

Regie over AI in de wetenschap

Drie toekomstbeelden om nu keuzes te maken



Auteurs

Laurens Hessels, Marthe Stevens, Anne-Floor Schölvink & Meia van der Zee
(met medewerking van Kas Kornblum)

29 oktober 2026

Illustraties en foto's

Jessica Mills, Jessamijn Alberts (Jessamijn.nl), Jos Herder (JosTekent.nl) en
Rathenau Instituut.

Foto omslag

Phil Nijhuis/ANP

Bijvoorbeeld citeren als:

Rathenau Instituut (2026). Regie over AI in de wetenschap. Drie toekomstbeelden
om nu keuzes te maken. (auteurs: Hessels, L., Stevens, M., Schölvink, A., & Van
der Zee, M.)

Voorwoord

Dit onderzoek naar toekomstvisies op het gebruik van generatieve AI in de wetenschap ligt me na aan het hart. Als wetenschapper herken ik de verschillende overwegingen die onderzoekers benoemen als het gaat om gebruik van GenAI in hun werk. Enerzijds enthousiasme over de nieuwe mogelijkheden die de technologie kan bieden. Anderzijds oog voor de risico's en nadelen, bijvoorbeeld op het gebied van methodologie en energiegebruik.

Ook vanuit onze rol als instituut vind ik het een urgent project. We hebben de opdracht om de werking van het wetenschapssysteem inzichtelijk te maken. De opkomst van GenAI verandert dit systeem ingrijpend. Het onderwerp is dan ook een belangrijk onderdeel van onze programmalijn *Wetenschap van de Toekomst*.

In het publieke debat lezen we regelmatig dat AI een wetenschappelijk probleem 'oplost' of 'begrijpt'. Zulke formuleringen verhullen wat er werkelijk gebeurt. GenAI-modellen genereren output op basis van statistische patronen in trainingsdata. Als we aan de technologie menselijke eigenschappen toekennen, lopen we het risico om daarmee ook onze eigen rol en verantwoordelijkheden te onderschatten. Voor de wetenschap, waarin waarden als verantwoordelijkheid en navolgbaarheid cruciaal zijn, brengt dat risico's met zich mee. In dit rapport proberen we daarom steeds de mens als handelende partij te benoemen.

GenAI is geen autonome kracht die de wetenschap 'overkomt', maar een technologie die vorm krijgt door keuzes die we nu maken. Samen met experts en stakeholders uit het wetenschapssysteem hebben we drie toekomstbeelden voor 2040 uitgewerkt. Van daaruit hebben we teruggedeneerd: wat zijn concrete stappen in het nu, als je bij een van de toekomstbeelden wilt uitkomen? De toekomstbeelden verschillen sterk van elkaar, en dat is ook de bedoeling. Ze laten zien dat een gesprek over de wenselijke rol van GenAI in de wetenschap niet los te zien is van de vraag welke wetenschap we willen.

Ik hoop dat dit rapport bestuurders, beleidsmakers en wetenschappers helpt om verder te kijken dan de korte termijn. We hoeven niet af te wachten wat GenAI met de wetenschap 'doet'. Wat wetenschappers met GenAI doen en onder welke voorwaarden, daar kunnen de wetenschappelijke gemeenschap en de samenleving zelf vorm aan geven.

Prof. dr. ir. Eefje Cuppen
Directeur Rathenau Instituut

Samenvatting

Dit rapport brengt in kaart welke keuzes bestuurders en beleidsmakers hebben om verantwoord gebruik van generatieve AI (GenAI) in de Nederlandse wetenschap mogelijk te maken. De brede beschikbaarheid van GenAI is een disruptieve ontwikkeling voor het wetenschapssysteem. Deze technologie biedt vele nieuwe mogelijkheden voor wetenschappelijk onderzoek, maar het gebruik van GenAI kost veel energie, versterkt technologische afhankelijkheden en schept methodologische en ethische problemen.

Bestuurders en beleidsmakers besteden volop aandacht aan de impact van GenAI op de wetenschap, maar hun inspanningen zijn voornamelijk reactief en gericht op de korte termijn. Met dit rapport wil het Rathenau Instituut kennisinstellingen, onderzoeksfinanciers en de overheid in staat stellen om weloverwogen keuzes te maken over de wetenschap, door ze handvatten te bieden om de onzekerheden omtrent de ontwikkeling en inzet van GenAI in de wetenschap op de lange termijn te doordenken.

We hebben onderzoek gedaan naar de toekomstige impact van GenAI op het wetenschapssysteem, in cocreatie met stakeholders en experts op gebied van wetenschap en wetenschapsbeleid. Hoe ziet hun ideale wetenschapssysteem van de toekomst eruit, en welke plaats heeft GenAI daarin?

Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van de backcasting-methodiek. Dat is een benadering uit het vakgebied van de toekomststudies waarbij deelnemers beginnen met het formuleren van een gewenst toekomstbeeld, om vervolgens terug te redeneren naar het heden en de benodigde interventies te bepalen. Gevoed door literatuuronderzoek, interviews en observaties hebben we in samenspraak met stakeholders drie wensbeelden geformuleerd voor de rol van GenAI in de wetenschap in 2040. We hebben bewust gewerkt met meerdere toekomstbeelden om het gesprek over de wenselijkheid van de technologie te stimuleren en beleidskeuzes in het heden te expliciteren.

Vervolgens hebben we in samenwerking met stakeholders vanuit elk wensbeeld stap voor stap teruggedeneerd naar het heden. Zo identificeerden we interventies om elk van de wenselijke toekomst van de wetenschap dichterbij te brengen. De analyse van deze interventies maakt zichtbaar welke keuzes er in het heden nodig zijn om te sturen op een wenselijke toekomst van GenAI in de wetenschap.

De gedeelde wetenschap

In het wensbeeld *De gedeelde wetenschap* gebruiken wetenschappers GenAI om wetenschap en samenleving met elkaar te verbinden, in lijn met de idealen van open science. Met open source GenAI-modellen worden burgerwetenschap, inter- en transdisciplinaire samenwerkingen gemakkelijker. Onderzoeksfinanciering wordt verdeeld volgens democratische principes en de Europese Unie beschikt over eigen digitale infrastructuur volgens EuroStack-principes.

Wie dit wensbeeld omarmt, zou bijvoorbeeld transdisciplinaire samenwerking kunnen bevorderen met behulp van passende loopbaanprofielen en een aangepaste insteek voor Erkennen en Waarderen. Ook zijn investeringen nodig om GenAI-tools en infrastructuur betrouwbaarder en toegankelijker te maken. Ten slotte kan scholing bijdragen aan AI-geletterdheid onder onderzoekers, burgers en professionals.

De versnellende wetenschap

In *De versnellende wetenschap* wordt de wetenschap fundamenteel anders ingericht om zo efficiënt mogelijk wetenschappelijke inzichten te produceren met behulp van GenAI. Wetenschappers gebruiken GenAI voor arbeidsintensieve taken zoals het verwerken en verzamelen van data. Daarnaast werken wetenschappers ook veelvuldig met GenAI voor het schrijven en beoordelen van tijdschriftartikelen en onderzoeksaanvragen. Onderzoek is georganiseerd langs discipline-overstijgende vragen en toepasbare oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken.

Wie dit wensbeeld dichterbij wil brengen, zou nieuwe auditororganisaties kunnen inrichten en data-expertise sterker kunnen verankeren in het functiehuis. Onderzoeksfinanciers kunnen met GenAI hun selectieproces aanpassen en hun middelen meer richten op data in plaats van op personen. Er zouden ook nieuwe afspraken nodig zijn over kennisveiligheid. En er zijn investeringen nodig voor het ontwikkelen van grootschalige platformen en algoritmen om de technologische infrastructuur voor dit wensbeeld mogelijk te maken. Ten slotte zijn ook voor dit wensbeeld digitale vaardigheden cruciaal, alleen geldt dat hier vooral voor de onderzoekers zelf.

De ambachtelijke wetenschap

In het derde wensbeeld, *De ambachtelijke wetenschap*, wordt GenAI met de grootst mogelijke zorg en voorzichtigheid en alleen ter ondersteuning ingezet. Onderzoekers gebruiken uitsluitend GenAI-modellen die transparant en controleerbaar zijn. De wetenschap vertraagt om zorgvuldigheid te bevorderen. De verscheidenheid aan disciplinaire tradities binnen de wetenschap blijft behouden.

Om dit wensbeeld te realiseren, zouden aanpassingen in het financieringssysteem nodig zijn die zorgvuldige wetenschap stimuleren. In aanvulling zou een maximumaantal publicaties per onderzoeker kunnen worden ingevoerd en een wettelijk verbod op onverantwoord gebruik van GenAI. Organisaties als UNL, KNAW, NWO en VH zouden slow science en kritische AI-geletterdheid kunnen adopteren in Erkennen en Waarderen.

Beleidskeuzes

Dit rapport laat zien dat er in Nederland uiteenlopende visies leven op de toekomst van het wetenschapssysteem en ook op de rol van GenAI daarin. Uit onze vergelijking van de routekaarten naar de drie wensbeelden blijkt dat er geen zogeheten no-regret-acties zijn, stappen die bij ieder van de wensbeelden passen. Wel zijn er een aantal centrale kwesties die in ieder van de wensbeelden terugkomen. De precieze invulling hiervan verschilt echter sterk.

Op basis van onze analyse hebben we voor zeven thema's in het Nederlandse wetenschapssysteem vragen opgesteld die kunnen helpen bij het maken van keuzes:

1. **Gedragscodes wetenschappelijke integriteit**
Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? En welke eisen worden aan GenAI-modellen gesteld?
2. **Scholing van onderzoekers**
Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? En welke eisen worden aan GenAI-modellen gesteld?
3. **Publicatiesysteem**
Wat zijn de doelen en reikwijdte van wetenschappelijke communicatie? En moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen, en moet competitie het leidende principe blijven?
4. **Financieringsinstrumenten**
Moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen, en moet competitie het leidende principe blijven?
5. **Erkennen en Waarderen**
Moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen? Moet de wetenschap de samenwerking met de samenleving en/of het bedrijfsleven intensiveren?
6. **Relatie samenleving en bedrijfsleven**
Moet de wetenschap de samenwerking met de samenleving en/of het bedrijfsleven intensiveren?
7. **Technologische infrastructuur**
Welke capaciteit is nodig? Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? Wil Nederland nationaal of Europees investeren in digitale infrastructuur?

Deze keuzes gaan dus niet alleen over welke GenAI-tools onderzoekers precies mogen gebruiken, en voor welke toepassingen, maar ook over aanpalende kwesties zoals het wetenschappelijk publicatiesysteem, academische loopbanen en onderzoeksfinanciering.

De keuzes die we signaleren, hebben verstrekende gevolgen en vragen dus om dialoog. Tegelijk zijn ze ook urgent. In de huidige situatie worden wetenschappers (halfslachtig) aangemoedigd om GenAI te gebruiken, zonder dat de randvoorwaarden aanwezig zijn om hier op een verantwoorde wijze effectief de vruchten van te plukken. Heldere keuzes kunnen de wetenschap in staat stellen om GenAI (in meer of mindere mate) in te zetten voor maatschappelijke en wetenschappelijke doelen, met inachtneming van de kosten en risico's.

Inhoud

Voorwoord.....	3
Samenvatting	4
Inhoud.....	8
1 Inleiding.....	10
1.1 Een ingrijpende ontwikkeling	10
1.2 Belangrijke knelpunten en vragen voor het wetenschapssysteem.....	11
1.3 Behoeftte aan meer middel- en langetermijn sturing.....	12
1.4 Doel	13
1.5 Backcasting-methodiek	13
1.6 Afbakening en definities	14
1.7 Wensbeelden en voorspellingen.....	17
1.8 Leeswijzer	18
2 De gedeelde wetenschap.....	19
2.1 Wensbeeld: open en inclusief	20
2.2 Routekaart	23
3 De versnellende wetenschap	29
3.1 Wensbeeld: vernieuwing en snelheid	30
3.2 Routekaart	33
4 De ambachtelijke wetenschap	42
4.1 Wensbeeld: zorgvuldig en onafhankelijk.....	43
4.2 Routekaart	46
5 Keuzes voor het wetenschapssysteem	52
5.1 Het wetenschappelijk proces	55
5.2 Organisatie van wetenschap	56
5.3 Relatie wetenschap en samenleving.....	59
5.4 Internationale positionering van de wetenschap	59
6 Conclusie.....	61
7 Literatuurlijst.....	63

Bijlage 1: methodologische toelichting	67
Bijlage 2: respondenten interviews	74
Bijlage 3: bijgewoonde bijeenkomsten als input voor de wensbeelden	76
Bijlage 4: deelnemerslijst workshops.....	77
Bijlage 5: De gecommmercialiseerde pseudowetenschap (nachtmerrie)	80

1 Inleiding

1.1 Een ingrijpende ontwikkeling

De brede beschikbaarheid van Generatieve AI (GenAI)¹ is een ingrijpende ontwikkeling voor het Nederlandse wetenschapssysteem. OpenAI en andere AI-aanbieders zoals Anthropic en Google, claimen met behulp van GenAI wetenschappelijke problemen te kunnen oplossen. Zo publiceerde OpenAI bijvoorbeeld recent een oplossing van het Navier-Stokesprobleem.² Dit illustreert een van de vele mogelijkheden van GenAI 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 gebruik van GenAI 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 samenleving.

Gespecialiseerde onderzoekers binnen bijvoorbeeld de computerwetenschappen en econometrie ontwikkelden al langer computermodellen om onderzoeksdata geautomatiseerd te verwerken en patronen in data op te sporen. Maar tegenwoordig hebben alle wetenschappelijke disciplines toegang tot algemene GenAI-modellen, zoals DeepSeek, Gemini en ChatGPT. Uit surveys blijkt dat wetenschappers deze modellen gebruiken voor uiteenlopende toepassingen. Bijvoorbeeld om code en artikelen te schrijven, synthetische data te creëren en wetenschappelijke data te analyseren.³ Sinds de populariteit van deze GenAI-modellen komen er ook steeds meer GenAI-tools die specifiek voor wetenschappelijke taken worden ontwikkeld. Denk aan Elicit voor literatuuronderzoek, Julius voor data-analyse en Paperpal voor het schrijven van artikelen.

1 Vanwege de beleidsmatige focus van dit rapport gebruiken we de gangbare term 'GenAI', in plaats van technisch neutralere termen zoals 'probabilistische taalmodellen'. (cf. Bender et al. 2026). Om onnodig antropomorfisme te vermijden, maken we in de tekst waar relevant onderscheid tussen de GenAI-hype, GenAI als model of systeem, en GenAI als concrete toepassing binnen het wetenschapssysteem. Waar in dit rapport gespeculeerd wordt over toekomstige toepassingen binnen het wetenschapssysteem, gaat het om geavanceerde software-integraties en procesautomatisering, uitdrukkelijk zonder toeschrijving van menselijk bewustzijn, begrip of intentie aan GenAI. Zie ook deze blogpost van Emily M. Bender and Nanna Inie van 25 juni 2026 op buttondown.com voor een [nadere beschouwing over de risico's van antropomorfisme](#).

2 Van den Brandhof, A. (2026, 10 september). Opwinding in de wiskunde: OpenAI lost miljoen-dollar-probleem op – in 88 uur. NRC. <https://www.nrc.nl/nieuws/2026/09/10/opwinding-in-de-wiskunde-openai-lost-miljoendollarprobleem-op-in-88-uur-a4936274>.

3 Wiley, 2025 ; Labrosse et al., 2025 ; Andersen et al., 2025.

1.2 Belangrijke knelpunten en vragen voor het wetenschapssysteem

Het academische publicatiemodel stond al onder druk vanwege de groeiende weerstand tegen het huidige peerreviewsysteem en de hoge kosten voor openbaar toegankelijk publiceren (open access), maar raakt verder ontregeld door wetenschappers die werken met GenAI. Steeds meer wetenschappers zetten GenAI in om wetenschappelijke artikelen te (helpen) schrijven. Hierdoor groeit het aantal artikelen sneller dan de capaciteit van peerreviewers om deze te beoordelen.⁴ Daarnaast verkopen malafide bedrijven (de zogeheten *paper mills*) op grote schaal met GenAI-gefabriceerde onderzoeken. Deskundigen spreken inmiddels van een publicatiecrisis.⁵

De wetenschap kampt bovendien met een aantal infrastructurele problemen waardoor het moeilijk is om GenAI-modellen verantwoord te gebruiken en zelf te ontwikkelen. Zo zijn door de mondiale wedloop om AI-chips de kosten van hardware fors gestegen. De ontwikkelingen in hardware en software volgen elkaar in rap tempo op waardoor extra investeringen nodig zouden zijn om de onderzoeksinfrastructuur up-to-date te houden.⁶ Ook is er binnen alle wetenschapsdomeinen een tekort aan gespecialiseerde onderzoeksondersteuners, zoals datastewards en researchsoftware-engineers. Zij zijn essentieel om wetenschappers te ondersteunen bij de ontwikkeling van eigen GenAI-modellen, bij het klaarmaken van complexe datasets en bij de integratie van GenAI-modellen in onderzoeksprocessen.⁷ Daarnaast is de Nederlandse onderzoeksinfrastructuur voor een groot deel afhankelijk geworden van een aantal veelal Amerikaanse bigtechbedrijven, wat een bedreiging is voor de academische vrijheid en wetenschappelijke integriteit.⁸

De opkomst van GenAI roept bovendien ingewikkelde ethische en methodologische vragen op. Zo wordt de output gegenereerd door GenAI-modellen als plausibel en behulpzaam ervaren door onderzoekers, maar kunnen de modellen ook onjuiste informatie genereren. Deze onjuiste output (vaak 'hallucinaties' genoemd) is moeilijk te onderscheiden van correcte informatie.⁹ De output van GenAI-tools weerspiegelt bias uit de trainingsdata waardoor het gebruik ervan kwetsbare

4 Hanneke et al., 2026.

5 McKie, R. (2024, 3 februari). 'The situation has become appalling': fake scientific papers push research credibility to crisis point. The Guardian. <https://www.theguardian.com/science/2024/feb/03/the-situation-has-become-appalling-fake-scientific-papers-push-research-credibility-to-crisis-point>.

6 NWO & SURF, 2025.

7 NWO & SURF, 2025.

8 Van Dijck et al., 2025.

9 Huang et al., 2025.

groepen kan benadelen.¹⁰ Bovendien zijn de gangbare GenAI-modellen ontwikkeld door bedrijven die niet transparant zijn over hoe ze dit doen. Hierdoor is nauwelijks na te gaan hoe de output van GenAI-modellen tot stand komt.¹¹ Tot slot kennen ze een hoge prijs in termen van ecologische en sociale duurzaamheid vanwege de enorme energieconsumptie en de inzet van onderbetaalde arbeiders in het mondiale zuiden.¹² Voor welke toepassingen wegen de (potentiële) voordelen op tegen de nadelen en risico's?

Momenteel ligt er een grote verantwoordelijkheid bij individuele wetenschappers om de kansen en risico's van GenAI af te wegen, en te beoordelen hoe GenAI verantwoord kan worden ingezet in de wetenschap. Bestaande gedragscodes en richtlijnen bieden onvoldoende houvast over welk gebruik van GenAI wel en welk gebruik niet toelaatbaar is.¹³ Veel tijdschriften hebben intussen richtlijnen geformuleerd over het rapporteren van het GenAI-gebruik, maar het lijkt erop dat onderzoekers deze richtlijnen op grote schaal negeren.¹⁴

1.3 Behoeftte aan meer middel- en langetermijn sturing

Bestuurders en beleidsmakers zijn zich bewust van de disruptieve impact van GenAI op de wetenschap.¹⁵ Maar hun inspanningen zijn voornamelijk reactief en gericht op de korte termijn, zoals het formuleren van richtlijnen voor het gebruik van specifieke GenAI-modellen die nu in omloop zijn en het maken van afspraken over toegang tot wetenschappelijke teksten voor het trainen van GenAI-modellen.

Daarbij is het moeilijk voor kennisinstellingen beleid te formuleren vanwege de uiteenlopende en tegenstrijdige visies, uiteenlopende toepassingen in verschillende vakgebieden en uiteenlopende wetenschappelijke culturen. Sommige onderzoekers willen GenAI omarmen omdat ze de mogelijkheden die het hen biedt waarderen. Anderen hebben bedenkingen, maar verwachten GenAI nodig te hebben om aansluiting bij hun vakgenoten te behouden. Weer anderen weigeren GenAI te gebruiken totdat er betere alternatieven zijn, met grotere betrouwbaarheid, minder

10 Tao et al. 2024; Bender et al., 2021.

11 Rathenau Instituut, 2023.

12 Altenried, 2020.

13 Hessels, L. (2026, 17 maart). Maak haast met regels voor verantwoord AI-gebruik in wetenschap. Rathenau Instituut. <https://www.rathenau.nl/nl/werking-van-het-wetenschapssysteem/wetenschap-van-de-toekomst/maak-haast-met-regels-voor-verantwoord-ai-gebruik-wetenschap>.

14 Een grootschalige analyse van He & Bu (2026) vond in zo'n 15 tot 20% van de onderzochte papers gepubliceerd in 2025 sporen van AI-content, terwijl slechts zo'n 0,1% van alle publicaties hier expliciet melding van maakte.

15 Dit blijkt bijvoorbeeld uit de vele bijeenkomsten over dit onderwerp die de auteurs van dit rapport hebben bijgewoond (zie bijlage 3).

impact op het klimaat, en minder afhankelijkheid van Amerikaanse technologiebedrijven.¹⁶

Naast kortetermijn-inspanningen, is het ook belangrijk om te sturen op de middel- en langetermijn, omdat de technologische en maatschappelijke ontwikkelingen gepaard gaan met grote onzekerheden. Er zijn experts die verwachten dat de ontwikkeling van GenAI binnenkort een plafond bereikt, of zelfs dat de zogenoemde AI-bubbel gaat barsten. Maar het is evengoed denkbaar dat GenAI-modellen de komende jaren nog veel geavanceerder worden en dus verderstreckende implicaties hebben voor wetenschappelijk onderzoek dan in het heden.

1.4 Doel

Met dit rapport wil het Rathenau Instituut bestuurders en beleidsmakers aan kennisinstellingen, onderzoeksfinanciers en de (Rijks)overheid in staat stellen om weloverwogen keuzes te maken over de wetenschap, door ze handvaten bieden om de onzekerheden omtrent de ontwikkeling en inzet van GenAI binnen de wetenschap op de lange termijn te doordenken. Vanuit de traditie van (*constructive technology assessment*), beschouwen wij, de schrijvers van het rapport, GenAI niet als een autonome kracht, maar als een technologie die mede vorm krijgt door huidige keuzes van wetenschappers, beleidsmakers en bestuurders.¹⁷

1.5 Backcasting-methodiek

We maken in dit project gebruik van de backcasting-methodiek, een aanpak uit het vakgebied *future studies*. *Backcasting* vertrekt niet vanuit het heden, maar bij een gewenst toekomstbeeld. Van dat toekomstbeeld wordt vervolgens teruggedeneerd naar het heden: wat is er precies nodig om dat toekomstbeeld te kunnen realiseren? *Backcasting* richt zich op de stappen en keuzes die nodig zijn om een gewenste toekomst dichterbij te brengen, in tegenstelling tot *forecasting* dat trends doortrekt vanuit het nu.¹⁸

In dit project hebben we eerst interviews gehouden, literatuuronderzoek gedaan en en bij bijeenkomsten geobserveerd. Daarna hebben we samen met stakeholders uit het wetenschapsveld wenselijke toekomstbeelden geformuleerd over de rol van

¹⁶ Guest et al., 2026.

¹⁷ Schot & Rip, 1997; Verbeek, 2005.

¹⁸ Quist & Vergragt, 2006.

GenAI in de wetenschap in de komende vijftien jaar.¹⁹ Vervolgens hebben we met hen samen verkend welke beleidskeuzes nodig zijn om richting te geven aan transformatieve ontwikkelingen die naar een wenselijk toekomstbeeld te bewegen. Door als vertrekpunt uit te gaan van wenselijke toekomstbeelden in plaats van de huidige situatie, ontstaat meer ruimte voor verbeelding en creativiteit die nodig zijn om buiten de gebaande paden te denken.

We hebben gekozen voor een relatief lange termijn zodat mensen zich kunnen voorstellen dat er aanzienlijke veranderingen mogelijk zijn. Een termijn van vijftien jaar biedt de mogelijkheid om verder te kijken dan het heden, maar is nog dichtbij genoeg om aannames te doen op basis van technologische ontwikkelingen die we nu zien.²⁰

Vanwege de uiteenlopende verwachtingen en opvattingen over GenAI in het Nederlandse wetenschapssysteem hebben we ervoor gekozen om niet met één wensbeeld te werken, maar om meerdere wensbeelden naast elkaar te gebruiken om keuzes in het heden duidelijk te maken. De wensbeelden zijn samen met stakeholders geformuleerd, om aan te sluiten bij hun normatieve voorkeuren en gebruik te maken van hun praktijkkennis. De wensbeelden zijn ontwikkeld naar aanleiding van de beschikbaarheid van GenAI, maar we hebben bewust gestuurd op een bredere reikwijdte. De rol die GenAI in het wetenschapssysteem van de toekomst zou moeten krijgen kan immers niet los gezien worden van hoe men wil dat de wetenschap zich in de toekomst ontwikkelt. Om die reden bespreken we in het concluderende hoofdstuk niet alleen beleidskeuzes die specifiek over GenAI gaan, maar ook aanpalende kwesties zoals de inrichting van het wetenschappelijke publicatiesysteem, of de relatie tussen wetenschap en samenleving.

De wensbeelden hebben in de eerste plaats een functie in onze analyse, maar bestuurders en beleidsmakers kunnen ze ook ter inspiratie gebruiken om tot verstandige keuzes te komen. Ze hoeven daarbij niet één wensbeeld integraal te adopteren. Bestuurders en beleidsmakers kunnen ook eigen wensbeelden nastreven die elementen van onze drie wensbeelden combineren.²¹

1.6 Afbakening en definities

In dit rapport staat het publieke *wetenschapssysteem* centraal. Dit omvat een geheel van organisaties, instellingen en structuren die in Nederland vanuit een

19 Graag bedanken we toekomstonderzoekers Jaco Quist (TU Delft) en Carlijn Naber (Stichting Toekomstbeeld der Techniek) voor de waardevolle adviezen tijdens het ontwerp en de uitvoering van dit project.

20 Voros, 2003.

21 Bijlage 1 bevat meer details over de door ons gebruikte methodologie.

publieke taak wetenschappelijk onderzoek uitvoeren, organiseren en aansturen. Dit betreft onder meer publieke kennisinstellingen zoals 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 dit rapport spreken over *wetenschap*, dan gaat het om onderzoek dat plaatsvindt bij bovengenoemde publieke kennisinstellingen. Ook het onderzoek in samenwerking met bedrijven en overheden valt binnen onze scope. Onderzoek dat geheel binnen de muren van een bedrijf of overheidsinstelling plaatsvindt, laten we buiten beschouwing.

We gebruiken het model uit onze eerdere publicatie *Kennis van de toekomst* (Rathenau Instituut, 2024) als ordenend principe van het wetenschapssysteem. Het model reikt vier analytische niveaus aan (zie figuur 1 hierna) die alle vier relevant zijn voor een studie naar GenAI in de wetenschap. De ontwikkeling en inzet van GenAI in de wetenschap biedt nieuwe mogelijkheden maar ook risico's voor het wetenschappelijk proces, heeft gevolgen voor de benodigde organisatie van de wetenschap, roept nieuwe vragen op over de relatie tussen wetenschap en samenleving, en herdefinieert de internationale positionering van de wetenschap.²²

Met *GenAI* bedoelen wij AI-systemen die op basis van invoer van een gebruiker tekst, beeld of andere content genereren. De gebruiker hoeft geen programmeercode te beheersen, en kan het systeem aansturen met instructies in menselijke taal (prompts). GenAI is een subgroep van AI-systemen, die zich onderscheidt door een aantal eigenschappen.²³

Ten eerste kunnen GenAI-systemen (specifiek: *large language models*) menselijke taal verwerken en genereren op een niveau dat met eerdere technologieën en klassieke *natural language processing* niet mogelijk was.

Ten tweede kunnen de systemen goed met verschillende 'modaliteiten' werken (specifiek: *large multimodal models*), zoals beeld, geluid, video, spraak. In de exacte wetenschappen strekt dit zich ook uit tot het genereren van eiwitstructuren en chemische verbindingen.

Ten derde krijgen GenAI-systemen een algemene training (*foundational models*), die de basis biedt voor talloze specifieke toepassingen bijvoorbeeld voor wetenschappelijke taken, zoals Elicit voor literatuuronderzoek, Julius voor data-analyse en Paperpal voor het schrijven van artikelen. Er bestaan ook generieke hulpmiddelen zoals Claude Science, die ondersteuning bieden bij al deze verschillende taken.

22 Rathenau Instituut, 2024.

23 Rathenau Instituut, 2023.

Figuur 1 De vier niveaus in het wetenschapssysteem



Bron: *Kennis van de toekomst* (Rathenau Instituut, 2024).

Ook binnen het Nederlandse wetenschapssysteem worden GenAI-toepassingen ontwikkeld. Toepassingen zoals AI Chat van de Universiteit van Amsterdam bieden een veilige, privacy-vriendelijke schil (*interface*) voor onderzoekers en studenten maar draaien op de achtergrond op een *foundational model* van OpenAI. Daarnaast zijn er initiatieven zoals GPT-NL (van SURF, TNO en NFI), die bouwen aan een eigen, publiek, open source *foundational model*. En binnen het domein van de sociale wetenschappen en de geesteswetenschappen ontwikkelt de Erasmus Universiteit met SHARE een veilige, eigen infrastructuur om modellen specifiek voor het SSH-domein te trainen en toe te passen.

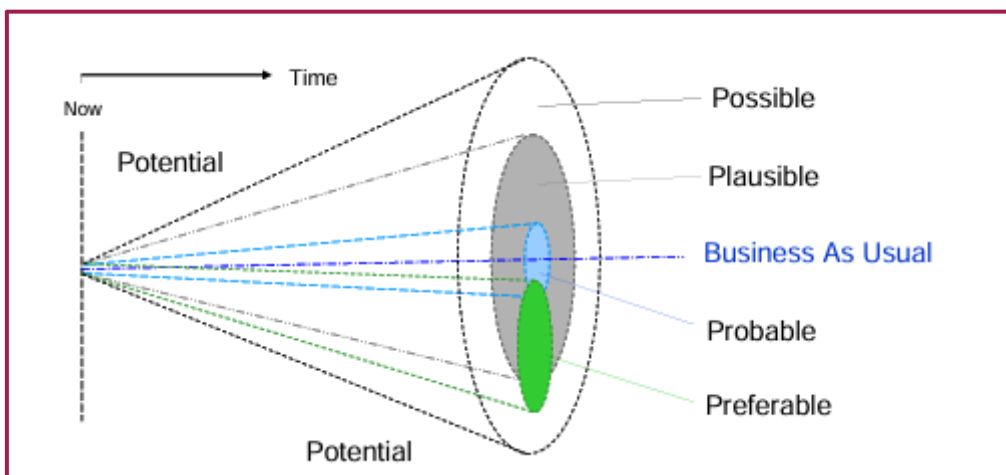
Het is soms niet volstrekt duidelijk wanneer een technische toepassing enkel patronen in bestaande data sets detecteert en wanneer deze ook nieuwe combinaties genereert (zoals bij Alphafold van Google voor de generatie van eiwitstructuren). Voor het doel van ons onderzoek naar de invloed van GenAI op het wetenschapssysteem zijn wij in dit soort gevallen inclusief geweest ten aanzien

van de technologie, ook om de discussie over de toekomst van het wetenschapssysteem niet te vertragen met definitievraagstukken.

1.7 Wensbeelden en voorspellingen

De bedoeling van dit rapport is niet om te speculeren hoe GenAI zich precies zal ontwikkelen in de komende vijftien jaar. We hebben de wensbeelden geformuleerd als plausibele toekomst, die ieder voor een deel van de stakeholders als wenselijk en geloofwaardig worden gezien. Om dit te verhelderen, verwijzen we naar de *Futures cone*²⁴ (zie figuur 2), een gangbaar model binnen de *future studies*. Dit model redeneert vanuit het heden en maakt onderscheid tussen waarschijnlijke, aannemelijke en mogelijke toekomst.

Figuur 2 Plausibele toekomst (*Futures cone*)



Bron: Voros, 2003

Binnen dit onderzoek hebben we op basis van interviews met experts in het wetenschapssysteem de zeer onwaarschijnlijke toekomstige ontwikkelingen van GenAI buiten beschouwing gelaten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de opkomst van Artificial General Intelligence (AGI) en voor het abrupt verdwijnen of uitbannen van alle GenAI-technologie. We richten ons in het bijzonder op de groene cirkel van wenselijke toekomst, waarvan bepaalde aspecten meer en andere als minder waarschijnlijk kunnen worden bestempeld.

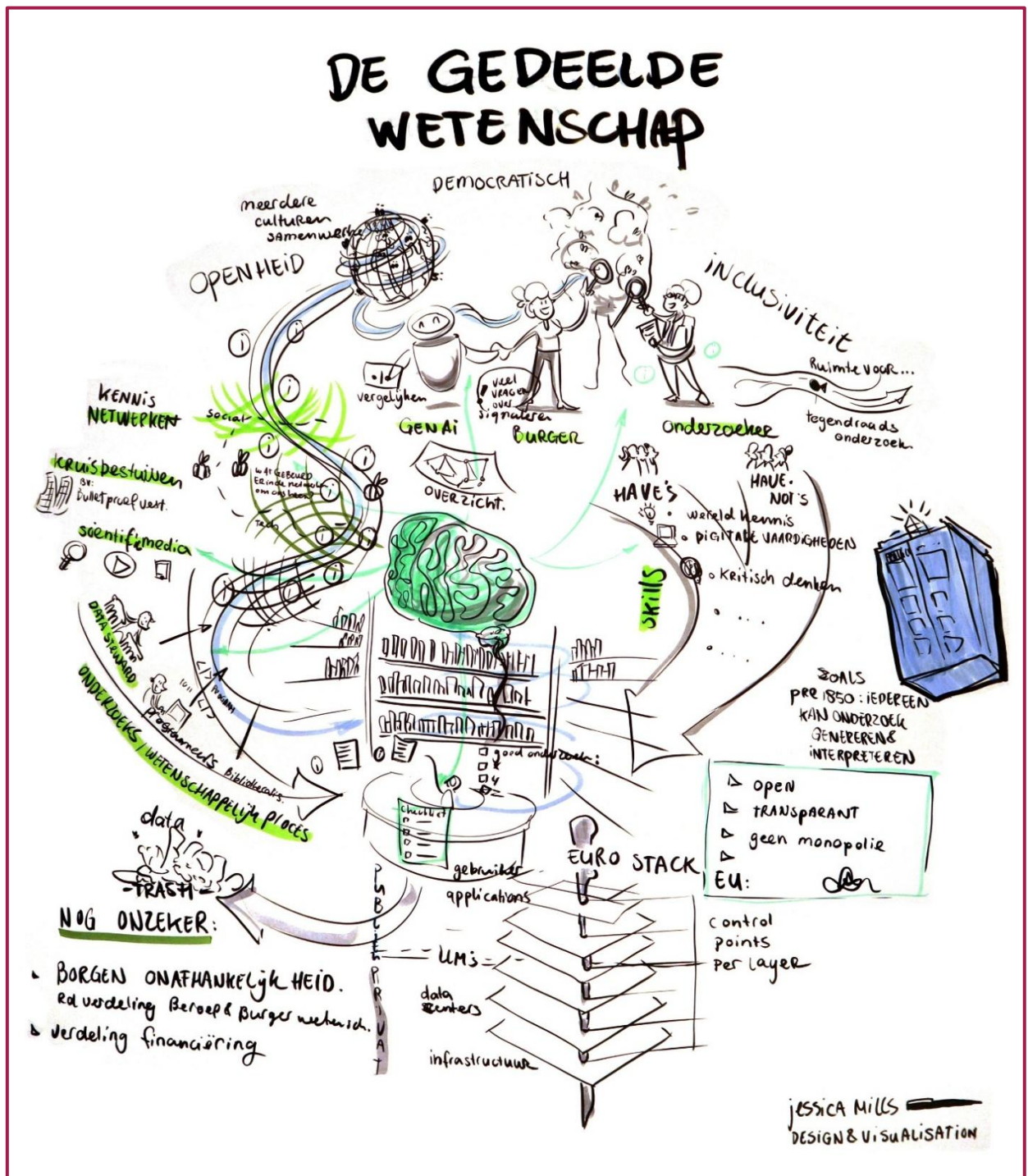
1.8 Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken presenteren we de drie wensbeelden die in co-creatie met stakeholders zijn geformuleerd. Ter illustratie voegen we de drie tekeningen bij die tijdens de workshop op 1 december 2025 zijn gemaakt op basis van de break-outsessies over de wensbeelden. De tekeningen geven een impressie van de wensbeelden, maar zijn geen volledige afspiegeling, omdat de wensbeelden na de werksessies nog verder zijn aangescherpt.

Na ieder wensbeeld volgt een 'routekaart' met de belangrijkste interventies die nodig zijn om het beeld dichterbij te brengen. Tijdens onze analysefase en tijdens twee workshops met stakeholders hebben we een rijke verzameling van grotere en kleinere interventies verzameld. Per wensbeeld presenteren we een selectie van de meest plausibele interventies waarvan we aanzienlijke invloed verwachten om het wensbeeld te bereiken. Bij ieder wensbeeld hebben we de interventies verdeeld naar de manier van sturing: organisatorische verandering, financierings-mechanismen, afspraken en regelgeving, publieke aandacht/ cultuur verandering, AI-investeringen en scholing.

In hoofdstuk 5 maken we de balans op: we vergelijken de routekaarten naar de verschillende wensbeelden met elkaar om gemeenschappelijke thema's te identificeren. Welke kwesties komen in verschillende wensbeelden terug, en welke beleidskeuzes zijn nodig om deze kwesties aan te pakken? Op basis van deze beschouwing komen we in hoofdstuk 6 tot een lijst van zeven centrale vragen voor het wetenschapssysteem. In de bijlage 1 lichten we onze methodologie verder toe. Bijlage 2 bevat de namen van de respondenten die we interviewden. Bijlage 3 is een lijst met bijeenkomsten die we bijwoonden. Bijlage 4 bevat de deelnemerslijsten van onze workshops. Bijlage 5 is een nachtmerriescenario, een doembeeld in plaats van een wensbeeld.

2 De gedeelde wetenschap



Impressie (niet uitgewerkt) van het wensbeeld *De gedeelde wetenschap*. Illustratie: Jessica Mills

2.1 Wensbeeld: open en inclusief

In *De gedeelde wetenschap* gebruiken wetenschappers GenAI voor een verbinding tussen wetenschap en samenleving, in lijn met de idealen van open science. Open source GenAI-modellen vergemakkelijken burgerwetenschap en interdisciplinaire en transdisciplinaire samenwerkingen. Onderzoeksfinanciering wordt verdeeld volgens democratische principes en de Europese Unie beschikt over eigen digitale infrastructuur volgens EuroStack-principes.

De belangrijkste waarden van dit wensbeeld zijn: openheid en inclusiviteit.

2.1.1 Wetenschappelijk proces

In *De gedeelde wetenschap* is kennisproductie open, participatief en transparant. Met GenAI-toepassingen verlagen wetenschappers taal- en cultuurbarrières waardoor wetenschappelijke communicatie wereldwijd toegankelijk en inclusief is. Zo kunnen wetenschappers GenAI gebruiken om de samenwerking tussen onderzoekers, professionals en burgers te verbeteren. Onderzoeksdata, methoden en resultaten worden breed gedeeld, becommentarieerd en verbeterd in open omgevingen. Hierbij verrijken de verschillende perspectieven van onderzoekers, professionals en burgers elkaar. Met GenAI kunnen uiteenlopende kenniswerkers (professionals en vrijwilligers) uit diverse disciplines en verschillende culturen (wereldwijd) gemakkelijker met elkaar communiceren, waardoor verrassende kruisbestuivingen tot stand komen. Deze ontwikkeling versterkt de kwaliteit, diversiteit en maatschappelijke relevantie van kennisontwikkeling. Beroepsonderzoekers werken op een gelijkwaardige manier samen met anderen, maar hebben daarin wel een speciale verantwoordelijkheid. Vanwege hun bevoorrechte (betaalde) functie hebben zij de ruimte om tegendraadse onderzoeksvragen te stellen.

2.1.2 Organisatie van de wetenschap

Er zijn bij dit wensbeeld grootschalige open source GenAI-modellen en digitale platformen om kennis te delen die collectief beheerd worden. Deze publieke infrastructuren bieden tegenwicht aan commerciële belangen en vergroten de autonomie van de wetenschap. Structuren zijn georganiseerd aan de hand van maatschappelijke vraagstukken. Met GenAI kunnen wetenschappers de meest relevante vraagstukken en collectieve kennisbehoeften beter identificeren.

Wetenschap is minder top-down georganiseerd en meer democratisch. In plaats van traditionele kennisinstellingen participeren onderzoekers in (een ecosysteem van) diverse, heterogene, overlappende kennisnetwerken en hubs, waarin beroepsonderzoekers centrale posities innemen. Ook bijvoorbeeld binnen onderzoeksconsortia wordt gewerkt met democratische vormen van inhoudelijke besluitvorming. Interdisciplinair werken is de norm.

Peerreview wordt gedreven door een brede kennissamenleving: groepen onderzoekers, professionals en burgers dragen bij aan kwaliteitsbeoordeling van onderzoek. Zo worden blinde vlekken kleiner en diversiteit aan perspectieven groter. Beroepsonderzoekers hebben wel het laatste woord in het beoordelen van kwaliteit en relevantie.

De loopbaanpaden van wetenschappers belonen inter- en transdisciplinaire samenwerking en open science. Deze nieuwe beloningsstructuur is Europees gecoördineerd waardoor mensen gemakkelijk internationaal carrière kunnen maken.

Financiering van onderzoek verandert in dit wensbeeld fundamenteel. Publieke middelen worden grotendeels op Europees niveau gebundeld en verdeeld. Nieuwe financieringseisen leggen de nadruk op democratische besluitvorming in consortia en op de ecologische en sociale impact van onderzoek, inclusief die van de gebruikte GenAI-toepassingen. Tegelijk blijft een substantieel deel van onderzoeksfinanciering beschikbaar dat op 'onafhankelijke' manier verdeeld wordt, voor onderzoek dat niet rechtstreeks bijdraagt aan doelen van bedrijven, overheden of maatschappelijke partijen. GenAI is een handig hulpmiddel bij het verdelen van onderzoeksmiddelen, maar het gebruik hiervan is geen doel op zich. Het laatste oordeel ligt bij mensen.

2.1.3 Relatie wetenschap-samenleving

Bij dit wensbeeld kunnen onderzoekers met GenAI op nieuwe manieren kennis uitwisselen met een breed publiek, geïnspireerd op open source softwareontwikkeling. Door met GenAI te werken winnen wetenschappers tijd. Ze besteden die tijd aan gesprekken met de samenleving. Burgers hebben daarnaast gemakkelijk toegang tot onderzoeksresultaten dankzij begrijpelijke teksten en video's die met GenAI zijn geproduceerd. Nieuwe vormen van wetenschapscommunicatie, inclusief orale en visuele, vervangen conventionele publicatiekanalen.

Burgers nemen actief deel aan wetenschappelijk onderzoek, bijvoorbeeld door data te verzamelen, onderzoeksresultaten te interpreteren, of zelf GenAI-modellen te ontwikkelen. Het waarborgen van wederkerigheid in de burger-wetenschaprelatie wordt breed gesteund, zodat vormen van data-extractivisme (het eenzijdig gebruiken van burgers als data-producenten) worden voorkomen. Om een actieve rol in wetenschap te kunnen spelen, leren burgers op school digitale vaardigheden en kritisch denkvermogen. Kinderen worden eerst onderwezen in kennis over de wereld, voordat ze gaan oefenen met digitale technologie. Met GenAI kunnen wetenschappers gelijke toegang tot en participatie in wetenschap bevorderen tussen verschillende sociaaleconomische klassen en opleidingsniveaus.

Wetenschappers worden gewaardeerd om nuance, transparantie en het delen van twijfel. Dit stimuleert reflectie op onderliggende (verborgen) aannames en de open discussie over de betrouwbaarheid van resultaten. Maatschappelijke vraagstukken vormen het startpunt, niet de beschikbare technologie of belangen van bedrijven. Technologische ontwikkeling heeft een dienende rol in het oplossen van maatschappelijke uitdagingen.

2.1.4 Internationale positionering

Bij dit wensbeeld zijn open source modellen wereldwijd de standaard in de wetenschap. Een Europese aanpak voor het faciliteren van onderzoek met AI volgens het EuroStack-model met internationale samenwerking richt zich op het ontwikkelen van gemeenschappelijke standaarden en methoden en maakt het mogelijk om bias in GenAI-modellen en -toepassingen te verminderen. Daardoor bevat de output minder culturele bias en draagt het gebruik ervan bij aan het behoud van kennis van minderheden. In dit model zijn publieke waarden leidend om te beslissen waar GenAI wel of niet wordt ingezet en GenAI draait op groene datacenters. En in het EuroStack-model geldt geen winner-takes-all-principe. Diverse bedrijven hebben hierin een plek zodat er geen individuele bedrijven zijn met een buitensporige marktmacht.

Wetenschappers concurreren minder met elkaar dan in het verleden en hebben daarom een stevigere onderhandelingspositie ten opzichte van het bedrijfsleven. Ze hebben gunstige afspraken gemaakt, die ervoor zorgen dat bedrijven een deel van hun AI-gerelateerde winsten uitkeren aan onafhankelijke onderzoeksfinanciers, zodat de wetenschap hiervan profiteert.

2.2 Routekaart

2.2.1 Sturen met organisatorische verandering

Datastewards, community-managers en bibliothecarissen krijgen een centrale rol in het vindbaar, herbruikbaar en interpreteerbaar maken van onderzoek

Universiteiten hebben in dit wensbeeld een minder exclusieve rol in het ontwikkelen van nieuwe kennis; ze functioneren meer als knooppunt in brede kennisnetwerken. Om deze rol te vervullen, is de expertise van datastewards, community-managers en bibliothecarissen onmisbaar.

In 2026 wordt er een tekort aan *data scientists*, *research software engineers* en andere data-expertises geïdentificeerd bij kennisinstellingen.²⁵ Binnen het programma Erkennen en Waarderen wordt gestreefd naar bredere en meer diverse loopbaanpaden binnen het wetenschapssysteem en het expliciet erkennen van *team science*. Toch blijkt dat in de praktijk maatschappelijke impact, leiderschap en interne organisatietaken vaak ondergewaardeerd blijven.²⁶

Voor de gedeelde toekomst moeten universiteiten hun rol herdefiniëren en de relaties met de buitenwereld versterken. Hiervoor zullen universiteiten onder andere de balans in hun personeelsgebouw moeten herzien. Naast onderzoekers zullen namelijk andere functies belangrijker worden, zoals datastewards, community-managers en bibliothecarissen. Want juist zij kunnen maatschappelijke partners begeleiden in het vindbaar, herbruikbaar en interpreteerbaar maken van onderzoek. Hiervoor zijn in de eerste plaats universiteiten als werkgevers aan zet, maar daarnaast spelen ook onderzoeksfinanciers hier een rol. Zij kunnen hun subsidies minder exclusief oriënteren op de traditionele onderzoeksfuncties en meer toespitsen op het werk van data-experts, zodat het gemakkelijker en aantrekkelijker wordt om dit werk te verrichten.

Nieuwe (loopbaan)profielen voor onderzoekers

De intensieve samenwerking met uiteenlopende kenniswerkers (zowel professionals als burgers) vraagt ook stimulering van specifieke vaardigheden die nodig zijn om transdisciplinair onderzoek te doen. Zo moeten onderzoekers behendig zijn in het schakelen tussen verschillende soorten disciplinaire kennis en perspectieven.²⁷ Op dit moment wordt er binnen het programma Erkennen en

25 NWO & SURF, 2025.

26 Berenschot, 2026.

27 Regeer et al. 2024.

Waarderen een serieuze poging gedaan om diversiteit aan talenten en teamprestaties beter te waarderen. Toch blijkt de implementatie tegen te vallen.²⁸

In de toekomst van *De gedeelde wetenschap* zou transdisciplinariteit een prominentere plek moeten krijgen binnen Erkennen en Waarderen. Voor een deel van de nieuwe taken kunnen onderzoekers gebruikmaken van GenAI, zoals het communiceren van complexe wetenschappelijke kennis naar partijen zonder wetenschappelijke opleiding. Maar het werken in heterogene teams en kennisnetwerken vraagt ook andere vaardigheden zoals het omgaan met onzekerheden en met uiteenlopende verwachtingen. Dit betekent dat kennisinstellingen hun karakteristieke loopbaanprofielen moeten herzien en aanpassen. Deze stap kan worden gekoppeld aan het nationale project Erkennen en Waarderen.

Uitbreiding *pool of experts* voor kwaliteitsborging en peerreview

Om niet-wetenschappers meer te betrekken bij het borgen van wetenschappelijke kwaliteit, zijn niet alleen nieuwe afspraken nodig. Hiervoor moeten ook nieuwe netwerken en routines worden ontwikkeld. Dit geldt voor zowel de kwaliteitsbeoordeling aan de 'voorkant' van het wetenschappelijk proces, bijvoorbeeld in het verdelen van onderzoeksfinanciering, als voor de kwaliteitsborging aan het eind van de onderzoekscyclus, in de peerreviewfase van (wetenschappelijke) publicaties.

Momenteel worden niet-wetenschappelijke partners zoals ervaringsdeskundigen of professionals met praktijkkennis nauwelijks betrokken bij de kwaliteitsborging van de wetenschap. Dit gebeurt eigenlijk alleen in niches zoals gezondheidsonderzoek en praktijkgericht onderzoek.²⁹

Het betrekken van niet-wetenschappers bij de kwaliteitsborging van de wetenschap, vergt in de eerste plaats een herdefiniëring van het begrip 'wetenschappelijke kwaliteit', dat tot nu toe nog sterk gekoppeld is aan een smalle opvatting van wetenschappelijke excellentie.³⁰ Vanuit deze paradigmaverschuiving moet het betrekken van niet-wetenschappers bij de kwaliteitsborging ook in de praktijk worden vormgegeven. Daartoe kunnen kennisinstellingen en onderzoeksfinanciers investeren in het uitbreiden van hun contacten in uiteenlopende sectoren, en zich oefenen in het integreren van de inbreng van professionele onderzoekers en andere partijen.

28 Berenschot, 2026.

29 In gezondheidsonderzoek neemt de aandacht toe voor het betrekken van patiënten en hun naasten als eerste belanghebbenden in het beoordelen van onderzoeksvoorstellen (Costa et al., 2023 en Schölvink et al., 2019). En in praktijkgericht onderzoek worden deskundigen die bekend zijn met de relevante beroepspraktijk betrokken bij visitaties van de onderzoeksgroep (Vereniging Hogescholen, 2022).

30 Rathenau Instituut, 2018.

2.2.2 Sturen met cultuurverandering/publieke aandacht

Het markeren van transdisciplinaire samenwerking in Erkennen en Waarderen

In *De gedeelde wetenschap* is het belangrijk dat er meer erkenning komt voor transdisciplinaire samenwerking binnen het programma Erkennen en Waarderen. In 2026 is er brede steun onder wetenschappers om samenwerking over grenzen van vakgebieden en organisaties heen te stimuleren en om maatschappelijke burgers en partners te betrekken. Alleen blijft in de praktijk het waarderen van transdisciplinaire samenwerking lastig, omdat de beoordelings- en promotiesystemen historisch gebouwd zijn op individuele prestaties. Hierdoor stuiten onderzoekers die veel tijd steken in transdisciplinaire teams of publieke partnerschappen op een beoordelingssysteem dat hen daar individueel nog niet voldoende voor beloont.³¹

Deze verandering moet worden ingebed in de bestaande activiteiten binnen het programma Erkennen en Waarderen. Het borgen van kwaliteit is immers nauw verbonden met de incentives (prikkels) in het systeem die bepaalde handelingen of prestaties aanmoedigen en andere ontmoedigen. Het is dus belangrijk om ook in procedures voor het bevorderen van wetenschappelijk personeel waardering te geven voor open, gedeelde onderzoekspraktijken, burgerwetenschap en transdisciplinaire samenwerking. Om de transitie te laten slagen, zou het helpen wanneer deze op Europees niveau doorwerkt zodat onderzoekers minder bezorgd hoeven te zijn voor hun internationale loopbaan.³² Hierin kunnen UNL, KNAW, UMCNL, ZonMw en NWO (de organisaties die Erkennen en Waarderen hebben geïnitieerd) de oriëntatie op openheid en samenwerking versterken. Daarnaast zouden ze zich, samen met het ministerie van OCW, kunnen inzetten voor een lobby bij de Europese Commissie om de cultuurverandering ook op Europees niveau te versterken, bijvoorbeeld via de criteria en spelregels van de Europese Kaderprogramma's.

Het erkennen van datadonatie op gedeelde onderzoeksinfrastructuur binnen loopbanen en financiering

In *De gedeelde wetenschap* is het belangrijk dat datadonatie op gedeelde onderzoeksinfrastructuren beter gewaardeerd wordt. In 2026 worden in Erkennen en Waarderen werkzaamheden ten aanzien van datadonatie, datacuratie en het onderhouden van gedeelde onderzoeksinfrastructuren expliciet gezien als waardevolle wetenschappelijke bijdragen. Echter, in de praktijk ervaren wetenschappers die hier veel tijd aan besteden dat structurele ondersteuning in tijd, budget en waardering ontbreekt.³³

³¹ Berenschot, 2026.

³² Berenschot, 2026.

³³ Berenschot, 2026.

In de toekomst van *De gedeelde wetenschap* is er binnen de beweging van Erkennen en Waarderen naast samenwerking ook specifiek aandacht nodig voor het waarderen van data. Door te werken met GenAI kunnen in dit wensbeeld alle kenniswerkers (professioneel of amateur) nieuw onderzoek doen op bestaande data. De cultuurverandering om data te waarderen, kan door bijvoorbeeld NWO worden aangezwengeld met het uitreiken van prijzen of beurzen aan mensen die data hebben gedeeld waar andere onderzoekers van hebben geprofiteerd. Ook zou NWO strenger kunnen toezien op het beschikbaar stellen van onderzoeksdata voor de projecten die het subsidieert. En het kan helpen als er meer expliciete criteria worden ontwikkeld die de impact van datadonatie en infrastructuurbeheer meten en belonen (zoals hergebruikscores of datacitaties). De verandering moet zich met name richten op relevante data, die op bruikbare wijze zijn gedeeld middels een publiek toegankelijke database.

2.2.3 Sturen met AI-investeringen

Het ontwikkelen van betrouwbare tools en algoritmes (in collectief beheer) die verantwoorde GenAI-gebaseerde samenwerking mogelijk maken

Dit wensbeeld kan alleen worden gerealiseerd wanneer GenAI-technologie is ontworpen en wordt ingezet in lijn met publieke waarden. De huidige afhankelijkheid van technologie en software uit de Verenigde Staten past hier niet bij.³⁴ Commerciële GenAI-modellen brengen immers risico's met zich mee voor onder andere data-eigenaarschap, privacy en wetenschappelijke autonomie. Dit wensbeeld gaat echter verder: vanwege het open karakter van dit wensbeeld, waarin de samenleving een actieve partner is in kennisproductie, kan dit wensbeeld uitsluitend slagen wanneer de technologie voldoet aan waarden die in de samenleving breed worden gedragen, zoals rechtvaardigheid en veiligheid.³⁵ Daarnaast is betrouwbaarheid van de technologie cruciaal om het vertrouwen van kennispartners uit de samenleving niet te schaden. Om dit te garanderen, moeten de GenAI-modellen een open source karakter hebben, zodat transparant is welke algoritmes eraan ten grondslag liggen en zodat iedereen aanpassingen kan maken zonder dat een bedrijf hier beperkingen aan oplegt. Zowel de modellen als de data-infrastructuur moeten dus in beheer komen en eigendom worden van publieke organisaties of burgercollectieven.

Daarvoor zijn forse investeringen nodig. Het ligt voor de hand om deze te organiseren op Europees niveau, omdat de meeste Europese landen hetzelfde spanningsveld ervaren. Het concept van een Europese 'stapeling' van digitale

34 NWO & SURF, 2025.

35 Waag Futurelab. (2025, 1 december). Verantwoorde en duurzame digitalisering in plaats van nauwe AI focus. <https://waag.org/nl/article/verantwoorde-en-duurzame-digitalisering-plaats-van-nauwe-ai-focus>.

infrastructuur, de EuroStack, kan hierbij helpen. Dit vereist allereerst dat de minister van OCW of een ander kabinetslid met andere Europese lidstaten afspraken maakt om de investeringen in digitale infrastructuur te vergroten. Ten tweede moet men subsidies en rekenkracht beschikbaar stellen aan publieke (kennis)organisaties en burgercollectieven om alternatieve GenAI tools te ontwikkelen. Ten derde zouden kennisinstellingen afstand kunnen nemen van Amerikaanse digitale diensten, in het bijzonder GenAI-modellen, en overstappen op Europese alternatieven, ook al presteren die technisch gezien minder goed.

Het ontwikkelen van GenAI-tools voor het ontsluiten van wetenschappelijke kennis in toegankelijke taal en video's

In dit wensbeeld worden speciaal ontwikkelde GenAI-modellen ingezet om wetenschappelijke kennis te vertalen naar toegankelijke taal en video's. Momenteel is dat het expertisedomein van wetenschapscommunicatoren en -journalisten, die daarbij op bescheiden schaal GenAI inzetten. Hoewel zij AI-modellen gebruiken voor relatief eenvoudige taken zoals transcriptie en schrijfbegeleiding (vooral als zij niet in hun moedertaal schrijven), hebben zij nu nog teveel zorgen over de nauwkeurigheid van deze tools om complexere taken uit te besteden. Bovendien vinden veel journalisten de huidige generatie AI-modellen nog onverenigbaar met belangrijke journalistieke waarden, zoals verantwoording en kwaliteitscontrole.³⁶

Om deze problemen te overkomen zou het ministerie van OCW binnen de EuroStack-aanpak kunnen investeren in speciale tools die wetenschappelijke kennis ontsluiten in toegankelijke taal en video's, met aandacht voor verschillende groepen met een uiteenlopende sociaaleconomische status. Om passende en verantwoorde GenAI-toepassingen te kunnen ontwikkelen, zou allereerst de impact van de huidige generatie modellen op de wetenschapscommunicatie moeten worden onderzocht.³⁷

Het is bijvoorbeeld belangrijk te begrijpen hoe het gebruik van GenAI de communicatie over verschillende wetenschapsgebieden beïnvloedt. De gegevens om GenAI-modellen te trainen zijn immers niet voor alle wetenschappelijke disciplines in dezelfde mate beschikbaar en even goed gestructureerd. Daarom is het belangrijk om te weten of bepaalde disciplines zich beter lenen voor wetenschapscommunicatie via GenAI. Zijn er verschillen tussen bijvoorbeeld natuurwetenschappen, de sociale en gedragswetenschappen en de kunsten? Verschillen grote en/of gangbare onderzoeksgebieden van nichegebieden, en verschillen oudere vakgebieden van recentere? Daarnaast is het belangrijk de invloed van GenAI op de verschillende rollen en verantwoordelijkheden binnen de wetenschapscommunicatie te beoordelen. In dit wensbeeld wordt de technologie

³⁶ Dijkstra et al., 2024.

³⁷ Schäfer, 2023.

ingezet om het werkveld te ondersteunen in plaats van te vervangen, en draagt deze bij aan het democratiseren van dialooggerichte wetenschapscommunicatie middels verschillende modaliteiten.

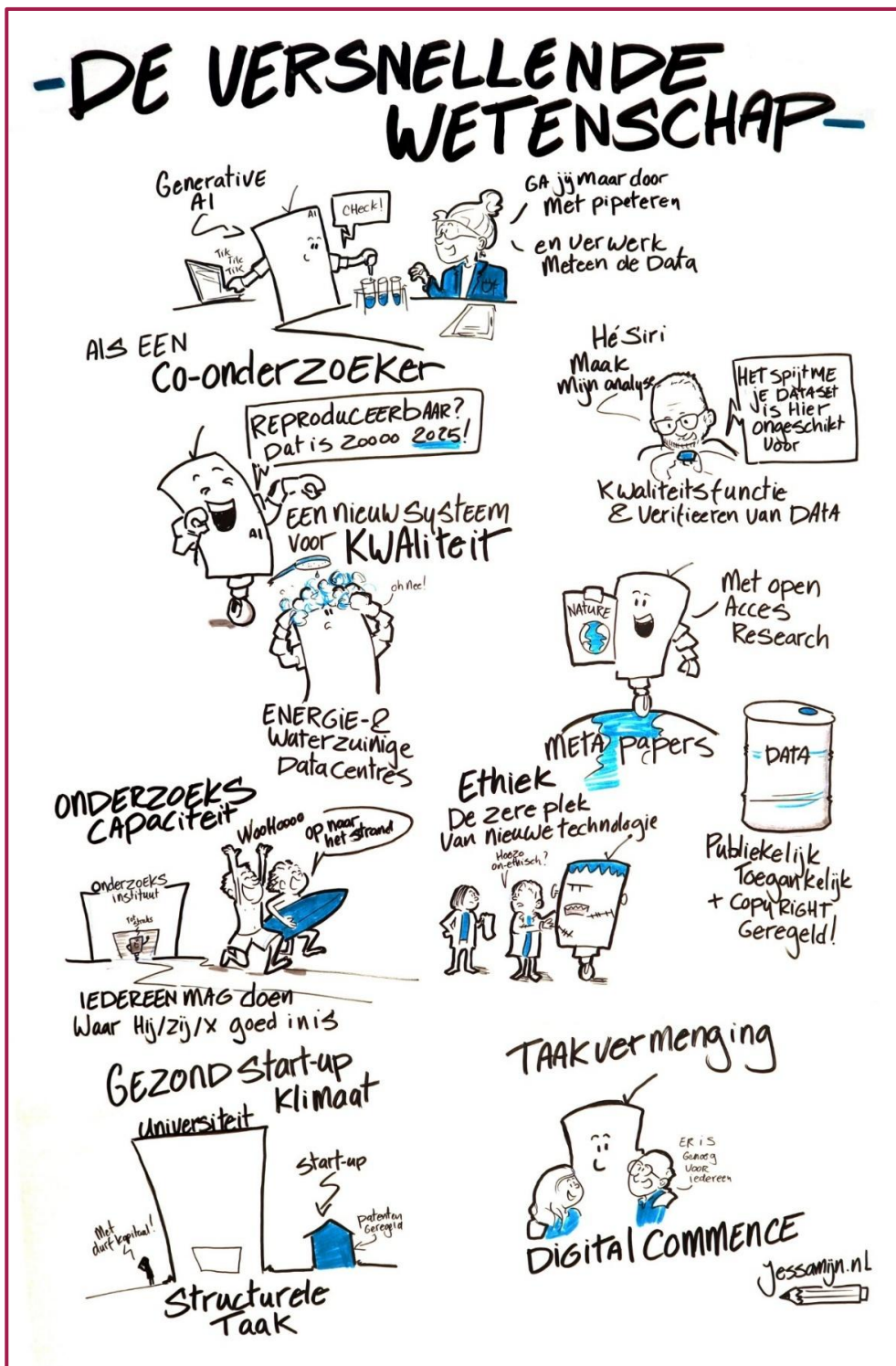
2.2.4 Sturen met scholing en expertise-ontwikkeling

Het versterken van AI-geletterdheid en transdisciplinaire vaardigheden voor onderzoekers, burgers en professionals

Het realiseren van *De gedeelde wetenschap* vereist dat onderzoekers, burgers en professionals nieuwe vaardigheden ontwikkelen om GenAI effectief en betekenisvol te gebruiken in hun samenwerking. Hoewel vrijwel alle Nederlandse universiteiten inmiddels (e-)cursussen en workshops over GenAI faciliteren, blijft het opleidingsaanbod gericht op GenAI binnen transdisciplinaire contexten beperkt. Wel stimuleren initiatieven zoals het National Onderwijslab AI (**NOLAI**, Radboud Universiteit) inter- en transdisciplinaire samenwerking, doordat wetenschappers, scholen en het bedrijfsleven hiervoor gezamenlijk AI-toepassingen (door)ontwikkelen.

Om de ambities van *De gedeelde wetenschap* te verwezenlijken, hebben onderzoekers en hun maatschappelijke partners meer scholing nodig in zowel AI-geletterdheid als in transdisciplinaire vaardigheden. Een belangrijke stap daarin is om AI-geletterdheid en transdisciplinaire vaardigheden te integreren in de opleidingen van promovendi. Daarvoor ligt de bal bij de *graduate schools* die hiervoor verantwoordelijk zijn. Daarnaast zullen ook burgers en praktijkprofessionals die op diverse wijzen deelnemen aan wetenschappelijk onderzoek moeten worden opgeleid in zowel de kansen als beperkingen van AI. Middelbare scholen kunnen meer aandacht besteden aan AI-geletterdheid. Voor oudere generaties kunnen voorlichtingscampagnes of cursussen worden georganiseerd.

3 De versnellende wetenschap



Impressie (niet uitgewerkt) van het wensbeeld *De versnellende wetenschap*. Illustratie: Jessamijn Alberts (jessamijn.nl)

3.1 Wensbeeld: vernieuwing en snelheid

In *De versnellende wetenschap* wordt de wetenschap fundamenteel anders ingericht om zo efficiënt mogelijk kennis te produceren met behulp van GenAI. Wetenschappers werken zo veel mogelijk met GenAI om arbeidsintensieve taken te versnellen, niet alleen voor het verzamelen en verwerken van onderzoeksdata maar ook bij het schrijven en beoordelen van tijdschriftartikelen en onderzoeksaanvragen. Onderzoek is georganiseerd in discipline-overstijgende vragen en toepasbare oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken.

De belangrijkste waarden van dit wensbeeld zijn: vernieuwing en snelheid.

3.1.1 Wetenschappelijk proces

In dit wensbeeld is (een groot deel van) de wetenschap fundamenteel heringericht zodat GenAI als middel kan worden ingezet om kennisproductie te versnellen. Wetenschappelijke vooruitgang wordt niet langer begrensd door menselijke verwerkingstijd, maar door de kwaliteit van data en de beschikbaarheid van geschikte GenAI-modellen. De kern van deze visie is een AI-centrische wetenschap, waarin snelheid, iteratie en schaal expliciet worden verkozen boven langdurige individuele exploratie, lineaire kennisopbouw en klassieke publicatievormen. Werken met GenAI maakt het mogelijk om sneller hypotheses te formuleren, oplossingsruimtes systematisch te verkennen en bestaande kennisbronnen te doorzoeken en op nieuwe wijze te combineren, waardoor de doorlooptijd van idee tot robuust resultaat aanzienlijk wordt verkort.

Iedere onderzoeker beschikt over een persoonlijk onderzoeksmodel (*research twin*, zoals deelnemers het noemden). Dat is een gespecialiseerd GenAI-model dat wordt getraind en bijgesteld op basis van het eigen werk, veldspecifieke literatuur, gedeelde datasets en eerdere methodologische keuzes. Wetenschappers zetten GenAI-modellen in om continu nieuwe publicaties, data-updates en experimentele resultaten te monitoren. Met GenAI signaleren wetenschappers mogelijke relevantie en krijgen ze contextspecifieke samenvattingen en waarschuwingen. Wat onderzoekers nu ad hoc en handmatig doen met taalmodellen (literatuur scannen en samenvatten, verbanden leggen, ideeën toetsen) gebeurt hier structureel, systematisch en op schaal.

Onderzoekers zetten GenAI-modellen in om vermoedens te toetsen aan bestaande kennis en om te verkennen waarom ogenschijnlijk plausibele ideeën niet kunnen werken. Dit verkleint de kans op doodlopende paden en bespaart maanden aan handmatig werk. De grootste versnelling treedt op bij goed afgebakende en

duidelijk gespecificeerde onderzoeksvragen. Bij open, exploratieve of conceptueel vage vraagstukken blijft menselijke beoordeling en interpretatie cruciaal. Doordat uitvoerende taken met GenAI worden geautomatiseerd, verschuift de rol van de menselijke onderzoeker naar regie en beoordeling. Mensen blijven verantwoordelijk voor probleemdefinitie, conceptuele duiding, kwaliteitsinschatting en normatieve afwegingen.

De kracht van *De versnellende wetenschap* ligt vooral in patroonherkenning, voorspelling en grootschalige simulatie. Volledige, sluitende theoretische verklaringen zijn in deze toekomst minder een voorwaarde voor vooruitgang. Wetenschappelijke kwaliteit wordt geherdefinieerd, waarbij niet de reproduceerbaarheid van uitkomsten centraal staat, maar de robuustheid van bevindingen over meerdere modellen, datasets en aannames heen. Reproduceerbaarheid verschuift daarmee richting transparantie over keuzes in plaats van volledige uitlegbaarheid van elk individueel resultaat.

3.1.2 Organisatie van de wetenschap

De wetenschap is bij dit wensbeeld zo ingericht dat zij maximale waarde haalt uit werken met GenAI. Computationale en data-intensieve benaderingen vormen de ruggengraat van vrijwel alle disciplines, en interdisciplinair werken is standaard. Onderzoek is georganiseerd rond grote, discipline-overstijgende vragen (zoals taal, cognitie, gezondheid of klimaat), met nauwe samenwerking tussen universiteiten, publieke onderzoeksinstituten, bedrijven, overheden en burgers.

Wetenschappers gebruiken GenAI in kernprocessen in het wetenschapssysteem, waaronder peerreview (bijvoorbeeld fraude- en biasdetectie) en onderzoeksfinanciering (door hiaten en overconcentratie in het onderzoekslandschap te signaleren). Nieuwe vormen van kwaliteitsborging zijn ontstaan, zoals onafhankelijke audits van datasets en modellen, systematische vergelijking van uitkomsten over meerdere AI-modellen en continue monitoring van modelprestaties.

Cruciaal voor dit wensbeeld is de publieke beschikbaarheid van hoogwaardige, goed gecureerde datasets. Dataverzameling, -beheer en -audit zijn grotendeels gecentraliseerd en structureel gefinancierd, in plaats van versnipperd over individuele projecten. Een nieuw ecosysteem van wetenschappelijke audit-instituten beoordeelt datakwaliteit en herbruikbaarheid en maakt deze beoordeling onderdeel van wetenschappelijke waardering.

Het klassieke paper als dominante kennisoverdrager is verdwenen en heeft plaatsgemaakt voor een tweelaags wetenschappelijk communicatiesysteem. De eerste laag is gericht op AI-modellen en wisselt individuele kenniscomponenten uit zoals datasets, hypothesen, methodes, code, evaluaties en onzekerheidsanalyses – steeds dusdanig gestandaardiseerd dat ze direct als input voor GenAI-modellen bruikbaar zijn. Het tweede niveau is gericht op mensen en presenteert 'macro-publicaties' in de vorm van dynamische, levende platforms die focussen op betekenisgeving, theoretische implicaties, ethische reflectie en maatschappelijke duiding, ondersteund door interactieve visualisaties.

3.1.3 Relatie wetenschap-samenleving

De versnellende wetenschap levert snel en op grote schaal toepasbare oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken. De doorlooptijd van fundamenteel inzicht naar toepassing (interventie) is sterk verkort, waardoor baten sneller zichtbaar zijn, maar maatschappelijke effecten ook sneller en minder voorspelbaar optreden.

Ethische reflectie is in dit wensbeeld geen voorafgaand controlepunt, maar een doorlopend, adaptief proces over de gehele innovatieketen, om draagvlak in de samenleving te borgen. Onderzoeksfinanciers sturen op maatschappelijke doelen en risicoprofielen; onderzoeksinstellingen op zorgvuldigheid en datagebruik; onafhankelijke assessments toetsen toepassingen in de praktijk. Deze vorm van realtime ethiek is minder bureaucratisch en meer gericht op continue dialoog, snelle risico-inschatting en bijsturing.

Publiek toegankelijke datasets zijn een randvoorwaarde voor deze versnelling. Burgers en organisaties worden gecompenseerd voor het beschikbaar stellen van data, om maatschappelijk draagvlak en rechtvaardige kennisproductie te waarborgen. De overheid vervult een systeemverantwoordelijke rol door te investeren in publieke infrastructuur voor GenAI, expertise en het borgen van publieke waarden in de gehele kennis- en innovatieketen.

3.1.4 Internationale positionering

Internationaal is wetenschap georganiseerd in grensoverschrijdende, datagedreven kennisecosystemen, gebaseerd op gedeelde standaarden voor datakwaliteit, interoperabiliteit en ethiek. Europa speelt hierin een actieve rol door te investeren in publieke en open GenAI-modellen, waaronder gespecialiseerde *small language models*, en gezamenlijke infrastructuren zoals EuroHPC. Zo behoudt Europa

strategische autonomie en controle over cruciale modellen, data en kennisprocessen, en kan versnelling gecombineerd worden met publieke waarden.

3.2 Routekaart

3.2.1 Sturen met organisatorische verandering

Het oprichten van onafhankelijke auditororganisaties die datasets, modellen en AI-gestuurde onderzoeksprocessen certificeren

In dit wensbeeld wordt geaccepteerd dat complexe kennisproductie niet volledig transparant kan zijn, op voorwaarde dat datasets, modellen en uitkomsten onderworpen worden aan onafhankelijke audits op betrouwbaarheid. Daartoe zijn nieuwe organisaties nodig met auditcapaciteit die datasets, AI-modellen en AI-gestuurde onderzoeksprocessen certificeren.

Op dit moment zijn er diverse losse initiatieven die betrouwbaar gebruik van GenAI in onderzoek stimuleren. De nieuwe Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit stelt bijvoorbeeld dat de normen ten aanzien van 'goed' onderzoek ook van toepassing zijn op het gebruik van GenAI-modellen maar biedt weinig houvast bij het vertalen van de algemene principes naar concrete situaties.³⁸ Daarnaast zijn er internationale standaarden voor datamanagement in de wetenschap en FAIR-principes (*findability, accessibility, interoperability, reusability*) voor wetenschappelijk databeheer, maar deze dateren nog grotendeels van voor de opkomst van GenAI. Dit betekent dat ze voor een groot deel gebaseerd zijn op statische en gestructureerde datasets en deterministische, voorspelbare software. Er zijn ook initiatieven bij wetenschappelijke tijdschriften om 'badges' toe te kennen voor onderzoek met AI dat goed reproduceerbaar is.³⁹ Een meer generiek initiatief is de stichting **Algorithm Audit** dat door middel van audits wil bijdragen aan de verantwoorde inzet van algoritmes.

In de toekomst van *De versnellende wetenschap* moeten zulke initiatieven samen komen tot één duidelijke (landelijke) structuur specifiek gericht op wetenschappelijke audits en certificering. Hiervoor zouden organisaties binnen de kennisinstellingen of daarbuiten kunnen worden opgezet, als publieke organisatie of met een commercieel oogmerk. Deze zouden gefinancierd kunnen worden door de overheid (vanwege hun publieke taak), maar de kosten voor audits zouden ook deels betaald kunnen worden uit NWO- en Europese subsidies.

³⁸ Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit 2027.

³⁹ Gundersen et al., 2024.

Data-expertise beter verankeren in het functiehuis

Gezien de ingrijpende veranderingen in verdeling van taken die onderzoekers zelf uitvoeren en taken die met GenAI worden geautomatiseerd in dit wensbeeld zal ook het personeelsgebouw van kennisinstellingen moeten veranderen. In 2026 wordt een tekort aan datacuratoren, datastewards en wetenschappelijk programmeurs gesignaleerd, terwijl ze essentieel zijn voor het doeltreffend opslaan en structureren van wetenschappelijke data en het doorontwikkelen van gebruikte applicaties. Doordat kennisinstellingen aan hen financieel en qua loopbaanperspectief niet altijd een concurrerend aanbod kunnen doen, vertrekken data-experts regelmatig naar het buitenland of het bedrijfsleven.⁴⁰

In de toekomst van *De versnellende wetenschap* moeten er dus speciale profielen en loopbaanpaden komen in het universitaire functie-orderingssysteem voor datacuratoren, datastewards en wetenschappelijk programmeurs. Daarbinnen moeten verschillende niveaus worden onderscheiden, inclusief hooggewaardeerde functies vergelijkbaar met universitair hoofddocent of hoogleraar. Er moet haast worden gemaakt met het creëren van volwaardige en duurzame carrières, in plaats van tijdelijke en onzichtbare functies op de achtergrond. Een logische eerste stap zou zijn dat universiteiten investeren in het aanstellen van een extra data-experts. Op basis van de opgedane ervaringen kan vervolgens een definitief functieprofiel worden uitgewerkt.⁴¹

3.2.2 Sturen met financiële mechanismen

Verschuiving in onderzoeksfinanciering van personen naar data

Om verzameling, beheer en auditing van data in *De versnellende wetenschap* efficiënt centraal te organiseren is een kanteling nodig in de publieke onderzoeksfinanciering. Anno 2026 is de verdeling van onderzoekssubsidies in de tweede geldstroom georiënteerd op onderzoekers en onderzoeksteams, die middelen ontvangen op basis van een onderzoeksvoorstel.⁴² NWO en haar zusterorganisaties hanteren daarbij een combinatie van selectiecriteria waarin zowel de kwaliteit van de aanvragers als de kwaliteit van het voorstel wordt meegewogen. De benodigde data voor een project hebben daarin een instrumentele functie.

40 Hou Nederland als AI-expert op de kaart. (2020). *NWO-magazine Onderzoek*, nr. 3, pp. 2-4. <https://www.nwo.nl/hou-nederland-als-ai-expert-op-de-kaart>.

41 Als onderdeel van het systeem voor universitair functie ordenen (zie [UFO_procedure_2022.pdf](#)).

42 Budget en aantal gefinancierde projecten per financieringslijn NWO | OCW in cijfers en Financieringslijnen | NWO. <https://www.ocwincijfers.nl/sectoren/wetenschap/gezond-en-sterk-fundament/budget-en-aantal-gefinancierde-projecten-per-financieringslijn-nwo>.

In 2040 zou de verdeling van onderzoeksmiddelen primair moeten worden gericht op de benodigde data voor een specifiek vraagstuk. De menskracht die ervoor nodig is om die data te verzamelen en verwerken, wordt dan secundair. En ook de disciplinaire achtergrond van de benodigde onderzoekers wordt minder belangrijk. Deze nieuwe logica vraagt een reorganisatie en cultuurverandering binnen bijvoorbeeld NWO en haar zusterorganisaties.

Nieuwe criteria voor het selecteren van onderzoek instellen, daarbij ondersteund door AI

In dit wensbeeld is de verdeling van onderzoeksfinanciering sterk gecentraliseerd en datagedreven. Met GenAI kunnen financiers beter bepalen welk type onderzoek het verdient om verder te worden uitgebouwd, op basis van historische onderzoeksdata. Nederlandse onderzoeksfinanciers zijn op dit moment heel terughoudend met het inzetten van GenAI-toepassingen.⁴³ Er lopen wel experimenten, maar vooralsnog heeft NWO hier geen routines voor opgebouwd.⁴⁴

Om dit wensbeeld te realiseren, moeten financiers dus nieuwe criteria formuleren en AI-ondersteunde analyse-instrumenten ontwikkelen en institutionaliseren. Deze dienen om onderzoeksportfolio's door te lichten: waar zitten lacunes, waar is overfinanciering, waar kan sneller opgeschaald worden? Deze analyses worden leidend voor nieuwe calls. Dat vraagt om investeringen in interoperabele datasystemen, zodat ook historische financieringsdata bruikbaar worden voor analyses met GenAI-modellen. Governance-afspraken over transparantie, bias en verantwoord gebruik zijn hierbij cruciaal. Als eerste stap in het heden zouden onderzoeksfinanciers zoals NWO, experimenten kunnen opzetten met AI-ondersteunde analyse zoals het maken van een overzicht van onderzoeks-landschappen of portfolio-analyse. Voor de veiligheid zouden die aanvankelijk uitsluitend adviserend moeten worden, en bij bewezen succes ook als beslissingsinstrument.

3.2.3 Sturen met beleid en regels

Het ontwikkelen van een nieuwe gedragscode wetenschappelijke integriteit

In *De versnellende wetenschap* vraagt het intensieve gebruik van GenAI in het werk van onderzoekers om een nieuwe gedragscode voor wetenschapsintegriteit. De nieuwe gedragscode die in 2027 ingaat, legt weliswaar uit dat de vijf principes

43 In 2025 is het gebruik van GenAI door beoordelaars en commissieleden binnen NWO verboden: <https://www.nwo.nl/nwo-beleid-voor-het-gebruik-van-generatieve-ai>.

44 Interview met deelnemer 27. NWO is ook betrokken bij het project 'Getting responsible about AI and machine learning in research funding and evaluation': GRAIL – Research on Research Institute. <https://researchonresearch.org/project/grail>.

van wetenschappelijke integriteit ook van toepassing zijn op het gebruik van AI in wetenschappelijke onderzoek, maar anticipeert nog niet op het intensieve gebruik dat *De versnellende wetenschap* kenmerkt.⁴⁵ Ook de nieuwe versie gaat er immers van uit dat onderzoek in de eerste plaats door mensen wordt uitgevoerd, die daarbij GenAI als hulpmiddel kunnen gebruiken.

De versnellende wetenschap vraagt om een gedragscode die ook kaders definieert voor het werk met GenAI-modellen, zodat helder is hoe de inzet van GenAI in onderzoek moet worden verantwoord. Dit vraagt om het herdefiniëren van centrale begrippen zoals eerlijkheid, zorgvuldigheid en transparantie. De huidige formulering van het principe eerlijkheid dat onderzoekers 'data of bronnen niet verzinnen of vervalsen' is bijvoorbeeld niet verenigbaar met intensief gebruik van GenAI-modellen die output genereren. Transparantie zal niet alleen gaan over welke data en methoden onderzoekers hebben gebruikt, maar ook over welke bronnen en gegevens er in de ontwikkelingsfase van GenAI-modellen precies zijn gebruikt, omdat deze effect hebben op de uitkomsten die worden gegenereerd. De eis uit de gedragscode van 2027 dat het onderzoeksproces 'navolgbaar en controleerbaar is' zal voor GenAI-modellen moeten worden versoepeld. Daarbij dwingt inzet van GenAI tot reflectie op kerntaken van wetenschappers zelf, waarbij het accent verschuift van het verklaren naar het voorspellen van fenomenen. Een gedragscode moet dusdanig worden geformuleerd dat hij regelmatig kan worden geactualiseerd, wanneer technische ontwikkelingen daarom vragen. Een gedragscode moet uiteindelijk gedragen worden door alle partijen die eraan gebonden zijn, waaronder KNAW, NWO, universiteiten, UMC's, hogescholen en TO2-instellingen.

Het maken van afspraken over kennisveiligheid in een gedeeld ecosysteem

In *De versnellende wetenschap* is interdisciplinair werken de standaard en is er veel nauwe samenwerking tussen universiteiten, publieke onderzoeksinstituten, bedrijven, overheden en burgers. Wanneer onderzoekers met GenAI-modellen intensief kennis en data ontwikkelen, moeten de veiligheidsrisico's daarvan worden beheerst. Bijvoorbeeld met het oog op mogelijk misbruik door statelijke actoren of door cybercriminelen die onderzoeksdata infecteren met foutieve data. De huidige afspraken en beleidskaders, bijvoorbeeld de Nationale Leidraad Kennisveiligheid 2026⁴⁶ geven onvoldoende specifieke informatie over het gebruik van GenAI en data uitwisseling.

Er zullen aanvullende afspraken nodig zijn over het vaststellen van de gevoelnivoeaus voor verschillende typen onderzoeksdata, de toegang tot

⁴⁵ Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit 2027.

⁴⁶ Loket Kennisveiligheid, 2026.

cruciale infrastructuur, en het gebruik van GenAI-modellen uit landen met dictatoriale regimes.

Het toepassen van FAIR-principes op AI-modellen op Europees niveau

De intensieve uitwisseling van data en algoritmes van dit wensbeeld vraagt om verregaande samenwerking en standaardisatie van data, AI-modellen en AI-gestuurde onderzoeksprocessen op Europees niveau. De **FAIR-principes** (*findability, accessibility, interoperability, reusability*) gelden op dit moment als richtlijn om wetenschappelijke data geschikt te maken voor hergebruik. Sinds 2020 eisen bijvoorbeeld **NWO en ZonMw** dat onderzoeksdata worden opgeslagen volgens de FAIR-richtlijnen. Veel AI-wetenschappers in de publieke sector publiceren de software en modellen die ze bouwen ook in overeenstemming met de FAIR-principes, zodat ook deze hergebruikt, geïnspecteerd en gecontroleerd kunnen worden, maar bedrijven doen dit nauwelijks.⁴⁷

Om de toekomst van *De versnellende wetenschap* te bereiken, moeten de FAIR-principes breder worden gepromoot, en nadrukkelijker uitgebreid naar algoritmes, ook binnen Europa.

3.2.4 Sturen met cultuurverandering/publieke aandacht

Het opzetten van een nieuw waarderingssysteem voor wetenschap

In *De versnellende wetenschap* is het belangrijk dat er een nieuw waarderingssysteem voor wetenschappers komt. In 2026 vindt waardering binnen het Nederlandse wetenschapssysteem officieel plaats volgens het programma Erkennen en Waarderen. Toch geeft het merendeel van de wetenschappers aan in de praktijk nog weinig te merken van de cultuurverandering die met Erkennen en Waarderen in gang is gezet. Traditionele evaluatiecriteria, zoals publicaties, impactfactoren en subsidies, spelen nog steeds een dominante rol bij het beoordelen en bevorderen van wetenschappers, terwijl onderwijs, maatschappelijke impact, leiderschap en interne organisatietaken vaak ondergewaardeerd blijven.⁴⁸

Om de ambities van *De versnellende wetenschap* te realiseren, moet de focus verschuiven van publicaties naar het opleveren van robuuste, herbruikbare kennismodules, in de vorm van datasets, algoritmes en/of uitkomsten. Om deze verandering tot stand te brengen, zouden de kennisinstellingen de inzet van GenAI kunnen adopteren in Erkennen en Waarderen. Daar moeten samenwerking en het

47 Open Science NL. (2025, 16 september). Open science helpt om AI-tools en data op waarde te schatten. Open Science NL. <https://www.openscience.nl/nieuws/open-science-helpt-om-ai-tools-en-data-op-waarde-te-schatten>.

48 Berenschot, 2026.

leveren van robuuste en herbruikbare kennismodules expliciet gewaardeerd worden.

Het intensiveren van discipline-overstijgende samenwerkingen tussen publieke wetenschap en bedrijfsleven

Om dit wensbeeld te realiseren moet de samenwerking tussen bedrijven en publieke kennisinstellingen worden geïntensiveerd zodat de wetenschap goed kan profiteren van private rekenkracht en infrastructuur. Deze samenwerking zou georganiseerd kunnen worden rond discipline-overstijgende kennisvragen. In 2026 bestaan er al intensieve publiek-private samenwerkingen, ook op het gebied van AI, bijvoorbeeld het Innovation Center for Artificial Intelligence (ICAI) waarin UvA en VU samenwerken in speciale labs met bedrijven als ASML, Booking.com en Ahold Delhaize. Toch is er vaak sprake van botsende logica's: bedrijven en kennisinstellingen spreken een 'andere taal'.⁴⁹ Er zijn culturele, institutionele en operationele verschillen die de samenwerking belemmeren.⁵⁰ Bedrijven ervaren universitaire processen en besluitvorming vaak als traag en onpraktisch. Waar bedrijven primair zijn gericht op concurrentie streven universiteiten naar open wetenschap, maatschappelijke impact en ongebonden kennis.

Om dit type samenwerking in *De versnellende wetenschap* meer vanzelfsprekend te maken, zouden kennisinstellingen en grote bedrijven verregaande en langlopende samenwerkingsverbanden kunnen aangaan, eventueel vastgelegd in convenanten, waarin wetenschappers onbelemmerd toegang krijgen tot alle AI-hardware en datasets van het betreffende bedrijf. Als tegenprestatie krijgen bedrijven inspraak in de onderzoeksagenda en bevoorrechte toegang tot onderzoeksdata. Daarbij helpt het ook wanneer onderzoekers tijdens hun loopbaan soepeler overstappen tussen universiteit, bedrijf en weer terug, of een verbindende schakel vormen dankzij een dubbele aanstelling.

Als eerste stap om deze verandering in gang te zetten, zouden kennisinstellingen in het heden moeten investeren in een cultuuromslag om het draagvlak voor publiek-private samenwerking te vergroten, zowel binnen de wetenschap als bij het bredere publiek. Ze zouden succesvolle voorbeelden van publiek-private samenwerking in de etalage kunnen zetten om te laten zien welke voordelen dit voor kennisontwikkeling en competentieontwikkeling kan opleveren.

49 AWTI, 2024.

50 Rossoni et al., 2024.

3.2.5 Sturen met AI-investeringen

Het ontwikkelen van grootschalige digitale platformen, technische interfaces, en specialistische GenAI-modellen voor wetenschappelijke kennisuitwisseling tussen onderzoekers

In *De versnellende wetenschap* is het systeem van wetenschappelijke communicatie fundamenteel anders dan in 2026. Zoals we ook in de inleiding van dit rapport beschreven, vervullen wetenschappelijke tijdschriften op dit moment nog een centrale rol in de kennisuitwisseling tussen onderzoekers, en staat dit traditionele publicatiesysteem onder grote druk. Als antwoord hierop proberen wetenschappelijke tijdschriften te vernieuwen en ontstaan er alternatieve vormen van kennisdeling, zoals pre-prints, open peerreview en het direct delen van data.⁵¹

Om de combinatie van individuele kenniscomponenten en 'macro-publicaties' die kenmerkend zijn voor *De versnellende wetenschap* tot stand te brengen, zijn forse investeringen nodig in passende infrastructuur en in socio-technische innovaties. Allereerst zijn er grootschalige digitale platformen nodig om wetenschappelijke data te delen, zowel afkomstig uit publieke kennisinstellingen als uit bedrijven. Daarnaast zijn er gestandaardiseerde protocollen nodig zodat de beoogde digitale *research twins* (gespecialiseerde AI-modellen die automatisch taken uitvoeren binnen grenzen die de onderzoeker instelt) gegevens kunnen ophalen uit databronnen, met oog voor de inhoud maar ook voor de juridische status (licenties) van bepaalde datasets. Daarbij is het ook belangrijk dat er GenAI-toepassingen op maat beschikbaar komen voor wetenschappers uit verschillende vakgebieden, zodat ze gericht gebruik kunnen maken van de beschikbare data. Deze investeringen passen weliswaar in de huidige Europese strategie voor het gebruik van AI in de wetenschap, maar vragen om een hoger ambitieniveau en sneller tijdschap. Om deze investeringen aan te jagen, zal de minister van OCW het gesprek kunnen opzoeken met de Europese Commissie en de andere Europese lidstaten. In Nederland zou het een logische stap zijn om SURF een rol te geven bij de uitwerking van deze plannen. Daarnaast zou de minister hiertoe bestaande middelen voor wetenschappelijk onderzoek kunnen verschuiven, bijvoorbeeld een deel van de onderzoekssubsidies voor NWO of de sectorplannen.

Het verbeteren van de ethische begeleiding van onderzoeksprojecten

De verregaande inzet van GenAI in dit wensbeeld vraagt om intensieve ethische begeleiding van onderzoeksprojecten. Op dit moment knelt de ethische toetsing van wetenschappelijk onderzoek. Medisch-ethische toetsingscommissies en ethische toetsingscommissies zijn bezig hun protocollen en werkwijze aan te

51 Zie bijvoorbeeld eLife's New Model: <https://elifesciences.org/inside-elifesciences/14e77604/elifesciences-s-new-model-introducing-reviewed-preprints> en <https://metaror.org/about-metaror>.

passen wegens de opkomst van GenAI, en vragen bijvoorbeeld onderzoekers van tevoren exact aan te geven welke AI-tools ze gebruiken, hoe de onderzoeksdata worden beschermd en welke menselijke controle is gewaarborgd.

Deze manier van werken wringt met de toekomst van *De versnellende wetenschap* die sterk leunt op diverse toepassingen van GenAI, waarin van tevoren niet altijd duidelijk is welke richting het onderzoek op zal gaan, welke modellen en data noodzakelijk zijn, en waarin menselijke controle niet altijd voor alle onderdelen als noodzakelijk wordt gezien. Om de toekomst van *De versnellende wetenschap* te realiseren, zou geïnvesteerd moeten worden in het verbeteren van de expertise van ethische commissies om complex AI-gedreven onderzoek continu te begeleiden en te monitoren. Ethische commissies zouden een AI-model kunnen inzetten om geautomatiseerd ethische risicoprofielen van onderzoeksprojecten op te stellen. Het model maakt dan een inschatting van de mate waarin een project directe of indirecte implicaties heeft voor mensen of dieren, en op basis waarvan de commissie bepaalt in welke mate ethische begeleiding noodzakelijk is.

3.2.6 Sturen met scholing en expertise-ontwikkeling

Het centraal stellen van digitale vaardigheden in alle opleidingen voor onderzoekers

Om *De versnellende wetenschap* te realiseren, moeten (vrijwel) alle onderzoekers in de toekomst behendig zijn in het gebruiken van GenAI-toepassingen. Op dit moment bieden vrijwel alle Nederlandse universiteiten (e-)cursussen en workshops aan rondom GenAI voor hun onderzoekers.⁵² Het aanbod is echter gefragmenteerd qua inhoud. Daarnaast worden ze aangeboden op vrijwillige en ad-hoc basis en zijn ze vaak geen vast onderdeel van opleidings- en promotietrajecten.

Om de toekomst van *De versnellende wetenschap* te bereiken zouden geavanceerde digitale vaardigheden een vast onderdeel moeten worden van alle onderzoeksmasters en PhD-opleidingen. Deze vaardigheden moeten worden toegesneden op de beoogde rol van de onderzoeker als een soort regisseur van verschillende geautomatiseerde AI-toepassingen (AI-agents). Maar behalve het aansturen van GenAI als co-onderzoeker, is ook het kritisch kunnen beoordelen van de output van GenAI-modellen belangrijk. Tot slot is het belangrijk voor alle onderzoekers – ook wanneer ze zelf minder met GenAI werken – dat ze de waarde van data begrijpen, die als input functioneert voor GenAI-modellen. Deze herziening van opleidingen kan worden uitgevoerd door de kennisinstellingen en

⁵² Zie bijvoorbeeld: <https://www.ru.nl/services/campusfaciliteiten-gebouwen/ict/verantwoord-omgaan-met-genai-in-9-regels> en <https://www.wur.nl/nl/onderwijs/into-languages/generatieve-ai-trainingen>.

hun *graduate schools*. Maar om deze stap in gang te zetten, zou een uitgesproken toekomstvisie voor het gehele wetenschapssysteem behulpzaam zijn.

4 De ambachtelijke wetenschap



Impressie (niet uitgewerkt) van het wensbeeld *De ambachtelijke wetenschap*. Illustratie: Jos Herder(josTekent.nl)

4.1 Wensbeeld: zorgvuldig en onafhankelijk

In *De ambachtelijke wetenschap* speelt GenAI een beperkte, ondersteunende rol en wordt het met zorg en voorzichtigheid toegepast. Onderzoekers gebruiken uitsluitend GenAI-modellen die transparant en controleerbaar zijn. De wetenschap vertraagt om zorgvuldigheid te bevorderen. De verscheidenheid aan disciplinaire tradities binnen de wetenschap blijft behouden.

De belangrijkste waarden van dit wensbeeld zijn: zorgvuldigheid en onafhankelijkheid.

4.1.1 Wetenschappelijk proces

In *De ambachtelijke wetenschap* wordt GenAI zeer selectief en weloverwogen ingezet binnen het wetenschappelijk onderzoek en ter ondersteuning van onderzoekers. De gebruikte modellen zijn specifiek ontwikkeld, uitvoerig getest door onderzoekers. Onderzoekers hanteren GenAI met zorg, precisie en vakmanschap, net zoals ze ook hun andere onderzoeksinstrumenten gebruiken, zodat de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek gewaarborgd blijft. Binnen onderzoeksprojecten en testopstellingen is er meer experimenteerruimte om de (on)mogelijkheden van diverse GenAI-modellen te verkennen.

Om als onderzoekers verantwoordelijkheid te kunnen dragen voor onderzoek waarbij GenAI wordt ingezet, zijn er in dit wensbeeld substantiële stappen gezet op het gebied van uitlegbaarheid, transparantie en controleerbaarheid van de modellen. Het is bijvoorbeeld altijd helder welke data worden gebruikt, hoe de modellen functioneren en waar hun grenzen liggen. Onderzoekers (individueel of in teamverband) blijven volledig verantwoordelijk voor alle methodologische keuzes, interpretaties en conclusies. Wetenschappers begrijpen de werking van GenAI en technisch experts maken een integraal onderdeel uit van onderzoeksteams.

Er moet zorgvuldig worden omgegaan met technologische vernieuwing, zodat het ambacht van wetenschappelijke kennisontwikkeling beschermd blijft. Wetenschap richt zich in de basis op het verleggen van kennisgrenzen. Dat er wellicht bruikbare en praktische inzichten kunnen voortkomen uit analyses met GenAI, betekent niet dat de zoektocht naar causale verbanden moet stoppen. Daarbij is het wenselijk om de brede variëteit aan manieren om tot kennis te komen te behouden en de rijke wetenschappelijke tradities te koesteren.

Er wordt nadrukkelijk geïnvesteerd in theoretisch, methodologisch en ethisch begrip van GenAI. Zelfs wanneer dit leidt tot vertraging in onderzoek naar bijvoorbeeld

urgente maatschappelijke vraagstukken of medische aandoeningen, wordt deze vertraging niet gezien als verlies aan efficiëntie, maar als investering in de kwaliteit van onderzoek en in de onderzoeksvaardigheden van wetenschappers.

4.1.2 Organisatie van de wetenschap

Het wetenschapssysteem is georganiseerd rond academische autonomie en integriteit. Er ligt minder nadruk op snelheid of output dan op zorgvuldige kennisontwikkeling en collegiale verantwoordelijkheid. Om de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek te kunnen waarborgen is er soms sprake van schaalverkleining. Zo is het aantal wetenschappelijke publicaties bijvoorbeeld lager dan voorheen, maar de kwaliteit en aandacht per publicatie is hoger. Grondige, menselijke peerreview wordt weer haalbaar door deze daling in hoeveelheid publicaties.

Er zijn gedeelde kaders en richtlijnen voor kennisontwikkeling, samenwerking en inzet van technologie. In deze kaders en richtlijnen is er ruimte voor pluriforme organisatie van de wetenschap, waarin plaats is voor verschillende manieren van kennisvergarig, disciplines en methodologische tradities. De verscheidenheid van wetenschappelijke disciplines worden actief beschermd, en een diverse kennisproductie blijft behouden. De kaders en richtlijnen zijn opgesteld in dialoog met wetenschappers en onderzoekers, waarbij wetenschappelijke vakverenigingen en universiteiten het voortouw hebben genomen.

Onderzoekers werken – onder duidelijke voorwaarden – samen met het bedrijfsleven, omdat GenAI afhankelijk is van complexe technologische infrastructuren die universiteiten niet volledig in eigen huis kunnen en willen ontwikkelen. Deze externe partijen werken daarbij wel explicieter in dienst van onderzoekers en het wetenschappelijk proces. Voor onderdelen waarvan het belangrijk is dat universiteiten zelf de controle behouden, zijn er interne werkplaatsen, net zoals in de vorige eeuwen instrumentenmakers nauw samenwerkten met wetenschappers om telescopen, microscopen en andere meetapparatuur te bouwen. Technologisch eigenaarschap van de gebruikte GenAI-toepassingen blijft bij wetenschappelijke gemeenschappen zelf. Deze aanpak waarborgt transparantie en onafhankelijkheid.

De financiering van onderzoek verandert eveneens structureel. Er zijn minder individuele, competitieve aanvraagfondsen en er wordt vaker gebruikgemaakt van loting of teamfinanciering. Dit vermindert onnodige bureaucratie, strategisch schrijven en reviewen met bijvoorbeeld publiek toegankelijke GenAI-modellen zoals ChatGPT.

Het wetenschapssysteem wordt opener en toegankelijker: publicaties en data zijn vrij beschikbaar. Rond data- en auteursrechten zijn sectorbrede afspraken gemaakt, die zorgen voor duidelijkheid en brede bruikbaarheid van wetenschappelijke output.

4.1.3 Relatie wetenschap-samenleving

Het publiek vertrouwen in wetenschap is hoog, omdat burgers wetenschap herkennen als een menselijke activiteit en het methodologisch begrip in de samenleving is toegenomen. De functie van wetenschap is niet om snelle oplossingen te genereren, maar om debatten te verrijken met nieuwe perspectieven, kennisgrenzen op te rekken en een kennisbasis te ontwikkelen voor de langere termijn. Onderzoekers nemen bewust de tijd om complexe vraagstukken grondig te onderzoeken.

Ethische reflectie wordt als essentieel gezien, zeker aangezien er een aantal grote potentiële ethische risico's aan het gebruik van GenAI kleven. Er is breed besef over het belang van ethische reflectie en dialoog over welke regels en verantwoordelijkheden noodzakelijk zijn. Hierbij wordt een brede groep van onderzoekers, ethici en maatschappelijke vertegenwoordigers betrokken. Samen wegen zij de ethische, maatschappelijke en technische implicaties van onderzoek af.

De rol van de overheid is complementair. Zij stuurt op waarden-gedreven technologie, waarborgt publieke belangen en creëert ruimte voor pluriformiteit in het wetenschapssysteem. Onderzoeksagenda's en beleid zijn gericht op maatschappelijke problemen, waarbij GenAI soms een hulpmiddel kan zijn, maar nooit het primaire doel van wetenschappelijk onderzoek vervangt.

4.1.4 Internationale positionering

De Nederlandse behoedzaamheid wordt internationaal gewaardeerd. De Europese Unie neemt de Nederlandse standaarden en richtlijnen over en versterkt zo de beweging richting waarden-gedreven GenAI op Europees niveau.

Deze aanpak versterkt de positie van Nederland en Europa als regio's waarin ethische, betrouwbare en vakmatig verantwoorde GenAI-toepassingen in onderzoek de norm zijn, en vormt een stevig fundament voor internationale wetenschappelijke samenwerking.

4.2 Routekaart

4.2.1 Sturen met financieringsmechanismen

Het reorganiseren van het financieringssysteem om zorgvuldige wetenschap te bevorderen

In de toekomst van *De ambachtelijke wetenschap* is het systeem van onderzoeksfinanciering gebaseerd op langdurige samenwerking en projecten, waardoor onderzoekers minder tijd en energie besteden aan het schrijven van onderzoeksaanvragen. Wanneer de middelen schaars zijn, wordt loting ingezet om onnodige (schijn)competitie te voorkomen.

In 2026 zijn veel universitaire onderzoekers afhankelijk van projectsubsidies van NWO, ZonMw, Horizon Europe et cetera om een eigen onderzoekslijn op te bouwen en/of om een vaste aanstelling te verkrijgen. De subsidies van NWO en zusterorganisaties worden verdeeld volgens meritocratische principes via sterk competitieve instrumenten, met honoreringspercentages die regelmatig onder de 20% uitkomen.⁵³ Dit systeem wordt door velen beschouwd als inefficiënt, oneerlijk en ongeschikt om inhoudelijke vernieuwing tot stand te brengen.⁵⁴

De beschikbaarheid van GenAI dreigt dit probleem verder te versterken. Door GenAI te gebruiken kunnen onderzoekers gemakkelijk en snel een subsidieaanvraag schrijven, maar is het maar de vraag of deze een afspiegeling vormt van hun eigen kwaliteiten of van de gegenereerde output van het gebruikte GenAI-model. Het ligt in de lijn der verwachting dat er de komende jaren aanzienlijk meer aanvragen binnenkomen, die de honoreringspercentages verder doen dalen, en het vertrouwen in het huidige systeem beschadigen.

Door het systeem van onderzoeksaanvragen grondig te herzien, zijn in 2040 ook de belangrijke prikkels weggenomen om GenAI op onverantwoorde wijze te gebruiken voor het schrijven van voorstellen of het uitvoeren van onderzoek. Aan de beschikbare subsidies zijn geen overspannen verwachtingen gekoppeld die overhaast onderzoek stimuleren. Om de beoogde verandering te realiseren, ligt een verschuiving van de tweede geldstroom (verdeeld door NWO) naar de eerste geldstroom (rechtstreeks naar universiteiten) voor de hand. Daarnaast zullen financiers kunnen experimenteren met het gebruik van loting bij het verdelen van subsidies.

53 Rathenau Instituut. (2024). Honoreringspercentages NWO. <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/werking-van-de-wetenschap/excellentie/honoreringspercentages-nwo>.

54 Szwaj et al., 2026.

4.2.2 Sturen met afspraken en beleid

Wettelijk verbod instellen op onverantwoord gebruik AI

In dit wensbeeld wordt GenAI zeer selectief toegepast: alleen wanneer de modellen uitlegbaar, transparant en controleerbaar zijn, en altijd zorgvuldig en weloverwogen. Om onverantwoord gebruik in de wetenschap volledig te voorkomen, lijkt een wettelijk verbod op onverantwoorde toepassingen van GenAI nodig. Want vanwege de grote prestatiedruk in de wetenschap is de verleiding voor veel onderzoekers groot om GenAI op onverantwoorde manieren in te zetten. In 2026 bestaan er nog geen nationale regels voor het gebruik van GenAI in de wetenschap, laat staan een wet. Sommige kennisinstellingen hebben richtlijnen waarin ze het gebruik van sommige AI-tools afkeuren, maar deze richtlijnen bieden vaak aanzienlijke ruimte voor individuele onderzoekers om een eigen afweging te maken.⁵⁵

Om een wettelijk verbod in te stellen in 2040, is een besluit van de Tweede Kamer nodig. Het verbod zou onderdeel kunnen zijn van een bredere AI-wet die toepassingen in andere domeinen regelt, of van de wet op hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek. Uiteraard moeten er ook passende sancties worden geformuleerd voor wetenschappers die de wet overtreden.

Aanscherpen van de gedragscode wetenschappelijke integriteit om zorgvuldig gebruik van GenAI in te kaderen

Het zorgvuldige en weloverwogen gebruik van GenAI in *De ambachtelijke wetenschap* vraagt om een passend normatief kader. Een wettelijk verbod (zie vorige paragraaf) kan de meest omstreden toepassingen uitbannen. Voor de toepassingen die wettelijk wel toegestaan blijven, zou een aangescherpte gedragscode voor wetenschappelijke integriteit houvast bieden. De nieuwe gedragscode die in 2027 ingaat, benoemt weliswaar dat de centrale principes en standaarden ook van toepassing zijn op het gebruik van AI (en andere technologieën) in wetenschappelijk onderzoek, maar werkt dit niet in detail uit.⁵⁶

De gedragscode vraagt van onderzoekers om een deugdelijke onderbouwing van keuzes en resultaten, maar laat het aan de interpretatie van de lezer over of dit het gebruik van onnavolgbare GenAI-modellen uitsluit. En het principe van onafhankelijkheid stelt dat onderzoekers zich in moeten spannen om zich bewust te zijn van hun voorkeuren, overtuigingen en vooroordelen, maar laat in het midden of ze GenAI-modellen mogen gebruiken waarvan ze niet precies weten welke vertekeningen (biases) in de output kunnen optreden.

55 Zie bijvoorbeeld <https://www.staff.universiteitleiden.nl/announcements/2026/03/guidelines-for-using-genai-in-research> en <https://www.eur.nl/over-de-universiteit/beleid-en-reglementen/reglementen-en-regelingen/generatieve-ai>.

56 Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit 2027.

Om het wetenschappelijk ambacht te behouden en epistemische diversiteit te koesteren zoals *De ambachtelijke wetenschap* voorschrijft, is een nadere aanscherping nodig. *De ambachtelijke wetenschap* vereist een gedragscode die aan de ene kant ruimte biedt voor uiteenlopende wetenschappelijke tradities om technologie op een passende wijze in te zetten, en aan de andere kant heldere grenzen trekt om de uitlegbaarheid van wetenschappelijk onderzoek en de autonomie van menselijke onderzoekers te bewaken. Het wensbeeld stelt hierover dat gedeelde kaders 'zijn opgesteld in dialoog met wetenschappers en onderzoekers, waarbij wetenschappelijke vakverenigingen en universiteiten het voortouw hebben genomen.'

Het instellen van een maximumaantal publicaties per onderzoeker per periode om vertraging in de wetenschap teweeg te brengen

Belangrijk uitgangspunt van dit wensbeeld is *slow science*. Een ideaal dat al langer bestaat maar in 2026 nog op gespannen voet staat met de organisatie van wetenschap. In 2026 is de achterliggende gedachte van *slow science* formeel verankerd in het Nederlandse wetenschapssysteem via het programma Erkennen en Waarderen. Er is al wel brede steun onder wetenschappers om toe te werken naar een wetenschapssysteem dat minder beloont op snelle kwantitatieve indicatoren zoals aantal publicaties, maar toch geeft het merendeel van de wetenschappers aan in de praktijk nog weinig te merken van de cultuurverandering die met Erkennen en Waarderen in gang is gezet. Traditionele evaluatiecriteria, zoals aantal publicaties spelen nog steeds een dominante rol bij het beoordelen en bevorderen van wetenschappers.⁵⁷

Om de katalyserende werking van GenAI-gebruik op de snelheid van wetenschappelijke kennisproductie tegen te gaan, zijn gerichte interventies nodig. Het instellen van een limiet aan het jaarlijkse aantal publicaties per onderzoeker lijkt daarvoor geschikt. Immers, dit zal alle onderzoekers dwingen om zeer selectief te worden in het kiezen welke artikelen ze willen schrijven, en met wie samen. De precieze uitwerking vraagt uiteraard nog denkwerk, zoals de vraag of er maatwerk mogelijk is per vakgebied en welke regels gelden voor de eerste auteur versus andere auteurs. Voor de handhaving lijkt de eigen werkgever de beste partij. Gezien het radicale karakter van deze beleidswijziging, zal deze verandering tijd nodig hebben. Als eerste stap lijkt het passend om een nationale dialoog op gang te brengen over de wenselijkheid en het belang van vertraging in de wetenschap.

57 Berenschot, 2026.

4.2.3 Sturen met cultuurverandering/publieke aandacht

Het adopteren van *slow science* en kritische AI-geletterdheid in Erkennen en Waarderen

Binnen *De ambachtelijke wetenschap* is het belangrijk dat er structureel meer ruimte en tijd komt voor wetenschappelijk onderzoek en dat langzame wetenschap ook gewaardeerd wordt. In 2026 is de achterliggende gedachte van *slow science* formeel verankerd in het Nederlandse wetenschapssysteem via het programma Erkennen en Waarderen. Er is brede steun onder wetenschappers om toe te werken naar een wetenschapssysteem dat minder beloont op snelle kwantitatieve indicatoren zoals aantal publicaties en behaalde subsidies, en dat juist meer oog heeft voor kwaliteit, diepgang, samenwerking en maatschappelijke impact. Toch geeft het merendeel van de wetenschappers aan in de praktijk nog weinig te merken van de cultuurverandering die met Erkennen en Waarderen in gang is gezet. Traditionele evaluatiecriteria spelen nog steeds een dominante rol bij het beoordelen en bevorderen van wetenschappers, terwijl onderwijs, maatschappelijke impact, leiderschap en interne organisatietaken vaak ondergewaardeerd blijven.⁵⁸

Om de toekomst van *De ambachtelijke wetenschap* te bereiken is een radicale cultuurverandering nodig, die op vele plekken in de wetenschappelijke organisatie moet doordringen. De huidige beweging Erkennen en Waarderen biedt daarvoor geschikte aanknopingspunten, maar is onvoldoende ambitieus. Een belangrijke interventie is dus om Erkennen en Waarderen een sterkere normatieve richting te geven volgens de principes van *slow science*. Daarnaast moet ook de kritische houding ten opzichte van GenAI gemeengoed worden in het gehele wetenschapssysteem. Ook daarvoor kan Erkennen en Waarderen worden ingezet, door erkenning te organiseren voor 'ambachtelijk' onderzoek, waarin GenAI niet of zeer selectief wordt gebruikt, en door waardering te geven aan inspanningen die een kritische houding ten opzichte van het gebruik van GenAI bevorderen. Als eerste stap in deze richting zou Erkennen en Waarderen nog verder afstand moeten nemen van kwantitatieve indicatoren van wetenschappelijke prestaties.

4.2.4 Sturen met AI-investeringen

Het ontwikkelen van specifieke AI-modellen voor en door onderzoekers

Ook binnen het wensbeeld *De ambachtelijke wetenschap* zijn investeringen in GenAI nodig. Het gaat hierbij om specifieke modellen die voldoen aan de principes van integer wetenschappelijk onderzoek. In 2026 worden commerciële GenAI-

⁵⁸ Berenschot, 2026.

modellen volop gebruikt in de wetenschap maar de meeste daarvan zijn niet specifiek ontwikkeld voor wetenschappelijk onderzoek.⁵⁹

Binnen dit wensbeeld worden AI-modellen door de wetenschappelijke gemeenschap zelf gebouwd. Zo kunnen voor specifieke toepassingen modellen getraind worden op hoogwaardige, vakinhoudelijke datasets. Daarbovenop gelden nog ethische normen met betrekking tot het gebruik van data en auteursrechten. Bij de ontwikkeling moet bovendien worden gewaarborgd dat de algoritmen, data en uitkomsten zo transparant, uitlegbaar en waar nodig herleidbaar mogelijk zijn conform de FAIR-principes en die van open science.

Door zelf specifieke wetenschappelijke modellen te ontwikkelen, voorkomen Nederlandse wetenschappers dat zij voor kritieke onderzoeksfuncties afhankelijk worden van blackbox-modellen van commerciële techbedrijven. Daarnaast behouden wetenschappers op deze manier goed inzicht in de mogelijkheden, beperkingen en geschikte toepassingen van hun modellen. Gezien de strenge eisen die dit wensbeeld stelt aan het gebruik van GenAI ligt het voor de hand dat deze GenAI-toepassingen door Nederlandse wetenschappers worden ontwikkeld en in het publieke domein beheerd worden. Bovendien moet er ook toezicht worden georganiseerd zodat andere wetenschappers de kwaliteit borgen. Het huidige project GPT-NL is een goede stap in deze richting, maar zal waarschijnlijk niet toereikend zijn vanwege het beperkte trainingsprogramma in verhouding tot commerciële alternatieven. Daarom vraagt dit om een nieuw publiek onderzoeksprogramma waarin AI-modellen worden ontwikkeld binnen deze kaders.

4.2.5 Sturen met scholing en expertise-ontwikkeling

Het opnemen en verplichten van kritische AI-geletterdheid in curricula voor onderzoekers

De zorgvuldigheid die dit wensbeeld kenmerkt, vereist dat onderzoekers bekend zijn met de ethische, methodologische en maatschappelijke beperkingen van GenAI. Sinds februari 2025 verplicht de Europese AI Act organisaties om aantoonbare AI-geletterdheid onder hun personeel te borgen.⁶⁰ In 2026 groeit het aanbod aan GenAI-cursussen en workshops. Daarin is vaak wel wat aandacht voor privacy en hallucinatie risico's, maar lang niet allemaal hanteren ze een kritisch perspectief.

⁵⁹ Labrosse et al., 2025; Wiley, 2025; NWO & SURF, 2025.

⁶⁰ www.autoriteitpersoonsgegevens.nl/themas/algoritmes-ai/ai-verordening/ai-geletterdheid.

Voor het versterken van *De ambachtelijke wetenschap* in de toekomst is het belangrijk dat kennisinstellingen hun cursussen kritische AI-geletterdheid verder ontwikkelen. Met het oog op de kwaliteit van de wetenschap is het noodzakelijk dat onderwijs in kritische AI-geletterdheid een verplicht onderdeel wordt van de opleiding van alle jonge onderzoekers. Als eerste stap zouden universiteiten en hogescholen kunnen inventariseren binnen de bestaande onderzoeksmasters en promotieopleidingen welk aanbod van (e-)cursussen er al bestaat en hoeveel aandacht die nu aan ethische, methodologische en maatschappelijke reflectie besteden.

5 Keuzes voor het wetenschapssysteem

In dit hoofdstuk vergelijken we eerst de drie wensbeelden en daarna de voorgestelde routes er naartoe. Zo kunnen we verhelderen wat er precies op het spel staat in het wetenschapssysteem, en welke keuzes beleidsmakers en bestuurders moeten maken.

Dat de wensbeelden sterk verschillen, mag geen verrassing heten. Dit is een uitkomst van onze aanpak waarin we hebben gestreefd naar zoveel mogelijk variatie. Het is daarom minder informatief om de verschillen systematisch op een rij te zetten, dan te kijken welke overeenkomsten er zijn. Daarvan springen er drie in het oog.

Allereerst blijft het menselijk oordeel in ieder wensbeeld belangrijk. In ieder wensbeeld is er ruimte voor ethische reflectie op het gebruik van GenAI. Ook in het meest techno-optimistische wensbeeld, *De versnellende wetenschap*, zijn er grenzen aan de inzet van GenAI, om schadelijke effecten te voorkomen. En ook wat betreft de wetenschappelijke uitkomsten blijft de onderzoeker eindverantwoordelijk, in ieder wensbeeld.

Een tweede overeenkomst betreft technologische autonomie. Vrijwel al onze gesprekspartners onderstrepen het belang van adequate technologische infrastructuur om GenAI te benutten, zonder daarbij (grotendeels) afhankelijk te zijn van monopolistische technologiebedrijven uit bijvoorbeeld de Verenigde Staten. Dit komt dus (in verschillende manifestaties) in ieder wensbeeld terug.

Het derde punt hangt hiermee samen: Europese samenwerking. In elk van de wensbeelden trekken Europese landen samen op om de toekomst van de wetenschap te organiseren. In *De versnellende wetenschap* investeren ze gezamenlijk in GenAI-modellen en digitale infrastructuur. In *De ambachtelijke wetenschap* formuleren de Europese lidstaten collectief richtlijnen voor het behoedzame gebruik van GenAI.

Na deze vergelijking van de wensbeelden zelf, richten we ons nu op de routekaarten die erheen leiden. Ondanks de grote verschillen tussen de wensbeelden, zou het kunnen dat er gemeenschappelijke interventies zijn; stappen die je aan de realisatie van ieder wensbeeld kunnen bijdragen. Dit zou duiden op zogenoemde no-regret-opties.

Tabel 1 legt de routekaarten voor de verschillende wensbeelden naast elkaar. De gemeenschappelijke thema's die daarbij ontstaan worden samengevat in tabel 2.

We zien dat de precieze invulling van de kwesties sterk verschilt tussen de wensbeelden. Deze kwesties vragen voor ieder wensbeeld om actie, maar de richting van deze actie hangt steeds af van een normatieve keuze. Er blijkt dus helaas geen sprake van no-regret-opties.

Tabel 1 Overzicht van de belangrijkste interventies per wensbeeld

	De gedeelde wetenschap	De versnellende wetenschap	De ambachtelijke wetenschap
Organisatorische verandering	Datastewards, community-managers en bibliothecarissen een centrale rol geven in onderzoek Nieuwe (loopbaan)profielen voor onderzoekers Uitbreiding pool of experts voor kwaliteitsborging en peerreview	Oprichten audit-organisatie Data-expertise verankeren in het functiehuis	
Financierings-mechanismen		Verschuiving in onderzoeks-financiering van personen naar data Financiers selecteren onderzoek met nieuwe criteria, ondersteund door AI	Reorganisatie van financieringssysteem om zorgvuldige wetenschap te bevorderen
Beleid en regels		Nieuwe gedragscode wetenschappelijke integriteit Afspraken over kennisveiligheid in een gedeeld ecosysteem toepassen FAIR-principes op Europees niveau	Wettelijk verbod instellen op onverantwoord gebruik AI Aanscherpen gedragscode Instellen van een maximum aantal publicaties per onderzoeker

	De gedeelde wetenschap	De versnellende wetenschap	De ambachtelijke wetenschap
Publieke aandacht en cultuurverandering	Transdisciplinaire samenwerking markeren in Erkennen en Waarderen Het erkennen van datadonatie binnen loopbanen en financiering	Nieuw waarderings-systeem Intensiveren van samenwerkingen met bedrijfsleven	Adopteren slow science en kritische AI-literacy in Erkennen en Waarderen
AI-investeringen	Betrouwbare GenAI-modellen voor samenwerking AI-tools voor ontsluiten wetenschappelijke kennis in toegankelijke taal en video's	Grootschalige digitale platformen, technische interfaces, en specialistische GenAI-modellen Betere ethische begeleiding onderzoeksprojecten	Ontwikkelen specifieke AI-modellen voor en door onderzoekers
Scholing en expertise-ontwikkeling	AI-geletterdheid en transdisciplinaire vaardigheden voor onderzoekers, burgers en professionals	Centraal stellen digitale vaardigheden in alle opleidingen voor onderzoekers	Opnemen en verplichten kritische AI-literacy in curricula voor onderzoekers

Bron: Rathenau Instituut

Tabel 2 Overzicht van de gemeenschappelijke thema's tussen de drie wensbeelden

Niveau van het wetenschapssysteem	Gemeenschappelijke thema's
Het wetenschappelijk proces (paragraaf 5.1)	Gedragscodes wetenschappelijke integriteit
De organisatie van wetenschap (paragraaf 5.2)	Scholing van onderzoekers Publicatiesysteem Financieringsinstrumenten Erkennen en Waarderen
Relatie tussen wetenschap en samenleving (paragraaf 5.3)	Relatie met samenleving en met bedrijfsleven
Internationale inbedding (paragraaf 5.4)	Technologische infrastructuur

Bron: Rathenau Instituut

Een aantal van de kwesties raken aan bestaande knelpunten in het wetenschapssysteem, zoals de opbouw van wetenschappelijke loopbanen en het wetenschappelijk publicatiesysteem. De brede beschikbaarheid van GenAI maakt op deze punten zwakke plekken in het wetenschapssysteem extra kwetsbaar, en

geeft nieuwe urgentie aan bestaande debatten. Daarnaast zijn er ook nieuwe aandachtspunten, zoals de digitale infrastructuur en de Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit.

Hieronder bespreken we de gemeenschappelijke kwesties in meer detail. Voor iedere kwestie formuleren we een normatieve keuze die moet worden beantwoord om de betreffende kwestie aan te kunnen pakken. We hanteren hiervoor de vier niveaus van het wetenschapssysteem die ook zijn gebruikt om de drie wensbeelden te beschrijven.⁶¹

5.1 Het wetenschappelijk proces

Gedragscode wetenschappelijke integriteit: Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? En welke eisen worden aan GenAI-modellen gesteld?

Alle wenselijke toekomstbeelden vragen om scherper vast te leggen welke GenAI-modellen wel en welke niet toelaatbaar zijn, en voor welke toepassing. Ook krijgen in geen van de wensbeelden onderzoekers volledige vrijheid om GenAI ongeremd naar eigen inzicht toe te passen. In de wensbeelden wordt met name gekeken naar de gedragscode wetenschappelijke integriteit om hier meer duidelijkheid over te geven. Welke invulling een toekomstige gedragscode precies krijgt, verschilt sterk per wensbeeld. Waar deze voor *De versnellende wetenschap* relatief veel ruimte geeft aan GenAI-gebruik, zal hij voor *De ambachtelijke wetenschap* juist restrictiever worden. Voor dit laatste wensbeeld zal de gedragscode zelfs kunnen worden ondersteund door een wettelijk verbod op onverantwoorde toepassingen.

Op het niveau van het wetenschappelijk proces is dus een belangrijke normatieve keuze welke inzet van GenAI toelaatbaar wordt geacht. Het is helder dat de (nu beschikbare) GenAI-toepassingen technische beperkingen hebben en dat ze een hoge prijs kennen vanuit het oogpunt van sociale en ecologische duurzaamheid. Bovendien zijn de implicaties voor de inhoudelijke ontwikkeling van wetenschappelijke vakgebieden op de lange termijn hoogst onzeker (zie ook het doembeeld in bijlage 4). Wegen de (potentiële) voordelen op tegen de beperkingen, kosten en risico's? Dat is een fundamentele politieke afweging.

⁶¹ Zie ook paragraaf 1.6 en de publicatie *Kennis van de toekomst* (Rathenau Instituut, 2024).

5.2 Organisatie van wetenschap

Scholing van onderzoekers: Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? En welke eisen worden aan GenAI-modellen gesteld?

De beschikbaarheid van GenAI vraagt in alle wensbeelden om het aanpassen van wetenschappelijke opleidingen van onderzoekers. De inhoudelijke invulling daarvan verschilt echter sterk en vormt dus een belangrijke normatieve keuze.

De wensbeelden uit dit rapport bieden drie verschillende mogelijkheden:

1. Inzetten op digitale vaardigheden voor alle onderzoekers.
2. Inzetten op digitale en transdisciplinaire vaardigheden voor onderzoekers, burgers en professionals.
3. Inzetten op kritische AI-geletterdheid voor onderzoekers.

Inzetten op digitale vaardigheden voor alle onderzoekers

Wie GenAI breed en intensief wil benutten zoals in *De versnellende wetenschap*, zal alle onderzoekers moeten opleiden in het behendig en verantwoord gebruiken van GenAI-modellen. Hierbij ligt het accent meer op technische en praktische vaardigheden om met de technologie om te gaan.

Inzetten op digitale en transdisciplinaire vaardigheden voor onderzoekers, burgers en professionals

Wie GenAI vooral wil gebruiken om de verbinding tussen wetenschap en samenleving te versterken, zoals in *De gedeelde wetenschap*, zal niet alleen onderzoekers, maar ook hun maatschappelijke partners in de samenleving moeten trainen. In de eerste plaats in het effectief en verantwoord gebruiken van GenAI. Maar in de tweede plaats gaat het ook om vaardigheden als geavanceerde gesprekstechnieken en het schakelen tussen leefwerelden die nodig zijn om de samenwerking tussen wetenschap en maatschappelijke partners te laten slagen.

Inzetten op kritische AI-geletterdheid voor onderzoekers

Wie GenAI uitsluitend wil toestaan wanneer de modellen uitlegbaar, transparant en controleerbaar zijn, zal de onderzoekers moeten trainen in het toetsen van modellen aan die criteria. Opleidingen moeten bovendien bijdragen aan het kweken van een cultuur waarin iedereen de inzet van GenAI kritisch beoordeelt, en alleen accepteert wanneer het aan hoge ethische standaarden voldoet.

Aan de precieze invulling van de benodigde opleidingen gaat dus een fundamentele politieke afweging vooraf over de manier waarop GenAI wordt ingezet, en over de eisen die er aan de technologie worden gesteld.

Publicatiesysteem: Wat zijn de doelen en reikwijdte van wetenschappelijke communicatie? En moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen, en moet competitie het leidende principe blijven?

Een kwestie die in verschillende typen interventies terugkomt, is de toekomst van het wetenschappelijke publicatiesysteem. Elk wensbeeld neemt afstand van het huidige publicatiesysteem, dat algemeen wordt beschouwd als oververhit en onhoudbaar voor de lange termijn.

De wensbeelden presenteren ieder een eigen oplossing voor dit probleem:

1. Sterk geautomatiseerde communicatie. (*De versnellende wetenschap*)
2. Heroriëntatie van wetenschappelijke communicatie richting de samenleving. (*De gedeelde wetenschap*)
3. Vertragen van het wetenschappelijke publicatieproces. (*De ambachtelijke wetenschap*)

Sterk geautomatiseerde communicatie

Door zowel het delen als reviewen van onderzoeksresultaten deels of geheel uit te laten voeren met GenAI-modellen, zouden onderzoekers tijd terugkrijgen om zich te concentreren op meer inhoudelijke taken.

Heroriëntatie van wetenschappelijke communicatie richting de samenleving

Door partijen uit de samenleving als volwaardige partners op te nemen in wetenschappelijke kennisnetwerken en door onderzoeksdata, methoden en resultaten breed te delen, en te laten commentariëren in open omgevingen, zouden verrassende kruisbestuivingen ontstaan en zouden de kwaliteit, diversiteit en maatschappelijke relevantie van kennisontwikkeling worden versterkt.

Vertragen van het wetenschappelijke publicatieproces

Door de inzet van GenAI stevig te beperken en een limiet op te leggen aan het aantal publicaties per persoon, zouden onderzoekers meer tijd hebben om uitgebreide, grondige en hoogwaardige artikelen te schrijven en daalt de peerreview-druk.

Kortom, vanwege het groeiend gebruik van GenAI-modellen is het wetenschappelijke publicatiesysteem dringend aan herziening toe. Onze drie wensbeelden suggereren dat voor deze herziening incrementele stappen niet zullen volstaan. Er is een radicale innovatie nodig op basis van een nieuwe visie op de doelen en reikwijdte van wetenschappelijke communicatie.

Financieringsinstrumenten: Moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen, en moet competitie het leidende principe blijven?

Een vergelijkbare redenering geldt voor het systeem van onderzoeksfinanciering die in twee van de wensbeelden herzien wordt. Ook hier geeft de beschikbaarheid van GenAI de problematiek nieuwe urgentie. *De versnellende wetenschap* en *De ambachtelijke wetenschap* vragen beide om fundamentele herziening, maar de richting hiervan is totaal verschillend.

De versnellende wetenschap zoekt pragmatisch naar een efficiënte manier om grotere hoeveelheden data en onderzoeksaanvragen te verwerken, en maakt daarbij gebruik van AI-modellen. *De ambachtelijke wetenschap* kiest juist voor vertraging. Door grotere subsidies te verstrekken voor langere tijd, is minder competitie nodig.

De politieke keuzes met betrekking tot financiering zijn daarom:

- a) Moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen; en
- b) Moet competitie het leidende principe blijven?

Erkennen en Waarderen: Moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen? Moet de wetenschap de samenwerking met de samenleving en/of het bedrijfsleven intensiveren?

Elk wensbeeld vraagt om een cultuurverandering ten opzichte van het heden. Om deze verandering teweeg te brengen, zijn voor ieder wensbeeld aanpassingen in de academische 'afrekencultuur' (*reward structure*) als interventie voorgesteld. Vaak in aansluiting op de veranderbeweging Erkennen en Waarderen die de Nederlandse kennisinstellingen momenteel proberen door te voeren. Maar ook hier zijn er fundamentele verschillen tussen de inhoudelijke invulling van deze interventies. Zowel *De versnellende wetenschap* als *De gedeelde wetenschap* vragen om het waarderen van het beschikbaar stellen van onderzoeksdata. Daarnaast vraagt *De gedeelde wetenschap* om meer erkenning voor transdisciplinaire samenwerking. Deze waarden sluiten relatief goed aan bij de huidige beweging van Erkennen en Waarderen. *De ambachtelijke wetenschap* vraagt om een scherpere breuk. Daarin zou juist *slow science* en kritische *AI-literacy* moeten worden gewaardeerd. Dat zijn waarden die in het huidige Erkennen en Waarderen nog helemaal geen plek hebben.

Samenvattend vraagt de beschikbaarheid van GenAI sowieso om aandacht in Erkennen en Waarderen, maar moet hiervoor een politieke keuze worden gemaakt tussen versnellen of vertragen, en daarnaast een keuze voor de mate waarin verbinding met de samenleving wordt nagestreefd.

5.3 Relatie wetenschap en samenleving

Relatie samenleving en bedrijfsleven: Moet de wetenschap de samenwerking met de samenleving en/of het bedrijfsleven intensiveren?

De vergelijking van de drie wensbeelden roept vragen op over de relatie die de wetenschap kiest met de samenleving en het bedrijfsleven.

De eerste vraag is of de wetenschap de beschikbaarheid van GenAI wil aangrijpen om de samenwerking met het bedrijfsleven te intensiveren en onder welke voorwaarden. Aangezien het bedrijfsleven vooralsnog veel meer rekenkracht tot zijn beschikking heeft dan de publieke wetenschap, kan samenwerking belangrijke voordelen bieden. Maar welke prijs wil de wetenschap daarvoor betalen? Is de wetenschap bereid om het bedrijfsleven meer invloed te geven op de onderzoeksagenda (*De versnellende wetenschap*)? Of wil de wetenschap de intellectuele autonomie streng bewaken (*De gedeelde wetenschap*)?

Een tweede vraag is of de Nederlandse wetenschap de samenwerking met burgers en maatschappelijke partijen wil intensiveren. Dit is een essentieel onderdeel van *De gedeelde wetenschap*, als een soort overtreffende trap van de huidige openscience-beweging. Deze samenwerking biedt burgers meer eigenaarschap van de wetenschap, wat mogelijk extra belangrijk wordt wanneer gebruik van GenAI de betrouwbaarheid van wetenschappelijke kennis op de proef stelt. Maar het organiseren van deze samenwerking roept natuurlijk grote operationele uitdagingen op, zoals het organiseren van kennisnetwerken met heel uiteenlopende partners. Daarnaast zijn er principiële vragen, bijvoorbeeld over de mate van zeggenschap van burgers versus 'professionele' wetenschappers over onderzoeksprioriteiten en methodologie.

5.4 Internationale positionering van de wetenschap

Technologische infrastructuur⁶²: Welke capaciteit is nodig? Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? Wil Nederland nationaal of Europees investeren in digitale infrastructuur?

Ieder wensbeeld vraagt om investeringen in infrastructuur om de technologische afhankelijkheid van de Verenigde Staten te verkleinen. Vrijwel alle partijen die we hebben gesproken in het kader van dit project vinden de huidige technologische afhankelijkheid problematisch, en daarom is in ieder wensbeeld een stap gemaakt

62 Deze kwestie raakt ook aan de andere niveaus van het wetenschapssysteem.

om de autonomie van de Nederlandse wetenschap te vergroten. De precieze omvang en reikwijdte van deze investeringen verschillen echter aanzienlijk per wensbeeld.

We signaleren op dit punt drie politieke keuzes. De eerste vraag is welk ambitieniveau de Nederlandse wetenschap heeft met deze infrastructuur. Willen we grootschalige digitale platforms om GenAI op grote schaal toe te passen of is Nederland tevreden met een bescheiden capaciteit voor gerichte inzet? De tweede vraag is in welke tools en toepassingen Nederland wil investeren. Kiezen we heel gericht voor enkele toepassingen binnen de onderzoekscyclus en/of de communicatie met de samenleving, of zetten we breed in op (vrijwel) alle denkbare mogelijkheden? De derde keuze is of de investeringen op nationaal niveau worden gepleegd of in samenwerking met de Europese Unie. Dit laatste heeft grote schaalvoordelen, maar beperkt de ruimte voor het handhaven van eigen ethische randvoorwaarden.

6 Conclusie

Dit rapport laat zien dat je een discussie over de gewenste rol van generatieve AI (GenAI) in de wetenschap niet kunt voeren zonder een breder gesprek over wat voor wetenschap we wensen. Gebruik van GenAI stelt de wetenschap momenteel al voor forse uitdagingen, zoals de houdbaarheid van het publicatiesysteem, beschikbare infrastructuur en duurzaamheid. In de toekomst zal het gebruik van GenAI mogelijk een nog veel grotere impact hebben op het wetenschappelijke proces, de organisatie van wetenschap, de relatie tussen wetenschap en samenleving, en de internationale inbedding van de Nederlandse wetenschap.

Uiteraard vraagt de beschikbaarheid van GenAI om keuzes over de typen GenAI-tools die toelaatbaar worden geacht, en de activiteiten waar ze wel of niet mogen worden toegepast. De lopende trajecten om richtlijnen en kaders te formuleren juichen we dus van harte toe.

Tegelijk vragen ook aanpalende, bredere kwesties om aandacht. De systemen van academische loopbanen, publicaties en onderzoeksfinanciering waren al oververhit en omstreden, maar zijn door het gebruik van GenAI verder onder druk komen te staan. Bestaande discussies hierover krijgen nieuwe urgentie door de brede beschikbaarheid van GenAI. Wie de ontwikkelingen op hun beloop laat, loopt de kans dat deze systemen verder vastlopen of zelfs ontsporen, met mogelijke schade aan individuele onderzoekers, kennisinstellingen of de samenleving als gevolg.

Onze analyse laat zien dat het wetenschapssysteem voor ingrijpende keuzes staat op zeven thema's:

1. **Gedragscode wetenschappelijke integriteit**
Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? En welke eisen worden aan GenAI-modellen gesteld?
2. **Scholing van onderzoekers**
Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? En welke eisen worden aan GenAI-modellen gesteld?
3. **Publicatiesysteem**
Wat zijn de doelen en reikwijdte van wetenschappelijke communicatie? En moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen, en moet competitie het leidende principe blijven?
4. **Financieringsinstrumenten**
Moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen, en moet competitie het leidende principe blijven?

5. **Erkennen en Waarderen**

Moet de Nederlandse wetenschap versnellen of vertragen? Moet de wetenschap de samenwerking met de samenleving en/of het bedrijfsleven intensiveren?

6. **Relatie samenleving en bedrijfsleven**

Moet de wetenschap de samenwerking met de samenleving en/of het bedrijfsleven intensiveren?

7. **Technologische infrastructuur**

Welke capaciteit is nodig? Welke toepassingen van GenAI worden toelaatbaar geacht? Wil Nederland nationaal of Europees investeren in digitale infrastructuur?

Een helder antwoord op deze vragen zal het mogelijk maken om GenAI op een verantwoorde manier te gebruiken in de wetenschap, op meer bescheiden of intensieve wijze. En ook de knelpunten in het heden waarmee we dit rapport zijn gestart, zoals het oververhitte publicatiesysteem, beperkte digitale infrastructuur en ethische dilemma's, kunnen daarmee worden opgelost.

Het maken van keuzes zal niet eenvoudig zijn. De keuzes zijn fundamenteel van aard en kunnen verstrekkende gevolgen hebben. En de opvattingen en voorkeuren met betrekking tot GenAI lopen in de wetenschap sterk uiteen, zoals onze drie wensbeelden illustreren. Overhaaste beslissingen zijn dus riskant, en een dialoog met alle betrokken partijen lijkt op zijn plaats. Tegelijk kunnen de beslissingen ook niet lang meer wachten. Want wanneer bestuurders en beleidsmakers geen keuzes maken, dreigen ze de regie over belangrijke onderdelen van het wetenschapssysteem te verliezen.

Bij het maken van normatieve keuzes kunnen onze drie wensbeelden hopelijk inspiratie bieden voor het ontwikkelen van een eigen toekomstvisie. Uiteraard kunnen elementen uit verschillende wensbeelden gecombineerd worden, voor zover deze onderling verenigbaar zijn. Wie bijvoorbeeld met overtuiging kiest voor een wettelijk verbod op het gebruik van GenAI voor het schrijven van wetenschappelijke publicaties zoals bij *De ambachtelijke wetenschap*, maakt de realisatie van *De versnellende wetenschap* onmogelijk. En wie koerst op een sterke integratie tussen wetenschap en bedrijfsleven (*De versnellende wetenschap*) beperkt daarmee de mogelijkheid voor publieke partijen om nog mee te beslissen over onderzoeksagenda's en methoden (*De gedeelde wetenschap*).

Bestuurders en beleidsmakers hoeven dus niet één van onze wensbeelden integraal te adopteren, maar het is wel belangrijk dat ze tot een eigen samenhangend toekomstbeeld komen zonder fundamentele tegenstrijdigheden.

7 Literatuurlijst

Altenried, M. (2020). *The platform as factory: Crowdwork and the hidden labour behind artificial intelligence*. *Capital & Class*, 44(2), 145–158.

<https://doi.org/10.1177/0309816819899410>

Andersen, J. P., et al. (2025). *Generative artificial intelligence (GenAI) in the research process: A survey of researchers' practices and perceptions*. *Technology in Society*, 81, 102813. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102813>

AWTI. (2021). *Kansen pakken met kennis: Hoe onderzoekers en ondernemers elkaar beter vinden*. <https://www.awti.nl/documenten/2021/10/26/advies-kansen-pakken-met-kennis>

Bender, E. M., et al. (2021). *On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big?* *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623.

<https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>

Berenschot. (2026). *Erkennen & Waarderen cultuurbarometer: Rapportage tweede meting*. Universiteiten van Nederland.

<https://www.universiteitenvannederland.nl/actueel/nieuws/brede-steun-voor-erkennen-waarderen-maar-ook-werk-aan-de-winkel>

Callon, M., & Latour, B. (1993). *Don't throw the baby out with the bath school! A reply to Collins and Yearley*. In A. Pickering (Ed.), *Science as practice and culture* (pp. 343–368). University of Chicago Press.

Costa Alencar, A. B., et al. (2023). *Adopting recommendations for implementing patient involvement in cancer research: A funder's approach*. *Research Involvement and Engagement*, 9, Article 6. <https://doi.org/10.1186/s40900-023-00410-z>

van Dijck, J., & Meijer, A. (2025). *Naar collectieve digitale autonomie van Nederlandse universiteiten* (Think Paper No. 7). Institutions for Open Societies, Universiteit Utrecht. <https://www.uu.nl/onderzoek/institutions-for-open-societies/publicaties/ios-think-papers-serie>

Dijkstra, A. M., de Jong, A., & Boscolo, M. (2024). *Quality of science journalism in the age of Artificial Intelligence explored with a mixed methodology*. *PLOS ONE*, 19(6), e0303367. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303367>

- Guest, O., et al. (2026). *Against the uncritical adoption of 'AI' technologies in academia*. Digital Culture & Education, 16(2), 85–118.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20082828>
- Gundersen, O. E., Helmert, M., & Hoos, H. H. (2024). *Improving reproducibility in AI research: Four mechanisms adopted by JAIR*. Journal of Artificial Intelligence Research, 81, 1019–1041. <https://doi.org/10.1613/jair.1.16905>
- Hanneke, B., et al. (2026). *Academic Publishing in the Age of Generative AI*. Bus Inf Syst Eng 68, 729–737. <https://doi.org/10.1007/s12599-026-01013-0>
- He, Y., & Bu, Y. (2026). *Academic journals' AI policies fail to curb the surge in AI-assisted academic writing*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 123(27). <https://doi.org/10.1073/pnas.2526734123>
- Huang, L., et al. (2025). *A survey on hallucination in large language models: Principles, taxonomy, challenges, and open questions*. ACM Transactions on Information Systems, 43(2), 1–55. <https://doi.org/10.1145/3703155>
- KNAW, NWO, TO2-federatie, UMCNL, UNL, VH. (2026). *Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit 2027*. <https://doi.org/10.57881/7cffa954-850b-486c-80c7-2561c9cd653e>
- Labrosse, I., et al. (2025). *The Use of Generative Artificial Intelligence in Research*. European Commission, Publications Office of the European Union. R&I Paper Series <https://doi.org/10.2777/1024414>
- Loket Kennisveiligheid. (2026). *Nationale leidraad kennisveiligheid 2026*. <https://www.loketkennisveiligheid.nl/documenten/2026/06/04/nationale-leidraad-kennisveiligheid-2026>
- Mueller, R. M., et al. (2024). *Crafting future scenarios with the help of AI: Potentials of a hybrid Delphi expert panel*. In T. X. Bui (Ed.), Proceedings of the 57th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2024) (pp. 6458–6467). IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2024.774>
- NWO & SURF (2025). *Reken er maar (niet meer) op: De digitale infrastructuren voor onderzoek 2027–2035*. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/2025/11/18/reken-er-maar-niet-meer-op-de-digitale-infrastructuren-voor-onderzoek-2027-2035>

Quist, J., & Vergragt, P. (2006). *Past and future of backcasting: The shift to stakeholder participation and a proposal for a methodological framework*. *Futures*, 38(9), 1027–1045. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2006.02.010>

Rathenau Instituut (2018). *Excellent is niet gewoon: Dertig jaar focus op excellentie in het Nederlandse wetenschapsbeleid*. Rathenau Instituut. (auteurs: Scholten, W., van Drooge, L., & Diederer, P.). <https://www.rathenau.nl/nl/werking-van-het-wetenschapssysteem/excellent-niet-gewoon>

Rathenau Instituut (2023). *Technologiescan Generatieve AI*. Rathenau Instituut. (auteurs: Kool, L., Hijstek, B., Van Eeden Q., & Das, D.). <https://www.rathenau.nl/nl/digitalisering/naar-een-menswaardige-digitale-technologie/generatieve-ai>

Rathenau Instituut (2024). *Kennis van de toekomst: Een verkenning voor het wetenschapsbeleid*. Rathenau Instituut. (auteurs: Diederer, P., Hessels, L., & Van Tooren, M.). <https://www.rathenau.nl/nl/werking-van-het-wetenschapssysteem/wetenschap-van-de-toekomst/kennis-van-de-toekomst>

Regeer, B., Klaasen, P., & Broerse, J. E. W. (red) (2024) *Transdisciplinarity for transformation : responding to societal challenges through multi-actor, reflexive practices*. Palgrave Macmillan Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-60974-9>

Rossoni, A. L., de Vasconcellos, E. P. G., & de Castilho Rossoni, R. L. (2024). *Barriers and facilitators of university-industry collaboration for research, development and innovation: A systematic review*. *Management Review Quarterly*, 74(3), 1841–1877. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00349-1>

Schäfer, M. S. (2023). *The notorious GPT: Science communication in the age of artificial intelligence*. *Journal of Science Communication*, 22(2), Y02. <https://doi.org/10.22323/2.22020502>

Schölvinck, A. F. M., Schuitmaker, T. J., & Broerse, J. E. W. (2019). *Embedding meaningful patient involvement in the process of proposal appraisal at the Dutch Cancer Society*. *Science and Public Policy*, 46(2), 254–263. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy055>

Schot, J. & Rip, A. (1997). *The past and future of constructive technology assessment*. *Technological Forecasting and Social Change*, 54 (2-3), 251-268

Szwaj, A., et al. (2026). *Impossible projects: A report on reimagining the future of transformative climate research funding*. Foundation We Are & Klimaatonderzoek Initiatief Nederland (KIN). <https://hetkin.nl/en/impossible-projects-report/>

Tao, Y., et al. (2024). *Cultural bias and cultural alignment of large language models*. PNAS Nexus, 3(9), pgae346. <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae346>

Verbeek, P. P. C. C. (2005). *What things do: Philosophical reflections on technology, agency, and design*. Penn State University Press.
<https://doi.org/10.5325/j.ctv14gp4w7>

Vereniging Hogescholen. (2022). *Brancheprotocol Kwaliteitszorg Onderzoek: Kwaliteitszorgstelsel praktijkgericht onderzoek hogescholen 2023–2028*.
https://www.verenighogescholen.nl/Brancheprotocol_Onderzoek_2023-2028

Voros, J. (2003). *A generic foresight process framework*. Foresight, 5(3), 10–21.
<https://doi.org/10.1108/14636680310698379>

Wiley. (2025). *ExplanAltions: An artificial intelligence study by Wiley*. Wiley
<https://www.wiley.com/en-us/about-us/ai/study/researchers>

Bijlage 1: methodologische toelichting

Formulering van wensbeelden

Bij het formuleren van wensbeelden en het uitvoeren van de analyse hebben we de nu beschikbare GenAI-technologie als uitgangspunt genomen. We hebben experts tijdens de interviews gevraagd hoe zij verwachten dat de technologie zich zal ontwikkelen over vijftien jaar. Op basis daarvan hebben we geprobeerd rekening te houden met de mogelijkheid van nieuwe generaties technologie, met meer technische prestaties, lagere kosten en minder risico's, al zal ons beeld hiervan onvermijdelijk gekleurd zijn door de huidige situatie.

Om te komen tot gedragen wensbeelden voor het wetenschapssysteem hebben we de drie stappen doorlopen:

1. Identificatie van thema's voor wensbeelden.
2. Constructie van gedragen wensbeelden.
3. Membercheck.

Stap 1: identificatie thema's voor de wensbeelden

Voor het identificeren van de wensbeelden hebben we documentenanalyse, interviews en observaties gecombineerd. De documentanalyse richtte zich op opiniestukken, columns en persoonlijke blogs van Nederlandse wetenschappers en rapporten uit binnen- en buitenland. De belangrijkste bronnen staan vermeld in de literatuurlijst.

Tijdens 29 interviews hebben we de implicaties van GenAI op verschillende niveaus van het wetenschapssysteem besproken. In veel gesprekken legden we de nadruk op het niveau van het 'wetenschappelijk proces', om een zo concreet mogelijk beeld te krijgen van de effecten op de onderzoekspraktijk. We interviewden wetenschappers uit diverse vakgebieden die zich uitdrukkelijk bezighouden met GenAI. Daarvoor hebben we gezocht naar een balans tussen enerzijds wetenschappers die de technologie zelf inzetten in hun onderzoek, en anderzijds onderzoekers die er kritisch op reflecteren. Daarnaast hebben we nog enkele interviews gedaan met mensen die de overige lagen van het wetenschapssysteem ('de organisatie van wetenschap', 'relatie wetenschap – samenleving' en 'internationale positionering') representeren. Zie bijlage 2 voor een overzicht van de gesprekspartners.

Ten slotte observeerden we bij acht bijeenkomsten die door andere organisaties zijn georganiseerd over GenAI en het wetenschapssysteem in de periode juli-december 2025 (zie bijlage 3 voor een overzicht).

We voerden een thematische content-analyse uit op de documenten, interviewverslagen en veldnotities om zo de belangrijkste thema's voor de wensbeelden te identificeren. Als eerste stap brachten we daarbij de *onwenselijke* toekomst in kaart (zie bijlage 5). Dit hielp om helder te krijgen waar de grootste knelpunten worden verwacht in de toekomst.

Zowel in documenten als tijdens de interviews en bijeenkomsten bleek het voor mensen vaak eenvoudiger om te formuleren wat ze níet willen voor de toekomst van de wetenschap, dan wat ze wél wenselijk achten. Deze dystopische beelden hielpen ons om thema's te identificeren die belangrijk zouden zijn voor de wensbeelden. Bijvoorbeeld: veel respondenten vreesden voor een toekomst waarin het wetenschappelijk publicatiesysteem zou zijn ingestort, omdat het alleen nog maar zou bestaan uit met GenAI-geschreven papers die ook nog eens worden beoordeeld met GenAI-reviewers. Dit dystopische scenario maakte duidelijk dat de wensbeelden moesten ingaan op de toekomst van het publicatiesysteem.

Stap 2: constructie van gedragen wensbeelden

In stap 2 brachten we de geïdentificeerde thema's naar bouwstenen voor wensbeelden. Dit deden we door de onwenselijke scenario's om te keren en tijdens interviews door te vragen naar wat volgens de respondenten een wenselijke situatie ten aanzien van bijvoorbeeld het publicatiesysteem zou zijn in de toekomst. Ook de documenten en observaties boden hiervoor inzichten. Zo varieerden de visies op de toekomst van het publicatiesysteem van een strikter verbod op GenAI bij het schrijven en reviewen van artikelen tot het omarmen van snellere, nieuwe methoden om wetenschappelijke kennis te delen. Al dit soort inzichten clusterden we tot bouwstenen voor de wensbeelden.

We hebben vervolgens drie narratieve wensbeelden geconstrueerd op basis van de bouwstenen. Hiervoor hebben we een selectie gemaakt van de meest genoemde en cruciale bouwstenen op de vier niveaus van het wetenschapssysteem. De wensbeelden verschillen fundamenteel in de manier waarop wetenschappelijke kennis tot stand komt en welke plek de wetenschap inneemt in de samenleving. Hieruit vloeide vervolgens de precieze rol die GenAI in de toekomst wordt ingezet.

We hebben ervoor gekozen om de wensbeelden als drie coherente verhalen te presenteren die de diversiteit aan mogelijke toekomstën zichtbaar maken. Deze

wensbeelden zijn uitdrukkelijk niet een-op-een te projecteren op specifieke organisaties, personen of academische disciplines.

De wensbeelden zijn ingekleurd met een inschatting van de technologische ontwikkeling zoals die naar voren kwam uit de interviews en voor zover deze past bij het wensbeeld. We hebben niet bij experts getoetst of alle geschetste GenAI-toepassingen technisch realistisch zijn, maar wel hebben we absurde of zeer ongeloofwaardige ideeën⁶³ buiten beschouwing gelaten.

In één interview sprak onze gesprekspartner zich uit voor het categorisch afwijzen van GenAI binnen de wetenschap. Dit hebben we niet verder uitgewerkt tot een volledig wensbeeld, omdat deze positie niet breed gedragen leek door andere geïnterviewden. Tijdens twee verschillende workshops hebben we getoetst of er behoefte was aan een vierde wensbeeld van radicale afwijzing, maar deelnemers zagen hier geen toegevoegde waarde van, omdat ze zich dit niet als plausibele mogelijkheid konden voorstellen.

Stap 3: membercheck

Tijdens een stakeholderworkshop georganiseerd bij het Rathenau Instituut op 1 december 2025 hebben we input opgehaald om de wensbeelden verder aan te scherpen. De 24 deelnemers waren afkomstig uit uiteenlopende disciplines en niveaus van het wetenschapssysteem. Voorafgaand aan de workshop werden de deelnemers via een korte vragenlijst ingedeeld bij het wensbeeld waar zij naar verwachting de meeste affiniteit mee zouden hebben. Aan het begin van de workshop werden de wensbeelden geïntroduceerd. Daarna volgden gesprekken in subgroepen per wensbeeld, ondersteund door drie professionele tekenaars.⁶⁴ Na een initiële brede reflectie werd aan deelnemers gevraagd mee te denken over specifieke elementen en openstaande vraagstukken. Aan het eind van de workshop vond een brede plenaire discussie plaats waarin overeenkomsten en verschillen tussen de wensbeelden werden benoemd. De resultaten van de workshop zijn verwerkt tot de definitieve wensbeelden.

⁶³ Volgens de typologie van Voros, 2003.

⁶⁴ Met dank aan tekenaars Jessica Mills, Jessamijn Alberts (jessamijn.nl) en Jos Herder ([JosTekent.nl](https://jostekent.nl)).

Interventies

Tijdens twee vervolgworkshops (op 31 maart 2026 bij het Rathenau Instituut en op 22 april 2026 bij SURF⁶⁵) is aan stakeholders gevraagd om de benodigde beleidsinterventies te formuleren die zij nodig achten om een van de wensbeelden te realiseren. Aan beide workshops deden zo'n 25 mensen mee. De deelnemers voor de eigen workshop waren zorgvuldig geselecteerd, met het oog op een evenwichtige afspiegeling van verschillende posities en belangen in het wetenschapssysteem. De deelnemers aan de SURF-workshop hadden uiteenlopende functies bij kennisinstellingen, adviesbureaus en overheidsorganisaties, maar hadden allemaal affiniteit met toekomstverkenningen en/of ICT.

De deelnemers werden verdeeld in break-outgroepen per wensbeeld. De groepen is gevraagd om eerst het verschil tussen het heden en het wensbeeld te karakteriseren, en daarna de benodigde interventies te formuleren om dit verschil te overbruggen. Voor deze tweede stap reikten we ze – ter inspiratie – een lijst met vijf typen beleidsinterventies aan, ofwel sturingsmechanismen:

1. Afspraken en regels
2. Geld: (AI)-investeringen, subsidies, marktcreatie, ...
3. Organisatiestructuren
4. Aandacht
5. Scholing

Daarbij was de opdracht om de interventies zo concreet mogelijk voor te stellen, en waar mogelijk een actor aan te wijzen die het initiatief zou moeten nemen.

Parallel aan de beide workshops voerden we als onderzoeksteam een eigen analyse uit naar de benodigde interventies gebruikmakend van literatuur en van onze eigen expertise met betrekking tot het wetenschapssysteem. Voor dit rapport zijn de stakeholderinzichten en de eigen analyse samengevoegd.

Per wensbeeld presenteren we in dit rapport een 'routekaart' met de belangrijkste interventies die nodig zijn om ieder wensbeeld te bereiken. De interventies zijn geselecteerd op de volgende twee criteria: (1) mate van plausibiliteit (de geloofwaardigheid dat de interventie daadwerkelijk het beoogde effect heeft) en (2) mate van invloed (de verwachte mate van de impact op het bereiken van het wensbeeld). Sommige interventies hebben een vliegwieleffect, waarvan we verwachten dat aanpalende interventies zullen volgen. Zo zou het intensiveren van de samenwerking tussen publieke wetenschap en bedrijfsleven door middel van

65 Als onderdeel van de SURF Futures Day in Utrecht.

langlopende samenwerkingsverbanden, zoals voorgesteld voor *De versnellende wetenschap*, waarschijnlijk vanzelf leiden tot meer ondersteuning voor ondernemende onderzoekers en tot aangepaste UFO-profielen die ondernemerschap meer bevorderen. In zulke gevallen hebben we de aanpalende interventies niet uitgewerkt. Daarnaast zijn soms elementen uit meerdere interventies uit onze ruwe data samengevoegd. Sommige interventies kunnen voor meerdere wensbeelden worden ingezet, maar zijn niet bij alle wensbeelden opgenomen. Dit komt omdat we bij ieder wensbeeld uitsluitend de meest plausibele en meest invloedrijke interventies hebben beschreven.

Aangezien interventies vaak op meerdere lagen van het wetenschapssysteem doorwerken hebben we in deze stap de indeling op niveaus losgelaten. In plaats daarvan bespreken we de interventies per sturingsmechanisme (zoals hierboven toegelicht). Op basis van de uitkomsten van onze analyse hebben we de indeling en benaming daarvan iets aangepast, tot:

1. Organisatorische verandering
2. Financieringsmechanismen
3. Beleid en regels
4. Publieke aandacht en cultuurverandering
5. AI-investeringen
6. Scholing en expertise-ontwikkeling

De interventies zijn niet allemaal dusdanig uitgewerkt dat beleidsmakers of bestuurders ze onmiddellijk kunnen implementeren. Veel van de interventies zullen nog nadere uitwerking nodig hebben, bijvoorbeeld om de aansluiting bij lopende activiteiten te versterken of om de taakverdeling tussen verschillende actoren te preciseren. Wel hebben we bij iedere interventie een suggestie gedaan voor de actor die de eerste stap zou kunnen zetten.

Bij het uitwerken van de interventies zijn we dicht bij de concrete voorstellen uit de workshops en onze eigen analyse gebleven. We presenteren dus een aantal specifieke voorstellen van hoe diverse beleidsinterventies kunnen worden ingezet om de wensbeelden te bereiken, omdat we hopen dat deze inspireren en tot reflectie aanzetten bij diverse stakeholders. We claimen daarbij echter geen volledigheid. Er zijn uiteraard vele alternatieve interventies mogelijk, en de beschreven interventies zouden ook op een andere manier kunnen worden geïnitieerd.

Beleidskeuzes

Na het uitwerken van alle interventies hebben we een vergelijking gemaakt van de drie wensbeelden. Welke verschillen en overeenkomsten zijn er tussen de interventies die nodig zijn om verschillende wensbeelden te bereiken? Zijn er gedeelde interventies die aan de realisatie van alle drie de wensbeelden kunnen bijdragen? Of hebben ze ieder een eigen aanpak nodig? Deze analyse maakt duidelijk welke keuzes beleidsmakers in het heden moeten maken.

GenAI: transparantiestatement

Zoals we in dit rapport ook beschrijven, bevindt GenAI-technologie zich momenteel in een fase waarin er volop wordt geëxperimenteerd met deze technologie en tegelijk wordt gediscussieerd over de wenselijkheid ervan, terwijl (ethische) standaarden en geroutineerde praktijken nog grotendeels ontbreken.

In deze fase vindt het Rathenau Instituut het belangrijk om transparant te zijn over ons eigen gebruik van GenAI. Voor dit rapport hebben we geëxperimenteerd met de chatbotmodellen van ChatGPT-5 (OpenAI) en Gemini 3 (Google Deepmind).

Deze modellen zijn ingezet bij:

- Het onderzoeksontwerp: om de implicaties van de backcastingmethodiek te identificeren en mogelijke resultaten te doordenken. De uitkomsten zijn vervolgens in het team besproken en hielpen ons een definitieve keuze voor deze methode te maken.
- Het uitwerken van de drie wensbeelden: om specifieke toepassingen van GenAI te verkennen. In het begin van het project hebben we GenAI gebruikt om onze denkruimte op te rekken, bijvoorbeeld door te verkennen wat de mogelijke toepassingen van GenAI op het financieringsstelsel van de wetenschap zouden kunnen zijn. GenAI is hierbij gebruikt ter aanvulling tijdens het brainstormen met collega's in het team over het onderwerp de toepassing van GenAI in de wetenschap.
- De eindredactie van de literatuurlijst: GenAI is gebruikt om individuele referenties in APA-stijl te genereren. Alle referenties zijn vervolgens handmatig gecontroleerd.

De auteurs van dit rapport benadrukken dat er geen interviewdata of andere vertrouwelijke gegevens zijn gedeeld in de GenAI-toepassingen van OpenAI en Google. Alle interviews zijn handmatig uitgewerkt en geanalyseerd. Ook de teksten in dit rapport zijn niet met GenAI geschreven. Om de kwaliteit van de teksten te

waarborgen is er, zoals gebruikelijk een interne review gedaan. De eindredactie is uitgevoerd door onze interne redacteur.

De auteurs nemen volledige verantwoordelijkheid voor de inhoud van het rapport, inclusief bovenstaande passages.

Bijlage 2: respondenten interviews

Naam	Organisatie
Amber Heijboer	KNAW
Anco Peeters	Radboud Universiteit
Anita de Waard	Elsevier
Anno Bunnik	UNL
Antal van den Bosch	Universiteit Utrecht
Anthony Gadsdon	NWO
Bart Gulden	AWTI
Caglar Dede	VU Amsterdam
Carl Moons	UMC Utrecht
Colette Bos	eScience Center
Cynthia Liem	Delft
Dagmar Heeg	NEWS
Denis Newman- Griffis	University of Sheffield
Duuk Baten	SURF
Felienne Hermans	VU Amsterdam
Folgert Karsdorp	Universiteit Utrecht
Iris van Rooij	Radboud Universiteit
Jeroen van der Ham-Vos	Universiteit Twente
Jon Verriet	UNESCO NL
Jurgen Ganzenvles	NWO
Laura Zwaan	Erasmus MC
Maarten van Steen	Universiteit Twente
Margaret Gold	CWTS Leiden

Marieke van Duin	NWO
Matthieu Laneuville	SURF
Paul Thewissen	OCW
Piek Vossen	VU Amsterdam
Radjesh Manna	Erasmus MC
Rodrigo Ochigame	Universiteit Leiden
Sanli Faez	Universiteit Utrecht
Sebastian Musslick	Universiteit van Osnabrück
Serge Hornbach	Radboud Universiteit
Tara van Viegen	AWTI
Thomas Dohmen	AI Collaboration Center Leiden
Tommaso Ciarli	United Nations University

Bijlage 3: bijgewoonde bijeenkomsten als input voor de wensbeelden

- NEWS Open Space AI en wetenschapscommunicatie, 4 juli 2025.
- KNAW Data Helden Dag, 30 september 2025.
- KNAW expert meeting on GenAI & Authorship, 10 oktober 2025.
- Ethische dialoog SURF over wetenschappelijke kennisproductie in het generatieve AI tijdperk, 30 oktober 2025.
- Werksessie tijdens SIA-congres 'Generatieve AI en de toekomst van praktijkgericht onderzoek', 20 november 2025.
- Sessie UKB: Verantwoord AI in onderzoek, 25 november 2025.
- Dialoog integriteit van wetenschappelijke informatie bij gebruik van AI, georganiseerd door Mediafederatie voor Educatie Vak en Wetenschap, 26 november 2025.
- Workshop Koninklijke Bibliotheek on AI and Archives, 15 december 2025.

Bijlage 4: deelnemerslijst workshops

Deelnemers workshop 1 december 2025

Naam	Organisatie
Amber Heijboer	KNAW
Anne Bonvanie	Saxion
Duuk Baten	SURF
Elena Ranguelova	e-Science Center
Fleur Zeldenrust	De Jonge Akademie
Frank Benneker	UvA
Freek Bomhof	TNO
Hilde van Wijngaarden	UB VU, UKB
Jan Willem Noteboom	KNMI
Jan Willem van de Meent	UvA
Janet Veldstra	UNL
Jannet Popken	Ministerie van BZK
Jennifer Lieuw	Ministerie van OCW
Josette Daemen	Postdoc
Margreet Luth-Morgan	Erasmus School of Law
Marieke van Duin	NWO
Martijn van der Meer	PNN
Michiel van der Vaart	Hartstichting
Mike Renne	ErasmusMC

Naam	Organisatie
Nick Jelacic	Future Library Lab EUR
Paul Thewissen	Ministerie van OCW
Saskia Hajitjema	UMC Utrecht
Tara van Viegen	AWTI

Deelnemers workshop 31 maart 2026

Naam	Organisatie
Anita de Waard	Elsevier
Anthony Gadsdon	NWO
Bart Gulden	AWTI
Darco Jansen	UNL
Frank van Ierssel	ECP (Platform voor de InformatieSamenleving)
Henk Bronk	KNAW
Irene Nooren	SURF
Jacco Flipsen	Springer-Nature
Jennifer Lieuw	Ministerie van OCW
Jeroen Sondervan	OpenScience NL
Jordy Gevers	UB VU
Margaret Gold	Citizen science NL
Mariska Dam - van Kalleveen	Ministerie van LNVN
Mark Raijmakers	SIA
Martijn Bennis	ECP (Platform voor de InformatieSamenleving)

Naam	Organisatie
Nick Jelacic	UB Erasmus
Patris van Boxel	DANS
Paul Thewissen	Ministerie van OCW
Puck Wildschut	NWO
Tycho Wassenaar	NEWS

Voor de workshop tijdens de SURF Futures Day (22 april 2026) hebben deelnemers zich niet geregistreerd, dus daarvan is de precieze samenstelling van de groep niet bekend.

Bijlage 5: De gecommercialiseerde pseudowetenschap (nachtmerrie)

Doembeeld: commercieel en onwetenschappelijk

Hieronder volgt de onwenselijke toekomst van de wetenschap zoals die uit ons materiaal naar voren kwam, uitgewerkt tot een coherent verhaal. Deze dystopie legt de kern bloot van wat onze gesprekspartners vrezen. Bijvoorbeeld de homogenisering van onderzoek, het verlies van vaardigheden en oppervlakkige, repetitieve kennisproductie. Daarnaast laat het verhaal zien waar het wetenschapssysteem dreigt te ontsporen, bijvoorbeeld als het gaat om het publicatie- en financieringssysteem en hoe verstoord de relatie met het bedrijfsleven en samenleving zou kunnen worden.

Wetenschappelijk proces

In deze nachtmerrie bestaat er geen wetenschap meer in 2040 zoals we die op dit moment kennen. Zo is er geen plek meer voor verschillende disciplinaire tradities en methodes. In plaats daarvan is oppervlakkige en repetitieve kennisproductie de norm geworden. Onderzoekers zoeken vooral naar patronen in datasets en doen op basis van die patronen voorspellingen. Dit betekent dat hypothesen worden getest tegen GenAI-modellen van de werkelijkheid, die soms steeds verder van de werkelijke wereld zijn af komen te staan. Beide leiden ertoe dat wetenschappers patronen ontdekken die perfect kloppen met de digitale modellen, maar lang niet altijd meer met de wereld om ons heen te maken hebben.

Het resultaat is dat radicale vernieuwing uit het onderzoek is verdwenen, want alle kennis wordt gebaseerd op logische voorspellingen of analyses op basis van huidige data. En in lijn met deze methode zijn wetenschappers ook gestopt met het streven naar radicaal nieuwe wetenschappelijke inzichten. Zelfs binnen sociale- en geesteswetenschappen bestaat er geen meer kritisch onderzoek meer.

Onderzoek dat nog wel plaatsvindt, heeft weinig meer te maken met onze huidige wetenschappelijke principes. Zo is replicatie vrijwel onmogelijk geworden: complexe data-analyses worden volledig geautomatiseerd uitgevoerd met AI-agents waardoor de bewijsvoering zoveel variabelen omvat dat de onderliggende logica voor mensen niet meer navolgbaar is. Onderzoekers kunnen alleen nog maar

vertrouwen op het resultaat, zonder het proces te beredeneren of te controleren. Ook op een ander vlak is er een gebrek aan controleerbaarheid: veel GenAI modellen zijn eigendom van grote bedrijven die hun trainingsdata afschermen. Waarheidsvinding bestaat ook niet meer: fysieke laboratoria en veldexperimenten zijn te duur, tijdrovend en traag geworden in vergelijking met virtuele simulaties.

Er is een gebrek aan digitale vaardigheden en er is veel 'naïef gebruik': onderzoekers hebben inmiddels zo weinig tijd voor onderzoek dat ze blind moeten vertrouwen op GenAI die ze nauwelijks begrijpen. Kritische digitale vaardigheden ontbreken, waardoor biases, manipulatie en misinformatie doordringen tot alle aspecten van het wetenschapssysteem.

Organisatie van de wetenschap

GenAI-systemen schrijven in 2040 meer dan 95% van alle wetenschappelijke artikelen en voeren zelfstandig literatuurstudies uit. Doordat AI-modellen steeds vaker worden getraind op door AI-gegenereerde teksten en datasets, daalt hun kwaliteit, ook wel bekend als *model collapse*.

Universiteiten en hogescholen zijn uitgedaagd en functioneren als 'lege' productiefabrieken: onderzoekers worden afgerekend op kwantiteit van publicaties in plaats van inhoud en hebben geen andere optie dan met behulp van of volledig met GenAI artikelen te schrijven.

Het peerreview-systeem is bezweken onder miljoenen (vaak) synthetische artikelen. Beoordeling wordt noodgedwongen overgelaten aan algoritmes, waardoor een gesloten cirkel ontstaat waarin GenAI-geschreven papers worden beoordeeld door GenAI-reviewers die vervolgens op online platforms weer worden geanalyseerd met GenAI-modellen. Afwijkende of paradigmabrekende ideeën worden door beoordelingsalgoritmes automatisch uitgefilterd als ruis of ongeldige afwijking. Soortgelijke automatische modellen worden ook gebruikt voor het beoordelen van onderzoeksvoorstellen en het toewijzen van onderzoeksfinanciering.

Fysieke laboratoria sluiten en archieven verdwijnen door een gebrek aan investeringen. Alles moet wijken voor investeringen in technologische infrastructuur om het tempo van andere landen bij te houden. Door een gebrek aan kaders is de governance versnipperd en ligt de verantwoordelijkheid voor het gebruik van technologie volledig bij individuele onderzoekers. Transparantie ontbreekt in dit systeem en ethiek is verworden tot een administratieve formaliteit waarin enkel automatisch goedkeuring gegenereerd wordt. De menselijke maat en kritisch

denken zijn grotendeels uit het systeem verdwenen. Degenen die het anders willen, zijn verdreven naar andere sectoren, of ze werken als onbetaalde kracht met eigen middelen. Ze hebben niet de mogelijkheid om binnen dit huidige systeem nog een echt alternatief te bieden.

Relatie wetenschap-samenleving

Wetenschappelijke onderzoek dient niet langer het publieke belang, maar de belangen van een paar mondiale bigtechbedrijven. Wetenschappelijke agenda's worden volledig gestuurd door politieke en commerciële belangen. Onderzoek dat niet direct leidt tot economische winst of dat niet past bij strategische prioriteiten verdwijnt. Data en GenAI-modellen zijn geconcentreerd in private/commerciële platforms die toegang controleren en monetiseren.

Wetenschappelijk onderzoek is niet meer als zodanig herkenbaar voor het brede publiek. Voor het brede publiek is het onderscheid tussen wetenschappelijke kennis en 'synthetische informatie' vervaagd. Vertrouwen in onderzoek brokkelt af doordat vrijwel alle informatie automatisch gegenereerd en gepersonaliseerd is. Via chatbot-achtige interfaces ontvangen burgers informatie die goed klinkt en past bij hun eigen overtuigingen.

Internationale positionering

Een handvol buitenlandse technologiebedrijven controleren de infrastructuur, data en rekenkracht waarop de Nederlandse wetenschap draait. Universiteiten zijn gereduceerd tot afhankelijke gebruikers binnen technologische infrastructuren die ze zelf niet meer kunnen beïnvloeden. Er bestaat feitelijk geen publieke wetenschap meer. Kennisproductie wordt gedomineerd door de belangen van buitenlandse bedrijven die haaks staan op publieke waarden die in Nederland belangrijk worden gevonden.

© Rathenau Instituut 2026

Verveelvoudigen en/of openbaarmaking van (delen van) dit werk voor creatieve, persoonlijke of educatieve doeleinden is toegestaan, mits kopieën niet gemaakt of gebruikt worden voor commerciële doeleinden en onder voorwaarde dat de kopieën de volledige bovenstaande referentie bevatten. In alle andere gevallen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

Open access

Het Rathenau Instituut heeft een openaccessbeleid. Rapporten, achtergrondstudies, wetenschappelijke artikelen, software worden vrij beschikbaar gepubliceerd. Onderzoeksgegevens komen beschikbaar met inachtneming van wettelijke bepalingen en ethische normen voor onderzoek over rechten van derden, privacy, en auteursrecht.

Contactgegevens

Anna van Saksenlaan 51
Postbus 95366
2509 CJ Den Haag
070-342 15 42
info@rathenau.nl
www.rathenau.nl

Bestuur van het Rathenau Instituut

Drs. Maria Henneman (voorzitter)
Prof. dr. Noelle Aarts
Prof. dr. Nynke van Dijk
Dr. Laurence Guérin
Dr. Radjesh Manna
Joep Munten MSc
Prof. dr. ir. Behnam Taebi (vicevoorzitter)
Drs. Kees Verhoeven

Secretaris van het bestuur:

Prof. dr. ir. Eefje Cuppen (directeur Rathenau Instituut)

Het Rathenau Instituut stimuleert de publieke en politieke meningsvorming over de maatschappelijke aspecten van wetenschap en technologie. We doen onderzoek en organiseren het debat over wetenschap, innovatie en nieuwe technologieën.