plek zodat er geen individuele bedrijven zijn met een buitensporige marktmacht.

## 1.7 Wensbeeld: 'De ambachtelijke wetenschap'<sup>6</sup>

*Belangrijkste waarden: zorgvuldig en onafhankelijk*



<sup>6</sup> In eerste opzet was de titel van dit wensbeeld 'behoedzame' wetenschap. In de uitwerking van dit wensbeeld kwam naar voren dat 'ambachtelijke' wetenschap beter de lading van dit wensbeeld dekte.

## **Wetenschappelijk proces**

In de ambachtelijke wetenschap staan *zorgvuldigheid* en *onafhankelijkheid* centraal. Er wordt nadrukkelijk geïnvesteerd in theoretisch, methodologisch en ethisch begrip van GenAI. GenAI wordt selectief, met zorg, precisie en vakmanschap ingezet binnen het wetenschappelijk onderzoek en uitsluitend ter ondersteuning van onderzoekers. Alle gebruikte modellen zijn uitlegbaar, transparant en controleerbaar. Menselijke onderzoekers (individueel of in teamverband) blijven volledig verantwoordelijk voor alle methodologische keuzes, interpretaties en conclusies. Wetenschap richt zich in de basis op het verleggen van kennisgrenzen.

## **Organisatie van de wetenschap**

Er ligt minder nadruk op snelheid of output en meer op zorgvuldige kennisontwikkeling en collegiale verantwoordelijkheid. Om de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek te kunnen waarborgen is er soms sprake van schaalverkleining. Er zijn heldere afspraken voor kennisontwikkeling, samenwerking en inzet van technologie. In deze kaders en richtlijnen is er ruimte voor verschillende manieren om wetenschap te organiseren om verschillende epistemologische richtingen, disciplines en methodologische tradities te koesteren. De wetenschap gebruikt bij voorkeur GenAI tools die in het publieke domein zijn ontwikkeld, om afhankelijkheid van grote techbedrijven te voorkomen. Alleen wanneer strikt noodzakelijk - en onder duidelijke voorwaarden - werken onderzoekers samen met het bedrijfsleven, bijvoorbeeld omdat GenAI leunt op complexe technologische infrastructuren die universiteiten niet volledig in eigen huis kunnen en willen ontwikkelen. Om zorgvuldige, langzame wetenschap mogelijk te maken, verandert ook de financiering van onderzoek structureel: er zijn minder individuele, competitieve aanvraagfondsen en er wordt vaker gebruik gemaakt van loting of teamfinanciering.

## **Relatie tussen wetenschap en maatschappij**

Het publiek vertrouwen in wetenschap is hoog, omdat burgers wetenschap herkennen als een menselijke activiteit en het methodologisch begrip in de samenleving is toegenomen. Ethische reflectie wordt als essentieel gezien, zeker aangezien er een aantal grote potentiële ethische risico's aan GenAI kleven, zoals impact op het milieu. Er is breed besef over ethische reflectie en dialoog over welke regels en verantwoordelijkheden noodzakelijk zijn.

## **Internationale positionering van de wetenschap**

De Nederlandse benadering van het wetenschappelijk ambacht wordt internationaal gewaardeerd, de Europese Unie neemt de Nederlandse standaarden en richtlijnen over en versterkt zo de beweging richting waardengedreven AI op Europees niveau.