

Welkom op de babyshower

Hoe burgers praten over de synthetische cel



Auteurs

Kyra Delsing, Melanie Rietveld & Rinie van Est m.m.v. Mies Loogman

Redactie

Afdeling Communicatie

Illustraties en foto's

Rathenau Instituut

Foto omslag

Bezoekers bij de Dutch Design Week worden welkom geheten op een fictieve babyshower voor een synthetische cel. Foto: Laura Marienus/Rathenau Instituut

Bij voorkeur citeren als:

Rathenau Instituut (2024). *Welkom op de babyshower – Hoe burgers praten over de synthetische cel*. Den Haag. (Auteurs: Delsing, K., M. Rietveld, R. van Est m.m.v. Mies Loogman)

Voorwoord

‘Welkom op de babyshower’. Zo spraken we bezoekers van de Dutch Design Week aan bij onze kunstinstallatie over synthetische cellen. Het bleek, gecombineerd met blauwe, roze en witte muisjes in een reageerbuisje en een lege wieg, een perfecte ijsbreker. We voerden in negen dagen meer dan duizend gesprekken met burgers over wat zij van het kunstmatig creëren van cellen vinden.

Dan denkt u misschien: daar kan niet iedereen zo maar iets van vinden toch? Burgers weten toch veel te weinig van deze technologie om erover te kunnen praten?

Dat is een misvatting. Mensen kunnen, na wat uitleg, prima over onbekende technologieën praten. Dat weten wij bij het Rathenau Instituut overigens al langer, want wij zijn gespecialiseerd in het voeren van dialogen over wetenschap en technologie.

In dit rapport analyseren we de gesprekken met de bezoekers van de Dutch Design Week. We zien dat burgers in die gesprekken vaak teruggrijpen naar oerverhalen, zogeheten arche-narratieven. Een bekend narratief is ‘De doos van Pandora’. Dat gaat over de zorg dat radicale wetenschappelijke interventies onvoorziene gevaren en risico's met zich kunnen meebrengen.

Het mooie van de narratieven is dat er normen en waarden in verscholen zitten. Met behulp van die normen, en vooral met de waarden, kunnen onderzoekers, financiers en beleidsmakers zorgen dat de synthetische-celtechnologie zich op een maatschappelijk verantwoorde manier ontwikkelt.

Ons onderzoek tijdens de Dutch Design Week is natuurlijk maar een begin. Het is belangrijk om het maatschappelijke en politieke debat over synthetische-celtechnologie breder te voeren. Zo kunnen we als maatschappij de technologie vormgeven vanuit culturele, morele en publieke waarden. En zo wordt er een technologie geboren die waardevol is voor de samenleving.

Prof. dr. ir. Eefje Cuppen
Directeur Rathenau Instituut

Samenvatting

Dit rapport gaat over hoe burgers aankijken tegen toekomstige synthetische cellen. Welke verhalen of narratieven gebruiken ze? Wat vinden ze belangrijk?

Synthetische cellen kunnen mogelijk bijdragen aan oplossingen voor maatschappelijke problemen. Denk aan genetisch gemodificeerde algen die biobrandstoffen maken of aan cellen die medicijnen produceren. Maar er kunnen ook gevaarlijke micro-organismen ontwikkeld worden. De synthetische cel roept dus ethische vragen op.

Om technologie te ontwikkelen die waardevol is voor de samenleving is het van belang om in een vroege fase wensen, eisen, behoeftes en voorwaarden van burgers mee te nemen. Maar synthetische biologie is een relatief onbekend vakgebied voor het bredere publiek. Dat maakt het lastig om het maatschappelijke gesprek op gang te brengen. Daarom heeft het Rathenau Instituut in samenwerking met designer Mies Loogman een installatie ontworpen die dient als gespreksstarter.

De installatie stond op de Dutch Design Week 2021. In negen dagen spraken onderzoekers van het Rathenau Instituut en anderen met duizend bezoekers. We namen zo'n honderd gesprekken op en analyseerden die. Dit rapport laat zien hoe de geïnterviewde bezoekers denken over de maatschappelijke gevolgen van synthetische-celtechnologie en hoe volgens hen deze ontwikkeling (bij)gestuurd kan worden.

Narratieven over technologie

Om zicht te krijgen op hoe meningen van burgers over nieuwe technologieën als de synthetische cel ontstaan en welke culturele en morele waarden hieraan ten grondslag liggen, maakten we gebruik van zogeheten narratieven. Het uitgangspunt is dat burgers aan de hand van narratieven betekenis geven aan nieuwe technologieën. Elke cultuur kent zijn eigen archetypische narratieven in de vorm van bijvoorbeeld mythen of religieuze visies.

In dit rapport focussen we op de narratieven over technologie uit de Europese cultuur. We maken onderscheid tussen narratieven over de gevolgen van technologie en over manieren om technologie bij te sturen. De narratieven over de gevolgen van technologie zijn bijvoorbeeld 'Geloof in vooruitgang' en 'Wees op je hoede voor wat je begeert'. Voorbeelden van narratieven over het (bij)sturen van technologie zijn 'Stimuleren van innovatie voor de economie' en 'Stimuleren van innovatie voor de maatschappij'.

We hebben eerst deze methode van het gebruik van narratieven getest (en goed bevonden) aan de hand van een literatuurstudie. Vervolgens hebben we honderd gesprekken over de synthetische cel geanalyseerd.

In gesprek over de synthetische cel

Onze gesprekken tijdens de Dutch Design Week bieden een eerste blik op de kijk van burgers op synthetische-celtechnologie. De bezoekers hopen met name dat de synthetische cel zal bijdragen aan medische oplossingen en oplossingen voor het klimaat. Daarbij hebben ze verschillende zorgen. Een zorg is dat een grote focus op risico's de maatschappelijke vooruitgang zal tegenwerken. Daarnaast zijn er zorgen over de maakbaarheid van het leven, de oncontroleerbaarheid van een technologie die letterlijk leeft, en de vraag wie uiteindelijk de macht heeft over de technologie en de ontwikkeling ervan.

De meeste bezoekers vinden dat met name wetenschappers de verantwoordelijkheid dragen voor een verantwoorde ontwikkeling van de technologie. Wetenschappers moeten, aldus de bezoekers, andere disciplines betrekken, interactie aangaan met burgers, en een kritische, zorgvuldige en open houding aannemen tijdens hun werk. De geïnterviewde bezoekers zien ook een rol voor de overheid. De overheid is financier en facilitator van verantwoord onderzoek, stimuleert interdisciplinaire samenwerking en maakt wetten die vooruitlopen op onbedoelde gevolgen.

Belangrijke waarden voor de synthetische cel

De analyse van de gesprekken op de Dutch Design Week laat zien dat de kwesties die burgers naar voren brengen, geworteld zijn in zes archetypische narratieven over technologie in onze westerse cultuur. Dat geeft houvast aan hoe het maatschappelijke en politieke debat over synthetische-celtechnologie breder gevoerd kan worden.

We identificeren acht waarden binnen de verwachtingen van de bezoekers van de Dutch Design Week:

1. Duurzaamheid: hoe zorgen we ervoor dat de ontwikkeling van synthetische-celtechnologie bijdraagt aan een duurzamere samenleving?
2. Gezondheid: hoe zorgen we ervoor dat de ontwikkeling van synthetische-celtechnologie bijdraagt aan een gezondere samenleving?
3. Innovatie: hoe wegen we kansen ten opzichte van risico's? Hoe voorkomen we dat onze focus op de risico's van de synthetische cel niet te veel in de weg gaat staan van innovatie?
4. Maakbaarheid: wat mogen mensen doen in relatie tot (het aanpassen van) de natuur? Moet de mensheid de natuur niet laten zoals die is? Hoe voorkomen we dat het streven naar perfectie het doel wordt van innovatie?

5. Controle (van de technologie): hoe houden we als samenleving controle over een levende technologie als de synthetische cel? Willen we iets neps of synthetisch zoals de synthetische cel vrijlaten in de natuur? Hoe voorkomen we dat de synthetische cel gaat woekeren?
6. Controle (van het technologisch ontwikkelproces): hoe houden we als samenleving toezicht op de ontwikkeling en toepassing van de synthetische-celtechnologie? Hoe voorkomen we dat de technologie in de verkeerde handen valt?
7. Openheid: wie heeft toegang tot de ontwikkeling van de synthetische-celtechnologie? Wie mag hierover mee besluiten?
8. Gelijkheid: voor wie zijn de kosten en voor wie de baten van de synthetische-celtechnologie? Wie kan en mag uiteindelijk gebruikmaken van de toepassingen van de synthetische cel?

Governance van synthetische-celtechnologie

Onze studie laat zien dat geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week diverse verwachtingen hebben en zich in verschillende mate zorgen maken over de maatschappelijke gevolgen van synthetische-celtechnologie. Desondanks zijn de bezoekers heel eenstemmig over hoe de governance van deze technologie georganiseerd dient te worden. Adviezen van bezoekers over de governance sluiten goed aan bij drie van de vier governance-narratieven. De drie van de vier governance-narratieven zijn: innovatie voor de maatschappij, democratisering, en regulering en institutionalisering. Opvallend genoeg wordt het governance-narratief *stimuleren van innovatie voor de economie* niet benoemd. Dat is opvallend omdat dat nou juist de dominante aanpak is van het Nederlandse innovatiebeleid.

Bij *innovatie voor de maatschappij* zien de geïnterviewde bezoekers graag dat innovatie bijdraagt aan maatschappelijke opgaven en publieke doelen. Voor de synthetische cel zien bezoekers van de Dutch Design Week waarde in oplossingen voor een goede gezondheidszorg en duurzaamheid. Dit roept de vraag op hoe wetenschappelijk onderzoek – en in het bijzonder dus onderzoek naar de synthetische cel – zo ingericht kan worden dat de resultaten inderdaad bijdragen aan maatschappelijke doelen. De principes van maatschappelijk verantwoord innoveren kunnen daarbij als leidraad dienen.

Met *democratisering* bedoelen we dat de bezoekers van de Dutch Design Week willen dat burgers invloed hebben op de ontwikkeling van de synthetische cel. Burgers zien allereerst dat wetenschappers en andere technologie-ontwikkelaars de verantwoordelijkheid hebben om voldoende stil te staan bij de veiligheid en maatschappelijke aspecten van de technologie. De technologie-ontwikkelaars moeten tijdig een diverse groep experts, stakeholders en of burgers betrekken en kennis over de technologie openbaar en toegankelijk te maken.

Verder zou de overheid moeten anticiperen op nieuwe ontwikkelingen door maatschappelijke dialogen te organiseren. De overheid kan bijvoorbeeld in samenspraak met verschillende experts en stakeholders ethische grenzen exploreren en daarna ook echt grenzen stellen. Daarnaast kan de overheid, in overleg met onderzoekers, experts en burgers, bepalen wat de juiste richting is voor de ontwikkeling van technologie. Ook moet de overheid, na consultatie, aangeven waar de grens ligt in wat onderzocht en ontwikkeld mag worden.

Met *regulering en institutionalisering* bedoelen we dat er nieuwe wet- en regelgeving ontwikkeld kan worden als er meer kennis beschikbaar is over de veiligheidsrisico's en ethische vragen rondom de synthetische cel. Voor de overheid voorzien bezoekers van de Dutch Design Week daarom ook een rol als toezichthouder op maatschappelijke innovatie die anticipeert op nieuwe ontwikkelingen met wet- en regelgeving. Als toezichthouder moet de overheid zorgen dat veiligheid verzekerd is, ethische grenzen niet overschreden worden, voorkomen dat technologie in verkeerde handen valt en zorgen dat de toegang tot de technologie gelijk verdeeld wordt over de samenleving.

Synthetische-celtechnologie voor de samenleving

De inzichten in dit rapport laten zien hoe de verwachtingen van burgers voor een nieuwe technologie verweven zijn met hun ervaring met en visie op de ontwikkeling van andere technologieën. Het laat zien dat burgers (in dit geval bezoekers van de Dutch Design Week) prima in staat zijn om betekenis te geven aan een technologie die voor hen onbekend is.

De geïnterviewde bezoekers zijn niet voor of tegen de synthetische-celtechnologie, maar zien zowel kansen als risico's. Ze geloven dat het doel waarvoor en de manier waarop een technologie ontwikkeld wordt, bepaalt welke impact een technologie zal hebben op de samenleving.

Onze studie laat zien dat de bezoekers van de Dutch Design Week met name wensen dat de overheid innovatie stimuleert voor maatschappelijke doelen en aandacht heeft voor de maatschappelijke inbedding van innovatie. En dus niet, zoals het Nederlandse innovatiebeleid vooral doet, voor het stimuleren van de economie.

Inhoud

Voorwoord.....	3
Samenvatting	4
Inhoud.....	8
Inleiding	9
1 Narratieven over technologie.....	14
1.1 Betekenis geven aan technologie	14
1.1.1 Narratieven over gevolgen van technologie.....	15
1.1.2 Narratieven over het (bij)sturen van technologie.....	18
1.2 Narratieven voor betekenisvolle technologie.....	19
2 Europese burgers over synthetische biologie en technologie	20
2.1 Publieksperspectieven op synthetische biologie	20
2.2 Publieksperspectieven op nieuwe technologie.....	23
2.3 Narratieven over synthetische biologie en technologie	26
3 Burgers over synthetische-celtechnologie	28
3.1 Verwachtingen voor de synthetische cel.....	29
3.2 (Bij)sturen van synthetische-celtechnologie.....	33
3.3 Narratieven over de synthetische cel	36
4 Conclusie.....	39
4.1 Belangrijke waarden voor de synthetische cel	40
4.2 Governance van synthetische-celtechnologie	42
4.3 Synthetische-celtechnologie voor de samenleving	44
Literatuurlijst	46
Bijlage: Onderzoeksmethode	50

Inleiding

Synthetisch biologen streven ernaar controle te krijgen over de fundamentele bouwstenen van het leven. Ze verkennen en ontrafelen genetisch materiaal en onderdelen van levende wezens (organismen) en proberen met deze kennis nieuwe biologische systemen te ontwikkelen (Rathenau Instituut, 2012). Sommige onderzoekers zetten zich zelfs in voor het creëren van kunstmatig leven in de vorm van een synthetische cel. Nieuw ontworpen organismen zouden kunnen bijdragen aan oplossingen voor maatschappelijke problemen. Denk aan het maken van genetisch gemodificeerde algen die biobrandstoffen of nieuwe medicijnen kunnen produceren. Maar tegelijkertijd kunnen ook gevaarlijke micro-organismen gemaakt worden en roepen diverse ontwikkelingen in de synthetische biologie ethische vragen op (Rerimassie, 2023).

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat synthetische biologie doet wat de samenleving nodig heeft en ethisch wenselijk vindt? Het Future Panel on Synthetic Life¹ vindt het belangrijk dat een brede groep politieke en maatschappelijke actoren vroegtijdig bij de ontwikkeling van een nieuwe technologie wordt betrokken. Door er een gezamenlijke onderneming van te maken, zou het onderzoek beter kunnen inspelen op zorgen en verwachtingen in de samenleving (Aarts et al., 2022).

Specifiek het betrekken van burgers wordt gezien als een belangrijke voorwaarde voor het ontwikkelen van maatschappelijk verantwoorde technologieën (Stilgoe et al., 2013; Bauer & Bogner, 2020; Aarts et al., 2022). Om technologie te ontwikkelen die waardevol is voor de gehele samenleving is het belangrijk om al vanaf het begin de wensen, eisen, behoeftes en voorwaarden van burgers mee te nemen in het ontwikkelproces. Door vroegtijdig in gesprek te gaan met burgers krijgen burgers zicht op wat er gebeurt in het domein van wetenschap en technologie. Deze interactie geeft onderzoekers inzicht in welke kwesties voor burgers belangrijk zijn en welke voorwaarden zij stellen aan de verantwoorde ontwikkeling van technologie. Het betrekken van burgers kan zodoende bijdragen aan het *democratiseren* van wetenschap en technologie (Fuchs et al., 2023).

Synthetische biologie is, in vergelijking met andere ontwikkelingen binnen de biotechnologie, een relatief onbekend vakgebied voor het bredere publiek en daarom weinig besproken buiten wetenschappelijke en politieke sferen (Akin et al., 2017). Het gesprek over synthetische biologie wordt in Nederland nog maar op

¹ Het Future Panel on Synthetic Life is een initiatief dat in 2020 is opgezet door het Rathenau Instituut en de Radboud Universiteit.

kleine schaal gevoerd en er is nog weinig bekend over hoe mensen denken over deze technologie en welke voorwaarden zij stellen aan de ontwikkeling ervan.

Binnen de synthetische biologie wordt onderscheid gemaakt tussen een top-down- en bottom-up-aanpak. Bij een top-down-aanpak worden levende cellen genetisch en metabolisch gemodificeerd met als doel om nieuwe functies te introduceren. Een voorbeeld hiervan is het maken van een minimale cel. Dit is een bestaande cel die zo aangepast is dat deze alleen nog het absolute minimum aan genetische informatie bevat die nodig is om te overleven.

Bottom-up synthetische biologie draait daarentegen om het maken van cellen vanuit moleculaire onderdelen (natuurlijk of niet-natuurlijk/synthetisch). Dit soort onderzoek wordt onder meer verricht binnen het Nederlandse onderzoeksprogramma *Building a Synthetic Cell* (BaSyC). Door middel van biomoleculaire bouwstenen proberen BaSyC-onderzoekers een autonome, zelfredzame cel te creëren die kan groeien en reproduceren (Aarts et al., 2022). Daarnaast investeert de Nederlandse overheid de komende jaren in het EVOLF-project waarbinnen ook onderzoek gedaan wordt naar de ontwikkeling van een synthetische cel.²

Sinds 2006 onderzoekt het Rathenau Instituut de maatschappelijke aspecten van synthetische biologie (zie onder andere Rathenau Instituut, 2007; Rathenau Instituut, 2012). De afgelopen jaren is aandacht besteed aan de maatschappelijke vraagstukken die kunnen samenhangen met de ontwikkeling van synthetische-celtechnologie. Zo organiseerde het Rathenau Instituut samen met de Radboud Universiteit als onderdeel van het BaSyC-onderzoeksprogramma een toekomst-panel over synthetisch leven. Het doel van dit panel was het opstellen van een startagenda voor een politiek, maatschappelijk en wetenschappelijk debat over de synthetische cel. De belangrijkste discussiepunten, inzichten, uitdagingen en dilemma's die het toekomstpanel identificeerde, zijn gepubliceerd in een position paper (Aarts et al., 2022).

Daarnaast maakte het Rathenau Instituut in samenwerking met ontwerper Mies Loogman een podcastserie³ over de ontwikkeling van de synthetische cel en de verschillende vragen die daarbij komen kijken.

De synthetische cel roept diverse ethische en maatschappelijke vragen op. Denk aan de spanning tussen het *onnatuurlijke* karakter van deze technologie en kansen voor gezondheidszorg en het milieu, of aan de vraag of we met deze ontwikkeling niet te veel voor God spelen (Rathenau Instituut, 2012).

² <https://www.nwo.nl/en/news/from-quantum-to-climate-five-teams-of-top-scientists-receive-summit-grant>

³ <https://www.rathenau.nl/nl/gezondheid/aflevering-1-van-herschept-een-podcast-over-de-synthetische-cel>



Afbeelding 1. Onderzoekers praten met bezoekers van de Dutch Design Week over de synthetische cel. Foto: Rathenau Instituut

Om het maatschappelijke gesprek over de synthetische cel te stimuleren, heeft het Rathenau Instituut in samenwerking met designer Mies Loogman in 2021 gesprekken gevoerd met bezoekers van de Dutch Design Week (DDW). Daarvoor is een fysieke installatie ontworpen. Deze installatie diende als gespreksstarter om met bezoekers over leven met of zonder de synthetische cel in gesprek te gaan en zo inzicht te krijgen in de reactie van burgers op deze nieuwe technologie. Dit rapport analyseert onder meer de gesprekken op de Dutch Design Week. Bijlage 1 bevat meer informatie over de installatie en de gesprekken.

Doel en aanpak van dit onderzoek

In het najaar van 2021 hebben we negen dagen lang gesprekken gevoerd met ongeveer duizend bezoekers van de Dutch Design Week over hun wensen en zorgen met betrekking tot de toekomstige synthetische cel en hun adviezen voor de overheid en de onderzoekers die hierbij betrokken zijn. Een installatie (zie afbeelding 2) en een kaart met vragen diende als gespreksstarter.

Van die duizend gesprekken op de Dutch Design Week, zijn er honderd opgenomen en geanalyseerd. Het voorliggende rapport brengt in kaart hoe die honderd geïnterviewde bezoekers denken over synthetische-celtechnologie. Hoe kijken deze bezoekers naar de maatschappelijke gevolgen (kansen en risico's) van deze technologie en op welke wijze dient de technologie (bij)gestuurd te worden? Welke narratieven spelen voor bezoekers van de Dutch Design Week een rol bij het beoordelen van de ontwikkeling van synthetische-celtechnologie?

Om deze vragen te beantwoorden, is gebruikgemaakt van een zogenoemde narratieve methode. We maken onderscheid tussen twee soorten narratieven: narratieven over de gevolgen van technologie en narratieven over manieren waarop de ontwikkeling van technologie (bij)gestuurd kan worden, zogenoemde governance-narratieven. De narratieve methode gaat ervan uit dat mensen technologie begrijpen en beoordelen op basis van verhalen, de narratieven. Deze aanname hebben we getoetst door te onderzoeken of de narratieven over de gevolgen van technologie en de governance-narratieven die we in de literatuur vinden ook voorkomen in studies naar de perspectieven van Europese burgers op de ontwikkeling van synthetische biologie en nieuwe technologieën.



Afbeelding 2. Installatie over de synthetische cel op de Dutch Design Week 2021. Foto: Rathenau Instituut

In dit onderzoek trekken we conclusies die van belang zijn voor het publieke en politieke gesprek over de synthetische cel en voor de ontwikkeling van de synthetische cel zelf. De onderzoeksaanpak biedt zicht op de kwesties die de bezoekers van de Dutch Design Week benoemen met betrekking tot de ontwikkeling van synthetische-celtechnologie. In aanvulling op de startagenda die het toekomstpanel over synthetisch leven heeft opgeleverd, levert deze studie een initiële agenda van

kwesties op die volgens de geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week belangrijk zijn om verder te bespreken. De visies van experts worden zo aangevuld met die van burgers.

Opzet van dit rapport

Hoofdstuk 1 beschrijft het conceptuele kader, oftewel de narratieve methode, waarmee we hebben onderzocht hoe burgers technologie, synthetische biologie en synthetische-celtechnologie maatschappelijk beoordelen.

In hoofdstuk 2 toetsen we of de narratieven uit ons conceptuele kader over wensen, zorgen en governance-aanpakken terug te vinden zijn in studies naar publieke reacties op synthetische biologie en nieuwe technologische ontwikkelingen in het algemeen.

Hoofdstuk 3 bespreekt de perspectieven van bezoekers van de Dutch Design Week op de ontwikkeling van de synthetische cel. Welke wensen, zorgen en governance-aanpakken zien we terug in deze perspectieven?

Tot slot sluit hoofdstuk 4 af met lessen voor de verdere ontwikkeling van de synthetische cel en thema's voor de publieke dialoog over de synthetische cel.

1 Narratieven over technologie

Om de maatschappelijke beoordeling van burgers van de synthetische-celtechnologie te analyseren maken we gebruik van de narratieve methode. Aan de hand van narratieven geven burgers betekenis aan nieuwe technologieën. Deze narratieven omvatten kansen die mensen zien en zorgen die zij hebben. Ook zijn er narratieven over hoe de ontwikkeling van technologie volgens burgers vormgegeven zou moeten worden, zogenaamde governance-narratieven. Dit hoofdstuk beschrijft eerst veelvoorkomende narratieven over verwachtingen ten opzichte van de maatschappelijke gevolgen van technologie. Daarna bespreken we narratieven over governance-aanpakken.

1.1 Betekenis geven aan technologie

Om een beter beeld te krijgen van hoe burgers denken en praten over opkomende technologieën, gebruiken we het concept *narratief*. In zijn driedelige werk *Time and narrative* omschrijft de Franse filosoof Paul Ricoeur (1913-2005) dit concept als de manier waarop mensen tijd ervaren (Ricoeur, 1984; 1985a; 1985b). Dat wil zeggen, hoe ze het verleden interpreteren en toekomstige mogelijkheden begrijpen (zie ook Crowley, 2003). Een narratief over een nieuwe technologie is zodoende de vertaling die mensen maken op basis van verhalen over of hun eigen ervaringen met (gelijksoortige) technologieën in het verleden naar een verwachting voor een toekomstige samenleving waarin de nieuwe technologie een plek heeft gekregen. Als zodanig helpen ze mensen om bepaalde ervaringen te verwerken, deze aan anderen te communiceren en een eigen mening te vormen ten opzichte van de nieuwe technologie (Gabriel, 2015). In andere woorden, ze bieden mensen de mogelijkheid om betekenis te geven aan voor hen onbekende technologieën (Macnaghten et al., 2015).

Narratieven ontwikkelen zich in de interactie tussen mensen en zijn diep verankerd in onze cultuur (Macnaghten et al., 2015). Een narratief heeft vaak geen uitleg nodig en spreekt onze emoties aan (Heller, 2005). Heller (2005) omschrijft een narratief ook wel als een *archè* (*begin* in het oud-Grieks) van een cultuur. Volgens Heller keren mensen altijd terug naar deze archetypische verhalen, die het begin- of eindpunt van onze verbeelding vormen. Op deze manier oefenen narratieven macht uit op onze verbeelding en geven ze legitimiteit aan nieuwe verhalen.

Elke cultuur kent zijn eigen archetypische narratieven in de vorm van bijvoorbeeld mythen of religieuze visies. In dit rapport focussen we op de narratieven over technologie uit de Europese cultuur, dat wil zeggen narratieven die door veel mensen in landen op het Europese subcontinent worden gedeeld. Onderzoek naar deze narratieven biedt zicht op hoe meningen van burgers over nieuwe technologieën ontstaan en welke culturele en morele waarden hieraan ten grondslag liggen.

1.1.1 Narratieven over gevolgen van technologie

Wetenschappelijke doorbraken dragen bij aan maatschappelijke vooruitgang

In Europa gelooft het grootste deel van de burgers in de waarde van wetenschap en technologie voor de samenleving. Hierbij is het uitgangspunt dat vooruitgang in wetenschap en technologie positieve gevolgen voor het leven van mensen zal hebben. Het gaat hier om het meta-narratief dat wetenschappelijke doorbraken zullen bijdragen aan maatschappelijke vooruitgang (Macnaghten et al., 2015). Dit meta-narratief stamt uit de Verlichting en is het meest dominante narratief in het huidige publieke en politieke debat. Over de eeuwen heen hebben mensen altijd hoop gehouden dat de wetenschap hun leven kan verbeteren. Het narratief gaat over het vertrouwen in de waarde van wetenschap, het streven naar vooruitgang, de strijd tegen onwetendheid en het instrumentaliseren van de natuur voor de verbetering van de mens (Macnaghten & Guivant, 2011).

Naast dit dominante vooruitgangsnarratief kunnen tegennarratieven bestaan. Dat houdt in dat burgers, naast dat ze geloven dat een technologie kan bijdragen aan maatschappelijke vooruitgang, zorgen kunnen hebben over mogelijke negatieve gevolgen van diezelfde technologie. Macnaghten et al. (2015) presenteren in hun onderzoek vijf arche-narratieven die burgers gebruiken om betekenis te geven aan hun zorgen over nieuwe technologieën (zie tabel 1).

Naast deze vijf narratieven bestaan nog andere narratieven binnen de Europese cultuur. We focussen in dit onderzoek op de vijf tegennarratieven omdat zij herhaaldelijk en consistent in verschillende onderzoeken naar visies van burgers op verschillende technologieën naar voren komen (zie bijvoorbeeld Kearnes et al., 2006; Macnaghten, 2001, 2004; Macnaghten & Guivant, 2011; Macnaghten & Szerszynski, 2013).

De vijf tegennarratieven zijn niet onafhankelijk van elkaar, maar vormen samen twee metaverhalen die horen bij twee zeer verschillende werelden: een oude wereld en een moderne wereld. Beide meta-narratieven laten de twijfels en zorgen

zien die mensen hebben ten opzichte van technologie. Daarom worden ze ook wel tegennarratieven genoemd (Macnaghten et al., 2015).

Het overschrijden van de natuurlijke orde lijdt tot kwaad

Het eeuwenoude metaverhaal gaat over het overschrijden van de natuurlijke orde en focust op de technologie zelf en de gevolgen wanneer deze technologie in de samenleving terechtkomt. Onder dit metaverhaal vallen de verhalen over verlangen ('Wees op je hoede voor wat je begeert'), het kwaad ('De doos van Pandora') en het heilige ('Rommelen met de natuur').

Het eerste narratief 'Wees op je hoede voor wat je begeert' gaat over het idee dat precies krijgen wat je wenst, kan leiden tot onvoorziene rampen en catastrofes. In het narratief wordt gewaarschuwd voor het gevaar van grenzeloos verlangen. De zoektocht om dit verlangen te realiseren kan leiden tot onvoorziene gevolgen (Macnaghten et al., 2015).

Het tweede narratief 'De doos van Pandora' is bekend uit de oude Griekse mythologie en gaat over een verleidelijke gesloten doos die, wanneer geopend, het hele scala aan menselijke kwalen loslaat. Dit narratief gaat over de zorg dat radicale wetenschappelijke interventies mogelijk allerlei onvoorziene gevaren en risico's met zich meebrengen. Bijvoorbeeld omdat mensen dingen proberen te maken die onze verbeelding te boven gaan (Macnaghten et al., 2015).

'Rommelen met de natuur' is het derde en laatste narratief dat past bij het oude metaverhaal en gaat over de potentie van opkomende technologie om de natuur te verstoren. Dit narratief is gebaseerd op het idee dat de natuur heilige eigenschappen kent die zorgen voor orde in de menselijke wereld. Zo stelt de natuur morele en ethische grenzen die mensen niet mogen overschrijden (Macnaghten et al., 2015).

Burgers worden uitgebuit en vervreemd door technologie

Het moderne meta-narratief combineert de verhalen van vervreemding ('Achter de schermen') en uitbuiting ('De rijken worden rijker') (Dupuy, 2010). Hierin worden niet de resultaten van wetenschap en technologie onder de loep genomen, maar het uitsluiten van (bepaalde groepen) burgers van het besluitvormingsproces rondom de ontwikkeling en toepassing van technologie (Macnaghten et al., 2015).

Het narratief 'Achter de schermen' vertaalt het gevoel van machteloosheid ten opzichte van een opkomende technologie. Dit verhaal kent twee kanten. Aan de ene kant gaat het over de controle van overheden of bedrijven op de technologie en de keuze om burgers niet in te lichten over de nieuwe ontwikkeling. Aan de andere kant gaat het over de technologie zelf die bepaalde eigenschappen kent waardoor

de samenleving of de politiek geen invloed hebben op de ontwikkeling (Macnaghten et al., 2015).

‘De rijken worden rijker’ is het laatste narratief. Dit narratief gaat over het geloof dat opkomende technologie de logica van neoliberale politieke economie niet kan vermijden. Hierdoor profiteren alleen de grote bedrijven en de reeds machtigen van de technologie, terwijl anderen verder achtergesteld worden (Macnaghten et al., 2015).

Tabel 1 Overzicht narratieven over gevolgen van technologie

Narratief	Toelichting
<i>Dominant narratief: wetenschappelijke doorbraken dragen bij aan maatschappelijke vooruitgang</i>	
1. Geloof in vooruitgang	Dit narratief vertelt dat vooruitgang in wetenschap en technologie het leven van mensen zal verbeteren.
<i>Meta-tegennarratief: het overschrijden van de natuurlijke orde leidt tot kwaad</i>	
2. Wees op je hoede voor wat je begeert	Dit narratief vertelt dat beloften van nieuwe wetenschap en technologie vaak even verleidelijk als gevaarlijk zijn.
3. De doos van Pandora	Dit narratief vertelt dat technologieën, ondanks dat ze niet zijn ontwikkeld met kwade bedoelingen, kunnen leiden tot grote, onvoorziene veranderingen en gevaren.
4. Rommelen met de natuur	Dit narratief vertelt dat het fundament van de natuur iets heiligs of puurs heeft waar mensen niet aan moeten komen.
<i>Meta-tegennarratief: burgers worden uitgebuit en vervreemd door technologie</i>	
5. Achter de schermen	Dit narratief vertelt dat wanneer mensen denken aan opkomende technologieën en de ontwikkeling daarvan dit een gevoel van machteloosheid en vervreemding oproept.
6. De rijken worden rijker	Dit narratief vertelt dat nieuwe technologieën zullen bijdragen aan ongelijkheid, zowel lokaal als wereldwijd en dat technologie in dienst staat van commerciële belangen.

Bron: Macnaghten et al. (2015)

1.1.2 Narratieven over het (bij)sturen van technologie

Hoe kun je de ontwikkeling van technologie zo organiseren dat de technologie en toepassing ervan aansluiten op de wensen en behoeften van de samenleving? Technologische innovatie wordt beïnvloed door verschillende factoren. Denk onder ander aan beleidsmaatregelen (bijvoorbeeld wetenschaps- en industriebeleid), aan keuzes en overtuigingen van individuele onderzoekers of ontwerpers van technologie (bijvoorbeeld de keuze voor een bepaald materiaal of onderzoeksaanpak), of aan voorwaarden van opdrachtgevers of financiers van technologische ontwikkelingen (bijvoorbeeld de voorwaarde om burgers te betrekken in het ontwikkelproces).

Om visies over het (bij)sturen van technologie te duiden en onder te verdelen maken we gebruik van Van Est & Deuten (2024) die vier governance-aanpakken benoemen. Deze vier aanpakken interpreteren we hier als governance-narratieven aangezien ze sinds de jaren zeventig continu een bepaalde rol hebben gespeeld in het politieke en maatschappelijke debat over het Nederlandse wetenschaps- en innovatiebeleid.

Tabel 2 Overzicht governance-narratieven

Governance-narratief	Toelichting
1. Stimuleren van innovatie voor de economie	Het stimuleren van technologische innovatie om het internationale concurrentievermogen van de binnenlandse industrie te vergroten en zo de economische groei te stimuleren.
2. Stimuleren van innovatie voor de maatschappij	Het stimuleren van innovatie die andere dan economische beleidsdoelstellingen nastreeft, bijvoorbeeld op het gebied van energiebeleid, openbaar waterbeheer, ruimtelijke ordening of gezondheidsbeleid. Hierbij staan de behoeften uit de samenleving centraal.
3. Democratiseren van onderzoek en innovatie	Het stimuleren van onderzoek naar de maatschappelijke betekenis van wetenschap en technologie, het orkestreren van publieke participatie en het debat over de voordelen en risico's van nieuwe technologieën, en het voeden van die publieke inbreng in onder meer het politieke besluitvormingsproces.
4. Reguleren en institutionaliseren van innovatie	Het reguleren en organiseren van innovatie zodat die zich ontwikkelt binnen maatschappelijk gewenste juridische normen.

Gebaseerd op Van Est & Deuten (2024)

In de eerste twee narratieven staat het stimuleren van innovatie centraal. In het eerste narratief gaat het om het stimuleren van innovatie voor economische groei. In het tweede narratief wordt innovatie gestimuleerd om andere maatschappelijke doelen of beleidsdoelen te bereiken, bijvoorbeeld een betere gezondheidszorg of het beschermen van Nederland tegen hoog water.

Het derde narratief gaat ervan uit dat de democratisering van de ontwikkeling en het gebruik van technologie een centrale voorwaarde is voor de maatschappelijke inbedding van innovatie. Daarbij gaat het om zicht krijgen op de maatschappelijke kansen en risico's van technologie, het informeren van burgers en politici daarover en het stimuleren van het publieke en politieke debat over de maatschappelijke betekenis van wetenschap, technologie en innovatie.

Ten slotte gaat de vierde benadering over het reguleren en organiseren van technologie via wet- en regelgeving en institutionalisering. Denk aan wetgeving op het gebied van voedselveiligheid waar nieuwe voedselproducten aan moeten voldoen. Om die voedselveiligheid te garanderen zijn instituties nodig. Zo houdt de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit onder meer toezicht op de risico's voor de voedselveiligheid bij bedrijven.

De vier genoemde governance-narratieven sluiten elkaar niet uit. Een persoon kan dus meerdere van deze narratieven belangrijk vinden (Van Est & Deuten, 2024).

1.2 Narratieven voor betekenisvolle technologie

In het volgende hoofdstuk toetsen we de theorie dat burgers gebruikmaken van narratieven om betekenis te geven aan nieuwe technologische ontwikkelingen. Dit doen we door bevindingen van zeven studies over de perspectieven van burgers op synthetische biologie en op technologie in het algemeen te analyseren aan de hand van de hierboven geïntroduceerde narratieven over de positieve en negatieve verwachtingen voor technologie en aanpakken voor het (bij)sturen van technologie. Als blijkt dat de in dit hoofdstuk genoemde narratieven over gevolgen van technologie en over het (bij)sturen van technologie terugkomen in de manier waarop burgers denken over technologie in het algemeen en over synthetische biologie dan rechtvaardigt dat ook empirisch dat we de gesprekken met burgers over de synthetische cel tijdens de Dutch Design Week in 2021 analyseren door middel van de in dit hoofdstuk beschreven narratieve methode.

2 Europese burgers over synthetische biologie en technologie

De synthetische-celtechnologie is voor de bezoekers van de Dutch Design Week 2021 een onbekende technologie. Toch zijn de bezoekers in staat om een gesprek te voeren over hun verwachtingen voor deze nieuwe technologie en om te adviseren over hoe de ontwikkeling van de synthetische-celtechnologie zou kunnen worden (bij)gestuurd. Volgens de narratieve theorie uit het voorgaande hoofdstuk maken burgers daarbij gebruik van verhalen over en ervaringen met (gelijksoortige) technologieën in het verleden om een verwachting voor een toekomstige samenleving met de nieuwe technologie te formuleren.

Om deze theorie te toetsen, analyseert dit hoofdstuk zeven studies naar de perspectieven van burgers op de ontwikkeling van nieuwe technologie. We gaan dus onderzoeken in hoeverre de burgers in die studies, wanneer ze het hebben over technologie in den brede of over synthetische biologie, gebruikmaken van de narratieven over gevolgen van technologie en het (bij)sturen van technologie uit hoofdstuk 1 (zie tabellen 1 en 2). Deze deels kwalitatieve en deels kwantitatieve studies zijn minder dan tien jaar oud. Vier studies gaan over publieksperspectieven op synthetische biologie en drie over perspectieven op nieuwe technologieën in het algemeen.

2.1 Publieksperspectieven op synthetische biologie

De afgelopen jaren zijn er enkele studies uitgevoerd naar de reacties van Europese burgers op synthetische biologie en hoe de ontwikkeling daarvan er volgens hen uit zou moeten zien. Ancillotti et al. (2016) hebben focusgroepen georganiseerd met burgers uit onder meer Oostenrijk en het Verenigd Koninkrijk. Betten et al. (2016) zijn in gesprek gegaan met burgers in Nederland, en Starkbaum et al. (2015) in Oostenrijk en Duitsland. Jansma et al. (2021) zijn in Nederland in gesprek gegaan over gezondheidstechnologieën. Ze raken hierin ook aan synthetische biologie.

In essentie kijken Europese burgers positief naar synthetische biologie. Vooral medische toepassingen en oplossingen voor de klimaatproblematiek worden gezien als waardevol. Zorgen spelen desalniettemin een grote rol. Deze gaan ten eerste over het mogelijk *ontsnappen* van nieuw-gecreëerde organismen. De deelnemers

zijn bang dat als deze nieuwe organismen in de natuur belanden, ze zich daar ongecontroleerd kunnen vermenigvuldigen. De op een na meest voorkomende zorg is het creëren van nieuw leven, de invloed die wij daarmee uitoefenen op de natuur en de mogelijkheid om met deze kennis de perfecte mens te creëren (Ancillotti et al., 2016; Betten et al., 2018).

Het idee dat technologie toch wel verder wordt ontwikkeld, ongeacht wat burgers daarvan vinden, wordt als derde zorg genoemd (Ancillotti et al., 2016; Betten et al., 2018). Enkele deelnemers zien technologische ontwikkelingen als iets onvermijdelijks. Tot slot hebben burgers zorgen over hoe nieuwe technologieën gecontroleerd worden en wie daarover de macht heeft (Jansma et al., 2021; Ancillotti et al., 2016; Betten et al., 2018). Daarnaast zijn er zorgen over het verdienmodel achter nieuwe ontwikkelingen in dit veld: bij wie komt de winst terecht en voor wie wordt de technologie betaalbaar (Ancillotti et al., 2016)?

Als we willen dat deze zorgen geen realiteit worden, is het volgens de deelnemers van de studies belangrijk dat onderzoek gebeurt onder de juiste voorwaarden. Ten eerste zijn dat transparantie en openheid. De risico's en onzekerheden rondom synthetische biologie moeten van het begin af aan gecommuniceerd worden naar burgers, er moet transparantie zijn over de financiële sponsors van het onderzoek, verschillende belangengroepen moeten worden betrokken gedurende de ontwikkeling van de technologie en synthetische biologie-producten moeten een - *synthetische-biologie-label* krijgen (Ancillotti et al., 2016).

Ten tweede moet er op technisch, juridisch en politiek niveau toezicht zijn op de nieuwe technologie en moeten er strenge veiligheidsmechanismes gehanteerd worden (Starkbaum et al., 2015; Ancillotti et al., 2016; Betten et al., 2018). Ten derde moet er volgens deelnemers aan de onderzoeken van Starkbaum et al. (2015) en Betten et al. (2018) een balans zijn tussen bioveiligheid en ruimte voor innovatie.

De belangrijkste verwachtingen en adviezen uit de bovenstaande studies en hoe deze relateren aan de narratieven uit hoofdstuk 1 zijn visueel weergegeven in tabel 3 (narratieven over de gevolgen van technologie) en tabel 4 (narratieven over governance).

Tabel 3 Overlap uit gesprekken met burgers over synthetische biologie en archetypische narratieven over gevolgen van technologie

Narratieven over gevolgen van technologie	Kwesties uit de verwachtingen van Europese burgers in de literatuur ten opzichte van synthetische biologie				
	Kansen voor gezondheidszorg, landbouw en energie-winning	Ontsnappen van nieuw-gecreëerde organismen	Synthetische cel als onnatuurlijk	Ongecontroleerde ontwikkelingen	Macht en toegankelijkheid
1. Geloof in vooruitgang	XX				
2. Wees op je hoede voor wat je begeert			XX		
3. De doos van Pandora		XX			
4. Rommelen met de natuur			XX		
5. Achter de schermen				XX	
6. De rijken worden rijker					XX

Bron: Rathenau Instituut

Tabel 4 Overlap uit gesprekken met burgers over synthetische biologie en governance-narratieven

Governance-narratieven	Adviezen van burgers over het (bij)sturen van synthetische biologie		
	Zorg voor transparantie en openheid	Zorg voor veiligheid en toezicht	Zoek de balans tussen veilig, verantwoord en vooruitgang
1. Stimuleren van onderzoek voor de economie			
2. Stimuleren van onderzoek voor de maatschappij		XX	XX
3. Democratiseren van onderzoek en innovatie	XX	XX	
4. Reguleren en institutionaliseren van innovatie		XX	

Bron: Rathenau Instituut

2.2 Publieksperspectieven op nieuwe technologie

De afgelopen jaren zijn enkele studies verschenen naar publieksopvattingen over opkomende technologieën en de ontwikkeling van technologie. We analyseerden de bevindingen van drie studies: een Europese studie en twee studies in het Verenigd Koninkrijk.

De Europese Commissie (EC) heeft in 2021 een studie uitgevoerd om beter inzicht te krijgen in de meningen en perspectieven van Europese burgers over wetenschap en technologie en hoe zij vinden dat nieuwe ontwikkelingen vormgegeven moeten worden. Deze Eurobarometer-studies, die sinds 1973 iedere twee jaar plaatsvinden, verkrijgen hun data door middel van questionnaires en interviews met deelnemers uit 27 lidstaten van de Europese Unie.

In het Verenigd Koninkrijk zijn door het Sciencewise Expert Resource Centre zeventien burgerdialogen gehouden over opkomende technologieën, gevolgd door ongeveer duizend telefonische interviews (Macnaghten & Chilvers 2014). Daarnaast is er in 2019 een studie gedaan onder bijna tweeduizend deelnemers naar hun houding tegenover wetenschappelijke ontwikkelingen in het Verenigd Koninkrijk (BEIS, 2020).

Gevolgen: zorgen over snelheid, commercie, ethiek en betrouwbaarheid

De drie studies laten zien dat veel Europese burgers positief kijken naar nieuwe technologische ontwikkelingen. In vergelijking met vroegere studies geloven steeds meer mensen dat wetenschap en technologie het leven makkelijker, gezonder en comfortabeler maken (BEIS, 2020). Wel zien burgers ruwweg vier soorten gevaren.

Ten eerste hebben de deelnemers uit alle drie de studies zorgen over de snelheid waarmee technologie ontwikkeld wordt. Ze vinden dat het lastig is om deze ontwikkelingen goed te controleren en zijn huiverig voor negatieve gevolgen voor veiligheid, mensenrechten en gelijkheid.

Ten tweede maken burgers zich zorgen over de commerciële kant van de ontwikkeling van nieuwe technologieën. Veel deelnemers verwachten dat nieuwe technologieën vooral gebruikt zullen worden door bedrijven of rijke mensen om meer winst te maken en dat nieuwe technologieën meer voordelen op zullen leveren voor rijke dan voor arme mensen (EC, 2021, BEIS, 2020, Macnaghten & Chilvers, 2014).

Ten derde steunen de deelnemers veel van de besproken technologieën – bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie en gentechnologieën – mits er duidelijke maatschappelijke voordelen zijn en bepaalde ethische grenzen niet overschreden worden (BEIS, 2020; EC, 2021). Waar ethische grenzen liggen, verschilt per technologie. Bijna de helft van de deelnemers van zowel de Eurobarometer studie (2021) als de studie in het Verenigd Koninkrijk (BEIS, 2020) geeft aan zich zorgen te maken dat de huidige regelgeving onvoldoende aangeeft welke ethische en morele grenzen wetenschappers niet mogen overschrijden in hun onderzoek.

Ten vierde, en als laatste, maken burgers zich zorgen over de betrouwbaarheid van ontwikkelaars. Burgers vrezen dat wetenschappers doen wat ze willen en voelen zich buitengesloten van de besluitvorming over de ontwikkeling van technologie (BEIS, 2020, Macnaghten & Chilvers 2014).

Governance: experts beslissen, controle, transparant, grenzen

De deelnemers vinden dat de overheid bij het ontwikkelen van nieuwe technologie interdisciplinariteit en publieke participatie moet stimuleren (EC, 2021; BEIS, 2020; Macnaghten & Chilvers, 2014). Ten eerste vinden veel burgers uit de Eurobarometer-studie (2021) dat beslissingen uiteindelijk genomen moeten worden door experts.

Ten tweede moeten regeringen, aldus de burgers, opletten dat technologie zich niet dermate snel ontwikkelt dat er geen controle meer over is of dat er te weinig wordt stilgestaan bij mogelijke negatieve gevolgen. De snelheid moet worden verlaagd, in

ieder geval tot de onderzoekers zeker zijn van de veiligheid van de nieuwe technologie (EC, 2021; BEIS, 2020; Macnaghten & Chilvers, 2014).

Ten derde zouden, volgens burgers, de ontwikkelaars van technologie vooral resultaten openbaar moeten maken en transparant zijn over hun werkzaamheden, het verdienmodel en motivaties (Macnaghten & Chilvers, 2014, EC, 2021).

Ten vierde zien we verdeeldheid over de vraag of er grenzen gesteld moeten worden aan wat wetenschappers mogen onderzoeken en hoe streng regelgeving zou moeten zijn (EC, 2021).

De belangrijkste verwachtingen en adviezen uit de bovenstaande studies en hoe deze relateren aan de narratieven uit hoofdstuk 1 zijn visueel weergegeven in tabel 5 (narratieven over gevolgen van technologie) en tabel 6 (narratieven over governance).

Tabel 5 Overlap uit gesprekken met burgers over technologie en archetypische narratieven over gevolgen van technologie

Narratieven over gevolgen van technologie	Kwesties uit de verwachtingen die burgers hebben ten opzichte van technologie				
	Meer kansen dan risico's	Snelle ontwikkelingen	Commerciële interesse	Respect voor ethische grenzen	Betrouwbaarheid van ontwikkelaars
1. Geloof in vooruitgang	XX				
2. Wees op je hoede voor wat je begeert					
3. De doos van Pandora		XX			
4. Rommelen met de natuur				XX	
5. Achter de schermen		XX			XX
6. De rijken worden rijker			XX		

Bron: Rathenau Instituut

Tabel 6 Overlap uit gesprekken met burgers over technologie en governance-narratieven

Governance-narratieven	Adviezen van burgers over het (bij)sturen van technologie			
	Organiseer interdisciplinariteit en maatschappelijke participatie	Maak resultaten openbaar en wees transparant	Houd de controle over snelle ontwikkelingen	Reguleer onderzoek en innovatie
1. Stimuleren van onderzoek voor de economie				
2. Stimuleren van onderzoek voor de maatschappij				
3. Democratiseren van onderzoek en innovatie	XX	XX	XX	
4. Reguleren en institutionaliseren van innovatie			XX	XX

Bron: Rathenau Instituut

2.3 Narratieven over synthetische biologie en technologie

De tabellen 3 tot en met 6 laten zien dat de opvattingen van burgers over synthetische biologie en technologie in het algemeen sterk overlappen met de archetypische narratieven over de gevolgen van technologie en over het (bij)sturen daarvan uit hoofdstuk 1.

Voor zowel synthetische biologie als technologie in het algemeen geeft een groot aandeel van de Europese burgers aan de positieve aspecten van nieuwe technologieën te herkennen. Dit betekent dat het narratief ‘Geloof in vooruitgang’ het meest dominant is. Macnaghten et al. (2015) constateerden dit ook. Met betrekking tot zorgen over de gevolgen van technologie zien we de narratieven ‘De doos van Pandora’ en ‘Rommelen met de natuur’ het vaakst terug in de gesprekken. De narratieven ‘De rijken worden rijker’ en ‘Achter de schermen’ komen daarna het meest voor, gevolgd door ‘Wees op je hoede voor wat je begeert’.

De narratieven 'De doos van Pandora', 'Wees op je hoede voor wat je begeert' en 'Rommelen met de natuur' komen sterker naar voren in de gesprekken over synthetische-celtechnologie dan die over technologie. Het narratief 'De rijken worden rijker' zien we juist vaker terug wanneer het gaat over technologie in het algemeen. 'Achter de schermen' komt bij beide onderwerpen ongeveer even vaak voor.

Ook de adviezen van burgers over het (bij)sturen van de ontwikkeling van synthetische biologie en technologie komen grotendeels met elkaar overeen. Burgers geven voor beide gebieden het meest adviezen die in lijn liggen met het governance-narratief 'Democratiseren van onderzoek'. Vervolgens wordt er vooral gesproken over 'Reguleren en institutionaliseren van innovatie'. Dit narratief komt vaker voor in de studies naar technologie dan in die naar synthetische biologie. In de gesprekken over synthetische biologie adviseren burgers over het 'Stimuleren van innovatie voor de maatschappij'. Dit advies komt nauwelijks naar voren in de gesprekken over technologie. Het 'Stimuleren van onderzoek voor economische groei' brengen burgers voor allebei de gebieden zo goed als niet ter sprake.

Dit betekent dat op een uitzondering na, namelijk 'Stimuleren van onderzoek voor economische groei', alle narratieven uit hoofdstuk 1 ter sprake zijn gekomen in de reacties van burgers op synthetische biologie en technologie in het algemeen. Daarbij konden alle kwesties en adviezen van burgers ingedeeld worden bij een of meerdere narratieven en zijn er geen nieuwe narratieven geformuleerd. Dit ondersteunt het idee dat burgers betekenis geven aan nieuwe technologieën doormiddel van narratieven die diep verankerd zijn in onze Europese cultuur. Uit de vergelijking blijkt dat de zorgen van burgers over technologie meer gericht zijn op de modernere narratieven en de zorgen van burgers over synthetische biologie meer op de oude narratieven.

Dit hoofdstuk laat zodoende zien dat bijna alle narratieven over de gevolgen van technologie en het (bij)sturen van technologie die in hoofdstuk 1 zijn benoemd terugkomen in de zeven studies aangaande percepties van burgers over synthetische biologie of technologie in het algemeen. Daarnaast zijn er ook geen nieuwe narratieven gevonden. Daarmee vormt dit hoofdstuk een empirische toets van de narratietheorie en de narratievenmethode. Zodoende concluderen we dat de narratievenmethode geschikt is om de gesprekken die gevoerd zijn met bezoekers van de Dutch Design Week over de synthetische-celtechnologie, een voor burgers grotendeels onbekende technologie, te analyseren. En precies dat doen we in het volgende hoofdstuk.

3 Burgers over synthetische-celtechnologie

De bevindingen in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op een analyse van ongeveer honderd gesprekken die gevoerd zijn in 2021 door het Rathenau Instituut met bezoekers van de Dutch Design Week over de synthetische cel. Bezoekers van dit negendaagse evenement komen van verschillende achtergronden en uit verschillende leeftijdsgroepen: middelbare scholieren, jongvolwassenen en studenten, volwassenen en ouderen. In het algemeen deelden de bezoekers een interesse voor design en technologie. De gesprekken bieden een eerste blik op de kijk van burgers op deze technologie. Op dit moment zijn er in Europa nog geen andere onderzoeken geweest naar publieksopvattingen over de synthetische cel.

Bezoekers van de Dutch Design Week hopen met name dat de synthetische cel zal bijdragen aan medische oplossingen en oplossingen voor het klimaat. Daarbij hebben bezoekers verschillende zorgen. Een zorg is dat een grote focus op risico's maatschappelijke vooruitgang zal tegenwerken. Daarnaast zijn er zorgen over: de maakbaarheid van het leven en hoe ver we hierin mogen gaan, de oncontroleerbaarheid van een technologie die letterlijk leeft, en de vraag wie uiteindelijk de macht heeft over de technologie en de ontwikkeling ervan.

We vroegen de bezoekers van de Dutch Design Week ook of ze adviezen hadden voor onderzoekers en/of de overheid over hoe de ontwikkeling van deze technologie in goede banen te leiden is. Hoewel burgers verschillend denken over wensen en zorgen ten opzichte van de synthetische cel, komen hun adviezen met betrekking tot het bijsturen van de synthetische-celtechnologie overeen. De meeste bezoekers vinden dat met name wetenschappers de verantwoordelijkheid dragen voor een verantwoorde ontwikkeling van de technologie. De wetenschappers moeten dat doen via het betrekken van verschillende disciplines, via interactie met burgers en via een kritische, zorgvuldige en open houding tijdens het proces met veel momenten van reflectie. De overheid, zo vinden de bezoekers, speelt met name een rol (op afstand) als financier en facilitator van verantwoord onderzoek. De overheid kan dat doen door het stimuleren van interdisciplinaire samenwerking en door te met wetgeving te anticiperen op onbedoelde gevolgen.

Tabel 7 en 8 bevatten de belangrijkste verwachtingen over de gevolgen van de synthetische-celtechnologie en adviezen uit studies en hoe deze relateren aan de narratieven uit hoofdstuk 1.

3.1 Verwachtingen voor de synthetische cel

Tabel 7 Overlap tussen gesprekken met burgers over synthetische-celtechnologie en de archetypische narratieven over de gevolgen van technologie

Narratieven over gevolgen van technologie	Kwesties uit de verwachtingen die bezoekers van de Dutch Design Week hebben ten op zichte van synthetische-celtechnologie				
	Kansen voor gezondheidszorg en klimaat	Technologie voor vooruitgang	Maakbaarheid van het leven	(On)controleerbaarheid van levende technologie	Macht over de synthetische cel
1. Geloof in vooruitgang	XX	XX		XX	
2. Wees op je hoede voor wat je begeert			XX		XX
3. De doos van Pandora				XX	
4. Rommelen met de natuur			XX		
5. Achter de schermen					XX
6. De rijken worden rijker					XX

Bron: Rathenau Instituut

Kansen voor gezondheidszorg en klimaat

Bijna alle geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week zien kansen van de synthetische cel voor de gezondheidszorg en het klimaat. Dit sluit aan bij het narratief 'Geloof in vooruitgang'. Bij medische oplossingen denkt men aan toepassingen die mensen kunnen helen, bijvoorbeeld door nieuw weefsel of nieuwe organen te laten groeien [24x], of aan behandelingen die ziektes voorkomen of genezen [15x]. Een aantal keren werd het genezen van kanker of de ziekte van Alzheimer genoemd.

'Ik denk dat we in een tijd leven dat je open moet staan voor innovatie, de toekomst is niet van tevoren te voorspellen, dat is het mooie, we moeten er met enthousiasme in staan en ontwikkelingen toejuichen.'

Een kleine groep bezoekers gaat een stapje verder en spreekt over de mogelijkheid om een nieuwe verbeterde mens te ontwikkelen [6x]. Bij oplossingen voor de klimaatproblematiek denken de geïnterviewde bezoekers aan de ontwikkeling van een nieuw soort kweekvlees [7x], schonere materialen [6x], organismes die afvalstoffen opruimen [6x], toepassingen die de natuur ondersteunen of herstellen door bijvoorbeeld uitsterven te voorkomen [5x], cellen die CO₂ omzetten naar zuurstof [4x] en cellen die stikstof kunnen ontbinden [2x].

Technologie voor vooruitgang

Er is nog een kwestie die net op een andere manier goed past binnen het narratief 'Geloof in vooruitgang'. Een kleine groep geïnterviewde bezoekers is bezorgd over de mogelijke negatieve invloed van de risicoperceptie van mensen op innovatie. Volgens hen kan een sterke focus op risico's ertoe leiden dat we als samenleving waardevolle technologische innovaties mislopen. De bezoekers geven aan blij te zijn met nieuwe ontwikkelingen. Ze stellen dat de mensheid altijd technologieën heeft ontwikkeld en dat nieuwe technologieën de samenleving vooruithelpen.

'Ik ben niet per se bezorgd. De hele wereld ontwikkelt zich verder.'

Ze wensen dat er voldoende ruimte wordt gegeven aan de ontwikkeling van de synthetische cel zodat ook deze technologie de samenleving een stap verder kan brengen. Fouten of onbedoelde gevolgen zijn onderdeel van onderzoek en horen er nu eenmaal bij. De bezoekers geloven dat de huidige wetten en regels technologische ontwikkelingen in goede banen leiden en vertellen dat je vooral in het goede van de mens moet vertrouwen. Hun grootste zorg is dat er te veel angst is voor nieuwe ontwikkelingen en dat we op die manier als maatschappij veelbelovende technologieën mislopen. Ontwikkelingen moeten omarmd worden, ondanks de risico's. Deze kwestie is nauw verbonden aan het narratief 'Geloof in vooruitgang'.

Maakbaarheid van het leven

Passend binnen het narratief 'Rommelen met de natuur', maakt een grote meerderheid van de geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week zich zorgen over de maakbaarheid van het leven. Ze zijn bang dat we als mens 'voor god (gaan) spelen' en hebben als grootste zorg dat onderzoekers een 'perfecte' mens creëren.

'Moeten wij wel nog meer autonomie krijgen over wat er op deze aardbol gebeurt? Misschien gaan we dan te veel een god spelen?'

Ze benadrukken dat het leven niet maakbaar is, en dat het juist mooi is dat mensen verschillend zijn.

Ook moeten mensen volgens de bezoekers respect hebben voor de natuur en mogen we hier niet zomaar aan sleutelen [4x]. De bezoekers stellen belangrijke vragen waar we als samenleving een antwoord op moeten vinden: wat mogen wij als mens doen in relatie tot het aanpassen van de natuur? Moeten we de natuur niet zo laten zoals die is? Enkele deelnemers geven aan dat de mensheid beter moet omgaan met de natuur en dat de synthetische cel onze kijk op de natuur negatief kan veranderen. Perfectie is iets dat volgens bezoekers niet thuishoort in de natuur. Dit is ook precies het punt waarop de meeste bezoekers de ethische grens trekken in wat wel of niet wenselijk is voor de synthetische cel.

Aansluitend bij het narratief 'Wees op je hoede voor wat je begeert', waarschuwen diverse geïnterviewden dat mensen niet moeten streven naar perfectie [10x] en het maken van nieuwe mensen/wezens [8x] in de context van medische oplossingen. Ook waarschuwen enkele deelnemers dat je niet alsmaar door kan gaan met ontwikkelen om het ontwikkelen. Er moet ergens een grens zijn. De grote vraag is waar die ethische grens dan ligt. De bezoekers geven aan dat het aan onderzoekers is om te blijven reflecteren op hun werk en dat onderzoekers niet het maatschappelijke belang uit het oog moeten verliezen.

'Niets is zo gevaarlijk als dat je in je laboratorium vergeet dat er nog een wereld omheen zit.'

(On)controleerbaarheid van levende technologie

Sommige geïnterviewden maken zich zorgen over het verlies van controle over hoe de synthetische cel zich zal ontwikkelen, vooral wanneer de cel een eigen 'leven' gaat leiden. De bezoekers vragen zich af wat er gebeurt 'als het gaat vermeerderen?'. Ze zijn bang dat de mensheid makkelijk de controle verliest over de cel en dat de cel gaat 'woekeren' wanneer deze wordt losgelaten in de natuur. Dit kan een negatief effect hebben op de natuur.

We kunnen volgens een aantal bezoekers nooit helemaal voorzien wat de gevolgen zijn van de nieuwe technologie. Creëren we onbewust niet nieuwe problemen? Deze gedachten zijn nauw verwant aan het arche-narratief 'De doos van Pandora'. Tegelijkertijd zien burgers ook kansen in de mogelijkheid om de eigenschappen van organismen te controleren zoals bij de synthetische cel. Zo kunnen organismen ontwikkeld worden die juist de natuur kunnen helpen. Bijvoorbeeld om algen te creëren die nog beter CO₂ kunnen omzetten, of om cellen te maken die de natuur op kunnen schonen, of om nieuwe grondstoffen te produceren. De perspectieven oncontroleerbaarheid en controleerbaarheid worden vaak tegelijkertijd in een gesprek aangekaart. De notie van controleerbaarheid sluit goed aan bij het narratief 'Geloof in vooruitgang', want controle over de natuur helpt ons die naar onze hand te zetten en in te zetten voor onze eigen doelen en wensen.

Volgens een groot deel van de geïnterviewde bezoekers hangt de keuze om de synthetische cel wel of niet door te ontwikkelen af van waar deze uiteindelijk voor gebruikt wordt. Een aantal van hen hebben de wens om niet altijd voor technologie te kiezen als oplossing voor problemen, maar eerst ook te zoeken naar alternatieven. Daarbij is het volgens bezoekers belangrijk om goed na te denken over de technologie en wat de mogelijke implicaties kunnen zijn voordat de technologie er is. Deze bezoekers maken zich vooral zorgen over de oncontroleerbaarheid [12x] en het onbekende [6x] van een nieuw leven zoals de synthetische cel.

Macht over de synthetische cel

Tenslotte maakt een aantal bezoekers van de Dutch Design Week zich zorgen over de oncontroleerbaarheid van het proces waarbinnen nieuwe technologie wordt ontwikkeld. De bezoekers vragen zich af of er voldoende toezicht is op de ontwikkeling en toepassing van de synthetische cel en wie hier macht over heeft. Wat als de technologie in de verkeerde handen valt?

De grootste zorg is dat de samenleving geen controle heeft over de technologie [10x]. Dit is een andere zorg dan de 'oncontroleerbaarheid van levende technologie'. De angst zit hier in het idee dat zonder adequate regelgeving de cel voor van alles gebruikt mag worden en dat er geen controle is op de toepassingen. Bezoekers verwijzen hierbij naar ervaringen met andere technologieën, zoals sociale media.

'Alles kan tegen de mens gebruikt worden, alle nieuwe technologieën, de smartphone bijvoorbeeld, superhandig voor de mensheid, maar het kan ook voor oorlog gebruikt worden. Dus ik denk dat dit heel nuttig is voor geneeskunde, maar dat het ook gebruikt kan worden als een biovirus [...] als het in de verkeerde handen valt.'

Verschillende geïnterviewde bezoekers – die afwisselend positiever of negatiever denken over het nut en de toepassingen van de synthetische cel – geloven dat technologie zich zal blijven ontwikkelen en dat je dit niet kan stoppen. Dit raakt aan het narratief 'Achter de schermen'. Bezoekers zijn bang dat er geen openheid en transparantie is rondom de ontwikkeling van de synthetische cel. Hierbij verwijzen ze naar technologieën zoals gezichtsherkenning, genetisch gemodificeerde organismen, sociale media, smartphones en het internet. Bij deze technologieën hadden de bezoekers het gevoel dat burgers weinig tot geen invloed hadden op de ontwikkeling ervan.

‘[Sociale media-apps] zijn gecreëerd en vervolgens gaan ze hun eigen pad. We hebben geen controle meer over welke kant die algoritmes opgaan. Dat kan hetzelfde zijn met zo’n cel. Je staat misschien wel aan de wieg van de nieuwe technologie. Maar wat er daarna mee gebeurt daar kan je heel snel de controle over verliezen.’

De bezoekers vragen zich niet alleen af wie invloed zal hebben op de technologie maar ook wie ervan zal profiteren. Ze zijn bang dat de synthetische cel alleen het leven gaat verbeteren van een paar rijkere mensen. Dit ligt in lijn met het narratief ‘De rijken worden rijker’. De zorgen ontstaan vooral wanneer de bezoekers zich inbeelden dat mensen die geld hebben of hier geld aan kunnen verdienen de technologie in handen krijgen.

Ook maakten de bezoekers zich zorgen over het ontstaan van verkeerde toepassingen op basis van de kennis die wordt opgedaan tijdens het ontwikkelen van de synthetische cel. Een technologie die ontwikkeld is met alle goede bedoelingen en mooie beloftes en die precies doet waarvoor het is ontwikkeld kan uiteindelijk alsnog negatief uitpakken voor de samenleving: een narratief dat past binnen het narratief ‘Wees op je hoede voor wat je begeert’. Bezoekers verwijzen hierin regelmatig naar de beloftes rondom de ontwikkeling van het internet en sociale media en de negatieve effecten die deze technologieën nu hebben op onze samenleving.

3.2 (Bij)sturen van synthetische-celtechnologie

Zorg voor publieke betrokkenheid

De geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week noemde het vaakst het belang van publieke betrokkenheid bij de ontwikkeling van de synthetische cel [15x]. De samenleving moet zich bewust zijn van de ontwikkeling, begrijpen wat er op het spel staat en mee kunnen denken of praten. Met name de wetenschap zou meer openheid moeten vertonen, actief kennis delen en het gesprek aangaan met een diverse groep mensen. Naast de wetenschap werd ook de overheid genoemd als facilitator van een maatschappelijke dialoog. Hierin herkennen we het governance-narratief ‘Democratiseren van onderzoek en innovatie’.

Tabel 8 Overlap tussen adviezen van burgers over synthetische-celtechnologie en de archetypische governance-narratieven

Governance-narratieven	Adviezen van burgers over het (bij)sturen van synthetische-celtechnologie			
	Zorg voor publieke betrokkenheid	Zorg voor kritische reflectie	Anticipeer op onbedoelde gevolgen	Faciliteer en stimuleer innovatie
1. Stimuleren van onderzoek voor de economie				
2. Stimuleren van onderzoek voor de maatschappij			XX	XX
3. Democratiseren van onderzoek en innovatie	XX	XX	XX	
4. Reguleren en institutionaliseren van innovatie			XX	

Bron: Rathenau Instituut

Zorg voor kritische reflectie

Ten tweede is het volgens de bezoekers belangrijk dat er binnen de ontwikkeling van de synthetische cel sprake is van zorgvuldigheid, een open houding, bewustzijn en kritische reflectie [11x]. Dit past binnen het governance-narratief 'Democratiseren van onderzoek en innovatie'. Onderzoekers moeten zich bewust zijn van de invloed die ze hebben op de technologie, in iedere stap van het proces kritisch nadenken, zichzelf continu afvragen waarom ze de cel aan het bouwen zijn en niet vergeten dat er nog een hele wereld is buiten het lab. Bovendien is het belangrijk dat meerdere disciplines betrokken worden bij het onderzoek [6x]. Denk aan het op juridisch en ethisch niveau onderzoeken van deze technologie of het betrekken van disciplines zoals psychologie en sociologie. Het is belangrijk dat het betrekken van verschillende disciplines geen eenmalige activiteit is, maar dat de ontwikkeling van de synthetische cel een iteratief proces is waar nieuwe kennis gebruikt wordt om steeds weer stil te staan bij de ontwikkeling en hoe deze het beste georganiseerd kan worden. De betrokken experts en leken moeten niet alleen voorstanders zijn van de technologie, juist ook kritische mensen zijn waardevol.

De overheid moet anticiperen op onbedoelde gevolgen en toezichthouden

Voor de overheid is er volgens menig bezoeker op de Dutch Design Week een rol weggelegd in het anticiperen op nieuwe ontwikkelingen door goed na te denken

over alle mogelijke positieve en negatieve gevolgen die de synthetische cel kan hebben op de samenleving en door bijvoorbeeld nieuwe wetgeving te ontwikkelen [7x]. Ook hierbij is het betrekken van verschillende disciplines van belang. Dit advies sluit aan bij de governance-narratieven 'Democratiseren van onderzoek' en 'Reguleren en institutionaliseren'. Omdat het gaat om nieuw leven gebouwd door de mens, is het met name belangrijk dat er een duidelijke ethische grens gesteld en bewaakt wordt. Wat mag en wat niet? Daarnaast geven sommige bezoekers aan dat de overheid moet voorkomen dat de technologie in de verkeerde handen valt, bijvoorbeeld 'mensen met kwade bedoelingen' [6x]. Anderen geven juist aan dat de nieuwe technologie toegankelijk moet zijn voor iedereen [4x]. Zo wordt de ontwikkeling verder gestimuleerd. Belangrijk is dat er transparantie is over het winstmodel van de technologie en bij wie de macht over de technologie zal komen te liggen. Hierbij refereerden bezoekers regelmatig naar andere technologieën, als de smartphone en het internet, waarbij bezoekers het gevoel hadden dat deze transparantie en machtsverdeling niet goed op orde was.

De overheid moet innovatie faciliteren en stimuleren

Een dilemma dat veel deelnemers [18x] aankaarten, is dat er aan nieuwe technologische ontwikkelingen positieve en negatieve kanten zitten en dat het daarom lastig is een oordeel te geven over de ontwikkeling. Hierdoor hebben de bezoekers een 'dubbel gevoel' over de synthetische cel.

'Het kan een utopie of een dystopie zijn, het kan twee kanten op gaan, dus het is wel een verwarrende situatie eigenlijk. Enerzijds wetenschappelijk gezien een enorme uitdaging, [het] kan leiden tot nieuwe gezondheidsverbeteringen, anderzijds weet je niet of er misbruik gemaakt van gaat worden, een beetje een dubbel gevoel.'

Ondanks dit dilemma vinden veel bezoekers dat de overheid innovatie moet faciliteren en stimuleren. Het is belangrijk dat de overheid openstaat voor nieuwe ontwikkelingen en investeert in innovatie zodat de maatschappij hier voordelen aan kan hebben. De governance-aanpak narratief 'Stimuleren voor de maatschappij' komt hier duidelijk naar voren.

Het governance-narratief 'Stimuleren voor economie' wordt een enkele keer benoemd in onze gesprekken. Hierbij wordt echter benadrukt dat innovatie belangrijk is om problemen uit de samenleving op te lossen, niet om er winst mee te behalen.

3.3 Narratieven over de synthetische cel

Voor de synthetische-celtechnologie geven de geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week aan dat ze de positieve aspecten van de nieuwe technologie herkennen. Dit betekent dat het narratief 'Geloof in vooruitgang', het meest dominant is. Er heerst een sterk idee dat technologieën als de synthetische cel niet afgewezen moeten worden, maar dat aandacht moet worden besteed aan het ervoor zorgen dat de technologie op 'de juiste manier' wordt ontwikkeld.

Burgers steunen synthetische-celtechnologie met name wanneer deze wordt ingezet voor medische toepassingen en klimaatdoeleinden. In de gesprekken wordt in relatie tot het narratief 'Geloof in vooruitgang' ook de zorg geuit dat wanneer er te veel nadruk gelegd wordt op de risico's – in andere woorden wanneer de tegen-narratieven te veel aandacht krijgen – er kansen op technologische en maatschappelijke vooruitgang misgelopen kunnen worden.

Met betrekking tot zorgen over de gevolgen van de synthetische-celtechnologie zien we het narratief 'Rommelen met de natuur' het vaakst terug. Bezoekers vragen zich af hoever mensen mogen gaan met ingrijpen in de natuur. De bezoekers geven aan dat mensen meer respect moeten hebben voor de natuur en daarom terughoudend moeten zijn met het sleutelen hieraan. Daarbij stellen ze zich de vraag of we als samenleving levende technologieën wel kunnen controleren.

Het tweede meest voorkomende narratief is 'Wees op je hoede voor wat je begeert'. Bezoekers van de Dutch Design Week geven aan dat ze de beloftes van de ontwikkelaars niet vertrouwen. Ze zijn bang voor de gevolgen van de nieuwe technologie op de mens, de maatschappij en de planeet.

In relatie tot de synthetische cel waarschuwen burgers dat onderzoekers niet moeten streven naar perfectie in de context van medische oplossingen en dat je als samenleving niet eindeloos maar door kan gaan met ontwikkelen alleen omdat het kan. Ergens moeten we een grens trekken, want ook goed bedoelde ontwikkelingen kunnen negatieve gevolgen hebben. De bezoekers van de Dutch Design Week verwijzen daarin vaak naar eerdere technologieën met grote beloftes die uiteindelijk toch – in hun ogen – minder goed of zelfs slecht uitpakt. Deze negatieve gevolgen kunnen komen door een gebrek aan transparantie en openheid van de ontwikkelaars. Ook speelt hierin de angst dat de technologie vooral ontwikkeld wordt om geld te verdienen, in plaats van om de mens en samenleving te helpen.

Op de derde plek staat het narratief 'De doos van Pandora'. De bezoekers van de Dutch Design Week vrezen dat we als samenleving nooit helemaal kunnen voorzien wat de gevolgen zijn van de synthetische-celtechnologie. Daarbij benoemen

de geïnterviewden dat het onvermijdelijk is dat mensen fouten maken. Dergelijke zorgen worden specifiek geuit wanneer het gaat over het bewust vrijlaten door kwaadwillende personen of per ongeluk ontsnappen van synthetische organismen in de natuur. Dit komt voort uit de angst voor het oncontroleerbare van levende technologieën, en de uit de angst voor de onbekende invloed van nieuw gecreëerde organismen op de natuur.

De narratieven 'De rijken worden rijker' en 'Wees op je hoede voor wat je begeert' komen na 'De doos van Pandora' het meest voor, gevolgd door 'Achter de schermen'. De bezoekers van de Dutch Design Week vragen zich af wie invloed heeft op de synthetische-celtechnologie en wie ervan zal profiteren. Deze zorgen ontstaan vooral wanneer de bezoekers zich inbeelden dat mensen die geld hebben of hier geld aan kunnen verdienen de macht hebben over de technologie. In lijn met het narratief 'Achter de schermen' geven de bezoekers enkele keren aan dat het voelt alsof ze meegesleept worden in een ontwikkeling waar ze zelf weinig invloed op hebben, maar die wel veel vragen en onzekerheid bij hen oproept.

De bezoekers geven het meest adviezen voor het (bij)sturen van technologie die in lijn liggen met het governance-narratief 'Democratiseren van onderzoek'. Vervolgens wordt er vooral gesproken over 'Reguleren en institutionaliseren van innovatie' en in mindere mate over het 'Stimuleren van innovatie voor de maatschappij'. Het 'Stimuleren van onderzoek voor economische groei' brengen de bezoekers zo goed als niet ter sprake.

'Democratiseren van onderzoek en innovatie' is het governance-narratief dat de sterkste rol speelt bij gesprekken met burgers over synthetische-celtechnologie. De bevroagde bezoekers van de Dutch Design Week vinden dat de synthetische cel op een verantwoorde manier ontwikkeld moet worden. Dit betekent dat onderzoek toegankelijk moet zijn, dat ontwikkelaars van de synthetische cel met burgers in gesprek moeten om bewustwording te stimuleren en dat ze verschillende disciplines bij het ontwikkelproces moeten betrekken. Daarnaast is het belangrijk dat onderzoekers een open houding hebben wanneer zij in gesprek gaan met experts uit andere vakgebieden of met andere belanghebbenden, dat zij kritisch kijken naar hun eigen werk en dat ze zich bewust zijn van de mogelijke implicaties van het onderzoek.

Als tweede komt het governance-narratief 'Reguleren en institutionaliseren van innovatie' het sterkst naar voren. De bezoekers geven aan dat voorkomen moet worden dat personen of organisaties misbruik maken van de synthetische cel en dat er een duidelijke ethische grens moet komen waar ontwikkelaars zich aan moeten houden. De overheid moet ervoor zorgen dat ontwikkelaars zich aan deze grens houden, maar mag, aldus de bezoekers, niet zelf bepalen waar deze grens

ligt. Dit is aan burgers en experts uit verschillende disciplines, zoals ethici. Onderzoekers moeten eerst zeker zijn van de veiligheid van de synthetische cel voordat de overheid mag besluiten om de technologie wel of niet te introduceren in de samenleving.

Het narratief 'Stimuleren van onderzoek voor de maatschappij' komt als derde het meeste voor in de gesprekken over de synthetische cel. Bezoekers zien de voordelen van de synthetische cel en vinden het belangrijk dat de overheid openstaat voor nieuwe ontwikkelingen en investeert in innovatie zodat de maatschappij hier voordelen aan kan hebben.

4 Conclusie

In dit rapport onderzochten we hoe burgers kijken naar ontwikkelingen op het gebied van de synthetische cel. Daarvoor voerden we in 2021 gesprekken met bezoekers van de Dutch Design Week. We vroegen hun welke maatschappelijke gevolgen deze nieuwe technische ontwikkeling zou kunnen hebben en op welke wijze wetenschappers en de overheid deze ontwikkeling zouden moeten (bij)sturen.

De uitkomsten van deze gesprekken hebben we geanalyseerd doormiddel van de grounded-theory-methode, en vervolgens verder geïnterpreteerd met behulp van de narratieve methode. Voor die taak werden in hoofdstuk 1 zes archetypische narratieven over de gevolgen van technologie (zie tabel 1 in paragraaf 1.1.1) en vier governance-narratieven (zie tabel 2 in paragraaf 1.1.2) onderscheiden. Deze narratieven hebben we getoetst aan de hand van studies naar burgerperspectieven over synthetische biologie en technologie in het algemeen.

De narratieven in dit rapport dekken niet alle maatschappelijke verwachtingen en manieren om innovatie te sturen ten opzichte van de synthetische cel. Bovendien kunnen zich in de toekomst nieuwe narratieven vormen. Maar eerder onderzoek en de geanalyseerde studies naar de perspectieven van Europese burgers op de ontwikkeling van synthetische biologie en nieuwe technologieën laten zien dat de door ons gebruikte narratieven telkens weer centraal staan.

De analyse in dit rapport laat zien dat op een uitzondering na, alle narratieven ter sprake zijn gekomen in de interactie met bezoekers van de Dutch Design Week over de synthetische-celtechnologie en de studies naar de visies van Europese burgers op synthetische biologie en technologie in het algemeen. Daarbij konden alle kwesties en adviezen van burgers ingedeeld worden bij een of meerdere narratieven en zijn er geen nieuwe narratieven geformuleerd.

Hieronder reflecteren we op de betekenis van ons onderzoek. Ten eerste reflecteren we op het maatschappelijke en politieke debat over de synthetische-celtechnologie. Ten tweede kijken we naar de wijze waarop de governance van de technologie-ontwikkeling vorm zou moeten krijgen.

4.1 Belangrijke waarden voor de synthetische cel

De ontwikkeling van synthetische-celtechnologie is nieuw en krijgt nog weinig aandacht binnen het publieke debat. De gesprekken op de Dutch Design Week waren een eerste stap voor zo'n maatschappelijke dialoog. Vanuit democratisch perspectief is het belangrijk om de ontwikkeling van de synthetische-celtechnologie hand in hand te laten gaan met een publiek en politiek gesprek daarover (zie ook paragraaf 4.2).

Onze studie laat zien welke wensen en zorgen de ondervraagde bezoekers aan de Dutch Design Week 2021 hebben met betrekking tot synthetische-celtechnologie.

De analyse van deze gesprekken laat zien dat de kwesties die burgers over de synthetische-celtechnologie naar voren brengen, geworteld zijn in zes archetypische narratieven over technologie in onze westerse cultuur.

Het is daarom van belang om het maatschappelijke en politieke debat over synthetische-celtechnologie breder te voeren en vorm te geven vanuit deze narratieven en de culturele, morele en publieke waarden die daaraan ten grondslag liggen. We identificeren acht waarden binnen de verwachtingen van de bezoekers van de Dutch Design Week: duurzaamheid, gezondheid, innovatie, maakbaarheid, controle (van de technologie), controle (van het technologisch ontwikkelproces), openheid en gelijkheid. We lopen de acht waarden hieronder langs.

Technologische vooruitgang en maatschappelijke doelen

In lijn met het narratief 'Geloof in vooruitgang' laat onze analyse zien dat veel bezoekers van de Dutch Design Week geloven dat technologische innovatie de samenleving vooruithelpt. Wel vinden ze dat innovatie gericht moet zijn op oplossingen voor maatschappelijke opgaven. Ze hechten veel waarde aan de vraag waarvoor (met welke toepassingen in gedachten) een technologie ontwikkeld wordt. Bezoekers stonden met name positief tegenover de ontwikkeling van synthetische-celtechnologie die bijdraagt aan oplossingen voor klimaat en gezondheid. Het is daarom waardevol om goed zicht te houden op de verwachtingen van burgers ten opzichte van de synthetische cel.

Belangrijke waarden binnen de verwachtingen van burgers zijn:

1. Duurzaamheid: hoe zorgen we ervoor dat de ontwikkeling van de synthetische-celtechnologie bijdraagt aan een duurzamere samenleving?
2. Gezondheid: hoe zorgen we ervoor dat de ontwikkeling van de synthetische-celtechnologie bijdraagt aan een gezondere samenleving?
3. Innovatie: hoe wegen we kansen ten opzichte van risico's? Hoe voorkomen we dat onze focus op de risico's van de synthetische cel niet te veel in de weg gaat staan van innovatie?

Maakbaarheid en natuurlijkheid

Onze studie laat zien dat zorgen van bezoekers van de Dutch Design Week met betrekking tot de gevolgen van synthetische-celtechnologie samenhangen met diepgewortelde eeuwenoude narratieven over verlangen ('Wees op je hoede voor wat je begeert'), het kwaad ('De doos van Pandora') en het heilige ('Rommelen met de natuur'). Deze narratieven gaan over het overschrijden van de natuurlijke orde en passen zodoende sterk bij de aard van synthetische-celtechnologie als levende technologie (zie ook Bedau et al. 2010).

Bezoekers van de Dutch Design Week vragen zich af hoever mensen mogen gaan in het aanpassen van de natuur, in hoeverre het mogelijk is om een levende technologie te controleren zodra die in de natuur terechtkomt en of de beloftes van technologie-ontwikkelaars wel te vertrouwen zijn. Want ook goedbedoelde ontwikkelingen kunnen negatieve gevolgen hebben voor mens, samenleving en natuur.

Belangrijke waarden binnen de verwachtingen van burgers zijn:

4. Maakbaarheid: wat mogen mensen doen in relatie tot (het aanpassen van) de natuur? Moet de mensheid de natuur niet laten zoals die is? Hoe voorkomen we dat het streven naar perfectie het doel wordt van innovatie?
5. Controle (van de technologie): hoe houden we als samenleving controle over een levende technologie als de synthetische cel? Willen we iets neps of synthetisch zoals de synthetische cel vrijlaten in de natuur? Hoe voorkomen we dat de synthetische cel gaat woekeren?

Macht en gelijkheid

Hoewel in mindere mate dan de traditionele narratieven, komen ook de meer moderne narratieven over vervreemding ('Achter de schermen') en uitbuiting ('De rijken worden rijker') voor in de perspectieven van burgers op synthetische-celtechnologie. Deze narratieven gaan over het besluitvormingsproces rondom de ontwikkeling en toepassing van technologie. Bezoekers van de Dutch Design Week uiten voornamelijk zorgen over de verdeling van macht binnen de ontwikkeling van

de technologie en over de verdeling van kosten en baten van de uiteindelijke toepassingen die hieruit voortkomen.

Belangrijke waarden binnen de verwachtingen van burgers zijn:

6. Controle (van het technologisch ontwikkelproces): hoe houden we als samenleving toezicht op de ontwikkeling en toepassing van de synthetische-celtechnologie? Hoe voorkomen we dat de technologie in de verkeerde handen valt?
7. Openheid: wie heeft toegang tot de ontwikkeling van de synthetische-celtechnologie? Wie mag hierover meebeslissen?
8. Gelijkheid: voor wie zijn de kosten en voor wie de baten van de synthetische-celtechnologie? Wie kan en mag uiteindelijk gebruikmaken van de toepassingen van de synthetische cel?

4.2 Governance van synthetische-celtechnologie

Onze studie laat zien dat geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week diverse verwachtingen hebben en zich in verschillende mate zorgen maken over de maatschappelijke gevolgen van synthetische-celtechnologie. Desondanks zijn de bezoekers heel eenstemmig over hoe de governance van deze technologie georganiseerd dient te worden. Adviezen van bezoekers over de governance sluiten goed aan bij drie van de vier governance-narratieven van hoofdstuk 1.

Het governance-narratief 'Stimuleren van innovatie voor de economie' wordt door de geïnterviewde bezoekers op de Dutch Design Week niet benoemd, hoewel dat wel de governance-aanpak is die binnen het Nederlandse innovatiebeleid historisch gezien dominant is (van Est & Deuten 2024). Het denken van bezoekers over het (bij)sturen van innovatie sluit goed aan bij de drie governance-narratieven: 'Stimuleren van innovatie voor de maatschappij', 'Democratiseren van onderzoek en innovatie' en 'Reguleren en institutionaliseren van innovatie'. Hieronder gaan we daarom in op die drie governance-aanpakken.

Innovatie voor de maatschappij

Zoals hierboven beschreven, zien bezoekers van de Dutch Design Week graag dat innovatie bijdraagt aan maatschappelijke opgaven en publieke doelen. Voor de synthetische cel zien de geïnterviewde bezoekers waarde in oplossingen voor een goede gezondheidszorg en duurzaamheid. Deze wens komt overeen met een van de vier adviezen van het Future Panel on Synthetic Life: 'Zorg ervoor dat de synthetische cel bijdraagt aan een eerlijke en duurzame toekomst' (Aarts et al., 2022, p. 65).

De wens van bezoekers van de Dutch Design Week om technologische innovatie in te zetten voor maatschappelijk doelen sluit aan bij de recente opkomst van missiegedreven en opgavegericht innovatiebeleid (Mazzucato, 2021, Rathenau Instituut, 2021). Dit wordt ook wel bestempeld als de 'normatieve wending' in het innovatiebeleid (Daimler et al., 2012), omdat innovatie wordt gezien als een beleidsinstrument om sociaal-technische veranderingen in een bepaalde politieke richting te sturen.

Dit roept de vraag op hoe wetenschappelijk onderzoek – en in het bijzonder dus onderzoek naar de synthetische cel – zo ingericht kan worden dat de resultaten inderdaad bijdragen aan maatschappelijke doelen. Het is wel duidelijk dat daarvoor een interdisciplinaire aanpak vereist is. De principes van maatschappelijk verantwoord innoveren kunnen daarbij als leidraad dienen (European Commission 2013; Stilgoe et al. 2013; Owen et al. 2013).

Democratisering

De bezoekers van de Dutch Design Week vinden dat er democratisering van onderzoek en innovatie nodig is om te zorgen dat onderzoek naar synthetische cellen bijdraagt aan oplossingen voor het klimaat en gezondheid. Er moet onderzoek gedaan worden naar de maatschappelijke betekenis van wetenschap en technologie, burgers moeten een plek krijgen binnen onderzoek, er moet sprake zijn van diversiteit en openheid en er moet een publiek debat georganiseerd worden.

De bezoekers formuleren verschillende rollen voor de ontwikkelaars en de overheid binnen de democratisering van de ontwikkeling van de synthetische-celtechnologie: Technologie-ontwikkelaars hebben de verantwoordelijkheid om voldoende stil te staan bij de veiligheid en maatschappelijke aspecten van de technologie, hier tijdig een diverse groep experts, stakeholders en of burgers bij te betrekken en kennis over de technologie openbaar en toegankelijk te maken.

Veiligheid is een belangrijke kwestie voor bezoekers van de Dutch Design Week. Ze vinden dat er een balans gevonden moet worden tussen het garant stellen van veiligheid aan de ene kant en het omarmen van innovatie aan de andere kant. Voor bioveiligheid bestaat in Nederland een wettelijk kader (Rathenau Instituut, 2022), maar volgens het Future Panel on Synthetic Life roept de synthetische cel mogelijk nieuwe vragen op (Aarts et al., 2022). De synthetische cel kan er heel anders uit gaan zien dan de natuurlijke cel, waardoor het moeilijk is om te overzien welke risico's zich kunnen voordoen. Daarom zijn de risico's die gepaard gaan met conventionele biotechnologie mogelijk slechts gedeeltelijk van toepassing en is meer onderzoek nodig naar de risico's van de synthetische cel.

De ontwikkeling van onderzoek naar synthetische cellen roept meer ethische kwesties op dan alleen op het gebied van veiligheid. Voor de overheid voorzien de geïnterviewde bezoekers van de Dutch Design Week daarom een rol als facilitator van maatschappelijke innovatie. De ondervraagden vinden dat de overheid moet anticiperen op nieuwe ontwikkelingen door maatschappelijke dialogen te organiseren. Ook zou de overheid in samenspraak met verschillende experts en stakeholders ethische grenzen moeten onderzoeken en stellen. In overleg met onderzoekers, experts en burgers moet de overheid bepalen wat de juiste richting is voor de ontwikkeling van technologie en waar de grens ligt in wat onderzocht en ontwikkeld mag worden. Paragraaf 4.1 schetst een agenda voor dit politieke en maatschappelijke debat aan de hand van de waarden die burgers belangrijk vinden.

Regulering en institutionalisering

Wanneer er meer kennis beschikbaar is over de veiligheidsrisico's en ethische vragen rondom de synthetische cel kan nieuwe wet- en regelgeving worden ontwikkeld. Voor de overheid voorzien bezoekers van de Dutch Design Week daarom ook een rol als toezichthouder op maatschappelijke innovatie die anticipeert op nieuwe ontwikkelingen met wet- en regelgeving. Als toezichthouder moet de overheid zorgen dat veiligheid verzekerd is, ethische grenzen niet overschreden worden, voorkomen dat technologie in verkeerde handen valt en zorgen dat de toegang tot de technologie gelijk verdeeld wordt over de samenleving.

4.3 Synthetische-celtechnologie voor de samenleving

De inzichten in dit rapport laten zien hoe de verwachtingen van burgers voor een nieuwe technologie verweven zijn met hun visie op de ontwikkeling van deze technologie. De bezoekers op de Dutch Design Week zijn niet voor of tegen synthetische-celtechnologie, maar zien tegelijkertijd voordelen en nadelen. Ze geloven dat de manier waarop en voor welk doeleinde een technologie ontwikkeld wordt, bepaalt welke impact een technologie zal hebben op de samenleving.

De bezoekers vinden dat om synthetische-celtechnologie zo te ontwikkelen dat deze aansluit op de wensen van de samenleving, de innovatie ten eerste gericht zou moeten zijn op oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken. Dat lijkt goed nieuws, want de afgelopen jaren heeft het Nederlandse kabinet een belangrijke verandering in gang gezet door het innovatiebeleid meer te richten op grote maatschappelijke uitdagingen (het missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid uit 2019). Maar het Nederlandse innovatiebeleid beschouwt maatschappelijke opgaven vooralsnog primair als economische kansen voor bedrijven, en als potentieel toepassingsgebied voor nieuwe sleuteltechnologieën. Daarom blijven opgaven die geen van beide functies kunnen vervullen buiten bereik.

Het huidige innovatiebeleid lijkt daarmee tegengesteld aan de visies van bezoekers van de Dutch Design Week op de ontwikkeling van technologie. Daarbovenop laten geen van de inzichten uit ons onderzoek zien dat bezoekers van de Dutch Design Week waarde hechten aan innovatie die als doel heeft het stimuleren van de economie. Bovendien zijn verschillende zorgen van de geïnterviewde bezoekers over de synthetische cel direct gelinkt aan de economische motivatie van technologie-ontwikkelaars. Bijvoorbeeld de zorg dat nieuwe technologieën alleen waarde leveren voor een kleine groep mensen.

Ten tweede vraagt synthetische-celtechnologie voor de samenleving om democratisering van het innovatieproces. De visie van de overheid op maatschappelijke opgaven als economische kansen heeft ertoe geleid dat beleidsinstrumenten nog te veel gericht zijn op het bevorderen van innovatief ondernemerschap en publiek-private samenwerking. Meer aandacht is nodig voor nieuwe manieren van innoveren waarin de maatschappelijke inbedding van innovaties centraal staat. Zeker in het geval van innovaties in de zorg, energie en landbouw is het belangrijk om een breed perspectief op implementatie te hanteren (Rathenau Instituut, 2019).

Dit vraagt onder andere om stimulans van en ruimte voor het betrekken van een bredere groep stakeholders en maatschappelijk debat. Daarbij is de achterliggende problematiek van iedere maatschappelijke opgave anders en vraagt het om een proces dat hierop is afgestemd. Volgens bezoekers van de Dutch Design Week is het aan de overheid om deze democratisering van onderzoek en innovatie te stimuleren en mogelijk te maken. Dit vraagt om een overheid die net als technologie-ontwikkelaars durft te experimenteren, risico neemt en wendbaar is (Rathenau Instituut, 2020).

Ten slotte vraagt de ontwikkeling van de synthetische cel om regulering en institutionalisering. Maar voordat de synthetische cel ontwikkeld kan worden, moet er begrip zijn van de maatschappelijke aspecten van de technologie. Hiervoor kan een democratische manier van innoveren worden gebruikt. Daarnaast moet de overheid volgens bezoekers van de Dutch Design Week samen met experts en de samenleving tijdig onderzoeken waar sociale en ethische grenzen zouden moeten liggen voor het onderzoek naar de synthetische cel. De gesprekken op de Dutch Design Week zijn hiervoor al een eerste stap. De waarden die uit deze gesprekken voortkomen (paragraaf 4.1) bieden een basis voor het vervolg van het maatschappelijke en politieke debat over de synthetische cel.

Literatuurlijst

Aarts, M.N.C., R.A.L. Bovenberg, M. Dogterom, K. Delsing, R. van Est, J. Gerritsen, M. Habets, P. Macnaghten, B. Poolman, Z. Robaey, S. Rasmussen, G. Ruivenkamp, E. Thole, G. Tremmel, C.J. van der Vlugt & H.A. Zwart. (2022). *Society and synthetic cells – A position paper by the Future Panel on Synthetic Life*. The Hague: Rathenau Instituut.

Akin, H. et al. (2017). Mapping the landscape of public attitudes on synthetic biology. *BioScience*; 67(3). DOI: 10.1093/biosci/biw171

Ancillotti, M. et al. (2016). An update of public perceptions of synthetic biology: still undecided? *Nanoethics*;10:309-325. DOI: 10.1007/s11569-016-0256-3

Bauer, A. & Bogner, A. (2020). Let's (not) talk about synthetic biology: Framing an emerging technology in public and stakeholder dialogues. *Public Understanding of Science*; 29(5) 492-507. DOI: 10.1177/0963662520907255

Bedau, M. et al. (eds.)(2010). Living technology: 5 questions. *Automatic Press VIP*.

BEIS, Department for Business, Energy & Industrial Strategy. (2020). *Public attitudes to science*. UK Government. BEIS Research Paper Number 2020/012.

Betten, A.W. et al. (2018). Dynamics of problem setting and framing in citizen discussions on synthetic biology. *Public Understanding of Science*; 27(3) 294-309. DOI: 10.1177/0963662517712207

Crowley, P. (2003). Paul Ricoeur: The concept of narrative identity, the trace of autobiography. *Paragraphe*, 26 (3), 1-12.

Daimler, S. et al. (2012). Challenge-oriented policy-making and innovation systems theory: Reconsidering systemic instruments. *Innovation System Revisited – Experiences from 40 Years of Fraunhofer ISI Research*, pp. 217-234.

Dupuy, J.P. (2010). The narratology of lay ethics. *NanoEthics* (4) 153-170.

Est, R. van & J. Deuten (2024). The politics of innovation policy in the Netherlands. In: S. de Lange, T. Louwerse, P. 't Hart & C. van Ham (eds.) *The Oxford Handbook of Dutch Politics*. Oxford University Press. pp. 782-796.

EC, Directorate-General for Communication, Directorate-General for Research and Innovation. (2013). *Special Eurobarometer 401. Responsible research and innovation (RRI), science and technology*. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/45726>

EC, Directorate-General for Communication, Directorate-General for Research and Innovation. (2021). *Special Eurobarometer 516. European citizens' knowledge and attitudes towards science and technology*. doi:10.2775/071577

European Commission (2013). *Options for strengthening responsible research and innovation*. Brussels: European Commission.

Fuchs, D. et al. (2023). "That was not the discussion we wanted to have" Engagement of civil society organizations with synthetic biology. *Public Understanding of Science*. 1-15. DOI: 10.1177/09636625231164940

Gabriel, Y. (2015). Narratives and stories in organizational life. In: A. De Fina & A. Georgakopoulou (eds.) *The handbook of narrative analysis*. Wiley Blackwell. pp. 273-292.

Heller, A. (2005). European master narratives about freedom. In: G. Delanty (ed.) *Handbook of contemporary European social theory* (pp. 257-265). Routledge.

Jansma, S.R. et al. (2021). How Can I Contribute? Citizen Engagement in the Development of Nanotechnology for Health. *Nanoethics* 15, 211–227. <https://doi.org/10.1007/s11569-021-00403-w>

Kearnes, M. et al. (2006). *Governing at the nanoscale: People, policies and emerging technologies*. London: Demos.

Macnaghten, P. (2001). Animal futures: Public attitudes and sensibilities towards animals and biotechnology in contemporary Britain (A report by the Institute for Environment, Philosophy and Public Policy. Lancaster University, UK for the Agricultural and Environment Biotechnology Commission).

Macnaghten, P. (2004). Animals in their nature: A case study of public attitudes on animals, genetic modification and 'nature'. *Sociology*, 38, 533–551.

Macnaghten, P. & Guivant, J.S. (2011). Converging citizens? Nanotechnology and the political imaginary of public engagement in Brazil and the UK. *Public Understanding of Science*, 20, 207–220.

Macnaghten, P. & Szerszynski, B. (2013). Living the global social experiment: An analysis of public discourse on solar radiation management and its implications for governance. *Global Environmental Change*, 23, 465–474

Macnaghten, P. & Chilvers, J. (2014). The future of science governance: publics, policies, practices. *Environment and Planning: Politics and Space*; 32(3).
<https://doi.org/10.1068/c1245j>

Macnaghten, P. et al. (2015). Understanding Public Responses to Emerging Technologies: A Narrative Approach, *Journal of Environmental Policy & Planning*, DOI: 10.1080/1523908X.2015.1053110

Mazzucato, M. (2021) Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism. *Harper Business*.

Owen, R. et al. (2020). Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. *Emerging Technologies* (pp. 117-126). Routledge.

Rathenau Instituut (2007). *Leven maken: Maatschappelijke reflectie op de opkomst van synthetische biologie*. (auteurs: Vriend, H. de, R. van Est & B. Walhout)

Rathenau Instituut (2012). Politiek over leven. In debat over synthetische biologie. Den Haag: Rathenau Instituut. (auteurs: Rerimassie, V. & D. Stemerding)

Rathenau Instituut (2019). Missiegericht innovatiebeleid in uitvoering. Bericht aan het parlement.

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

Rathenau Instituut (2021). EU-missies voor maatschappelijke opgaven – Inspiratie uit Horizon Europe voor opgavegericht innovatiebeleid. Den Haag: Rathenau Instituut (auteurs: Geurts, A., S.-Y. Tjong Tjin Tai, L. Hessels & J. Deuten)

Rerimassie, V.G. (2023). *Shaping the unknown: New developments in technology assessment to align synthetic biology and society*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.

Ricoeur, P. (1984). Time and narrative: Volume 1 (translated by K. McLaughlin & D. Pellauer). *The University of Chicago Press*.

Ricoeur, P. (1985a). Time and narrative: Volume 2 (translated by K. McLaughlin & D. Pellauer). *The University of Chicago Press*.

Ricoeur, P. (1985b). Time and narrative: Volume 3 (translated by K. Blamey & D. Pellauer). *The University of Chicago Press*.

Starkbaum, J. et al. (2015). The synthetic biology puzzle: a qualitative study on public reflections towards a governance framework. *Syst Synth Biol* 9:147-157. DOI: 10.1007/s11693-015-9182-x

Stilgoe, J., R. Owen & P. Macnaghten (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy* 42(9) 1568-1580.

Bijlage: Onderzoeksmethode

Dutch Design Week 2021

In het najaar van 2021 heeft het Rathenau Instituut gesprekken gevoerd met bezoekers van de Dutch Design Week (DDW) over de maatschappelijke betekenis van de synthetische cel. De DDW is een internationaal evenement waarbij verschillende facetten van design centraal staan, zo ook onderwerpen rondom de relatie tussen technologie en de mens. Om verschillende redenen zagen we de DDW als een geschikte plek om de publieke discussie over leven met de synthetische cel te starten. Het event biedt de mogelijkheid om in een korte periode een grote en diverse groep mensen te spreken. Daarnaast was een van de subthema's van de DDW dat jaar *It's in our nature*, waarin de relatie tussen mens en natuur centraal stond. De ontwikkeling van de synthetische cel paste goed bij dat thema. Bezoekers van dit negendaagse evenement komen van verschillende achtergronden en uit verschillende leeftijdsgroepen: middelbare scholieren, jongvolwassenen en studenten, volwassenen en ouderen. In het algemeen deelden de bezoekers een interesse voor design en technologie.

Om bezoekers van de DDW te informeren over ontwikkelingen op het gebied van de synthetische cel en daarover met elkaar en met ons in gesprek te gaan, is er door ontwerpster Mies Loogman een installatie gebouwd. De installatie diende als gespreksstarter en stimuleerde bezoekers om met elkaar in gesprek te gaan over het leven met of zonder de synthetische cel. De installatie bestond uit een wieg met een mobiel erboven met vragen, en moest de toekomstige kinderkamer van de synthetische cel voorstellen. Op de achtergrond speelde de podcastserie over de synthetische cel genaamd *Herschept* die door het Rathenau Instituut en Mies Loogman voorafgaand aan de Dutch Design Week is ontwikkeld.⁴ In de podcastserie *Herschept* onderzoekt Mies Loogman samen met het Rathenau Instituut hoe de mens met het maken van een synthetische cel leven 'herschept'.

De bezoekers die langsliepen werden door gastheren en gastvrouwen (onderzoekers van het Rathenau Instituut, Mies Loogman, leden van het Future Panel⁵ en onderzoekers van het BaSyC-consortium) welkom geheten op de

4 <https://www.rathenau.nl/nl/gezondheid/driedelige-podcastserie-herschept-wanneer-de-mens-leven-nabouwt-het-lab>

5 Binnen het BaSyC-consortium heeft het Rathenau Instituut in samenwerking met de Radboud Universiteit in Nijmegen een Future Panel georganiseerd. Dit panel verkende de maatschappelijke uitdagingen en dilemma's rondom synthetisch leven en mogelijke implicaties van dit onderzoek met als doel om een eerste voorlopige agenda op te stellen voor het politiek, maatschappelijk en wetenschappelijk debat over de synthetische cel. De belangrijkste discussiepunten, inzichten, uitdagingen en dilemma's die het panel identificeerde zijn gepubliceerd in een position paper (Aarts et al., 2022).

babyshower van de toekomstige synthetische cel. De gesprekken met bezoekers die hierop volgden, focusten op de wensen en zorgen voor de toekomstige synthetische cel en adviezen voor de makers van de technologie (de onderzoekers) en overheid. Om de gesprekken met de bezoekers te structureren is op basis van het onderzoek een praatkaart ontwikkeld. Alle gastheren en gastvrouwen ontvingen deze praatkaart ter voorbereiding op het evenement.

Bij de installatie werden kleine presentjes weggegeven (reageerbuisjes met muisjes erin) waarop een QR-code stond die een link bevat naar de podcastserie. Ook kregen de bezoekers een ansichtkaart met dezelfde QR-code en een aantal vragen om het gesprek over de synthetische cel mee te starten en de bezoeker te laten nadenken over zijn of haar wensen voor de synthetische cel. De vragen op de ansichtkaart waren hetzelfde als de vragen in de mobiel en sloten aan op de gespreksleidraad.

Over de negen dagen van de Dutch Design Week zijn ongeveer duizend gesprekken gevoerd en daarvan zijn honderd gesprekken opgenomen en geanalyseerd voor dit onderzoek. De meeste gesprekken zijn in het Nederlands gevoerd en enkele in het Engels. De gesprekken vonden plaats in verschillende groepsgroottes van twee personen (gastheer/-vrouw en bezoeker) tot vijf personen.

Analyse

De gesprekken zijn met schriftelijke toestemming van de deelnemers opgenomen. Van de opnames zijn uitgebreide aantekeningen gemaakt en de transcripten zijn handmatig gecodeerd in Word. De analyse is uiteindelijk een iteratief proces geweest, waarbij eerst thema's zijn ontwikkeld door middel van de grounded-theory-methode. De thema's uit de analyse zijn vertaald naar kwesties binnen de verwachtingen van bezoekers over de synthetische cel en adviezen voor de technologie-ontwikkelaars. Vervolgens hebben we gekeken in hoeverre die kwesties en adviezen al dan niet aansloten bij de narratieven uit de literatuur (zie hoofdstuk 1). Bij de analyse is gebruikgemaakt van het vier-ogenprincipe. Twee onderzoekers hebben los van elkaar de bovenstaande analyse gedaan om zo bias te verminderen.

Literatuurstudie

In aanvulling op de data-analyse is een literatuurstudie uitgevoerd om zicht te krijgen op de bestaande kennis met betrekking tot de perspectieven van burgers op de ontwikkeling van synthetische biologie en technologie in het algemeen. En om op basis van deze inzichten de narratieve methode uit hoofdstuk 1 te toetsen. De studies zijn geselecteerd op basis van een aantal eigenschappen. Ten eerste moesten de studies zowel gaan over de verwachtingen van Europese burgers over

de gevolgen van synthetische biologie en technologie als over visies van burgers op hoe de ontwikkeling van deze technologieën georganiseerd zou moeten worden.

Ten tweede ging de voorkeur uit naar papers die niet ouder zijn dan tien jaar. Het derde criterium was de grootte van de studie. Bij meer aanbod, zijn de studies geselecteerd die onderzoek deden naar een grotere groep Europese burgers. In totaal zijn zeven studies geanalyseerd. Drie studies over technologie in het algemeen en vier studies over synthetische biologie.

© 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 Open Access beleid. 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
Prof. dr. Noelle Aarts
Prof. dr. Nynke van Dijk
Dr. Laurence Guérin
Joep Munten, MSc
Dr. Dyno Radjesh Manna
Prof. dr. ir. Behnam Taebi
Drs. Kees Verhoeven
Prof. dr. ir. Eefje Cuppen - secretaris

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