

# Naar een visie op biotechnologie



## Notitie

In 2023 startte het ministerie van EZ samen met de ministeries van IenW, LNV, OCW en VWS aan een traject voor een integrale langetermijnvisie op biotechnologie. Met deze notitie wil het Rathenau Instituut een bijdrage leveren aan die visie. Wij doen dit vanuit onze jarenlange expertise op het gebied van de maatschappelijke aspecten van biotechnologie.

Onze belangrijkste aanbevelingen zijn:

- Vorm naast een visie op het stimuleren van biotechnologie ook een visie op de te bereiken maatschappelijke doelen.
- Denk daarbij aan waarden zoals natuurlijkheid, grenzen aan maakbaarheid, en rechtvaardigheid.
- Betrek burgers en kijk naar de bredere maatschappelijke gevolgen van biotechnologie.
- Werk aan de transitie van het kennis- en innovatie-ecosysteem.

## Inhoud

1. Inleiding	2
2. Houd rekening met de perspectieven van burgers	5
3. Stem wetenschap en samenleving beter op elkaar af	10
4. Conclusie: belangrijke lessen op basis van onderzoek en ervaring	13

## 1. Inleiding

Biotechnologie wendt biologische processen, organismen, of systemen aan om producten en technologieën te maken die nuttig zijn voor de mens. De combinatie van leven en technologie belooft oplossingen voor uitdagingen in de gezondheidszorg, landbouw, industrie en milieubescherming. Denk aan de ontwikkeling van biogeneesmiddelen, genetisch gemodificeerde gewassen en biobrandstoffen. Tegelijkertijd brengt biotechnologie ook maatschappelijke dilemma's met zich mee, bijvoorbeeld in relatie tot veiligheid en het betaalbaar en toegankelijk houden van zorg. Het is belangrijk dat de ontwikkeling en toepassing van biotechnologie in goede banen wordt geleid met oog voor publieke waarden.

In 2023 publiceerde de COGEM en de Gezondheidsraad de *Trendanalyse biotechnologie 2023*.<sup>1</sup> Hierin wordt geconstateerd dat de wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen in en om biotechnologie onverminderd snel doorgaan én dat de initiatieven vanuit de overheid op dit gebied versnipperd zijn. Er wordt opgeroepen tot een kabinetsbrede integrale langetermijnvisie op biotechnologie. Onder leiding van het ministerie van Economische Zaken (EZ) zijn de verschillende relevante ministeries daarom begonnen met een traject om tot zo'n visie te komen.<sup>2</sup>

Met deze notitie wil het Rathenau Instituut een bijdrage leveren aan het visietraject. We reflecteren eerst op het proces en leveren daarna inhoudelijke input. We schrijven deze notitie omdat we al sinds 2014 onderzoek doen naar biotechnologie en samenleving en omdat we in de afgelopen tien jaar een groot aantal wetenschappelijke en maatschappelijk experts en belanghebbenden raadpleegden.

### 1.1. Een visie op doelen en sturing

De visie waar de trendanalyse voor pleit bestaat uit twee onderdelen (zie ook figuur 1). Ten eerste moet de overheid 'tot uitdrukking brengen welke maatschappelijke doelen met biotechnologie nagestreefd moeten worden'. Ten tweede dient de overheid 'de regie te nemen om de ontwikkeling van biotechnologie zodanig te stimuleren, dat deze doelen bereikt worden.'<sup>3</sup>

Het eerste deel van de visie gaat over de doelen waarvoor biotechnologie wordt ingezet. De minister van Economische Zaken en de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat zeggen in hun gezamenlijke reactie op de trendanalyse dat 'het centrale uitgangspunt de bijdrage is die biotechnologie kan leveren aan onze economie, de volksgezondheid en de maatschappelijke transitie waar we onszelf voor gesteld zien: de eiwittransitie en landbouwtransitie, de klimaattransitie en de transitie naar een circulaire economie'.<sup>4</sup> Maar het stimuleren van biotechnologie draagt niet vanzelf bij aan deze opgaven. Zoals geformuleerd in de trendanalyse is dat immers 'niet

---

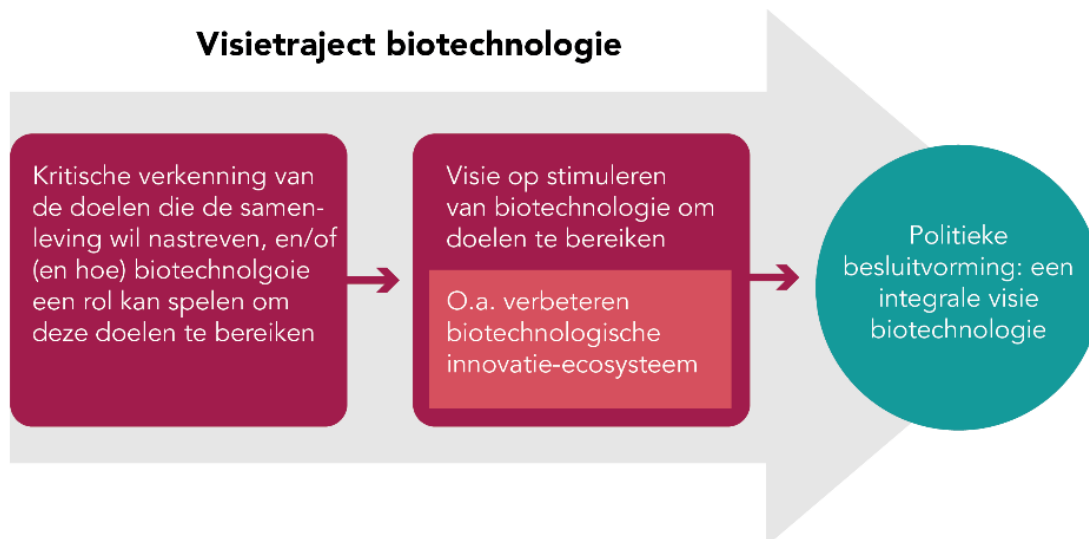
1 <https://www.gezondheidsraad.nl/onderwerpen/milieu/alle-adviezen-over-milieu/trendanalyse-biotechnologie-2023>

2 Naast het ministerie van EZ zijn dit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W), het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN), het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) en het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS).

3 Zie p.60 van de Trendanalyse biotechnologie 2023.

4 [https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20231222/brief\\_regering\\_kabinetsreactie/document3/f=/vm9wkie29rzf.pdf](https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20231222/brief_regering_kabinetsreactie/document3/f=/vm9wkie29rzf.pdf), p.6.

vanzelfsprekend als de ontwikkeling van de biotechnologie primair aan de grillige marktdynamiek wordt overgelaten’.



Figuur 1 Visietraject biotechnologie. Bron: *Trendanalyse biotechnologie 2023*; bewerking Rathenau Instituut.

### Overkoepelende visie op transities

Een overkoepelende visie op biotechnologie vraagt dus ten eerste om een overkoepelende visie op de transities waaraan bijgedragen wordt. Kijken we bijvoorbeeld naar de landbouw, dan is de opgave om het wereldwijde voedselsysteem te transformeren naar een systeem dat duurzaam, eerlijk en gezond is. Maar wat verstaan we eigenlijk onder een duurzaam, gezond en eerlijk voedselsysteem? En hoe dienen economische, ecologische, en sociale duurzaamheid te worden gewogen bij het vormen van nieuw beleid? Deze vragen gaan vooraf aan de vraag welke rol biotechnologie kan spelen in deze transitie.

### Een breed perspectief voor de toekomst

Eigenlijk zouden beleidsmakers moeten streven naar het stellen van doelen vanuit een breed systemisch perspectief op voedsel, zorg, en economie, over de beleidsdomeinen heen. Hierbij moet ook de tijdsdimensie (waar willen we zijn in 2050?) goed in beeld zijn en adequaat worden meegewogen in de besluitvorming. Voor het klimaatdoel 'net zero' (COP-26) is dat al het geval. Maar voor bijvoorbeeld de toekomstige architectuur en inrichting van ons land geldt dat veel minder. Bevolkingsgroei, schaarste in de zorg, toenemende concurrentie om ruimte, maar ook de vraag hoe we in de toekomst ons brood verdienen, nopen immers ook in andere sectoren en domeinen tot vergaande keuzes, nu en morgen. Een integrale blik is nodig bij het uitwerken van de visie omdat beslissingen binnen het ene domein invloed hebben op het andere domein.

### Alle wegen leiden naar Rome

Ook de manier waarop beleidsmakers naar oplossingen kijken, kan vanuit een meer systemisch perspectief worden gezien. In ons onderzoek naar nieuwe genomische technieken zagen we onder andere dat er naast biotechnologie tal van andere

manieren zijn om aan een duurzaam voedselsysteem bij te dragen.<sup>5,6</sup> Denk bijvoorbeeld aan het veranderen van voedingspatronen, het stimuleren van alternatieve vormen van landbouw of het sterker belasten van vervuiling. Er is al beleid dat hierop inzet.

Als de ambitie is om biotechnologie te benutten voor transitie, dan dient te worden afgewogen hoe de oplossingsstrategieën vanuit de biotechsector zich verhouden tot alternatieve routes voor maatschappelijke verandering. Een belangrijke vraag is ook, waar biotechnologie de grootste impact kan hebben. Dit is allemaal onderdeel van een integrale visie op de doelen van biotechnologie.

Het tweede onderdeel van de visie, zoals geformuleerd in de trendanalyse, is een overkoepelende strategie uitwerken om de biotechnologiesector zodanig te stimuleren, dat de gewenste doelen bereikt kunnen worden. Oftewel: hoe kan het biotechnologische innovatiesysteem verbeterd worden? Aan welke knoppen kunnen de ministeries draaien in de governance van biotechnologie? Hoe kunnen de ministeries zorgen dat spelers in het innovatiesysteem gezamenlijk aan de centrale doelen werken? Voor dit onderdeel van het visietraject zijn de eerste stappen gezet.

## 1.2. Visietraject tot nu toe

Om gezamenlijk te komen tot één visie, is er in eerste instantie gewerkt aan verschillende mogelijke toekomstscenario's onder leiding van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT). De ministeries nodigden stakeholders uit voor verschillende workshops om in gesprek te gaan over de impact van beleidskeuzes van drie toekomstscenario's (2050) op biotechnologie, op de toekomst van het biotechnologie veld en op de impact op publieke waarden. Uitgangspunt bij deze gesprekken was dat biotechnologie zal bijdragen aan maatschappelijke transitie, zoals de eiwittransitie, de landbouwtransitie, de grondstoffentransitie, de energietransitie, de transitie naar gepersonaliseerde zorg en de transitie naar preventie in de zorg.

Het valt te prijzen dat de ministeries de maatschappelijke opgaven leidend maken en samen met stakeholders tot een visie willen komen. Het rapport over deze eerste gesprekken dient als een startpunt voor het visietraject. Het geeft de verschillende ministeries zicht op mogelijke beleidskeuzes en de mogelijke impact hiervan, en faciliteert zo het traject.

Het traject dat tot nu toe gevoerd werd, richt zich met name op het *tweede deel* van de visie: de knoppen om aan te draaien om de biotechnologie sector te stimuleren.

Wij raden aan om evenveel aandacht te besteden aan het *eerste deel*: een bredere verkenning van de doelen die we als samenleving willen nastreven met biotechnologie,

---

5 Rathenau Instituut (2023). Aanpassen onder voorwaarden – Hoe Nederlanders denken over nieuwe genomische technieken in voedingsgewassen. Den Haag. Auteurs: Habets, M., I. Pirson, P. Macnaghten en P. Verhoef.

6 IUCN-NL Natuur en milieufederatie Noord-Holland (MNH) Natuur & Milieu. (2022) Biotechnologie in breder perspectief. Een inventarisatie van de posities van Nederlandse natuur- en milieuoorganisaties ten aanzien van biotechnologie.

en een verkenning van gebieden waar biotechnologie de grootste impact kan hebben. Dit eerste deel geeft namelijk zicht op de rol die wetenschap, technologie en innovatie in de transitie kan spelen, en of biotechnologie de juiste oplossingen kan bieden vergeleken bij alternatieven. Op basis daarvan kan goed geïnformeerde politieke besluitvorming plaatsvinden.

### **Samenleving wordt vergeten**

Onze notitie richt zich vooral op het eerste deel van het visietraject, op de samenleving. Wij zien namelijk dat de samenleving vaak wordt vergeten. En juist de bredere maatschappij zou een stem moeten hebben in het definiëren van de doelen waarvoor biotechnologie ingezet kan worden. Ten eerste hebben burgers het recht om mee te praten over ontwikkelingen die hen aangaan. Ten tweede zijn politieke keuzes met inspraak van burgers beter te legitimeren en kan er een breder draagvlak voor ontstaan. En ten derde sluit het beleid met participatie van burgers beter aan bij problemen, praktijken en behoeften in de samenleving.<sup>7,8</sup>

In het komende hoofdstuk geven we daarom een overkoepeld beeld van de perspectieven van burgers over biotechnologie.

## **2. Houd rekening met de perspectieven van burgers**

### **2.1. Onderzoek naar burgerperspectieven**

In dit hoofdstuk trekken we lessen uit eerder onderzoek van het Rathenau Instituut naar burgerperspectieven over (voornamelijk controversiële) biotechnologieën. We vullen het aan met een aantal externe studies.

We bespreken hier de voor burgers belangrijkste perspectieven die vaak terugkeren in de gevoerde dialogen. Daarmee laten we zien welke rol burgers wenselijk vinden voor biotechnologie in de samenleving. Ook geven we zo burgers een stem in het visietraject. Daarnaast zijn de perspectieven een graadmeter voor het draagvlak van de maatschappij voor biotechnologie.

### **2.2. Maatschappelijk nut en impact**

Uit de studies komt allereerst naar voren dat ondanks de complexiteit van het thema biotechnologie, burgers telkens in staat zijn een goed gesprek te hebben over het onderwerp. Daarnaast hebben we gezien dat burgers genuanceerd praten over (onderzoek naar) biotechnologie. Nederlandse burgers zijn vaak niet uitgesproken voor-

---

7 Broerse, J.E.W., & de Cock Buning, J.T. (2012). Public engagement in science and technology. In *Encyclopedia of applied ethics* (pp. 674-684). Elsevier.

8 Zo tonen Koen Beumer en zijn collega's aan dat het betrekken van een bredere expertise, waaronder expertise van sociale wetenschappers en maatschappelijke belanghebbenden, resulteerde in een uitgebreidere beoordeling van opkomende technologieën (in dit geval meer maatschappelijke implicaties van genbewerking van gewassen voor kleine boeren in het Mondiale Zuiden). Opvallend was dat de toegevoegde implicaties van de sociale expertises, ook door de (technische) stakeholders als belangrijk werden gescoord (ondanks dat deze stakeholders zelf niet aan deze aspecten gedacht hadden). Dit onderzoek toont het belang aan van het betrekken van een brede groep experts, en juist niet alleen stakeholders in de biotechnologie sector. Zie ook: Beumer et al. (ingediend) *Democratizing Delphi, ranking the societal implications of crop editing for smallholder farmers*.

of tegenstanders van specifieke biotechnologieën, en zien waarde in elkaars argumenten. Een klein aantal burgers heeft principiële bezwaren tegenover ontwikkelingen zoals embryo-achtige structuren, kiembaanmodificatie of gewassen aangepast met nieuwe genomische technieken. Hierbij staan vaak natuurlijke of religieuze grenzen centraal (zie ook paragraaf 2.3).

In gesprekken wikken en wegen burgers de aspecten en gevolgen van biotechnologieën, en vormen zo hun houding tegenover biotechnologie. Studies laten zien dat burgers zowel het doel van de technologie (nut) als de bredere gevolgen van biotechnologie op de maatschappij (bredere impact) belangrijk vinden in het beoordelen van technologie. Ze kijken naar welk type onderzoek plaatsvindt, naar welk type technologie wordt ontwikkeld en voor welk doel, naar welke gevolgen de technologie in de praktijk zal hebben, en of er geschikte alternatieven zijn.

Bij meningsvorming speelt ook de samenhang van deze onderwerpen en de context een belangrijke rol: voor meningsvorming over genetisch gemodificeerde gewassen is bijvoorbeeld de context van voedsel, het voedselsysteem en de landbouw belangrijk.

Als een biotechnologische innovatie een duidelijke zinvolle bijdrage aan de maatschappij levert, staan burgers er over het algemeen positief tegenover, of staan ze in ieder geval open voor de technologie. Burgers zien bijvoorbeeld voor de medische sector duidelijker een zinvolle bijdrage van biotechnologie dan voor andere sectoren.

Als het gaat om medische toepassingen hecht het publiek veel waarde aan de mogelijkheid om leed bij huidige en toekomstige personen te voorkomen. Maar er wordt geen vrijbrief gegeven. Er leven zorgen over mogelijke maatschappelijke gevolgen en de wenselijkheid van deze gevolgen. Zo zijn er in de discussie over kiembaanmodificatie zorgen over de gevolgen van deze technologie voor de acceptatie van verschillen tussen mensen. Vragen die burgers zich stellen, zijn: betekent een afname van erfelijke aandoeningen ook een afname in inclusiviteit? Wat betekent de inzet van de technologie voor de sociaaleconomische gelijkheid, en voor solidariteit, diversiteit en acceptatie? Burgers wijzen bijvoorbeeld op de kosten van dure biomedische therapieën die in de toekomst wellicht alleen betaalbaar zijn voor de rijken.

Buiten de biomedische technologieën ligt de mening van burgers gecompliceerder. In ons onderzoek over het gebruik van genetische modificatie en nieuwe genomische technieken bij gewassen, zien we dat de meeste burgers terughoudend en aarzelend zijn. Ze twijfelen er vooral aan of deze gewassen daadwerkelijk een zinvolle bijdrage gaan leveren aan de oplossing van de huidige maatschappelijke uitdagingen in het voedselsysteem.<sup>9</sup> Aan de ene kant omdat burgers alternatieven zien die beter in staat zijn de oorzaken van de problemen aanpakken. En aan de andere kant omdat het vaak gebeurt dat burgers er niet op vertrouwen dat het bedrijfsleven zich zal richten op het oplossen van de huidige landbouw- en voedselproblematiek.

---

9 Rathenau Instituut (2023). Aanpassen onder voorwaarden – Hoe Nederlanders denken over nieuwe genomische technieken in voedingsgewassen. Den Haag. Auteurs: Habets, M., I. Pirson, P. Macnaghten en P. Verhoef.

In onze gesprekken zagen we dat burgers ervaren dat het bedrijfsleven gericht is op commerciële kortetermijnvoordelen en winst, en dat ze zich afvragen waarom dat bij biotechnologie anders zou zijn.<sup>10</sup> Economische en commerciële doeleinden worden door velen niet gezien als voldoende rechtvaardiging voor de introductie van biotechnologieën. Voor burgers zijn waarden en context belangrijk in hun overweging. Het leven veranderen (bijvoorbeeld een tomaat genetisch aanpassen) enkel en alleen voor commerciële doeleinden, zien ze als niet gewenst.

Ook in onze gesprekken over het gebruik van biotechnologie in voeding gaat het vaak over de gevolgen voor de maatschappij. Zo vrezen veel burgers bij dialogen dat straks alleen de rijken ‘gezonde, natuurlijke, biologische producten’ kunnen kopen, en de lagere sociaaleconomische klassen financieel gedwongen worden gewassen te eten die met nieuwe genomische technieken zijn geproduceerd. De meeste burgers hebben een voorkeur voor natuurlijke producten wanneer de eigenschappen en prijs vergelijkbaar zijn met andere producten. Ook ander onderzoek laat zien dat er in rijke landen een sterke voorkeur bestaat voor natuurlijk en biologisch voedsel.<sup>11,12,13</sup>

In onze dialogen zagen we dat veel burgers dus niet zozeer de specifieke technische aspecten van een technologie belangrijk vinden, maar meer het doel en de gevolgen voor de maatschappij. Daarbij spelen voornamelijk culturele, ethische en socio-economische aspecten en opvattingen een rol. Die aspecten en opvattingen zijn gebaseerd op onderliggende waarden (zie ook de volgende sectie). Een meerderheid (57%) in Europa vindt dat wetenschappelijke ontwikkelingen ons leven te snel veranderen en dat dit mensenrechten op het spel kan zetten en ongelijkheden kan vergroten.

### 2.3. Culturele denkbeelden en waarden

De houding van burgers ten opzichte van biotechnologieën wordt onder andere bepaald door diverse culturele denkbeelden en onderliggende waarden. Sommige van deze denkbeelden en waarden zijn specifiek voor biotechnologie. Andere zijn van toepassing voor percepties van burgers op technologie in het algemeen. De drie meest genoemde waarden in dialogen met burgers rondom biotechnologie zijn natuurlijkheid, grenzen aan maakbaarheid, en rechtvaardigheid. We lichten ze hieronder toe.

- 
- 10 Belanghebbenden lijken hiermee in te stemmen. In een survey van de EC, geven zij aan dat als duurzaamheid een eis zou worden voor marktgoedkeuring van gewassen die met nieuwe genomische technieken zijn gemaakt, de technologie minder aantrekkelijk wordt: 68% van de respondenten in deze gerichte enquête verwacht geen verandering of een verminderde aantrekkelijkheid van de ontwikkeling van nieuwe genomische technieken in vergelijking met de huidige situatie (waarin ze dus vallen binnen de GGO-verordening).
  - 11 Roman S., Sanchez-Siles L.M. en Siegrist M. (2017). The importance of food naturalness for consumers: results of a systematic review. *Trends Food Sci. Technol.*, 67, 44–57.
  - 12 Rozin P., Fischler C. and C. Shields-Argeles (2012). European and American perspectives on the meaning of natural. *Appetite* 59, 448–55.
  - 13 Rozin P. et al. (2004). Preference for natural: instrumental and ideational/moral motivations, and the contrast between foods and medicines. *Appetite*, 43, 147–54.

## Natuurlijkheid

Hoewel moeilijk onder woorden te brengen, spelen waarden als natuurlijkheid in de samenleving een fundamentele rol in de beoordeling van biotechnologie.<sup>14</sup> De publicatie *Algae oil on Trial* laat zien dat bepaalde groepen zich ongemakkelijk voelen bij het onnatuurlijke karakter van de moderne biotechnologie.<sup>15</sup> In dit rapport analyseerde het Rathenau Instituut de discussie rondom de plannen van Ecover, een Belgisch bedrijf dat zeep wilde ontwikkelen met algenolie, als alternatief voor palmolie. Het bedrijf zag algenolie als een duurzaam alternatief aangezien palmolie een van de belangrijke oorzaken van ontbossing in regenwouden is. Maar een coalitie van internationale maatschappelijke organisaties bleek niet gelukkig met deze ontwikkeling omdat algenolie uit genetisch gemodificeerde algen komt, en daarom niet als natuurlijk werd gezien.

Ook in recente dialogen over het maken van embryo-achtige structuren in het lab zagen participanten dat technologie in de toekomst ertoe kan leiden dat stellen van hetzelfde geslacht toch een biologisch kind krijgen. Hoewel veel mensen dit een mooie kans vonden voor deze stellen, vond een aanzienlijke groep dit veel verder gaan dan ‘de natuur een handje helpen’. In plaats daarvan vonden zij dit ‘tegen de natuur ingaan’ of ‘de natuur omdraaien’ en daarom onwenselijk.<sup>16</sup>

Als iets natuurlijk is, beschouwen mensen het vaak als goed of gezond.<sup>17</sup> Zo bestaat in rijke landen een sterke voorkeur voor natuurlijk en biologisch voedsel.<sup>18,19,20</sup> Onderzoek van Scott en collega's suggereert bijvoorbeeld dat percepties van natuurlijkheid zelfs kunnen worden beïnvloed door minimaal contact tussen natuurlijk voedsel en een onnatuurlijke entiteit, zoals een wetenschapper of een stukje vreemd DNA.<sup>21</sup> Het is daarom niet vreemd dat biotechnologie door vele wordt gezien als iets onnatuurlijks. Al kwam in onze dialogen over het kweken van menselijke organen in dieren ook naar voren dat er mensen waren die ‘het als mens streven naar innovatie’ ook als natuurlijk zien.<sup>22</sup>

Toch lijkt het erop dat de meeste burgers een gevoel van ongemak hebben bij de verregaande toepassingen van technologie om levende wezens te modificeren voor

---

14 Rathenau Instituut (2016). Moderne biotechnologie in Nederland - Achtergrondnotitie AO Biotechnologie op 9 november 2016. Den Haag. Auteurs: Virgil Rerimassie, Rinie van Est, Dirk Stermerding, Ira van Keulen, Zoe Robaey, Melanie Peters, Ineke Malsch.

15 Rathenau Instituut (2016). *Algae oil on trial. Conflicting views of technology and nature*. Den Haag. Auteurs: Asveld L. & D. Stermerding.

16 Rathenau Instituut (2024). Dit zijn voorlopige resultaten van Holland's Next Embryomodel, na te lezen in een tussentijdsverslag voor ZonMw (op te vragen bij het Rathenau Instituut).

17 Nuffield Council on Bioethics. (2015). (Un)natural. Ideas about naturalness in public and political debates about science, technology and medicine.

18 Roman S., Sanchez-Siles L.M. en Siegrist M. (2017). The importance of food naturalness for consumers: results of a systematic review. *Trends Food Sci. Technol.*, 67, 44–57.

19 Rozin P., Fischler C. and C. Shields-Argeles (2012). European and American perspectives on the meaning of natural. *Appetite* 59, 448–55.

20 Rozin P. et al. (2004). Preference for natural: instrumental and ideational/moral motivations, and the contrast between foods and medicines. *Appetite*, 43, 147–54.

21 Scott. S.E. et al. (2018). An Overview of Attitudes Toward Genetically Engineered Food. *Annu. Rev. Nutr.*, 38, 459–79.

22 Rathenau Instituut (2023). Aanpassen onder voorwaarden – Hoe Nederlanders denken over nieuwe genomische technieken in voedingsgewassen. Den Haag. Auteurs: Habets, M., I. Pirson, P. Macnaghten en P. Verhoef.



‘dingen die de mens belangrijk, nuttig of lekker vindt.’<sup>23</sup> Er is ongemak dat de natuur wordt gebruikt als een object om voor de mens te veranderen naar gelang zijn eigen behoeften.

Het is dan ook niet vreemd dat burgers, zoals we eerder al zagen, vooral problemen hebben als biotechnologie wordt ontwikkeld voor commerciële of economische doeleinden. De hang naar technische controle over de bouwstenen van het leven en de wens om levende organismen te modificeren voor menselijke doeleinden, instrumentaliseert en commercialiseert het leven.<sup>24</sup> Niet iedereen is voorstander hiervan.

### **Grenzen aan maakbaarheid**

Uit onze dialogen komt naar voren dat sommige burgers het problematisch vinden dat er in de samenleving een ontwikkeling is naar steeds verdergaande manieren om de wereld ‘perfect’ of ‘beter’ te ‘maken’, en dan vooral naar de hand te zetten van de mens. Biotechnologie in de landbouw en in de productie-industrie is vaak gericht op het verbeteren van efficiëntie in productieprocessen. Veel burgers twijfelen over of we als maatschappij wel zo verregaand naar maakbaarheid en efficiëntie moeten streven. Waarom kunnen we niet tevreden zijn met de natuur en met onze plaats in de wereld? Waarom kunnen we de landbouw niet afstemmen op de natuur, in plaats van gewassen aan te passen aan de (steeds meer getechnologiseerde) landbouw? En leidt maakbaarheidsdenken niet tot een toename naar de vraag van zorg waardoor er nog meer druk op de gezondheidszorg komt? Waar ligt de grens? Deze vragen zijn voor burgers belangrijk, maar spelen nauwelijks een rol bij het ontwikkelen van beleid van biotechnologie.

### **Rechtvaardigheid**

Naast impliciete en expliciete opvattingen over natuurlijkheid en maakbaarheid spelen ook opvattingen over rechtvaardigheid een rol in de meningsvorming over biotechnologieën. Sociale gelijkheid is een fundamenteel element in onze samenleving. Burgers vragen zich af of biotechnologie een eerlijke verdeling van sociale voordelen kan brengen. Uit onze dialogen en de dialogen uit het Verenigd Koninkrijk komt naar voren dat burgers verwachten dat opkomende biotechnologieën de onvermijdelijke logica van de neoliberale politieke economie volgen en dus niet zullen voldoen aan de beloften van duurzaamheid. De burgers verwachten dat de opkomende technologieën daarbij zullen leiden tot een grotere machtsongelijkheid, waarin de grote bedrijven enorme winsten zullen maken, en laag sociaaleconomische groepen verder gemarginaliseerd zullen worden.<sup>25</sup>

## **2.4. Burgers vragen om regulering**

De terughoudendheid van veel burgers ten opzichte van biotechnologie wordt ook veroorzaakt door mogelijke risico's die zij zien. Dan gaat het met name over risico's

---

23 Zie <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/biotechnologie/kansen-en-risicos-biotechnologie>

24 Jasanoff, S. (2019). Can Science Make Sense of Life? Polity.

25 Chilvers, J., & Macnaghten, P. (2011). The Future of Science Governance. A review of public concerns, governance and institutional response. Sciencewise-ERC.

voor de menselijke gezondheid en voor het precieze evenwicht in natuurlijke ecosystemen waaronder landbouwecosystemen. Vooral in dialogen rondom genetische modificatie en nieuwe genomische technieken komt dit naar voren.<sup>26,27,28,29,30,31</sup>

Daarnaast zijn burgers zich ervan bewust dat de komst van technologieën vaak gepaard gaat met onverwachte en onbedoelde gevolgen voor de maatschappij. Zo maken ze zich bijvoorbeeld zorgen over een verdere machtsconcentratie bij grote bedrijven. Ook zijn ze bevreesd voor zogenoemde *unknown unknowns*: schade die zou kunnen optreden maar niet van tevoren te voorspellen is.

Vandaar dat regulering van biotechnologische toepassingen belangrijk is voor burgers. Ze willen erop kunnen vertrouwen dat er een risicoanalyse heeft plaatsgevonden. Maar risico's zijn, zoals eerder gesteld, niet het enige waar burgers zich zorgen over maken. In dialogen geven vele burgers ook aan ambivalent te staan tegenover het oplossen van de problemen van technologieën met nieuwe technologieën. En zoals we eerder schreven, vragen burgers zich af hoe realistisch het is dat maatschappelijke belangen voorrang zullen krijgen boven commerciële belangen wanneer beslissingen vooral aan de markt worden overgelaten. Regulering zorgt dus niet alleen voor vertrouwen in een technologie, maar wordt ook gezien als een manier waarop de overheid richting kan geven aan ontwikkelingen in wetenschap en technologie en aan hoe de technologie in de samenleving wordt ingebed.

Het visietraject van de overheid gaat, zoals we lieten zien in figuur 1, over richting geven aan gewenste toekomstige ontwikkelingen, en over de vraag hoe de overheid de biotechnologiesector kan stimuleren om doelen te bereiken. Voor burgers zijn socio-economische, ethische en culturele aspecten van belang. Hieraan ten grondslag liggen waarden en denkbeelden zoals natuurlijkheid, grenzen aan maakbaarheid en rechtvaardigheid. In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op hoe het visietraject rekening kan houden met deze aspecten en waarden.

### 3. Stem wetenschap en samenleving beter op elkaar af

#### 3.1. Tijd voor een nieuw perspectief

In een reactie op de *Trendanalyse biotechnologie 2023* stellen de minister van EZ en de staatssecretaris van IenW: 'Biotechnologie biedt grote kansen, zowel voor de economie van Nederland als voor de maatschappelijke opgaven waar Nederland en de wereld voor staan'.<sup>32</sup>

---

26 Rathenau Instituut (2023). Aanpassen onder voorwaarden – Hoe Nederlanders denken over nieuwe genomische technieken in voedingsgewassen. Den Haag. Auteurs: Habets, M., I. Pirson, P. Macnaghten en P. Verhoef.

27 COGEM (2019). Percepties van burgers over genetische modificatie. Een kwalitatieve en kwantitatieve verkenning. Onderzoeksrapport CGM 2019-02. Bilthoven: COGEM.

28 InSites Consulting (2017). De Burger aan het Woord: Publieksopvattingen over Moderne Biotechnologie. Onderzoeksrapport in opdracht van het Ministerie van IenW.

29 Special Barometer. Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. p.17-18.

30 Special barometer. 73.1 Biotechnology 2010.

31 Eurobarometer 58.0. Europeans and Biotechnology in 2002.

32 [https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20231222/brief\\_regering\\_kabinetsreactie/document3/f=/vm9wkie29rzf.pdf](https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20231222/brief_regering_kabinetsreactie/document3/f=/vm9wkie29rzf.pdf)

We zien dat innovatiebeleid nog vaak de nadruk legt op de economische kansen van biotechnologieën voor Nederland, zoals genterapie of gewassen die met nieuwe genomische technieken zijn gemaakt. In onze lopende studie naar het stimuleren van de omschakeling naar een duurzaam voedselsysteem, is een belangrijk inzicht dat het huidige innovatiebeleid bovendien de ingebakken neiging heeft om ook ‘maatschappelijke opgaven’ te versmallen tot economische kansen, die het bedrijfsleven (in samenwerking met onze publieke kennisinfrastructuur) kan grijpen door technologische innovaties op de markt te brengen.<sup>33</sup>

Binnen het economische perspectief op wetenschap en technologiebeleid wordt regulering vaak gezien als een technische overweging. Daarbij staat de wetenschappelijke risicobeoordeling voor schade aan de gezondheid en het milieu centraal. Of een biotechnologie wenselijk is, wordt meestal aan de markt overgelaten. Sociaaleconomische, ethische en bredere ecologische gevolgen van biotechnologieën zijn vaak uitgesloten als bonafide vragen binnen een strikt op risico's gebaseerd regelgevend kader.<sup>34</sup> En dit terwijl burgers deze bredere aspecten van de invoering van biotechnologie juist belangrijk vinden.

Zo laten verscheidene studies zien dat als bredere zorgen van burgers niet aan bod komen in de discussies en gemeenschappen, bestaande controverse vaak toeneemt<sup>35,36</sup> en burgers het vertrouwen in de wetenschap verliezen.<sup>37</sup> Publieksonderzoek laat ook zien dat vertrouwen in de wetenschap sterk afneemt zodra wetenschappelijk onderzoek een verbinding aangaat met commerciële of beleidsdoeleinden.<sup>38,39</sup>

Dat er nu aan een interdepartementale visie op biotechnologie gewerkt wordt, is een mooie kans om publieke waarden, sociaaleconomische aspecten en culturele denkbeelden mee te nemen. Dat vraagt om een nieuw perspectief op beleid van wetenschap en technologie. Het vraagt om nieuw beleid dat maatschappelijke problemen niet frameert op een wetenschappelijke manier – want dit zou het debat vernauwen tot een wetenschappelijk op te lossen vraagstuk – maar breder trekt.

Of we biotechnologie moeten inzetten voor een duurzame landbouw, is dan ook geen wetenschappelijke vraag, maar een normatieve en politieke vraag. In een nieuw beleid zouden daarom normatieve en politieke vragen centraal moeten staan. Ook geeft het nieuwe beleid ruimte om na te denken over denkbeelden en waarden.

---

33 Zie Rathenau Instituut, project over kennis en innovatie bij transitie van het voedselsysteem. Van der Zee et al., publicatie volgt in 2024

34 Jasanoff, S. (2000). Commentary: Between risk and precaution—reassessing the future of GM crops. *Journal of Risk Research*, 3(3), 277–282.

35 Kearnes, M., Grove-White, R., Macnaghten, P., Wilsdon, J., & Wynne, B. (2006). From Bio to Nano: Learning the lessons, interrogating the comparison. *Science as Culture*, 15(4), 291–307.

36 Wynne, B. (2001). Creating public alienation: Expert cultures of risk and ethics on GMOs. *Science as Culture*, 2(4), 321–337.

37 Rathenau Instituut (2014). *Wetenschap als strijdtonel – Publieke controversen rond wetenschap en beleid*. Den Haag. Auteurs: Blankesteyn M., G. Munnichs & L. van Drooge.

38 Tiemeijer, W., & De Jonge, J. (2013). Hoeveel vertrouwen hebben Nederlanders in de wetenschap?. WRR.

39 Rathenau Instituut: factsheet Vertrouwen in de Wetenschap.

Het lijkt wellicht belangrijk om innovatiebeleid juist te onderbouwen met wetenschappelijke kennis, om weg te blijven van subjectieve denkbeelden. Dit is echter gebaseerd op de foutieve vooronderstelling dat wetenschap zelf waardenvrij is. Maar, als wetenschappers bijvoorbeeld kennis willen ontwikkelen over management van plagen en ziekten in de landbouw, dan maakt het uit of ze de vraag stellen ‘welke chemische stof kan het meest effectief een schadelijk insect doden?’ of de vraag ‘welke natuurlijke vijand of tussenteelt is het meest effectief om een schadelijk insect te beheersen?’<sup>40</sup> Hoewel deze vragen empirisch beantwoord dienen te worden, zijn de vragen zelf niet neutraal, en leiden ze tot andere oplossingen van eenzelfde probleem.

### 3.2. Openheid, transparantie en vertrouwen

De zorgen van burgers zijn in het verleden vaak gerepresenteerd als een probleem waarvoor een oplossing nodig is die bestaat uit het informeren van burgers over de technologie.<sup>41</sup> De aanname van beleidsmakers en politici hierbij is dat beleidsbeslissingen overtuigender zullen zijn als ze onderbouwd zijn met wetenschappelijke argumenten én dat een beter begrip van de technologie tot acceptatie leidt. Maar het blijkt juist dat als het debat vernauwd wordt tot wetenschappelijke feiten, de bredere zorgen, die burgers hebben, niet aan bod komen. Vaak neemt dan juist de bezorgdheid toe, wat kan leiden tot een (toename van) controverse.<sup>42,43,44</sup> Het is juist het vertrouwen van burgers in de overheid en overheidsinstellingen dat cruciaal is voor acceptatie van technologieën.<sup>45</sup>

De Amerikaanse hoogleraar Daniel Sarewitz heeft de interessante stelling ontwikkeld dat de bereidheid van betrokken maatschappelijke groeperingen om wetenschappelijke onzekerheden te accepteren, afhangt van de mate waarin hun zorgen en belangen worden meegenomen in de besluitvorming over beleidsmaatregelen. Partijen zijn eerder geneigd om wetenschap te accepteren – zelfs met een zeker niveau van onzekerheid – wanneer ze vertrouwen hebben in het besluitvormingsproces. Sarewitz verwijst hiernaar met de term *good enough science*.<sup>46</sup> De acceptatie van burgers is hiermee geen informatieprobleem, maar een vertrouwensprobleem.

Voor acceptatie van controversiële technologieën, waaronder vele biotechnologieën, is vertrouwen in de overheid en overheidsinstellingen dus cruciaal. Daarom is een open, transparante dialoog van groot belang om de vertrouwensrelatie met burgers op te bouwen. Daarom ook raden we de ministeries aan om maatschappelijke organisaties en burgers te betrekken bij het visietraject. In een open en transparante dialoog,

---

40 Ludwig, D., Boogaard, B., Macnaghten, P., & Leeuwis, C. (2022). The politics of knowledge in inclusive development and innovation (p. 296). Taylor & Francis.

41 Ludwig, D., Boogaard, B., Macnaghten, P., & Leeuwis, C. (2022). The politics of knowledge in inclusive development and innovation. Taylor & Francis.

42 Rathenau Instituut (2014). Wetenschap als strijdtoneel – Publieke controversen rond wetenschap en beleid. Den Haag. Auteurs: Blankesteyn M., G. Munnichs & L. van Drooge.

43 Wynne, B. (2001). Creating public alienation: Expert cultures of risk and ethics on GMOs. *Science as Culture*, 2(4), 321–337.

44 Kearnes, M., Grove-White, R., Macnaghten, P., Wilsdon, J., & Wynne, B. (2006). From Bio to Nano: Learning the lessons, interrogating the comparison. *Science as Culture*, 15(4), 291–307.

45 Rathenau Instituut (2014). Wetenschap als strijdtoneel – Publieke controversen rond wetenschap en beleid. Den Haag. Auteurs: Blankesteyn M., G. Munnichs & L. van Drooge.

46 Sarewitz, D. (2013). Science’s rightful place is in service of society. *Nature*, 502(7473), 595-595.

worden dan niet alleen positieve aspecten van biotechnologieën besproken, maar ook onzekerheden en mogelijke negatieve gevolgen. Daarnaast is het van belang dat beschikbare (niet-technologische) alternatieven besproken worden. De dialoog aangaan en het volledig informeren van burgers, ook over zaken als de context, onzekerheden, alternatieve oplossingen, alternatieve beleidsopties en hoe om te gaan met uitdagingen, zijn de meest effectieve manieren om wantrouwen te voorkomen en erop te reageren.

#### **4. Conclusie: belangrijke lessen op basis van onderzoek en ervaring**

Het maken van beleidskeuzes over biotechnologie is een complex probleem met meerdere dimensies en belangen. Ten eerste zijn er veel verschillende typen biotechnologie, elk met hun eigen kansen en dilemma's. Ten tweede is er onzekerheid over wat de impact van biotechnologie gaat zijn. De belofte is groot, maar het is niet zeker of deze zal worden waargemaakt. Ten derde zijn de maatschappelijke opgaven waar we voor staan, de problemen die we definiëren én de manier waarop we die willen oplossen, een *moving target*. Toch kunnen we een aantal lessen trekken uit ons onderzoek en onze ervaring.

#### **Vorm naast een visie op het stimuleren van biotechnologie, ook een visie op de te bereiken maatschappelijke doelen.**

Biotechnologie kan zeker een rol spelen in de noodzakelijke transitie. Maar wanneer maatschappelijke doelen niet expliciet worden gemaakt, heeft het huidige innovatiebeleid de ingebakken neiging om deze te versmallen tot economische kansen. Als bij het visietraject biotechnologie ervan uit wordt gegaan dat biotechnologie gaat bijdragen aan maatschappelijke opgaven, dan sorteert het al voor op specifieke technologische oplossingsroutes vanuit de biotechnologiesector.

#### **Betrek de belanghebbenden van die maatschappelijke doelen.**

Zoals we zagen, is de vraag of we biotechnologie moeten gebruiken voor de grote maatschappelijke transitie, geen wetenschappelijke vraag, maar een normatieve en politieke vraag. Maatschappelijke doelen hebben daarmee per definitie een breed scala aan belanghebbenden, waaronder praktijkprofessionals, maatschappelijke organisaties en burgers.

Deze partijen lijken verder af te staan van biotechnologie en het kost moeite om ze al vroeg te betrekken, maar het is wel belangrijk. Een risico van het voornamelijk betrekken van belanghebbenden in de biotechnologie sector, is dat deze consortia zo relatief veel ruimte krijgen om hun eigen voorkeursoplossingen te presenteren als de (beste) oplossing voor de maatschappelijke opgave. We zien bovendien dat bepaalde waarden die burgers vooropstellen, ontbreken in de discussie. Het gaat burgers vaak om natuurlijkheid, grenzen aan maakbaarheid en rechtvaardigheid. Binnen het techno-economische perspectief op wetenschap en technologiebeleid is hier vaak geen ruimte voor.

### **Kijk naar de maatschappelijke gevolgen van biotechnologietoepassingen.**

De maatschappelijke dilemma's van biotechnologie zijn breder dan alleen principiële bezwaren bij specifieke gevoelig liggende biotechnologie zoals kiembaanmodificatie. Ook zogeheten niet-controversiële biotech, zoals onderzoek met genetische merkers, hebben gevolgen voor de samenleving. Denk aan de machtspositie en afhankelijkheid van grote biotechbedrijven, consequenties voor de betaalbaarheid en toegankelijkheid van de zorg, en vragen als wie betaalt de kosten en wie heeft de baten? Burgers vinden dit heel belangrijk.

### **Werk aan transitie van het kennis- en innovatiesysteem.**

Een bijdrage aan maatschappelijke opgaven, vraagt naast een visie op biotechnologie, ook om een transitie van de governance van het kennis- en innovatiesysteem. Het goed op elkaar aan laten sluiten van biotechnologie en samenleving, kan namelijk worden gezien als een maatschappelijke opgave op zich. Governance moet ruimte bieden voor sociale innovatie, het versterken van netwerken en implementatie in de praktijk<sup>47</sup>. Een belangrijke governance-uitdaging is ook om de deur naar alternatieve toekomsten, vanuit andere oplossingsrichtingen, niet te snel dicht te gooien. In eerder onderzoek van het Rathenau Instituut worden hiervoor aangrijpingspunten gegeven. Elementen hiervan zijn onder andere multi-levelcoördinatie, multi-actorbetrokkenheid, ruimte voor experiment en cocreatie, opschalingsgerichte innovatie<sup>48</sup>, een centrale rol voor coördinatie en kennisintermediaren, en sturing op publieke waarden.<sup>49</sup>

---

47 Rathenau Instituut (2020). De belofte van opgavegericht innovatiebeleid – Een analyse van Europees innovatiebeleid voor de Green Deal en kunstmatige intelligentie. Den Haag (auteurs: Hessels, L., S.Y. Tjong Tjin Tai en J. Deuten).

48 Rathenau Instituut (2020). Voorbij lokaal enthousiasme – Lessen voor de opschaling van living labs. Den Haag. Auteurs: Broek, J. van den, I. van Elzakker, T. Maas en J. Deuten.

49 Rathenau Instituut (2021). Onderzoeksprogramma's met een missie – Lessen voor opgavegericht innovatiebeleid. Den Haag.

## **Auteurs**

Rosanne Edelenbosch en Michelle Habets

### **Foto omslag:**

Daniel Balakov / iStock

### **Bij voorkeur citeren als:**

Rathenau Instituut (2024). *Naar een visie op biotechnologie*. Den Haag. Auteurs: Edelenbosch R., & M. Habets.

### **© Rathenau Instituut 2024**

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 beleid voor open access. 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

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.

**Rathenau Instituut**