

Vorbereid op de praktijk

Anticiperen op de maatschappelijke inbedding van innovatie bij onderzoeks- & ontwikkelprogramma's



Auteurs

Tijs Sikma, Petra Verhoef en Jasper Deuten

Redactie

Sanne Groen

Foto omslag

Brandweer oefent met drone bij detecteren van gevaarlijke stoffen.

Foto: Marcel van den Bergh, Hollandse Hoogte

Bij voorkeur citeren als:

Sikma, T., P. Verhoef en J. Deuten (2019). *Voorbereid op de praktijk – Anticiperen op de maatschappelijke inbedding van innovatie bij onderzoeks- & ontwikkelprogramma's*. Den Haag: Rathenau Instituut

Voorwoord

Goedkoper wonen in ruil voor data. Als de plannen voor Brainport Smart District doorgaan, is het in Helmond binnenkort mogelijk. De Brabantse stad wil in de 'slimme' wijk Brandevoort bewoners betrekken, die vrijwillig hun data afstaan om de leefomgeving in de stad te verbeteren en verduurzamen. De nadruk ligt daarbij niet op technologische 'snuffjes', maar op de vraag wat het met mensen doet. Daarmee vormt deze slimme wijk een voorbeeld van een trend in innovatie waarbij de maatschappelijke context tijdig wordt betrokken. Het voor u liggende onderzoek geeft meer voorbeelden die laten zien dat technologische innovatie slaagt als er in het ontwerp al rekening wordt gehouden met juridische, economische en maatschappelijke inbedding. Een van de conclusies is dat gebruikers, patiënten, burgers, belanghebbenden en hun vertegenwoordigers vaak nog onvoldoende worden betrokken. En er nog te weinig al tijdens de ontwikkelfase rekening wordt gehouden met het toekomstig gebruik in de praktijk.

Het succes van een innovatie is altijd afhankelijk van de wisselwerking met de maatschappelijke omgeving waarin de innovatie terechtkomt. Daarom is het belangrijk om al in een vroeg stadium rekening te houden met de vragen en wensen van de samenleving. In dit kader zagen we de afgelopen jaren vooral een toenemende aandacht voor *safe-by-design*, ofwel het in een vroeg stadium sturen op een veilige inbedding van innovatie.

Recenter is de aandacht voor het al tijdens de onderzoeks- en ontwikkelfasen van een innovatie anticiperen op de maatschappelijke inbedding. In dit rapport verkennen we verschillende manieren waarop al tijdens die fasen rekening kan worden gehouden met de toepassing van een innovatie in de samenleving, zogenaamde 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding'. We presenteren een theoretisch raamwerk waarbinnen verschillende arrangementen in onderzoeks- en ontwikkelprogramma's systematisch kunnen worden beschreven en vergeleken. En we bieden handvatten bij de keuze en toepassing daarvan. Aan de hand van negen casussen wordt de theorie tastbaar gemaakt.

Het Rathenau Instituut publiceerde de afgelopen jaren verschillende studies naar de maatschappelijke effecten van innovatie. Met dit rapport beogen we een bijdrage te leveren aan hoe overheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen verantwoord kunnen innoveren.

Dr. ir. Melanie Peters
Directeur Rathenau Instituut

Samenvatting

Tijdig anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovatie is belangrijk

In het ontwerp en de uitvoering van onderzoeks- en ontwikkelprogramma's (O&O-programma's) is steeds meer aandacht voor het vroegtijdig nadenken over de maatschappelijke inbedding van innovatie. De kansen van een innovatie moeten zo goed mogelijk worden benut en risico's voorkomen. Op verschillende manieren wordt hier binnen O&O-programma's rekening mee gehouden. Er is in de afgelopen jaren veel geschreven over de wisselwerking tussen de maatschappij en O&O, en over het feit dat O&O beter dient aan te sluiten bij maatschappelijke behoeften en waarden. Hoe er in de praktijk wordt geanticipeerd op maatschappelijke inbedding van innovatie tijdens O&O-programma's is echter nog niet helder in beeld gebracht.

Kapstok en voorbeelden van anticiperen op maatschappelijke inbedding

Het Rathenau Instituut verkende de verschillende manieren waarop aanpassingen kunnen worden gedaan aan de opzet en organisatie van O&O-programma's om al tijdens de onderzoeks- en ontwikkelingsfase rekening te houden met de manier waarop de innovatie maatschappelijk ingebed kan raken. Deze mogelijkheden tot aanpassing noemen we 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' (AvMI). We presenteren een theoretisch raamwerk om verschillende AvMI's die worden toegepast bij O&O-programma's systematisch te beschrijven en te vergelijken. Ook bieden we handvatten bij de keuze en toepassing ervan. Het raamwerk is bruikbaar voor kennisinstellingen, overheden, maatschappelijke partijen en bedrijven.

Voor de uitwerking hiervan omschrijven we 'maatschappelijke inbedding' als:

- Technisch werkend, goed aangesloten op technologische infrastructuren en systemen;
- Commercieel werkend, met een geschikt, duurzaam verdienmodel en geïntegreerd in productie- en waardeketens;
- Juridisch en institutioneel werkend, toelaatbaar volgens wet- en regelgeving en passend bij standaarden, protocollen en codes;
- Maatschappelijk werkend, geaccepteerd door gebruikers of zij die de gevolgen van innovatie ondervinden.

De kern bij de toepassing van AvMI's is een 'verbreding' van het O&O-programma met niet-technologische aspecten en onderwerpen. We signaleren drie verschillende manieren waarop er verbreding plaatsvindt binnen de organisatie en opzet van O&O-programma's: een verbreding van de *inhoud* (wat er onderzocht wordt), de *actoren* (wie het onderzoek aansturen en uitvoeren of wiens

perspectieven worden betrokken) en het *proces* (hoe het O&O-programma en de O&O-projecten worden uitgevoerd).

Binnen het raamwerk zijn de opzet en organisatie van O&O-programma's opgedeeld in de functionele programmaonderdelen die veelal deel uitmaken van een O&O-programma: agendering, programmering, management, uitvoering, financiering en follow-up. Bij elk element kunnen er aanpassingen worden gedaan in de 'wat, wie en hoe'. Verder is er ook variatie in de 'intensiteit' van de inhoud, de betrokkenheid van actoren en van het proces rond de uitvoering van AvMI.

Het raamwerk is tastbaar gemaakt aan de hand van negen casussen (NWO-MVI, Kennis voor Klimaat, Transforum, NanoNextNL, NanoNed, CSG Next, living labs, smart cities, en de maatschappelijke incubator). Ook zijn er belangrijke aandachtspunten geïdentificeerd.

Inzichten uit de verkenning

1. Verandering van het perspectief op innovatie

Om AvMI's succesvol te introduceren moeten alle partijen in het O&O-programma onderkennen dat innovatie niet enkel een technisch, maar een socio-technisch proces is. Het succes van een innovatie is altijd afhankelijk van de wisselwerking met de maatschappelijke omgeving waarin deze terechtkomt. De uitkomst van het innovatieproces staat niet vooraf vast. Het is daarom nuttig zijn om inzicht te krijgen in de sociale structuren en de dynamiek binnen het onderzoeksprogramma. Bijvoorbeeld door vast te stellen welke partijen er betrokken zijn, wat hun wensen, verwachtingen en perspectieven zijn tegenover het beoogde resultaat, en in hoeverre het noodzakelijk is om deze wensen, verwachtingen en perspectieven onderling (beter) af te stemmen.

2. Het raamwerk als hulpmiddel

Er zijn geen 'succesformules' of *one-size-fits-all* oplossingen voor aanpassingen in de opzet en organisatie van een O&O-programma om te anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een beoogde innovatie. Het verloop van innovatieprocessen is hiervoor te complex en divers. Ook verschillen de O&O-programma's daarvoor te veel in hun doelstellingen, eigenschappen en mogelijkheden.

Om het raamwerk toe te passen bij het kiezen en uitvoeren van een AvMI is het belangrijk om zowel te kijken naar de O&O-programma's als naar de 'omgeving' waarin deze plaatsvinden.

Vier zaken blijken bepalend voor keuzes over de samenstelling van de arrangementen:

- De eigenschappen van de beoogde innovatie (bijvoorbeeld of deze gepaard gaat met onzekere risico's of conflicterend met maatschappelijke waarden);
- De motivatie voor anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovatie (bijvoorbeeld economische stimulans of aanpak van een urgent maatschappelijk probleem);
- De institutionele en beleidscontext rond het O&O-programma (bijvoorbeeld heersend wetenschapsbeleid);
- Het perspectief op de maatschappelijke inbedding van innovatie dat wordt gehanteerd.

3. Specifieke aandachtspunten bij AvMI's

Helderheid over verantwoordelijkheden en (mede)financiering is belangrijk

De verdeling van de verantwoordelijkheden en van de financiering van het O&O-programma blijkt belangrijk voor de wijze waarop arrangementen voor maatschappelijke inbedding van onderzoek tot stand komen en de mate waarin de doelstelling ervan succesvol wordt behaald. Door expliciet eisen en financiering te koppelen aan het anticiperen op maatschappelijke inbedding, is de kans groter dat daar gedurende het programma voldoende rekening mee wordt gehouden. Dit kan bijvoorbeeld door maatschappelijke partijen te laten cofinancieren of door hiervoor specifieke beoordelingscriteria mee te nemen in de evaluatie.

Positieve neveneffecten moeten worden benoemd

Het toepassen van AvMI bij O&O-programma's blijkt meer op te leveren dan alleen het goed inbedden van een innovatie in de maatschappij. In onze verkenning signaleerden we (onvoorziene) positieve neveneffecten: het ontstaan van een platform om netwerken uit te bouwen, nieuwe inzichten in het eigen vakgebied of de ontwikkeling van *skills* voor wetenschapscommunicatie. Binnen Kennis voor Klimaat bijvoorbeeld deden verschillende onderzoekers de vaardigheid op om hun kennis inzichtelijk te maken voor een groter publiek, doordat ze gedwongen werden om abstracte klimaatkennis te vertalen naar de praktijk van beleidsmakers. Dit gaf bovendien ook de aanzet tot een grotere rol van sociale wetenschappen in de klimaatwetenschap.

Breed betrekken van partijen en vermenigvuldigen van kennis biedt voordeel

In onze verkenning zagen we een aantal arrangementen die nadrukkelijk bedoeld waren voor het bedienen van uiteenlopende partijen. Binnen CSG Next werd kennis over de maatschappelijke consequenties van *genomics* voor de maatschappij bijvoorbeeld breed gedeeld in zowel academische lezingen, publieke debatten, populaire en wetenschappelijke literatuur als evenementen en onderwijscurricula.

Op het gebied van genomics sloeg dit bruggen tussen (toekomstige) onderzoekers, sociaalwetenschappers, geesteswetenschappers en natuurwetenschappers, bedrijven, patiënten, bezorgde burgers, politici en maatschappelijke organisaties.

Perspectieven vanuit de burgers en praktijk worden vaak gemist

In de meeste casussen uit onze verkenning is het anticiperen op maatschappelijke inbedding tijdens het O&O-programma in handen van onderzoekers en ontwikkelaars. Maatschappelijke organisaties of burgers worden niet of nauwelijks betrokken; dit is ook niet altijd mogelijk of wenselijk. In sommige gevallen bestaat daardoor wel het risico dat de maatschappelijke aspecten voornamelijk een abstract en theoretisch karakter hebben en niet afkomstig zijn van groepen die in de praktijk de gevolgen ervan zullen ondervinden.

***Living labs* en *smart cities* vragen om een specifieke benadering**

Het gebruik van slimme technologieën en de directe toepassing ervan in maatschappelijke omgevingen vraagt om een fundamenteel andere aanpak voor anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovatie. Ontwikkeling en toepassing zijn minder duidelijk van elkaar gescheiden; deze fasen lopen meer (dynamisch) door elkaar heen. Een voorbeeld zijn de zelflerende algoritmes in smart cities die 'onderzoeken', zich vervolgens aanpassen en direct consequenties hebben voor de maatschappij. Mogelijk maakt dit het lastiger om controle te houden over de mate waarin de algoritmes voldoende rekening houden met verschillende maatschappelijke waarden en aspecten. Daarom moeten er goede afspraken komen met de ontwerpers van dergelijke systemen, en voldoende waarborgen worden ingebouwd om de praktijken binnen een smart city te laten verlopen volgens de uitgangspunten van alle betrokken partijen.

Tot slot

Er komt steeds meer bewustwording van het belang van vroegtijdig nadenken over de maatschappelijke toepassing van de kennis, technologie of innovatie die in O&O programma's wordt ontwikkeld. Met deze verkenning proberen we een bijdrage te leveren aan het verbinden van theorieën over maatschappelijke inbedding en de bestaande praktijken binnen O&O-programma's. Om de maatschappelijke inbedding van innovatie echt te kunnen waarborgen zullen er ook indicatoren ontwikkeld moeten worden om gestructureerd evaluaties te kunnen doen en onderlinge AvMI's in O&O-programma's goed te kunnen vergelijken

Inhoud

Voorwoord.....	3
Samenvatting	4
1 Inleiding.....	10
1.1 Veilige inbedding door safe-by-design.....	10
1.2 Belang van deze verkenning	11
1.3 Aanpak	13
1.4 Resultaten.....	14
1.5 Leeswijzer	15
Deel 1: Een raamwerk voor AvMI	16
2 Arrangementen voor maatschappelijke inbedding als raamwerk	17
3 Ontwerptenties voor arrangementen.....	28
3.1 Agendering	28
3.2 Programmering.....	29
3.3 Financiering.....	30
3.4 Management	31
3.5 Uitvoering	32
3.6 Follow-up	35
3.7 Overzicht ontwerpopties AvMI	36
4 Aandachtspunten bij arrangementen maatschappelijke inbedding.....	38
4.1 Algemene conclusies.....	38
4.2 Aandachtspunten bij gebruik van AvMI's.....	39
4.2.1 Verbreding van het perspectief op innovatie	39
4.2.2 Het raamwerk als hulpmiddel	40
4.2.3 Verantwoordelijkheid voor en financiering van inbeddingsgerichte activiteiten	40
4.2.4 Positieve neveneffecten van AvMI's benoemen.....	41
4.2.5 Breed betrekken van partijen en kennis biedt voordeel	41
4.2.6 Perspectieven vanuit burgers en praktijk ontbreken vaak	42
4.2.7 <i>Living labs</i> en <i>smart cities</i> vragen om specifieke benadering.	42
4.3 Tot slot	43

Deel 2: Het raamwerk toegepast	44
5 Casus 1: NWO-MVI.....	46
6 Casus 2: Kennis voor Klimaat.....	50
7 Casus 3: TransForum	55
8 Casus 4: NanoNed	60
9 Casus 5: NanoNextNL.....	63
10 Casus 6: CSG Next.....	68
11 Casus 7: Smart cities.....	72
12 Casus 8: Living labs	76
13 Casus 9: Maatschappelijke incubators.....	79
14 Casussen samengevat	81
Literatuurlijst	83
Bijlage 1: Methode	86
Bijlage 2: Longlist	89
Bijlage 3: Bronnen voor de beschrijving van de casussen.....	92

1 Inleiding

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) vroeg het Rathenau Instituut een bijdrage te leveren aan de omgevingsanalyse voor de stimulering van het toepassen van *safe-by-design*, die het RIVM uitvoert in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW).¹ Het ministerie van IenW wil sterker gaan inzetten op het voorkómen van risico's door veiligheid als ontwerpfactor te versterken in onderzoek en innovatie van materialen, producten en processen. Dit wordt aangeduid met *safe-by-design* of 'veiligheid aan de voorkant'. Een centrale vraag hierbij is hoe wetenschappers en bedrijven die (samen)werken in onderzoeksprogramma's tot betere keuzes (kunnen) komen ter voorkoming van risico's, door vroegtijdig te anticiperen op veiligheid en maatschappelijke inbedding.

Het Rathenau Instituut verkende de verschillende manieren waarop aanpassingen kunnen worden gedaan aan de opzet en organisatie van onderzoeks- en ontwikkelprogramma's om al tijdens de onderzoeks- en ontwikkelfase te kunnen anticiperen op de maatschappelijke inbedding van de innovatie. Deze aanpassingen in de opzet en organisatie is wat we in dit rapport 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' (AvMI) noemen.

1.1 Veilige inbedding door *safe-by-design*

Het principe achter *safe-by-design* - het vroegtijdig onderkennen van veiligheidsrisico's van (bio)materialen en andere technologie bij het uiteindelijke gebruik - bestaat al eeuwen, in onder meer de bouwkunde. Het is belangrijk om al tijdens de ontwerpfase te kunnen weten of een gebouw voldoende veilig zal zijn als het gebouwd wordt. De laatste jaren wordt de notie ook populair bij het inzien van risico's van opkomende technologieën, zoals nanotechnologie en synthetische biologie (Van de Poel & Robaey, 2017). Ontwikkelingen in die onderzoeksgebieden gaan relatief snel en bij implementatie in de maatschappij brengen de technologieën nieuwe veiligheidsrisico's met zich mee. Het toepassen van veiligheid aan de voorkant is hierbij dus een logische stap.

Het toepassen van *safe-by-design* in product- en procesontwikkeling is een vorm van proactief werken aan maatschappelijke inbedding, met een focus op veiligheid. Op het gebied van *safe-by-design* richten we ons in de verkenning specifiek op het

1 Zie bijvoorbeeld: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2018b.

vroegtijdig anticiperen op veiligheidsrisico's van materialen en andere technologie bij het uiteindelijke gebruik in de maatschappij.² De veiligheid van een product is immers niet enkel afhankelijk van de technologische eigenschappen ervan, maar wordt ook bepaald door welke plaats het heeft (of krijgt) in de maatschappij. Het gaat niet enkel om de vraag of een stof bijvoorbeeld wel of niet reactief is, maar ook om wie het gaat gebruiken, wie er verder nog toegang toe hebben, hoe het gebruikt gaat worden, of er voldoende kennis over het gebruik is en of een evenwichtige distributie gewaarborgd is.

1.2 Belang van deze verkenning

Naast nanotechnologie en biotechnologie hebben ook talloze andere innovaties, zowel in positieve als in negatieve zin, een grote impact op de maatschappij (oa: Kool et al., 2017; Jasonoff, 2016). Voor een succesvolle implementatie van deze innovaties blijkt het vaak van belang om niet enkel rondom 'veiligheid', maar ook rondom andere thema's met maatschappelijke waarden en aspecten rekening te houden (o.a.: Van Lente, Spitters & Peine; 2012; Van de Ven et al., 2012; Pont, Van Est & Deuten, 2016).

Om de kansen van een innovatie zo goed mogelijk te benutten en de risico's te verkleinen, moet er een goede wisselwerking zijn tussen de innovatie en de maatschappelijke context waarin deze moet functioneren. Een nieuwe technologie moet bijvoorbeeld voldoende aansluiten bij actuele, betrouwbare systemen voor productie, er moet een duurzaam verdienmodel zijn, het gebruik moet toegestaan zijn binnen bestaande wet- en regelgeving en de toekomstige gebruikers moeten de toepassing van de technologie accepteren.

In het domein van Onderzoek & Ontwikkeling bestaat er - door de grote maatschappelijke impact van sommige technologieën en de hoeveelheid geïnvesteerde (publieke) gelden - bovendien een steeds grotere druk op wetenschappers en bedrijven om zich ten opzichte van de maatschappij te verantwoorden³ (zie ook: Ministerie van EZK, 2016). In de wetenschap vindt dit gehoor in verschillende (nieuwe) initiatieven.⁴

2 Er is in de academische wetenschap discussie over de precieze betekenis en reikwijdte van het begrip. Binnen onze verkenning richten we ons voornamelijk op veiligheid van het ontwerp van (technologische) innovatie, en niet bijvoorbeeld op de processen en methoden in een O&O-programma.

3 Binnen het Nationaal Plan Open Science wordt hiertoe bijvoorbeeld verwezen naar artikel 27 van de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens: "Een ieder heeft het recht (...) om deel te hebben aan wetenschappelijke vooruitgang en de vruchten daarvan". (Ministerie van OCW, 2017).

4 Voorbeelden hiervan zijn RRI, Open Science, Open Access en Science in Transition.

Ook zien we dat sommige bedrijven stappen zetten om in hun O&O proactief rekening te houden met maatschappelijke waarden en aspecten. Bijvoorbeeld om het imago van het bedrijf en zijn producten te verbeteren voor klanten, investeerders en werknemers. Dit uit zich in bedrijfsstrategieën die bijvoorbeeld een beroep doen op *corporate social responsibility* en *value sensitive design*.

De Nederlandse overheid speelt daarnaast een steeds actievere rol in het sturen van innovatie richting maatschappelijke waarden en aspecten.⁵ In de jaren '80 richtte het Nederlandse innovatiebeleid zich vooral op het uitlokken van private O&O-investeringen. Vanaf de jaren '90 kwam ook het verbinden van verschillende actoren in het innovatiesysteem via publiek-private samenwerking centraal te staan. Recenter richt het innovatiebeleid zich meer op het stimuleren van maatschappelijk gewenste innovaties (Van Est et al., 2018).

De aandacht voor aanpassingen 'aan de voorkant' van O&O lijkt in het algemeen, en niet alleen met betrekking tot veiligheid door middel van toepassen van safe-by-design, een belangrijk element in de strategie van de overheid om tot maatschappelijk gewenste innovaties te komen. De Nationale Wetenschapsagenda en het programma NWO-MVI willen stimuleren dat al tijdens de onderzoeks- en ontwikkelingsfase wordt nagedacht over de maatschappelijke waarden en aspecten van innovatie⁶ (o.a.: Wetenschapsvisie 2025, Kamerbrief 2016). Net als bij safe-by-design speelt ook hier de gedachte dat voorkomen beter is dan genezen.⁷

Kortom, zowel binnen de maatschappij, de politiek, de wetenschap als het bedrijfsleven lijkt er in toenemende mate aandacht voor het belang van het vroegtijdig anticiperen op de maatschappelijke waarden en aspecten die met een innovatie samenhangen. Onze verkenning naar arrangementen voor maatschappelijke inbedding biedt een aanzet tot denken hierover en biedt concrete handvatten om de ruimte te benutten die O&O-programma's hiervoor bieden.

De bevindingen van dit rapport kunnen allereerst helpen om aan de hand van de gehanteerde werkwijzen bij arrangementen voor maatschappelijke inbedding, gestructureerd na te denken over manieren waarop safe-by-design kan worden toegepast in O&O-programma's. De resultaten van dit rapport zijn daarnaast bruikbaar voor alle instanties – zoals kennisinstellingen, overheden,

5 Dit gebeurt niet alleen in Nederland, maar hangt samen met tendens hiertoe binnen de Europese Unie. Met het Horizon2020-programma steekt de EU een aanzienlijk deel (29,7 miljard van de 78,6 miljard) van het budget in subsidies voor O&O met betrekking tot maatschappelijke uitdagingen.

6 NWO-MVI is een subsidieprogramma in de vorm van een samenwerking tussen vijf departementen en NWO. Het doel is 'onderzoek te doen naar maatschappelijke, sociale en ethische vraagstukken bij innovatie, zodat bij innovatietrajecten tijdig wordt nagedacht over de ethische aspecten.' (Kamerbrief, 2016). De Nationale Wetenschapsagenda is er op gericht om vragen vanuit de samenleving te vertalen naar de wetenschap.

7 Het NWO-MVI programma heeft bijvoorbeeld als doel om 'ethische en maatschappelijke aspecten van (technologische) innovaties in een vroeg stadium in kaart te brengen, zodat hiermee in het ontwerpproces rekening kan worden gehouden' (www.nwo-mvi.nl/nl/node/115).

maatschappelijke partijen, bedrijven – die op zoek zijn naar manieren om door middel van aanpassingen in de opzet en organisatie van een O&O-programma (effectiever) voor te bereiden op de maatschappelijke inbedding van een innovatie.

1.3 Aanpak

We hebben door middel van een verkenning het begrip ‘arrangementen voor maatschappelijke inbedding’ uitgewerkt tot een raamwerk dat bruikbaar is om toe te passen binnen O&O-programma's. Op basis van deskresearch en interne interviews hebben we een longlist van arrangementen samengesteld en gekeken naar de manieren waarop de voorbeelden op de longlist van elkaar verschilden of met elkaar overeenkwamen. We zochten daarmee naar manieren om ze in te delen in een raamwerk.

Uit deze longlist hebben we negen casussen geselecteerd die we aan de hand van het beschikbare bronmateriaal (evaluaties, algemene beschrijvingen, artikelen, TA-publicaties en expertise binnen het Rathenau Instituut) hebben bestudeerd en beschreven om inzicht te krijgen in het concrete verloop van de O&O-programma's. Voor een uitgebreide beschrijving van de methode bij de verkenning, zie bijlage 1.

Tabel 1 Onderzochte casussen van AvMI

Casus	Beknopte omschrijving
1. NWO-MVI	Onderzoeksprogramma (2008) en platform van NWO dat maatschappelijk verantwoord innoveren stimuleert.
2. Kennis voor Klimaat	Onderzoeksprogramma (2007-2014) dat als doel had om in samenwerking met de Nederlandse overheid, het bedrijfsleven en wetenschappelijke instituten de gevolgen van klimaatverandering voor Nederland inzichtelijk en hanteerbaar te maken.
3. TransForum	Onderzoeksprogramma (2005 – 2010) dat zich richtte op het ontwikkelen van duurzame en rendabele land- en tuinbouw in samenwerking met stakeholders.
4. NanoNed	O&O-programma (2004-2010) voor nanotechnologie, waarin <i>technology</i>

	assessment als onderdeel in het programma werd opgenomen.
5. NanoNextNL	O&O-programma (2010-2016), waarbij zowel <i>risk assessment</i> en <i>technology assessment</i> een belangrijke plaats kregen.
6. CSG Next	Onderzoeksprogramma (2008-2013) van het Centre for Society and Genomics (CSG) dat als doel had de voorwaarden voor de maatschappelijke inbedding van genomica te analyseren, in te schatten en te verbeteren.
7. Smart cities	Steden die gebruik maken van data en slimme informatietechnologie voor hun bestuur en beheer, en daarbij technologische innovatie ontwikkelen en direct toepassen in een maatschappelijke omgeving.
8. Living labs	Initiatieven waarbinnen cocreatie en een levensechte experimenteeruimte voor het vinden van innovatieve oplossingen centraal staat.
9. Maatschappelijke incubator	Een verzamelplaats voor collectieve leerprocessen waarin alle betrokkenen elkaars opvattingen en drijfveren beter leren kennen.

1.4 Resultaten

Onze verkenning leverde vier resultaten op:

- a) een uitwerking van een praktisch raamwerk voor arrangementen voor maatschappelijke inbedding;
- b) een overzicht van mogelijke aanknopingspunten voor het gebruik van deze arrangementen;
- c) een lijst met overwegingen voor het gebruik ervan;
- d) een toepassing van het raamwerk op negen casussen.

a) Een praktisch raamwerk

Het eerste resultaat van de verkenning is een raamwerk voor de toepassing van arrangementen voor maatschappelijke inbedding in een O&O-programma. Dit raamwerk vormt een analytisch instrument dat kan worden gebruikt om O&O-programma's op dit aspect te beschrijven, in te delen, te vergelijken, te evalueren en tot mogelijke aanpassingen in een programma te komen.

b) Een overzicht van mogelijke aanknopingspunten

Het tweede resultaat van onze verkenning is een overzicht gemaakt van de mogelijke aanknopingspunten in het raamwerk om in de opzet en organisatie van O&O-programma's aan te sturen op maatschappelijke inbedding van een innovatie. Dit overzicht kan worden gebruikt ter inspiratie om bij een specifiek O&O-programma de beste aanpassingen hiertoe te vinden.

c) Overwegingen voor het gebruik van arrangementen voor maatschappelijke inbedding

Het derde resultaat is een aantal punten dat volgens ons, op basis van onze verkenning, in overweging kan worden genomen bij het (gaan) toepassen van arrangementen voor maatschappelijke inbedding in O&O-programma's.

d) Toepassing van het raamwerk op negen casussen

Op basis van het raamwerk hebben we negen casussen van O&O-programma's nader omschreven en geanalyseerd. Deze analyses geven aan de hand van het concrete verloop van O&O-programma's uit het verleden inzicht in de voorwaarden, mogelijkheden en beperkingen van de toepassing van bepaalde arrangementen.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit twee delen. Het eerste deel bevat de belangrijkste uitkomsten van onze verkenning. In hoofdstuk 2 beschrijven we hoe we de notie 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' hebben uitgewerkt tot een praktisch raamwerk. In hoofdstuk 3 schetsen we, op basis van dat raamwerk, een overzicht van de mogelijke aanknopingspunten die O&O-programma's bieden. Hoofdstuk 4 kan worden gezien als de conclusie van onze verkenning. We geven een aantal aandachtspunten, die als handvatten kunnen dienen om binnen een O&O-programma gebruik te maken van de arrangementen.

Het tweede deel van het rapport geeft een concreter beeld bij wat een arrangement voor maatschappelijke inbedding inhoudt. In elk hoofdstuk beschrijven we het verloop van een arrangement bij een specifiek O&O-programma. Deze casussen geven inzicht in de specifieke voorwaarden, mogelijkheden en beperkingen van de toepassing van bepaalde arrangementen. Voor iedere casus eindigt de analyse met een samenvattende conclusie, met daarin een concrete les voor het stimuleren van *safe-by-design* en tijdige aandacht voor maatschappelijke inbedding in O&O-programma's. In hoofdstuk 14 vatten we onze inzichten uit de negen bestudeerde casussen samen.

Deel 1: Een raamwerk voor AvMI

Het eerste deel van dit rapport bevat de belangrijkste uitkomsten van onze verkenning. De bevindingen in deze hoofdstukken zijn bedoeld als praktische hulpmiddelen die kunnen worden ingezet door alle instanties – zoals kennisinstellingen, overheden, maatschappelijke partijen, bedrijven – die zoeken naar manieren om door middel van aanpassingen in de opzet en organisatie van een O&O-programma (effectiever) voor te bereiden op de maatschappelijke inbedding van een innovatie.

Aan de hand van het raamwerk uit hoofdstuk 2 kunnen O&O-programma's systematisch worden vergeleken en geanalyseerd op het gebied van het anticiperen op maatschappelijke inbedding. Dit raamwerk kan als inspiratie dienen voor (het doen van suggesties voor) nieuwe of andere keuzes bij de opzet en organisatie van O&O-programma's.

In hoofdstuk 3 hebben we dit raamwerk geconcretiseerd in een aantal mogelijke aanpassingen binnen O&O-programma's. De tabel aan het einde van dit hoofdstuk kan dienen als een handreiking voor diegenen die een nieuw O&O-programma willen starten of veranderingen willen aanbrengen in de opzet en organisatie, ten behoeve van het anticiperen op maatschappelijke inbedding.

Tot slot fungeert hoofdstuk 4 als een overzicht van aandachtspunten die overwogen moeten worden wanneer er gebruikt wordt gemaakt van het raamwerk en het overzicht uit de vorige hoofdstukken.

De uitkomsten uit de drie hoofdstukken fungeren als handvatten voor het bieden van houvast bij het complexe en chaotische innovatieproces. Bovenal zijn ze ondersteunend bij een systematische aanpak in O&O-programma's voor het stimuleren van maatschappelijke inbedding van innovatie.

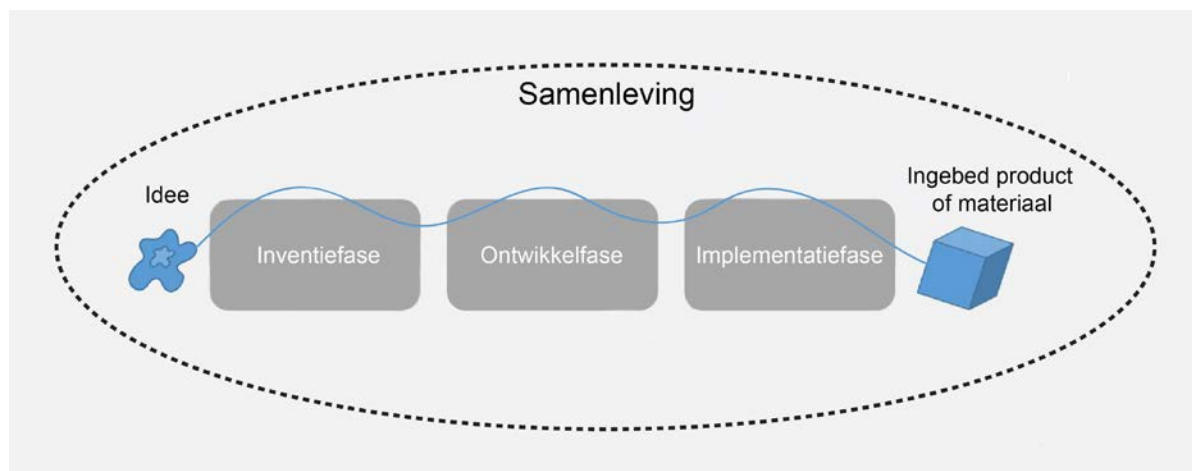
2 Arrangementen voor maatschappelijke inbedding als raamwerk

In dit hoofdstuk beschrijven we hoe het concept van ‘arrangementen voor maatschappelijke inbedding’ (AvMI) is uitgewerkt tot een bruikbaar raamwerk. Dit raamwerk kan als inspiratie dienen voor keuzes bij de opzet en organisatie van O&O-programma’s.

Innovatie en de *innovation journey*

Innovatie karakteriseren we als ‘de introductie van iets nieuws’⁸. Het kan hierbij gaan om nieuwe ideeën, diensten, methoden, processen of producten. Bij O&O-programma’s staat ‘technologische innovatie’ centraal. Dit betekent echter niet dat technologische innovatieprocessen enkel een technologische aangelegenheid zijn. Ook niet-technische aspecten (zoals marketing, public affairs, regulering, productie) spelen vaak een belangrijke rol in de keuzes die tijdens innovatieprocessen worden gemaakt. Innovatie is bovendien een sociaal proces waarin meerdere partijen interacteren en samenwerken, zoals onderzoeksinstituten, toeleveranciers, producenten, afnemers, gebruikers, regelgevers, innovatieadviesbureaus en onderzoeksfinanciers.

In de innovatiemanagementliteratuur wordt innovatie gekarakteriseerd als een reis (Van de Ven, 1999). Deze *innovation journey* kun je grofweg indelen in drie fasen (zie figuur 1). In de *inventiefase* wordt een nieuw idee uitgewerkt tot een ‘*proof-of-concept*’. In de *ontwikkelfase* wordt dit bewezen concept uitgewerkt tot een concreet ontwerp. In de *implementatiefase* wordt gewerkt aan het ‘inbedden’ van de innovatieve oplossing (product, materiaal, dienst, ...) in de maatschappij.



Figuur 1 Schematische weergave van de innovation journey

De *innovation journey* is een ongewis proces. Het is op voorhand niet duidelijk wat het uiteindelijke resultaat zal zijn, wie nodig zijn om het proces tot een goed einde te brengen en wát hiervoor nodig is. Van de Ven vergelijkt het innovatieproces met een 'sprong in een snelstromende onbekende rivier' (Van de Ven, 2017). Innovatieprocessen zijn a-lineair, onvoorspelbaar en daardoor slechts gedeeltelijk controleerbaar. Bij elk innovatieproces bestaat het risico dat het eindresultaat flopt of onvoorziene risico's met zich meebrengt, omdat het niet aansluit bij bijvoorbeeld bestaande maatschappelijke structuren, gebruiken, verwachtingspatronen en wensen.

Tijdig anticiperen op maatschappelijke inbedding in O&O-programma's

Een manier om de *innovation journey* effectiever te managen, is om de drie fasen niet als opeenvolgende fasen te behandelen, maar als parallelle processen. Al tijdens de inventie- en ontwikkelfasen kan dan worden gestart met anticiperen op implementatie en maatschappelijke inbedding. Zo wordt voorkomen dat in keuzes tijdens de onderzoeks- en ontwikkelfasen onvoldoende rekening wordt gehouden met de produceerbaarheid, toelaatbaarheid en/of publieksacceptatie van de innovatieve oplossing.

In de praktijk betekent dit dat tijdens O&O-programma's al geanticipeerd kan worden op de implementatie en maatschappelijke inbedding van de beoogde innovatie. Daarvoor moeten de opzet en organisatie van deze programma's actief worden aangepast. Dergelijke aanpassingen noemen we zoals gezegd 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' (AvMI). O&O-programma's worden gezien als onderdeel van de langere *innovation journey* die – mits succesvol – eindigt in een innovatie die maatschappelijk is ingebed.

Positie AvMI in het O&O-programma

De arrangementen voor maatschappelijke inbedding kunnen zich op verschillende manieren tot een O&O-programma verhouden. We onderscheiden vier manieren.

- Ten eerste bestaan er O&O-programma's die zijn opgericht om innovatieve oplossingen te ontwikkelen voor een 'maatschappelijke uitdaging'. Werken aan de maatschappelijke inbedding van de beoogde innovatieve oplossing is expliciet ingebakken in de doelstelling en de activiteiten van het programma. Het programma TransForum Agro en Groen stelde zich bijvoorbeeld als doel om door middel van het opzetten van een kennisinfrastructuur de transitie naar duurzame landbouw te versnellen.
- Ten tweede bestaan er O&O-programma's waarin de maatschappelijke inbedding van een nieuwe technologie zelf het onderwerp van onderzoek is. In het SIENNA-project van de Universiteit Twente worden bijvoorbeeld de ethische dilemma's onderzocht rondom drie nieuwe opkomende technologieën: *human genomics*, *human enhancement* en *human-machine interaction*.
- Ten derde is een arrangement voor maatschappelijke inbedding soms een doorlopend thema naast andere (technologische) thema's binnen een O&O-programma. Binnen het onderzoeksprogramma NanoNextNL was *technology assessment* bijvoorbeeld een doorlopend onderdeel van het programma.
- Tot slot wordt er soms op specifieke onderdelen van een O&O-programma een arrangement voor maatschappelijke inbedding toegepast. Door middel van de Nationale Wetenschapsagenda wordt er bijvoorbeeld gepoogd om de agendering van onderzoek te verbreden door ook vragen vanuit de maatschappij te betrekken.

AvMI als een samenstelling van onderdelen

We onderscheiden in het raamwerk functionele programmaonderdelen van O&O-programma's, oftewel de functionele elementen die veelal deel uitmaken van een O&O-programma: agendering, programmering, management, uitvoering, financiering en follow-up. Een arrangement voor maatschappelijke inbedding is een samenstelling van dergelijke onderdelen. Binnen de verschillende O&O-programma's komen we geen 'standaadopties' tegen, maar vooral 'kleine' aanpassingen in deze specifieke onderdelen van het gehele programma.

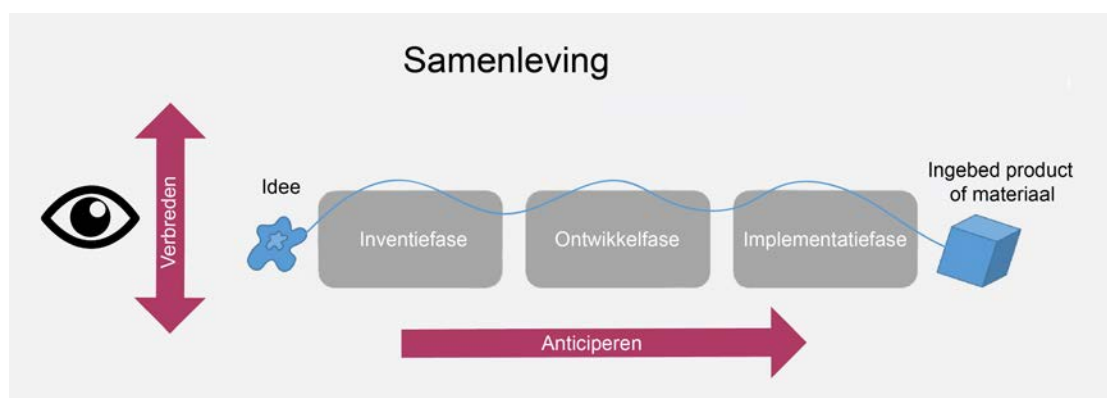
De functionele onderdelen zijn aanknopingspunten en bouwstenen voor arrangementen. In het ene O&O-programma kan bijvoorbeeld aangestuurd worden op maatschappelijke inbedding van een innovatie door tijdens de ontwerpfase advies te vragen aan maatschappelijke partijen, terwijl een ander programma door

gespreide financiering wil waarborgen dat niet één bepaald maatschappelijk perspectief de overhand krijgt.

De keuzes die worden gemaakt in de samenstelling van de arrangementen in individuele O&O-programma's zijn daarbij afhankelijk van de context van het programma, zoals de aard van de beoogde innovatie en de motivatie om proactief te werken aan maatschappelijke inbedding van innovatie.

Maatschappelijke inbedding door verbreding van O&O-programma

Kern bij de toepassing van arrangementen voor maatschappelijke inbedding is een 'verbreding' van het O&O-programma. In de onderzoeks- en ontwikkelfase van een (technologisch) innovatieproces moet er een verbreding plaatsvinden om te kunnen anticiperen op implementatie en maatschappelijke inbedding. Dit vraagt om het toelaten van andere perspectieven dan enkel het technisch-wetenschappelijk perspectief. Het vraagt ook om inbreng van kennis en expertise van bijvoorbeeld gedragswetenschappers, marketeers, juristen, gebruikers, producenten, toeleveranciers, toezichhouders, belangenverenigingen, infrastructuurbeheerders, etc.



Figuur 2 Schematische weergave van het anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovatie tijdens een O&O-programma.

De uitdaging is om op een effectieve manier de relevante maatschappelijke perspectieven, kennis en expertise mee te nemen in de onderzoeks- en ontwikkelfase van een (technologisch) innovatieproces. Tegen de achtergrond van deze complexiteit is het de vraag hoe een O&O-programma hiertoe op een effectieve manier ingericht kan worden.

Aspecten van maatschappelijke inbedding

In het raamwerk onderscheiden we vier verschillende aspecten of dimensies van maatschappelijke inbedding (gebaseerd op het werk van o.a.: Van de Ven, 2008; Van de Ven, 2017; Pont, Van Est & Deuten, 2015). Een innovatie is pas succesvol te noemen als het op al deze aspecten ingebed raakt.

We onderscheiden de volgende vier inbeddingsaspecten.

- **Technologische aspecten:** de innovatieve oplossing moet in technische zin werken als onderdeel van technische infrastructuren en systemen. Als bepaalde software bijvoorbeeld enkel werkt op een specifiek type computers, zullen maar weinig mensen er gebruik van kunnen maken.
- **Economische aspecten:** de innovatieve oplossing moet in economische of commerciële zin werken als onderdeel van markten en productieketens. In de farmaceutische industrie wordt er bijvoorbeeld maar beperkt onderzoek gedaan naar medicijnen voor zeer zeldzame ziekten. Het investeren in dit type onderzoek betaalt zich moeilijker terug doordat de afzetmarkt voor het product erg klein is. In dergelijke gevallen moeten publieke fondsen vaak bijspringen.
- **Reguleringsaspecten:** de innovatieve oplossing moet in juridische zin werken als onderdeel van wet- en regelgeving, standaarden, protocollen, professionele codes, etc. Wanneer bijvoorbeeld niet op tijd de werking van nieuwe stoffen wordt geïnventariseerd of wordt doorgegeven aan de overheid, is het gebruik ervan niet toegestaan door de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) of de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA).
- **Aspecten van maatschappelijke acceptatie:** de innovatieve oplossing moet in maatschappelijke zin werken als onderdeel van normen, waarden, opvattingen en routines van mensen en organisaties. Rondom technologieën waarbij grote ethische kwesties spelen, zoals klonen en genetische manipulatie, zijn – vaak op aandringen van medische wetenschappers – maatschappelijke discussies gevoerd voordat er verder onderzoek plaatsvond.

Deze inbeddingsaspecten vormen binnen ons raamwerk vier aandachtsgebieden voor het anticiperen op de maatschappelijke inbedding van innovatie tijdens een O&O-programma.

Drie manieren van verbreding

We onderscheiden drie verschillende manieren waarop O&O-programma's kunnen worden verbreed: met betrekking tot de *inhoud*, de *actoren* en het *proces*.

Bij de verbreding van de *inhoud* gaat het om een verbreding van wat er onderzocht of ontwikkeld wordt. Een voorbeeld hiervan is dat de doelen en bijbehorende activiteiten van een O&O-programma niet alleen in technisch-wetenschappelijke termen worden geformuleerd, maar ook in termen van bijdragen aan een maatschappelijk vraagstuk.

Bij de verbreding van de *actoren* wordt de samenstelling van de betrokkenen bij een O&O-programma aangepast. Het gaat om wie het O&O-werk agendeert, programmeert, uitvoert, financiert en managet. Door andere actoren te betrekken bij de governance en/of uitvoering van een O&O-programma, kunnen andere perspectieven hierin worden meegenomen.

De verbreding van het *proces* heeft betrekking op hoe het O&O-programma wordt uitgevoerd. Door bijvoorbeeld reflexief te werk te gaan, openstelling voor kritiek en regelmatige reflectie op de eigen rol in innovatieprocessen, is de kans groter dat wensen of zorgen vanuit de maatschappij hun weg vinden in het programma.

Verbreding per functioneel programmaonderdeel

In ons raamwerk delen we de opzet en organisatie van O&O-programma's op in een aantal functionele onderdelen, te weten: agendering, programmering, management, uitvoering, financiering en follow-up (geïnspireerd op o.a.: OECD, 2012). Bij elk onderdeel kunnen er aanpassingen worden gedaan ten behoeve van het anticiperen op maatschappelijk inbedding, in termen van inhoud (wat), actoren (wie) en proces (hoe).

Intensiteit van verbreding in het AvMI

De arrangementen verschillen in de 'intensiteit' van de verbreding van inhoud (wat), actoren (wie) en proces (hoe). Het niveau van 'verbredingsintensiteit' van een arrangement kan onder andere worden afgemeten aan de manier waarop 'vertegenwoordigers' van een inbeddingsaspect (technologisch, economisch, regulering, publieke acceptatie) bij het O&O-programma worden betrokken.

Met betrekking tot de *inhoud* kan het anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een innovatie een integraal onderdeel zijn van de vraagstelling van een O&O-programma, slechts een onderdeel hiervan zijn, of geheel afwezig zijn.

In relatie tot de betrokkenheid van *actoren* hangt de intensiteit van de verbreding samen met hoe direct zij betrokken zijn. Het laagste niveau van betrokkenheid is

dat er 'namens' een bepaalde groep wordt gesproken, waarbij het gaat om het verplaatsen in de schoenen van die groep. Op het hoogste niveau mogen maatschappelijke actoren bijvoorbeeld actief meedenken of zelfs participeren in het O&O-programma.

De intensiteit van de verbreding van het proces hangt bijvoorbeeld samen met de mate waarin het programma ruimte biedt voor reflectie, overleg en externe input. Het onderzoeksprogramma *RRI-tools* ontwikkelde bijvoorbeeld standaarden en indicatoren voor het in de praktijk brengen van RRI-waarden in onderzoek (Kupper et al., 2015).



Figuur 3 Illustratie van het raamwerk, waarbij er voor ieder functioneel onderdeel van een O&O-programma verbreed kan worden op inhoud, actoren en/of proces, met verschillende niveaus van intensiteit.

Context van arrangementen voor maatschappelijke inbedding

Voor de toepassing van het raamwerk bij (analyse van) samenstelling van een AvMI is het belangrijk om niet alleen naar de O&O-programma's zelf te kijken, maar ook naar de 'omgeving' waarin deze plaatsvinden.

We onderscheiden vier zaken die van invloed zijn op de keuzes die gemaakt worden in de samenstelling van de arrangementen:

- a. De eigenschappen van de beoogde innovatie
- b. De motivatie voor maatschappelijke inbedding
- c. De context van het O&O-programma
- d. Het aanwezige perspectief op de maatschappelijke inbedding van innovatie

In deze paragraaf omschrijven we ze kort. Voor concrete voorbeelden van de wisselwerking tussen de context van het O&O-programma en de keuze voor arrangementen voor maatschappelijke inbedding verwijzen we naar de beschrijvingen van de casussen in het tweede deel van het rapport.

a. De eigenschappen van de beoogde innovatie

De strategie voor succesvolle maatschappelijke inbedding hangt ten eerste samen met de eigenschappen van de beoogde innovatie. Met name bij technologieën waarvoor de risico's nog onzeker waren, zoals nanotechnologie, of die duidelijk conflicteerden met maatschappelijke waarden, zoals genetische manipulatie, spelen AvMI's een belangrijke rol. Dit vraagt bijvoorbeeld om arrangementen voor risico-inschattingen of juist om een brede maatschappelijke dialoog (zie ook: Hanssen, Walhout & Van Est, 2008).

b. De motivatie voor maatschappelijke inbedding

Het anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een innovatie is binnen O&O-programma's vaak niet vanzelfsprekend. Wetenschappers worden immers vaak geacht om prioriteit te leggen op 'zuivere' wetenschap en zich niet te laten afleiden door maatschappelijke kwesties.

Toch signaleerden we in onze verkenning vier motivaties bij O&O-programma's om te anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een innovatie:

1. Een eerste motivatie om te anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een innovatie is om de risico's ervan te voorkomen. Binnen NanoNextNL (casus 5) werden bijvoorbeeld door middel van het opstellen van toekomstscenario's de mogelijke schadelijke gevolgen van nanotechnologieën in kaart gebracht.

2. Het anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een innovatie kan ingegeven zijn door de wens om het (beter) te laten aansluiten bij maatschappelijke uitdagingen. Een van de uitgangspunten van NWO-MVI (casus 1) is bijvoorbeeld om innovatie beter te laten aansluiten op maatschappelijke en ethische vraagstukken.
3. In sommige gevallen wordt er in O&O-programma's rekening gehouden met de maatschappelijke rol van een innovatie, zodat deze beter ingezet kan worden voor beleidsdoelen en agenda's. Het programma Kennis voor Klimaat (casus 2) probeerde bijvoorbeeld algemene klimaatkennis te vertalen naar kennis toegespitst op lokale gebieden, ter ondersteuning van beleid.
4. Tot slot kan het anticiperen op de rol van een innovatie in de maatschappij ook economische doeleinden dienen. Voor een product dat beter afgestemd is op de maatschappij, bestaat mogelijk een grotere afzetmarkt. Een van de doelstellingen van het onderzoeksprogramma TransForum was bijvoorbeeld om duurzame landbouw economisch rendabel te maken.

Binnen een arrangement voor maatschappelijke inbedding spelen meestal meerdere van deze motivaties tegelijkertijd. Bij het onderzoek naar een controversiële technologie kunnen bijvoorbeeld zowel oprechte zorgen om de maatschappelijke gevolgen, als de waarborgen voor de publieke omarming en de economische kansen ervan een motivatie zijn om proactief aandacht te besteden aan maatschappelijke waarden en aspecten.

c. De politieke en beleidscontext van het O&O-programma

De politieke en beleidscontext van het O&O-programma, bijvoorbeeld het op dat moment gangbare onderzoeksbeleid of industriebeleid, is van invloed op de keuzes voor bepaalde arrangementen. Zo kunnen arrangementen tot stand komen onder invloed van de politiek of een bepaalde subsidieregeling voor O&O waarin aandacht voor maatschappelijke aspecten van innovatie wordt vereist.

d. Gehanteerd perspectief op maatschappelijke inbedding van innovatie

Het perspectief op maatschappelijke inbedding van innovatie binnen het O&O-programma heeft invloed op de inrichting van arrangementen.

Binnen NanoNed was het gedachtengoed van Constructive Technology Assessment (CTA) bepalend voor het feit dat de *technology assessment*-onderzoekers de technologische en theoretische ontwikkelingen op de voet volgden en contact legden met deze nano-onderzoekers.

Het uitgangspunt van de 'multi-stakeholder approach' binnen TransForum was merkbaar voor de hele organisatie, bijvoorbeeld door het organiseren van interactie tussen de betrokken stakeholders tijdens het programma.

Binnen deze perspectieven op maatschappelijke inbedding van innovatie bestaan soms verschillende vooronderstellingen over de betekenis van innovatie en de rol van de maatschappij in de ontwikkeling van innovatie. RRI (zie kader 1) is bijvoorbeeld sterk georiënteerd op het ondersteunen van innovatie. Binnen ELSA (zie tevens kader 1) wordt daarentegen vaak een meer kritische afstand tot innovatie bewaard en ligt er een grotere nadruk op socioculturele betekenis van een technologie (Zwart, Landeweerd & Van Rooij, 2014).

Kader 1 Perspectieven op de maatschappelijke inbedding van innovatie ⁹

CTA: *Constructive technology assessment* is een onderdeel van de familie van technology assessment-benaderingen, die voornamelijk in Nederland en Denemarken is ontwikkeld. Kenmerkend voor het TA-gedachtengoed is het verminderen van de kosten van menselijke *trial and error* in de maatschappelijke omgang met nieuwe technologie door te anticiperen op mogelijke effecten ervan en dit terug te koppelen naar besluitvorming en strategieën van actoren.¹⁰ Binnen CTA wordt de co-constructie van technologie en maatschappij gerealiseerd door onder meer ontwikkelaars en maatschappelijke actoren in een vroeg stadium met elkaar in contact te brengen. De gemeenschappen die het effect van de innovatie zullen ondervinden, worden vanaf het begin betrokken. Interactie met hen speelt hierbij een belangrijke rol (Schot & Rip, 1997).

9 Naast CTA, RRI en ELSA bestaan er nog veel meer perspectieven op de maatschappelijke inbedding van innovatie – zoals CSR, Value sensitive design, mode 2 knowledge production, SIAMPI, STEEPED etc. – die verband houden met maatschappelijke inbedding. Er lijkt sprake van een grotendeels onafhankelijke, versplinterde ontwikkeling van kennisgebieden (binnen aparte disciplines en instituties) die aan onderzoekers, beleidsmakers en/of bedrijven richting geven aan het anticiperen op maatschappelijke waarden en aspecten bij innovatie. Doordat deze perspectieven vaak elk een ander jargon hanteren, kan het lastig zijn om de onderzoeksprogramma's die er gebruik van maken op hetzelfde niveau met elkaar te vergelijken.

10 '(...) to reduce the human costs of trial and error learning in society's handling of new technologies, and to do so by anticipating potential impacts and feeding these insights back into decision making, and into actors' strategies.' (Schot & Rip, 1997).

ELSA (Ethical, Legal and Social Aspects of emerging sciences and technologies): ELSA werd in 1994 geïntroduceerd, in de context van het vierde kaderprogramma van de Europese Unie en als tegenhanger van het Amerikaanse ELSI (Ethical, Legal and Social Implications). Een vertrekpunt binnen ELSA-onderzoek is dat wetenschappelijke expertise *an sich* onvoldoende de maatschappelijke rechtvaardiging van de ontwikkeling en introductie van nieuwe technologieën kan waarborgen. De gedachte is dat de maatschappij, aangezien onderzoek en innovatie grotendeels wordt bekostigd door publieke gelden, een plaats zou moeten krijgen in beslissingen over hoe onderzoeksgeld wordt besteed en hoe de innovaties tot stand komen. (Zwart, Landeweerd & Van Rooij, 2014).

RRI: Responsible Research and Innovation is een aanpak waarbij de mogelijke effecten en maatschappelijke verwachtingen met betrekking tot onderzoek en innovatie worden ingeschat en geanticipeerd, met als doel inclusieve en duurzame onderzoek en innovatie te bewerkstelligen.¹¹ Vanaf ongeveer 2010 werd de term populair doordat het werd opgenomen in het Europese kaderprogramma Horizon 2020 (Owen, Macnaghten & Stilgoe, 2012). Vaak worden hierbij de waarden *diversity & inclusion, anticipation & reflection, openness & transparency* en *responsiveness & adaptive change* genoemd (zie oa: Kupper et al., 2015). Er wordt echter bewust voor gekozen om de reikwijdte en invulling van het begrip 'responsible' onderzoek en innovatie open te houden.

11 'RRI is an approach that anticipates and assesses potential implications and societal expectations with regard to research and innovation, with the aim to foster the design of inclusive and sustainable research and innovation.' <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>

3 Ontwerpopties voor arrangementen

In dit hoofdstuk werken we het raamwerk uit hoofdstuk 2 systematisch uit tot mogelijke aanknopingspunten voor de toepassing van arrangementen voor maatschappelijke inbedding bij O&O-programma's. Het gaat in feite om een beschrijving van verschillende ontwerpopties voor AvMI's. Dit hoofdstuk kan dus als handreiking worden gebruikt voor diegenen die een nieuw O&O-programma willen starten, of veranderingen willen aanbrengen in de opzet en organisatie om daarmee te anticiperen op maatschappelijke inbedding.

Bij het vormgeven en inrichten van arrangementen voor het anticiperen op maatschappelijke inbedding tijdens de O&O-fase van het innovatieproces, kan bij elke stap worden nagedacht over op welke inbeddingsaspecten dient te worden geanticipeerd (technologisch, economisch, regulering en/of publieke acceptatie). Dit geldt ook voor de intensiteit van de verbreding van inhoud, actoren en/of proces. In dit hoofdstuk werken we niet alle inbeddingsaspecten en dimensies van 'intensiteit' expliciet uit voor elk onderdeel. In het tweede deel van dit rapport komen ze wel aan de orde bij de diverse casussen.

3.1 Agendering

Verbreding van de agendering van een O&O-programma lijkt een effectieve strategie om te anticiperen op maatschappelijke inbedding, omdat de andere functionele programmaonderdelen van het O&O-programma (programmering, financiering, management, uitvoering, follow-up) volgen uit de doelstellingen en de missie die bij de agendering worden vastgesteld.

Inhoud

Bij de agendering van een O&O-programma kan ten eerste een verbreding plaatsvinden met betrekking tot de inhoud en het doel van het onderzoek. Tegenwoordig is er bijvoorbeeld meer aandacht voor missiegericht innovatiebeleid; eerst wordt een brede maatschappelijke missie geformuleerd die als basis geldt voor meer concrete agenda's voor onderzoek en innovatie. Dat geeft de mogelijkheid om onderzoekagenda's goed te koppelen aan bredere maatschappelijke veranderingsagenda's.

Daarnaast is responsiviteit op ontwikkelingen in de maatschappij van belang. Dit betekent dat de agendering mede wordt gebaseerd op basis van voortschrijdende inzichten naar aanleiding van interactie met ondernemers, gebruikers, regulatoren, burgers, maatschappelijke organisaties, studenten, et cetera.

Een andere optie voor verbreding bij de agenda is om het doel van innovatiegerichte O&O-programma's (enigszins) open te houden. Tijdens het onderzoek kan blijken dat een bepaalde stof, materiaal of technologie veel beter bruikbaar is voor een andere toepassing dan oorspronkelijk beoogd. Door het innovatiedoel niet direct te vastomlijnd te maken, kan er nog tijdens het O&O-programma gemakkelijker feedback worden meegenomen over maatschappelijke waarden en aspecten.

Actoren

Doorslaggevend voor de agendering van O&O-programma's is welke partijen het initiëren en wie er over de agenda mogen meepraten en -beslissen. Zijn dit wetenschappers, bedrijven, overheden, maatschappelijke organisaties en burgers? Welke dan? Kortom, het gaat over de mate van inclusiviteit bij de agendering. De Nationale Wetenschapsagenda (NWA) is zo'n voorbeeld van het betrekken van bepaalde maatschappelijke organisaties en burgers bij de agendering van wetenschappelijk onderzoek.

De meeste arrangementen voor maatschappelijke inbedding die we in onze verkenning tegenkwamen waren geïnitieerd door de overheid, het onderzoeksveld of het bedrijfsleven. Het komt niet vaak voor dat een arrangement voor maatschappelijke inbedding wordt opgestart door maatschappelijke organisaties of burgers. Ook bij 'citizen science' ligt het initiatief meestal bij onderzoekers.¹²

Proces

Verbreding van inhoud en actoren vraagt ook om aanpassingen in het agenderingsproces. Dit kan door bijvoorbeeld een internetconsultatie te organiseren of een raad van stakeholders te benoemen die mag meedenken.

3.2 Programmering

Bij de programmering van een O&O-programma wordt de agenda van het programma vertaald in een programma met een portfolio van concrete O&O-

12 Een uitzondering vormt bijvoorbeeld de Quantified Self movement, die kan worden gezien als een extreme vorm van citizen science (Haklay, 2013). Mensen die aan deze beweging meedoen, verzamelen voor zichzelf data over hun eigen lichaam en dagelijkse activiteit, en voeren als het ware zelf kleine (N=1) onderzoeksprojecten uit.

projecten. Programmeren gaat over de wijze waarop er projectvoorstellen worden 'uitgelokt' en geselecteerd. Wie bepaalt wie een voorstel mag indienen? En aan welke criteria moeten voorstellen voldoen? Wie zorgt er voor programmatische samenhang in de projectenportfolio?

Inhoud

De gestelde voorwaarden in de programmering, bijvoorbeeld bij het uitgaan van de *call for proposals*, bepalen hoe de portfolio wordt ingevuld. Zo zal de manier waarop het begrip 'veiligheid' wordt geoperationaliseerd in de programmering, bepalen welke projecten binnen een programma passen. Er kan ook specifiek worden gevraagd om te anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovaties die uit het onderzoek kunnen voortvloeien, bijvoorbeeld door te eisen dat een oplossing bijdraagt aan de transitie naar een circulaire economie.

Actoren

Het is ook mogelijk om meerdere actoren te betrekken bij de programmering. Niet-wetenschappers krijgen dan een rol in het uitvragen en selecteren van projectvoorstellen. Naast beoogde gebruikers in de private en/of publieke sector, kunnen ook maatschappelijke partijen een positie krijgen in de programmering.

Proces

De verbreding in de programmering vraagt om aanpassingen in het verloop van de programmering; bijvoorbeeld door meer ruimte voor reflectie, overleg en het openstaan voor externe input. Door naar buiten toe tijdig transparant en open te zijn over de invulling van het onderzoeksprogramma kunnen relevante externe (maatschappelijke) partijen bijvoorbeeld bijtijds blinde vlekken in het programma aanwijzen. Door ruimte in te bouwen voor tussentijdse aanpassingen bij de programmering, kan daar op tijd rekening mee worden gehouden.

3.3 Financiering

Er zijn allerlei partijen die in O&O willen investeren, elk vanuit eigen belangen, missies en taken. Verbreding van O&O-programma's, met als doel een betere maatschappelijke inbedding van het resultaat, kan ook bereikt worden met verbreding van financieringsbronnen, oftewel cofinanciering.

Inhoud: verdeling van financiering

De omvang van het gereserveerde budget voor het anticiperen op maatschappelijke inbedding bepaalt hoeveel aandacht hier tijdens een O&O-programma aan kan worden besteed. Wanneer maatschappelijke inbedding een belangrijke positie moet innemen binnen het onderzoeksprogramma, zal de

verdeling van de geldstromen binnen het programma daarop moeten aansluiten. Binnen onder andere NanoNed en NanoNextNL werd vooraf een gedeelte van het toegekende geld gereserveerd voor onderzoek naar de maatschappelijke inbedding van nanotechnologie (respectievelijk NanoNed TA, NanoNextNL RATA).

Actoren

Wie betaalt bepaalt. Private cofinanciering kan een eis zijn voor het honoreren van een onderzoeksvorstel, waardoor onderzoek meer innovatiegericht wordt. Een programma dat alleen wordt gefinancierd door klassieke wetenschapsfinanciers heeft andere doelen (en daarmee een andere projectenportfolio) dan een programma dat vanuit meerdere bronnen wordt (mede)gefinancierd.

In veel van de door ons geanalyseerde O&O-programma's hebben de (mede)financiers van het programma ook een coördinerende of adviserende rol. Ze brengen daardoor ook een bepaald perspectief mee.

Collectebusfondsen en crowdfunding/friendfunding-initiatieven zorgen voor publieke omarming. Crowdfunding heeft als neveneffect dat er een collaboratieve gemeenschap ontstaat van burgers die zich betrokken voelen bij het project omdat ze er aan meebetalen. Cofinanciering is dus een manier om door de verbreding van de actoren te anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovatie.

Proces

Binnen het proces van financiering kan geprobeerd worden verschillende financiers te mobiliseren voor een bijdrage aan het programma. Het betrekken van financiers die belang hebben bij de toepassing van de resultaten van het O&O-programma leidt binnen het programma tot grotere aandacht voor activiteiten gericht op maatschappelijke inbedding.

Daarnaast kan bijvoorbeeld de keuze worden gemaakt om het budget niet in een keer vast te leggen, maar ruimte te houden voor aanpassingen. Binnen CSG Next werd bijvoorbeeld vooraf geld opzij gezet voor onvoorziene valorisatie-activiteiten.

Aan de financiering kunnen ook voorwaarden worden gekoppeld. Sommige gemeenten stellen aan *smart city*-projecten bijvoorbeeld de voorwaarde dat de data voor iedereen openbaar zullen zijn.

3.4 Management

Onder het management van het onderzoeksprogramma verstaan we de besluitvormingsprocessen en aansturing van het programma door het dagelijks

bestuur en bijvoorbeeld een programmaraad. Het kan ook gaan om personen of groepen die het management adviseren over maatschappelijke inbedding.

Inhoud

Aandacht voor maatschappelijke inbedding vraagt om nieuwe taken en expertise in het management van O&O. Omgekeerd: als het management wordt uitgebreid met mensen die kennis of expertise hebben over valorisatie of maatschappelijke inbedding, kan daar ook meer aandacht voor komen. In de governance van een O&O-programma kunnen bijvoorbeeld waarden als anticipatie, responsiviteit, reflexiviteit, en inclusiviteit centraal worden gezet (Stilgoe et al., 2013).

Actoren

De leden van een dagelijks bestuur of programmaraad kunnen uit verschillende gremia afkomstig zijn en ieder op hun gebied waken voor voldoende maatschappelijke inbedding. Binnen het programma kunnen ook personen worden aangesteld die als (enige) taak hebben om activiteiten te realiseren met maatschappelijke inbedding als doel. Binnen NanoNextNL was een coördinator bijvoorbeeld specifiek verantwoordelijk voor het RATA¹³-programma.

De coördinatie en advisering over maatschappelijke inbedding blijkt vaak in handen te liggen van onderzoekers, met name ethici, techniekfilosofen of STS/TA-onderzoekers.¹⁴ Er zijn ook voorbeelden waarbij maatschappelijke organisaties, overheden en burgers een (beperkte) adviserende functie krijgen, zoals binnen de valorisatiepanels van NWO-MVI.

Proces

Tijdens het programma kunnen er allerlei activiteiten en productieve interacties worden georganiseerd om beter te anticiperen op de maatschappelijke inbedding. Dat vraagt om een flexibeler en meer open management.

3.5 Uitvoering

De uitvoering van het onderzoek is uiteindelijk het functionele programmaonderdeel waarin 'praktisch' geanticipeerd moet worden op maatschappelijke inbedding.

13 Risk Analysis (risico-analyse) en Technology Assessment.

14 Science & Technology Studies (STS) is een vakgebied dat bestudeert hoe maatschappij, politiek en cultuur, en wetenschappelijk onderzoek en technologische innovatie elkaar beïnvloeden. Technology Assessment (TA)/Technologisch aspectenonderzoek betreft onderzoek naar de mogelijke consequenties van nieuwe technologieën.

Inhoud

Een verbreding van de inhoud bij de uitvoering van het onderzoek houdt in dat binnen de onderzoekspraktijk niet enkel de technologische aspecten, maar ook economische, regulerings- en maatschappelijke aspecten een plaats krijgen. Dit gaat om het integreren van andere vaardigheden, methoden en *mindset* binnen bestaande onderzoekspraktijken. Binnen NanoNextNL werden bijvoorbeeld tijdens vergaderingen presentaties gegeven over het belang van RATA en diende elke promovendus een RATA-component in haar/zijn proefschrift op te nemen. Verder zijn cursussen, dialogosessies, congressen en lezingen andere manieren waarmee onderzoekers zich gedachtegoed en concepten rondom maatschappelijke inbedding eigen kunnen maken.

Ook activiteiten waarbij onderzoeker gedwongen de maatschappij (en maatschappelijke toepassing) opzoeken, kunnen hierbij helpen. Onderzoekers dienden binnen CSG Next bijvoorbeeld allemaal bepaalde communicatie- en onderwijsactiviteiten te ondernemen. Hierdoor werden onderzoekers uitgedaagd om innovaties rondom *genomics* te vertalen naar concrete (toekomstige) scenario's. Dergelijke publieke activiteiten leidden ook tot feedback van de maatschappij op het onderzoek.

Actoren

In principe zijn er twee manieren om in de uitvoering van het onderzoek de aandacht voor maatschappelijke inbedding te verbreden. Een eerste optie is om de samenstelling van het onderzoeksteam te veranderen; bijvoorbeeld door een brede maatschappelijke achtergrond na te streven, verschillende disciplines te betrekken bij het ontwerp van een technologie of direct burgers te laten participeren. In *living labs* wordt bijvoorbeeld vaak geprobeerd om diverse stakeholders op een 'co-creatieve' manier bij de ontwikkeling van innovatieve oplossingen te betrekken.

Een tweede optie is om een aanpassing te maken in de groep die als bron wordt gebruikt voor het anticiperen op maatschappelijke inbedding. Met andere woorden: wie vertegenwoordigt de maatschappelijke contexten waarin de innovatieve oplossingen ingebed moeten worden? De wijze van vertegenwoordiging bepaalt mede welke invulling wordt gegeven aan de verschillende inbeddingsaspecten. Of een technologie als veilig wordt gezien, is bijvoorbeeld deels afhankelijk van wie daar invulling aan geeft.

We onderscheiden hierbij zes 'typen' vertegenwoordigers:

1. **Onderzoekers:** individuele onderzoekers zijn zelf vaak ook gebruikers, consumenten en burgers en zij kunnen vanuit dat perspectief de nodige ervaringskennis inbrengen. Onderzoekers kunnen ook gericht worden

‘bijgeschoold’ op het vlak van maatschappelijke inbedding en maatschappelijk verantwoord onderzoeken en innoveren. Aan de andere kant heeft een wetenschapper soms een specialistisch perspectief en staat vaak onder druk om op tijd te presteren en te publiceren.

2. **Andere wetenschappelijke disciplines:** binnen sommige O&O-programma's krijgen andere (sociaalwetenschappelijke) vakgebieden de taak om tijdens het onderzoek de maatschappij te vertegenwoordigen. Sociale wetenschappers schatten bijvoorbeeld de maatschappelijke implicaties in van een onderzoek, psychologen doen onderzoek naar onder andere gedragsaspecten van technologie, en filosofen brengen onder meer in kaart wat de ethische principes zijn die bij het gebruik van de technologie spelen. Dergelijke academische disciplines baseren zich meestal op lang bestaande methoden en kwaliteitskaders. Bovendien zijn zij vaak in staat om de problematische aspecten van een technologie te plaatsen in langer bestaande maatschappelijke discussies en ontwikkelingen.
3. **Overheden:** de maatschappij wordt soms vertegenwoordigd door de overheid. Als (democratisch gelegitimeerde) vertegenwoordigers worden ze vaak geacht de publieke zaak te vertegenwoordigen. Natuurlijk hebben beleidsmakers wel ook hun eigen agenda's en belangen. Het is goed om hier in het O&O-programma rekening mee te houden.
4. **Maatschappelijke organisaties:** maatschappelijke organisaties, zoals NGO's, kerken, belangenverenigingen en sportverenigingen vertegenwoordigen meestal een specifiek deel van de maatschappij.
5. **Professionals:** binnen arrangementen voor maatschappelijke inbedding wordt soms ook gebruik gemaakt van mensen uit de professionele praktijk, zoals artsen, ingenieurs of rechters.
6. **Burgers:** het gaat hierbij om eindgebruikers, consumenten, huizenbezitters, wijkbewoners, ouders van kinderen, et cetera. Gebruikerspanels zijn hier voorbeelden van. Met name voor het achterhalen van de mate waarin een technologie maatschappelijk omarmd kan worden, zoals bij een maatschappelijke incubator, is het handig om burgers direct te betrekken.

Proces

Bij de uitvoering van het onderzoek kunnen verschillende methoden worden gebruikt om te anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een innovatie. Deze methoden verschillen in welke aspecten (technologische, economische, reguleringsaspecten en/of maatschappelijke aspecten) centraal staan, hoe

uitgebreid deze aan bod komen en hoe direct verschillende stakeholders betrokken zijn. Het kan zowel gaan om het achterhalen van de relevante kennis, perspectieven en verwachtingen als om belangen binnen de maatschappij ten aanzien van een bepaalde innovatie.

Bij het gebruik van een maatschappelijke incubator bijvoorbeeld worden onder andere door middel van interactieve sessies de kennis en perspectieven van relevante stakeholders over een technologie uitgewisseld, uiteengezet en kritisch afgewogen. Het doel hiervan is om de reguleringsaspecten en de aspecten van publieke acceptatie te achterhalen.

In de *action experiments* binnen TransForum kreeg bijvoorbeeld het leerproces rondom het anticiperen op maatschappelijke inbedding een belangrijke plaats. In het zoeken naar mogelijkheden voor duurzame en rendabele landbouw werd in het leerprogramma bijgehouden wat de voorwaarden zijn om binnen een project met verschillende stakeholders effectief samen te werken.

3.6 Follow-up

O&O-programma's leveren van alles op dat in een vervolgfase door anderen kan worden gebruikt om ideeën verder uit te werken in (prototypes van) concrete toepassingen. Al tijdens het programma (bijvoorbeeld bij de mid-term evaluatie) kan worden geanticipeerd op de nodige vervolgstappen om de onderzoeksresultaten verder te brengen richting een toepassing die maatschappelijk ingebed kan raken. Om goed te kunnen evalueren moet vooraf een monitorings- en evaluatiekader zijn opgesteld met duidelijke doelen, verwachtingen en indicatoren om het anticipatiewerk en de voortgang in beeld te brengen.

Inhoud

Na afloop van een O&O-programma valt vaak niet direct veel te zeggen over maatschappelijke inbedding of maatschappelijke impact. De *innovation journey* is nog maar net begonnen. Er valt wel iets te zeggen over de ondernomen pogingen ter voorbereiding op maatschappelijke inbedding. Dat betekent dat het noodzakelijk is dat activiteiten en interacties met stakeholders gericht op maatschappelijke inbedding een plaats krijgen binnen bestaande processen van evaluatie en monitoring.

Actoren

Bij de evaluatie van het anticiperen op maatschappelijke inbedding moeten actoren worden betrokken met verstand van zaken, die tevens te maken krijgen met de toepassing, zoals bedrijven, regelgevers, gebruikers, et cetera.

Proces

Het verbreden van monitoring en evaluatie moet worden vormgegeven in concrete processen, waarin verschillende partijen worden betrokken bij het verzamelen en het beoordelen van het bewijs over (de effectiviteit van) het anticipatiewerk tijdens het O&O-programma. Dit kan bijvoorbeeld door panels te organiseren waarin vertegenwoordigers vanuit verschillende maatschappelijke contexten deelnemen.

3.7 Overzicht ontwerpopties AvMI

Bovenstaande laat zien dat bij de toepassing van AvMI geen standaardopties bestaan. Wat hierbij de beste keuzes zijn is onder andere afhankelijk van de eigenschappen van de beoogde innovatie en de motivatie om aandacht te besteden aan het anticiperen op maatschappelijke inbedding. Ook de (institutionele) context van het O&O-programma en het gehanteerde perspectief op de maatschappelijke inbedding van innovatie spelen een rol. De onderstaande tabel vat samen welke opties er zijn voor verbreding. Uiteindelijk zal er dus sprake zijn van een samenstelling van aanpassingen, een uniek AvMI (zie tabel 2).

Tabel 2 Voorbeelden van opties om per functioneel programmaonderdeel van een O&O-programma te verbreden op inhoud, actoren en/of proces.

MANIEREN VAN VERBREIDING	INHOUD (WAT)	ACTOREN (WIE)	PROCES (HOE)
FUNCTIONELE PROGRAMMA-ONDERDELEN			
AGENDERING	Maatschappelijke doelstellingen Responsiviteit Open doelstellingen	Inclusieve agendering	Aanpassingen in agenderingsproces: internetconsultatie, benoemen van raad van stakeholders
PROGRAMMERING	Verruimen interpretatie van doelstellingen en missie	Raadplegen en betrekken van maatschappelijke partijen	Ruimte voor reflectie, overleg en het openstaan voor externe input
FINANCIERING	Geld reserveren voor activiteiten gericht op maatschappelijke inbedding (MI)	Cofinanciering Collectebusfondsen Crowdfunding	Ruimte in budget houden voor aanpassingen Voorwaarden stellen aan financiering
MANAGEMENT	Maatschappelijke waarden centraal	Verantwoordelijkheid voor MI vastleggen Coördinatie/advisering verbreden	Flexibel, open en reflectieve managementcultuur
UITVOERING	Introduceren maatschappelijke waarden en aspecten in onderzoekspraktijk (lezingen, cursussen etc) Onderzoekers stimuleren om in maatschappelijke omgeving te stappen	Rekening houden met samenstelling teams (achtergrond, disciplines) Nadenken over wie binnen het onderzoek de maatschappij vertegenwoordigt	Gebruik methoden voor anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovatie Denk aan: welke aspecten, hoe uitgebreid en hoe direct stakeholders worden betrokken
FOLLOW-UP	Aandacht voor MI als onderdeel van monitoring en evaluatie	Verbreding van perspectieven monitoring en evaluatie	Andere stakeholders een rol geven in het verzamelen en beoordelen, bijvoorbeeld via stakeholder-panels

4 Aandachtspunten bij arrangementen maatschappelijke inbedding

In dit hoofdstuk presenteren we de algemene conclusies uit de verkenning naar arrangementen voor het anticiperen op maatschappelijke inbedding (AvMI). We geven een lijst met aandachtspunten voor het gebruik van AvMI's die als handvatten kunnen worden gebruikt bij het ontwerpen en opzetten van O&O-programma's. Deze aandachtspunten komen voort uit onze verkenning (zie methode bijlage 1) en zijn verder uitgewerkt op basis van de bestudeerde casussen. De beschrijvingen van die casussen zijn te vinden in het tweede deel van het rapport. Hoofdstuk 14 vat onze inzichten op basis van de negen bestudeerde casussen samen.

4.1 Algemene conclusies

De directe aanleiding van onze verkenning van AvMI's was de vraag vanuit het RIVM om bij te dragen aan een omgevingsanalyse ten behoeve van het stimuleren van *safe-by-design* in O&O-programma's (onderzoeks- en ontwikkelprogramma's). Het anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een beoogde innovatie is echter niet alleen belangrijk met betrekking tot veiligheid, maar is ook relevant voor andere inbeddingsaspecten, zoals duurzaamheid en gebruiksvriendelijkheid. Het tijdig nadenken over de maatschappelijke implementatie van innovatie kan bijdragen aan een effectievere en verantwoorde manier om de *innovation journey* (onderzoek↔ontwikkeling↔implementatie) te orkestreren.

Een innovatie is alleen succesvol als het op alle aspecten (technologie, economie, regulering, maatschappelijk) ingebed raakt. Het proactief aandacht geven aan maatschappelijke waarden en aspecten biedt uiteindelijk voordelen voor zowel investeerders, onderzoekers, toekomstige gebruikers en burgers als de maatschappij als geheel.

Het is nog niet vanzelfsprekend om bij de opzet en organisatie van een O&O-programma na te denken over de toekomstige maatschappelijke inbedding van een innovatie. Dat hoeft niet te verbazen, want anticiperen op maatschappelijke inbedding in de O&O-fase vergt een nieuwe manier van programma-ontwerpen. Veranderingen zijn nodig in termen van wie je er bij betreft (actoren), hoe intensief

je dat doet, op welk moment in het onderzoeksproces je dat doet, hoe je het financiert, et cetera. Bovendien vraagt het soms ook om een andere manier van samenwerken binnen het programma, om andere vaardigheden van de onderzoekers en andere onderzoeksmethoden. Ook kan een ander perspectief op innovatie en/of een reflexieve houding ten aanzien van de eigen rol in het innovatieproces noodzakelijk zijn.

Er zijn dus geen ‘*one size fits all*’ richtlijnen om effectief te anticiperen op maatschappelijke inbedding. Ook is qua kosten en resources niet altijd alles mogelijk. Onze verkenning laat zien dat er veel diversiteit in O&O-programma's en arrangementen bestaat, en dat hier zoveel factoren meespelen dat er moeilijk succesformules zijn aan te wijzen. Op basis van onze verkenning zijn we desondanks tot een aantal aandachtspunten gekomen die als handvatten kunnen worden gebruikt om AvMI's weloverwogen toe te passen in een O&O-programma.

4.2 Aandachtspunten bij gebruik van AvMI's

4.2.1 Verbreding van het perspectief op innovatie

Het introduceren van arrangementen voor maatschappelijke inbedding in het O&O-programma, vraagt om een breed perspectief op het innovatieproces. In dat brede perspectief is innovatie niet slechts een technologisch proces, maar een socio-technisch proces waarin ook economische, regulerings- en maatschappelijk-culturele aspecten essentieel zijn. Als het management, coördinatoren en deelnemers van een O&O-programma niet dit brede perspectief op innovatieprocessen hanteren, is de kans klein dat er voldoende aandacht of belangstelling is voor het introduceren van AvMI's. Ook zorgt dit mogelijk voor minder betrokkenheid bij de uitvoering. Op de volgende punten is een ander perspectief op innovatie wenselijk:

1. Betrokkenen moeten zich voldoende bewust zijn dat het succes van een innovatie uiteindelijk altijd afhankelijk is van de maatschappelijke inbedding. Innovaties moeten niet alleen technologisch functioneren als onderdeel van grotere systemen en infrastructuren, maar ze moeten ook een verdienmodel hebben, veilig en toelaatbaar zijn en maatschappelijk geaccepteerd.
2. Ook moeten zij zich bewust zijn van het feit dat innovatieprocessen inherent onzeker zijn en niet-lineair verlopen. Die onzekerheid vraagt om een proactieve en responsieve aanpak van O&O-activiteiten als onderdeel van een breder innovatieproces.

3. Betrokkenen moeten voldoende reflexief zijn over hun eigen rol in het innovatieproces en hun eigen (partiële) perspectief op onderzoek, ontwikkeling en innovatie dat zij inbrengen. Het anticiperen op maatschappelijke inbedding vergt een mix van rollen en perspectieven in een O&O-programma.

4.2.2 Het raamwerk als hulpmiddel

Bij de keuze voor een geschikt arrangement voor maatschappelijke inbedding kan het helpen om gebruik te maken van de aanknopingspunten in het raamwerk. In de tabel in paragraaf 3.7 geven we daar een overzicht van. Bij de inrichting van een arrangement is het belangrijk om in ieder geval de eigenschappen van de beoogde innovatie, de fase van het innovatieproces, de motivatie voor het aandacht willen (of moeten) besteden aan maatschappelijke inbedding, de context van het O&O-programma en het gebruikte perspectief op maatschappelijke inbedding van innovatie, in gedachten te houden (zie hoofdstuk 2).

4.2.3 Verantwoordelijkheid voor en financiering van inbeddingsgerichte activiteiten

Onze verkenning (zie de beschrijving van de casussen in deel 2) laat zien dat het belangrijk is om duidelijke keuzes te maken over wie verantwoordelijk is voor inbeddingsgerichte activiteiten en over hoe deze gefinancierd worden. Als die helderheid ontbreekt, ontstaat het risico dat anticiperen op maatschappelijke inbedding geen integraal onderdeel wordt van het O&O-programma. De wijze waarop de verantwoordelijkheden hiervoor belegd worden en hoe de financiering ervan wordt geregeld, is medebepalend voor de rol die inbeddingsgerichte activiteiten binnen een O&O-programma (kunnen) spelen.

Binnen NanoNed bijvoorbeeld (casus 4), was het anticiperen op maatschappelijke inbedding organisatorisch in een specifiek en (ruimtelijk) afgezonderd onderdeel ondergebracht. Mede daardoor voelden weinig onderzoekers zich hiervoor verantwoordelijk. Binnen Kennis voor Klimaat en TransForum (respectievelijk casus 2 en 3) waren specifieke gremia (respectievelijk de kennistransfer en de *knowledge brokers*) verantwoordelijk voor een goede uitwisseling van kennis rondom maatschappelijke aspecten. Door binnen Kennis voor Klimaat van alle consortiumdeelnemers te eisen dat zij meebetaalden aan inbeddingsgerichte activiteiten, voelde iedereen zich actief betrokken bij de desbetreffende programmaonderdelen.

4.2.4 Positieve neveneffecten van AvMI's benoemen

Het toepassen van AvMI's binnen O&O-programma's blijkt verscheidene (onvoorziene) positieve neveneffecten te hebben. Zo kan een verbreding van het onderzoek verschillende partijen dichterbij elkaar brengen. Er wordt, met andere woorden, sociaal kapitaal opgebouwd. NWO-MVI presenteert zichzelf bijvoorbeeld ook als een platform om netwerken uit te bouwen.

Het inter- of transdisciplinair samenwerken kan leiden tot nieuwe inzichten in het eigen vakgebied en nieuwe communicatie- en samenwerkingsvaardigheden. Contact met maatschappelijke partijen, zoals bij Kennis voor Klimaat, kan onderzoekers 'dwingen' om de kern van hun onderzoek te verhelderen. Het versterkt hun vaardigheden in wetenschapscommunicatie of leidt tot noodzakelijke aanpassing in de opleiding van onderzoekers. Ook minder geslaagde samenwerkingen kunnen waardevolle inzichten opleveren. Binnen TransForum legde het mislukken van samenwerkingspogingen bijvoorbeeld enkele knelpunten voor het bereiken van duurzame en rendabele landbouw bloot.

De netwerken en de methoden die tot stand worden gebracht om gezamenlijk proactief te werken aan de maatschappelijke inbedding van innovatieve oplossingen, kunnen ook na de beëindiging van een consortium nuttig zijn. NanoNextNL bouwde bijvoorbeeld voort op het werk van NanoNed. Een deel van de meerwaarde van de communicatie- en onderwijsactiviteiten van CSG (zie casus 6) schuilt in de bijdrage aan het curricula van middelbare scholen en de verdieping van maatschappelijke en professionele discussies die nu en in de toekomst gevoerd (zullen) worden.

4.2.5 Breed betrekken van partijen en kennis biedt voordeel

In onze verkenning kwamen we een aantal arrangementen tegen die nadrukkelijk gericht waren op het bedienen van diverse partijen, bijvoorbeeld kennis voor verschillende overheden. Dit vraagt om een lossere organisatie, waar wel voldoende samenhang is om van elkaar te leren.

Kennis voor Klimaat bijvoorbeeld, bestond uit een variëteit aan consortia met verschillende deelnemers. Deze opdeling in projecten maakt een grotere opdeling van onderzoek mogelijk, waarbij de maatschappelijke inbedding eerder raakte aan de specifieke belangen, kennis en motivaties van de deelnemende partijen, waaronder Nederlandse overheden, het bedrijfsleven en wetenschappelijke instituten. Het resultaat van deze samenwerkingen was dat abstracte klimaatmodellen werden vertaald naar de praktijk van lokale beleidsmakers,

investeringskansen voor bedrijven en inzicht in de gevolgen van klimaatverandering voor gewone burgers.

Door middel van een centraal coördinerend orgaan, de KennisTransfer, konden de afzonderlijke bevindingen dubbel worden ingezet, bijvoorbeeld voor meer algemene kennis over klimaatscenario's en strategieën voor heel Nederland.

4.2.6 Perspectieven vanuit burgers en praktijk ontbreken vaak

Maatschappelijke inbedding binnen het onderzoek bleek in onze verkenning in de meeste gevallen in handen van onderzoekers. De rol van maatschappelijke organisaties of burgers is vaak beperkt. Dit heeft als mogelijk risico dat de maatschappelijke aspecten voornamelijk een abstract en theoretisch karakter hebben, niet afkomstig zijn van de groepen die in de praktijk de gevolgen ervan ondervinden en er wordt dan vaak niet gekeken naar de gevolgen voor de samenleving als geheel.

Ondanks toenemende aandacht binnen de wetenschap voor maatschappelijke betrokkenheid bij onderzoek (Science in Transition, RRI, Open Science, etc), blijft de betrokkenheid van burgers en maatschappelijke organisaties bij onderzoek beperkt. Hierbij moet worden opgemerkt dat in sommige gevallen, bijvoorbeeld in erg specialistisch onderzoek, het wenselijk of zelfs noodzakelijk kan zijn dat partijen buiten de wetenschap zich niet in het onderzoek mengen. Bovendien brengt het betrekken van burgers en maatschappelijke organisaties nieuwe uitdagingen met zich mee, wat vraagt om extra inspanningen, tijd en middelen die er niet altijd zijn.

Daarnaast bestaat het risico dat initiatieven die naar buiten toe worden uitgedragen als verbindend tussen maatschappij en onderzoek, vooral gericht zijn op het rechtvaardigen van het onderzoek tegenover de maatschappij of ze bouwen enkel in naam op de maatschappij voort. Binnen enkele NWO-MVI projecten lijkt de maatschappelijke verantwoordelijkheid bijvoorbeeld voornamelijk geïnterpreteerd te worden in termen van publieke acceptatie.

4.2.7 *Living labs* en *smart cities* vragen om specifieke benadering

In tegenstelling tot 'traditionele', meer geïnstitutionaliseerde en grootschalige onderzoeksprogramma's zijn onderzoek, ontwikkeling en toepassing in *living labs* en *smart cities* minder duidelijk van elkaar gescheiden en lopen deze fasen meer (dynamisch) door elkaar heen. Zelflerende algoritmes in smart cities, bijvoorbeeld, 'onderzoeken', passen zich hier op aan en hebben directe consequenties voor de

maatschappij. Vaak is binnen dergelijke gevallen ook de verdeling van de verantwoordelijkheden rondom innovatie en de maatschappelijke inbedding daarvan minder duidelijk.

4.3 Tot slot

Binnen het domein van O&O komt er steeds meer aandacht voor het belang van vroegtijdig nadenken over de maatschappelijke toepassing van de kennis, technologie of innovatie die wordt ontwikkeld. Op verscheidene manieren wordt hier binnen O&O-programma's al rekening mee gehouden, zo laten de casussen uit dit rapport zien. Binnen de wetenschap is daarnaast ook al veel geschreven over de verhouding tussen O&O en de maatschappij.

Met deze verkenning willen we een bijdrage leveren aan het verbinden van theorieën over maatschappelijke inbedding en de bestaande praktijken binnen O&O-programma's. Oftewel, als je enerzijds een grootschalig en beloftevol O&O-programma hebt, en anderzijds allerlei idealen en uitgangspunten over (veilige) inbedding van innovaties in de maatschappij, hoe zorg je dan dat dit in de praktijk van het O&O-programma blijft gewaarborgd?

Om de maatschappelijke inbedding van innovatie echt te kunnen waarborgen zullen er ook indicatoren ontwikkeld moeten worden om gestructureerd evaluaties te doen en om onderlinge AvMI's in O&O-programma's daarop te kunnen te vergelijken (zie voor voorbeelden: KNAW, 2018; Van der Meulen, Diercks & Diederens, 2019). De afwezigheid van dergelijke indicatoren maakt het lastiger om maatschappelijke inbedding als serieus en vast onderdeel binnen O&O-programma's te stimuleren. Een bekende uitspraak van filosoof Immanuel Kant is wat dat betreft goed van toepassing op maatschappelijke inbedding van innovatie: *'Experience without theory is blind, but theory without experience is mere intellectual play'*.

Deel 2: Het raamwerk toegepast

In dit deel van het rapport passen we het raamwerk uit deel 1 toe op negen casussen. We maken daarmee het raamwerk tastbaar. Bovendien geven de beschrijvingen inzicht in de voorwaarden, mogelijkheden en beperkingen van de toepassing van arrangementen voor maatschappelijke inbedding binnen O&O-programma's.

De beschrijvingen van de casussen zijn niet uitputtend en hebben niet als doel om de programma's de maat te nemen. We beseffen dat onze beschrijvingen gekleurd kunnen zijn door bijvoorbeeld de aard van het materiaal dat beschikbaar was (bijvoorbeeld in hoeverre het O&O-programma kritiek toeliet in de zelfevaluatie). De omvang van het beschikbare bronmateriaal verhindert om volledig recht te doen aan de concrete werkelijkheid en betekenis van de wijze waarop de grootschalige onderzoeksprogramma's zijn uitgevoerd. Aan de hand van de beschikbare gegevens, zoals evaluaties en externe rapporten, konden we echter wel enkele waardevolle inzichten afleiden voor de mogelijkheden en beperkingen rondom het samenstellen van toekomstige arrangementen voor maatschappelijke inbedding (zie bijlage 2 voor bronnen die zijn gebruikt voor de beschrijving van de casussen).

Bij elke casus schetsen we eerst de belangrijkste kenmerken van het betreffende O&O-programma (naam, periode, grootte, deelnemers en organisatievorm), de aanleiding van het programma (aanloop, expliciete motivatie en initiatiefnemers) en de plaats in het volledige innovatieproces (inventiefase, ontwikkelfase of implementatiefase). Vervolgens beschrijven we de arrangementen voor maatschappelijke inbedding binnen het programma: hoe werd het onderzoek verbreed om daarmee tijdig te anticiperen op de maatschappelijke inbedding van de beoogde innovatie? Dit doen we door de aanleiding en de doelstelling te beschrijven, aan te geven welk perspectief op de maatschappelijke inbedding van innovatie centraal stond en welke rol dit had in het verloop van het O&O-programma. Voor iedere casus eindigt de analyse met een samenvattende conclusie, met daarin een concrete les voor het stimuleren van *safe-by-design* en tijdige aandacht voor maatschappelijke inbedding in O&O-programma's.

We hebben de casusbeschrijvingen in deel 2 geclusterd in drie delen. Het eerste cluster bevat drie casussen: NWO-MVI, Kennis voor Klimaat en TransForum. Deze programma's hadden als doel om innovatieve oplossingen te vinden voor maatschappelijke uitdagingen. Vanuit die doelstelling werden maatschappelijke stakeholders betrokken. Het tweede cluster bestaat eveneens uit drie casussen: NanoNed, NanoNextNL en CSG Next. Dit zijn programma's waarin een nieuwe

sleuteltechnologie het vertrekpunt is en waar vroegtijdig wordt geanticipeerd op de consequenties van mogelijke toepassingen voor de maatschappij. Het derde cluster bevat ook drie casussen: *smart cities*, *living labs* en de maatschappelijke incubator. Dit zijn nieuwe experimentele initiatieven om te leren over maatschappelijke inbedding van innovaties in nauwe interactie en samenwerking met verschillende maatschappelijke stakeholders.

De casussen in de drie clusters hebben verschillende vertrekpunten en motieven om aandacht te besteden aan maatschappelijke inbeddingsaspecten. Deze verschillen zijn bepalend voor de manier waarop arrangementen voor het anticiperen op maatschappelijke inbedding worden opgezet en ingezet.

Tot slot vatten we in hoofdstuk 14 onze inzichten op basis van de bestudeerde casussen samen.

5 Casus 1: NWO-MVI

NWO-MVI (2008) is een onderzoeksprogramma en platform van NWO dat maatschappelijk verantwoord innoveren stimuleert. Het NWO-MVI platform wil zowel bijdragen aan betere innovatieve oplossingen ('make better products and services') als aan innovatie die kan rekenen op een brede maatschappelijke omarming ('societal consensus'). Naast deze doelstellingen profileert NWO-MVI zich ook als platform waarbinnen onderzoekers, bedrijven en maatschappelijke organisaties hun eigen positie kunnen versterken.

NWO-MVI richt zich op de ontwerpfase van het innovatieproces en wil ethische en maatschappelijke aspecten van meet af aan betrekken in het ontwerpproces van een innovatie.

In 2018 liepen er 68 verschillende projecten binnen NWO-MVI. Deze waren ingedeeld aan de hand van tien thema's,¹⁵ die aansloten bij de Topsectoren.¹⁶ In totaal dragen ongeveer 160 organisaties bij aan de projecten van NWO-MVI. Het gaat met name om onderzoeksinstituten en grote bedrijven. Binnen het platform werken ongeveer 300 onderzoekers.

Aanleiding voor NWO-MVI

Het programma van MVI werd in 2008 gestart als een samenwerking tussen vijf ministeries en NWO. De expliciete aanleiding ervan was het doen van onderzoek 'naar maatschappelijke, sociale en ethische vraagstukken bij innovatie, zodat bij innovatietrajecten tijdig wordt nagedacht over de ethische aspecten' (Ministerie van EZK, 2016).

Na de eerste fase, van 2008-2012, werd aansluiting gezocht bij het innovatiebeleid van de topsectoren. De *calls for proposals* voor de meeste recente aanvraagrondes van NWO-MVI sluiten bovendien aan bij de Nationale Wetenschapsagenda.

AvMI bij NWO-MVI

Hoe wordt er binnen NWO-MVI geanticipeerd op maatschappelijke inbedding door middel van verbreding van onderzoeksprogramma's?

15 Circular and biobased economy, Energy transition, Global and inclusive development, Governance and regulation, Health and quality of life, Human values and technology, Smart mobility and manufacturing, Sustainable agriculture, Sustainable water, The digital society. www.nwo-mvi.nl/nl/projects

16 Agri & Food, Chemie, Creatieve Industrie, Energie, Life Sciences & Health, Logistiek, High Tech Systemen en Materialen (HTSM), Tuinbouw & Uitgangsmaterialen, en Water. Zie www.topsectoren.nl/publicaties/vragen-en-antwoorden/welke-topsectoren-zijn-er

Het perspectief op maatschappelijke inbedding van innovatie bij NWO-MVI ligt in lijn met de Europese benadering van Responsible Research & Innovation (RRI). Dat betekent dat innovatie zowel qua proces als inhoud maatschappelijk verantwoord dient te zijn. In het proces moet er dus ruimte zijn voor het anticiperen op ethische en maatschappelijke aspecten. Inhoudelijk dient de innovatie bij te dragen aan maatschappelijke vraagstukken. De vraagstukken zijn mede ingegeven door de Nationale Wetenschapsagenda (Ministerie van OCW, 2014).

De maatschappelijke inbedding binnen NWO-MVI steunt op drie speerpunten: een proactief maak- of ontwerpperspectief, interdisciplinariteit en maatschappelijke relevantie en valorisatie. De projecten zijn deels vrij in de wijze waarop ze daar invulling aan geven. Er zijn echter wel een aantal verplichtingen verbonden aan deelname aan het NWO-MVI-programma. Dit wordt hieronder verder toegelicht.

De inhoudelijke agendering en programmering van NWO-MVI volgt de principes van RRI.¹⁷ De portfolio bestaat uit projecten die als doel hebben om door middel van innovatie een maatschappelijke uitdaging op te lossen, zoals bij de projecten *Ending poverty with potatoes* en *Minder dierproeven, meer welzijn*. Er zijn ook projecten met als doel om de maatschappelijke aspecten van een innovatie te onderzoeken en het ontwerp daarop aan te passen, zoals *Responsible development & use of drones* en *Data mining zonder discriminatie*. Tot slot zijn er projecten om te onderzoeken hoe de maatschappelijke acceptatie van een bepaalde technologie verbeterd kan worden, zoals bij *Maatschappelijke acceptatie van schaliegas* en *Vertrouwen in een dokter op afstand*.

Een belangrijk aandachtspunt in de programmering van NWO-MVI is de samenstelling van de onderzoeksteams. Alfa-, bèta- en gammaonderzoekers worden in de projecten geacht samen te werken en vraagstukken moeten vanuit verschillende expertises worden benaderd.

Bovendien is een voorwaarde bij het selectieproces dat het project een valorisatiepanel heeft, bestaande uit vertegenwoordigers 'van overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties. Ook burgers die de innovaties gebruiken, er rekening mee moeten houden bij vorming van beleid, of er (ongewild) mee te maken krijgen, moeten deel uitmaken van het panel. Tijdens het project moeten tussentijds resultaten aan dit panel worden voorgelegd. De valorisatiepanels denken mee over de onderzoeksvraag en hebben daarnaast de functie om te coachen en te adviseren. Ook moet ieder projectteam in samenspraak met het valorisatiepanel een concreet valorisatie- en activiteitenplan opstellen. NWO-MVI

17 Zie: www.nwo-mvi.nl/projects

raadt onderzoeksteams aan om panels te kiezen die aansluiten bij hun idealen en om flexibel om te gaan met de samenstelling van de panels.¹⁸

Met betrekking tot de financiering van de projecten van NWO-MVI zijn er verschillende constructies mogelijk. NWO financiert bij elk project 80% van het totaal vereiste projectbudget. De overige 20% moet via cofinanciering worden ingebracht; minimaal de helft hiervan moet afkomstig zijn van een private partij. De meeste projecten worden voornamelijk gefinancierd door bedrijven uit de topsectoren. Hoewel bijvoorbeeld ook maatschappelijke organisaties worden gerepresenteerd in de valorisatiepanels, betalen zij niet of in mindere mate aan een project mee dan universiteiten of bedrijven. Het is daarom de vraag of hun inbreng even sterk wordt gehoord als van meebetallende partijen (Schoonen, 2017).

In de governance en het management van NWO-MVI programma worden de maatschappelijke aspecten met name vertegenwoordigd door ethici en STS-onderzoekers. Het platform wordt gecoördineerd en inhoudelijk begeleid door de NWO-MVI Raad. Deze raad bestaat uit hoogleraren van verschillende Nederlandse universiteiten.¹⁹ Ze hebben voornamelijk een achtergrond binnen de ethiek, de techniekfilosofie of een onderzoeksgebied met grote potentiële toekomstige maatschappelijke impact, zoals nanotechnologie of biotechnologie. De raad wordt geadviseerd door Jong MVI, een panel bestaande uit jonge MVI-onderzoekers uit lopende of recent afgesloten projecten, en een Bedrijventafel. Deze tafel wordt samengesteld in samenwerking met VNO-NCW.

Conclusie casus NWO-MVI

NWO-MVI biedt als platform diverse mogelijkheden om proactief te werken aan maatschappelijke inbedding in O&O-programma's. Het stimuleert dat verscheidene partijen en disciplines worden betrokken in het O&O-proces. Al bij het ontwerp van een MVI-project worden initiatiefnemers geacht om in gesprek te gaan met relevante maatschappelijke partijen. Het verplicht instellen van een valorisatiepanel dat gedurende het project adviseert, waarborgt een continue terugkoppeling over de maatschappelijke aspecten van een innovatie. De verplichte interdisciplinaire samenwerking binnen de projecten moet garanderen dat een innovatie vanuit verschillende perspectieven wordt bekeken.

De samenstelling van de programmaraad en de afzonderlijke valorisatiepanels laat zien dat de maatschappij wat betreft governance en management hoofdzakelijk vanuit academisch en/of bedrijfseconomisch perspectief wordt vertegenwoordigd.

18 Zie www.nwo-mvi.nl/nl/showcase/tips-over-valorisatiepanels

19 Zie www.nwo-mvi.nl/nl/organisatie

Het NWO-MVI programma laat zien dat een uitgangspunt als ‘maatschappelijk verantwoord innoveren’ op verschillende manieren kan worden geïnterpreteerd. Ook voor het stimuleren van *safe-by-design* is het goed om na te gaan hoe het streven naar ‘veiligheid’ zich verhoudt tot een ‘vermaatschappelijking’ van het ontwerpproces (met aandacht voor ethische en maatschappelijke aspecten en interacties met maatschappelijke organisaties en bedrijven) en een ‘vermaatschappelijking’ van het innovatiedoel (gericht op maatschappelijke vraagstukken).

6 Casus 2: Kennis voor Klimaat

Het onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat (2007-2014) had als doel om in samenwerking met de Nederlandse overheid, het bedrijfsleven en wetenschappelijke instituten de gevolgen van klimaatverandering voor Nederland inzichtelijk en hanteerbaar te maken.

Vanuit de overheid kreeg het programma uit het Besluit Subsidies Investerings Kennisinfrastructuur (BSIK-impuls)²⁰ in totaal een basisbudget van 50 miljoen euro. Hier bovenop werd uiteindelijk 30 miljoen extra gefinancierd. In totaal 60 AiO's, ongeveer 20 postdocs en meer dan 150 senior onderzoekers werkten mee aan het programma. Het programma resulteerde onder meer in 800 wetenschappelijke publicaties, gerichte klimaatadaptatiescenario's en 30 nationale congressen, workshops en bijeenkomsten.

Aanleiding Kennis voor Klimaat

Vanwege klimaatverandering zal Nederland in de toekomst te maken krijgen met verschillende weersextremen. Naast een stijgende zeespiegel, voorspelt het IPCC²¹ dat er ook andere effecten van klimaatverandering merkbaar zullen zijn. Door de leemte in kennis hierover op te vullen, wilde Kennis voor Klimaat bijdragen aan de maatschappelijke impact en het inperken van de financiële schade.

In 2004 werd met het programma Klimaat voor Ruimte (2004-2011) de relatie tussen klimaatverandering en de ruimtelijke inrichting verkend. Kennis voor Klimaat probeerde onder andere deze kennis om te zetten in praktijktoepassingen, bijvoorbeeld met betrekking tot beleid. Het programma van Kennis voor Klimaat was daarnaast opgezet om het Programma Adaptatie Ruimte en Klimaat (ARK) te ondersteunen. ARK was op initiatief van het Rijk en in samenwerking met verschillende overheden opgezet voor het klimaatbestendig maken van de ruimtelijke inrichting van Nederland.²²

20 Besluit Subsidies Investerings Kennisinfrastructuur (BSIK) was de derde in de reeks van investeringsimpulsen die voortkwamen uit de nationale aardgasbaten, bedoeld om publiek-private samenwerking op strategische thema's te bevorderen. Het optuigen van de kennisinfrastructuur werd gezien als essentieel voor het versterken van onder andere de concurrentiekracht van Nederland in de wereld.

21 Het Intergovernmental Panel on Climate Change is een organisatie van de Verenigde Naties met als doel de risico's van klimaatverandering te evalueren.

22 De ministeries VROM, VenW, LNV en EZ, de koepelorganisaties van de provincies (IPO), de gemeenten (VNG) en de waterschappen (UvW).

AvMI bij Kennis voor Klimaat

Hoe werd er binnen Kennis voor Klimaat geanticipeerd op maatschappelijke inbedding van innovatieve oplossingen door middel van verbreding van onderzoeksprogramma's?

Kennis voor Klimaat had al bij de start een heel duidelijke maatschappelijke doelstelling. De missie van het programma was: 'Het beschikbaar krijgen van wetenschappelijk gefundeerde en vanuit de maatschappelijke praktijk gevoede kennis, zodat overheden en bedrijven samen – in het licht van de effecten van klimaatverandering – weloverwogen ruimtelijke en investeringsbeslissingen kunnen nemen.' (Driessen et al., 2015).

Uit deze missie werden drie doelstellingen afgeleid:

1. De ontwikkeling van kennis ten behoeve van het klimaatbestendig maken van ruimtelijke investeringen.
2. De versterking van de kennisinfrastructuur op het gebied van aanpassing aan klimaatverandering.
3. De ontwikkeling van *business* kansen in samenwerking met de private sector.

In het programma stond het bieden van nieuwe handelingsperspectieven voor verschillende partijen centraal. Door abstracte klimaatkennis te vertalen naar bijvoorbeeld scenario's voor specifieke gebieden en hierbij gebruik te maken van kennis over de plaatselijke belangen en eigenschappen van de omgeving, zouden zowel beleidsmakers, bestuurders als bedrijven beter in staat zijn om weloverwogen beslissingen te maken; zowel voor de kansen als de uitdagingen van klimaatverandering.

Al in het programmavoorstel werd benadrukt dat het om 'uit de maatschappelijke praktijk gevoede kennis' moest gaan. De kennisvragen binnen het programma werden in samenspraak tussen professionals uit de praktijk en wetenschappers geformuleerd (Driessen et al., 2015). Doordat het programma samenwerkte met het nog lopende Klimaat voor Ruimte, kon het daarnaast steunen op de maatschappelijke ingebedde kennis en kunde van verschillende bedrijven, onderzoekers en organisaties.

Een van de door het kabinet gestelde eisen aan het programma was dat de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van het bestuur duidelijk verdeeld zouden worden. Het programma werd een onderdeel van de stichting 'Kennis voor Klimaat'. Hierin werden de concrete taken en bevoegdheden van de Raad van Bestuur, de Raad van Toezicht, de Programmaraad en het Programmabureau vastgelegd. Deze gremia fungeerden als een raamwerk om de complexe dynamiek voor het

produceren van kennis op het gebied van klimaatbeleid in goede banen te leiden (Horlings & Van der Meulen, 2015).

Opvallend aan het programma Kennis voor Klimaat was de uitgebreide organisatiestructuur en het feit dat verschillende betrokkenen en belanghebbenden zowel qua financiering als inhoud nauw bij het programma betrokken werden. Een speciaal gremium, de KennisTransfer, had als taak de interne en externe kennisdoorwerking en kennisuitwisseling te borgen. Daarnaast vervulden verschillende adviserende raden een rol bij de programmering en uitvoering van het onderzoekprogramma en bij de afstemming en samenwerking met andere programma's en initiatieven (Zie Driessen et al., 2015 voor een overzicht). Dit was nodig vanwege de grote variëteit aan producten voor verschillende partijen. Voor lokale en regionale overheden werd een klimaat-effect-atlas geleverd. Ook ontwikkelden verschillende gemeenten ruimtelijke klimaatvisies dankzij het project en voor kwetsbare gebieden werden adaptiestrategieën opgesteld. Indirecte resultaten waren verscheidene workshops, seminars, congressen en debatten, en de opbouw van netwerken.

Gezamenlijke financiële verantwoordelijkheid moest de basis vormen voor sterke samenwerkingsverbanden gericht op de gewenste co-creatie. De stichting kreeg van het kabinet een budget van 50 miljoen euro toegekend uit de FES-gelden.²³ In de zeven jaar dat het programma liep werd hier door middel van cofinanciering van deelnemende nationale, regionale en lokale overheden, bedrijven en onderzoeksinstituten 30 miljoen euro aan toegevoegd.

Daarnaast werd geprobeerd de maatschappelijke inbedding van het onderzoek te borgen door vraaggericht aan regionale adaptiestrategieën te werken voor kwetsbare economische of ecologische regio's. Er werd gestuurd op samenhang tussen verschillende disciplines, sectoren en gebieden om te komen tot diepgaandere kennis en om versnippering van kennis te voorkomen. Bovendien werden er in de strategie valorisatiedoelen gehanteerd.

Dankzij een adaptieve managementstrategie, gefaseerd in drie fasen – 'tranches' – kon het onderzoeksprogramma aangepast worden op nieuwe inzichten en ontwikkelingen. In de eerste tranche (2008-2013) werden de meest urgente kennisbehoeften van acht regionale hotspots geadresseerd. De tweede tranche (2010-2014) was gericht op vernieuwend, langlopend en verdiepend onderzoek via acht thematische lijnen.

23 Het Fonds Economische Structuurversterking was een Nederlands begrotingsfonds dat gefinancierd werd uit een deel van de opbrengsten van aardgas uit het aardgasveld van Slochteren.

In de derde tranche (2011-2014) stond het ontwikkelen van adaptiestrategieën en de innovatie/valorisatie van kennis, zogenaamde waardecreatie, centraal.

Het programma kende in aanloop naar de daadwerkelijke uitvoering van het programma een voorbereidingsfase van ongeveer een jaar. Deze was erop gericht om voor de verschillende afzonderlijke projecten de organisatorische, administratieve en financiële opbouw helder te krijgen (Kennis voor Klimaat, 2009).

Met alle consortia werd tweemaal per jaar een voortgangsgesprek gevoerd. Daarnaast werd in 2012 een *midterm assessment* georganiseerd voor het gehele programma waarin alle consortia werd gevraagd om verslag te doen van de voortgang van hun project en de voorlopige resultaten. Per consortium gaven twee buitenlandse wetenschappers hierbij een kritische reflectie en twee maatschappelijke experts reflecteerden op de maatschappelijke relevantie en impact. In het eindrapport staat beschreven dat deze midterm assessment in 'vele gevallen' leidde tot 'een aanscherping van de koers en op het vormgeven van op de praktijkgerichte producten.' Ook voerde het Rathenau Instituut een 'science system assessment' uit voor het programma (Merkx, Roks & Wardenaar, 2011).

Onderzoek van het Rathenau Instituut suggereert dat een belangrijke indirecte maatschappelijke impact van het programma de versterking was van netwerken voor samenwerking tussen onderzoekers en maatschappelijke actoren (Merkx, Roks & Wardenaar, 2011). Door middel van het programma breidden wetenschappelijke onderzoekers met name hun relaties met andere onderzoekers en overheden uit, en verbeterden maatschappelijke actoren hun relaties met kennisinstellingen en overheden.

Een andere interessante bevinding uit het onderzoek van het Rathenau Instituut is dat onderzoekers die binnen de transdisciplinaire omgeving onderzoek deden, mogelijk andere 'maatschappelijke' vaardigheden opdeden. Promovendi die naderhand in andere sectoren gingen werken, hebben waarschijnlijk een groter vermogen om kennis uit te leggen en over te dragen aan niet-academische belanghebbenden.

Het programma heeft volgens de eigen evaluatie daarnaast, juist vanwege deze complexe samenwerkingen, een boost gegeven aan de plaats van sociaalwetenschappelijk onderzoek, zoals bestuurskunde, economie, recht, planologie en milieuwetenschappen, in het Nederlandse klimaatonderzoek. Het programma zette volgens de evaluatie ook nieuwe beleidsvraagstukken op de kaart, zoals de klimaatbestendige stad. Interessant is daarnaast dat maatschappelijke beleidsvraagstukken hierbij ook werden vertaald naar de belangen van private partijen: het blootleggen van investeringsrisico's en kansen in

regio's ten gevolge van klimaatverandering en mogelijke nieuwe commerciële producten, zoals *climate consultancy* en stichtingen voor Climate Adaptation Business.

Conclusie casus Kennis voor Klimaat

Vanwege de brede opzet en de uitgebreide kennisuitwisseling werd in Kennis voor Klimaat zowel op de technologische (theoretische), economische, regulerings- en maatschappelijke aspecten geanticipeerd. Verschillende disciplines en domeinen rondom klimaatkennis werden bij elkaar gebracht, de kennis en inzichten werden gedeeld met een breed publiek, de inzichten werden gekoppeld aan investeringskansen en de resultaten waren bruikbaar voor beleidsmakers. Kennis voor Klimaat is in dat opzicht een mooi voorbeeld van hoe niet alleen 'innovatie/technologie' beter maatschappelijk ingebed kan worden door hierop te anticiperen in onderzoek, maar ook hoe er gewerkt kan worden aan een breed gedeelde integrale (transdisciplinaire) kennisbasis.

Het feit dat het programma uit verschillende consortia bestond en toegespitst was op lokale, regionale of specifieke problemen, maakte het onderzoek voor veel verschillende partijen relevant. Doordat een centraal orgaan zorgde voor onderlinge kennisuitwisseling waren de resultaten van afzonderlijke projecten ook van betekenis voor het programma als geheel. Het programma had van begin af aan een duidelijke verdeling van verantwoordelijkheden, elk project steunde op cofinanciering en de toepassingsmogelijkheden van het onderzoek stonden van meet af aan op de agenda. Hierdoor bleven deelnemers actief betrokken.

Voor het stimuleren van *safe-by-design* is Kennis voor Klimaat een goed voorbeeld van hoe de toepassing van abstracte kennis (bijvoorbeeld rondom de veiligheid) op concrete (lokale) casussen van toegevoegde waarde kan zijn voor meerdere partijen. Ook het gezamenlijk achterhalen van en nadenken over welke veiligheidsrisico's een bepaald nanomateriaal in verschillende regio's bijvoorbeeld heeft, kan relevant zijn voor zowel (lokale) beleidsmakers, investeerders, politici en onderzoekers. Het programma illustreert dat verbreding van zowel de inhoud (een nadruk op toegepaste kennis), de actoren die deelnemen (transdisciplinariteit) en processen (zoals gefaseerd werken) hierbij een rol kunnen spelen. Daarnaast maakt het programma zichtbaar dat er voor een dergelijke aanpak op bijna elk aspect van het programma aanpassingen kunnen worden gedaan; zoals het duidelijk verdelen van verantwoordelijkheden en bevoegdheden, het aansturen op cofinanciering en het actief organiseren van onderlinge kennisuitwisseling tussen verschillende projecten.

7 Casus 3: TransForum

Binnen het programma van TransForum (2005 – 2010) werd gewerkt aan een duurzame ontwikkeling van de Nederlandse land- en tuinbouw. Het consortium bestond uit ondernemers, overheidsmedewerkers, vertegenwoordigers van maatschappelijke organisaties en kenniswerkers.²⁴ Het doel van het programma was het bij elkaar brengen van partijen uit de hele landbouwsector en erbuiten, om nieuwe perspectieven te ontwikkelen om de landbouw in de toekomst economisch gezond te houden en een maatschappelijk gewaardeerde rol te laten vervullen. Het richtte zich hiervoor vooral op de metropolitane landbouw.²⁵

In termen van de *innovation journey* (zie hoofdstuk 2) focust TransForum minder op de onderzoeksfase en meer op de ontwikkel- en implementatiefasen van landbouwtechnologie.

Over het gehele TransForum-programma werd 60 miljoen euro geïnvesteerd in meer dan 100 projecten. De helft werd door de overheid gefinancierd door middel van een BSIK-subsidie en de andere helft door de betrokken stakeholders. Enkele resultaten van het programma waren professionele zorgverlening door boeren²⁶ en glastuinbouw die gebruik maakt van restwarmte en CO₂ van nabij gelegen industrie.

Aanleiding TransForum

Volgens de interne evaluatie vormden twee ontwikkelingen de aanleiding voor het starten van TransForum. Ten eerste zal de groei van de wereldbevolking, de opkomst van een middenklasse in verschillende landen en urbanisering in de toekomst zorgen voor een grotere consumptie van landbouwproducten. De ‘geoptimaliseerde’ intensieve veehouderij, die in deze behoefte wenst te voorzien, kan bovendien in toenemende mate rekenen op maatschappelijke weerstand. Kortom, er is behoefte aan nieuwe technieken in de agrosector die zowel duurzaam als rendabel zijn. TransForum komt voort uit een groep van mensen uit de

24 Wageningen UR, TU Eindhoven, Universiteit van Tilburg, TNO en circa 40 partijen uit de wereld van agribusiness, ethiek, financiële dienstverlening, landbouw, logistieke dienstverlening, natuur, milieu, retail, ruimtelijke ordening, toerisme en recreatie, en verzekeringen.

25 Bij metropolitane landbouw gaat het om de relatie tussen de landbouw en de stedelijke omgeving. Een steeds groter gedeelte van de wereldbevolking leeft in steden en voor de organisatie van de landbouw brengt dit nieuwe uitdagingen met zich mee. Er ontstaat bijvoorbeeld competitie om ruimte, voedingsstoffen, water en elektriciteit; maar ook een vraag naar verantwoorde, diervriendelijke productie en een mooie landschappelijke omgeving.

26 Het gaat om het verbinden van de zorgvraag in steden en de rust en ruimte op het platteland, bijvoorbeeld voor verslaafden.

agribusiness en verschillende universiteiten, die naar aanleiding daarvan contact zochten met maatschappelijke organisaties en de overheid.

AvMI bij TransForum

Hoe werd er binnen TransForum door middel van verbreding van onderzoeksprogramma's geanticipeerd op maatschappelijke inbedding?

Het onderzoek naar kansen voor duurzamere landbouw was gericht op een duidelijke maatschappelijke uitdaging. TransForum focuste op de economische en maatschappelijke inbeddingsaspecten, d.w.z. rendabele landbouw en publieke omarming. Het programma probeerde verschillende partijen in de keten van het boerenbedrijf bij elkaar te brengen. Duurzame en innovatieve samenwerkingskansen moesten worden benut door het versterken van het onderlinge kennisnetwerk, het in kaart brengen en op elkaar afstemmen van onderlinge wensen en aanbod op het gebied van duurzame landbouw.

Evenals binnen de andere O&O-programma's, leek het perspectief op de maatschappelijke inbedding van innovatie een belangrijke rol te spelen in de keuzes bij het vormgeven van inbeddingsactiviteiten. Binnen TransForum werd de ontwikkeling van duurzame landbouw gedefinieerd als een 'wicked problem'. Bij *wicked problems* ontbreekt het aan een duidelijke definitieve formulering van het probleem. Het gevolg hiervan is dat er moeilijk een eenduidige oplossing kan worden gevonden. Om deze problemen aan te pakken, nam het programma zes 'guiding principles' als uitgangspunten (TransForum, 2013).

1. Duurzame landbouw moest gezien worden als een dynamisch proces dat zijn betekenis krijgt in samenhang met drie dimensies: *people*, *planet* en *profit*. Het programma stelde daarom dat er niet gewerkt zou worden met vooropgezette normen, standaarden en definities, maar dat deze moesten volgen uit de actieve deliberatie tussen de verschillende stakeholders.
2. Duurzame landbouw kan alleen tot stand komen door bredere systeeminnovaties. Niet enkel technologische veranderingen, maar bredere transformaties op het gebied van kennis, vaardigheden, verdienmodellen en samenwerkingsmodellen werden hiervoor noodzakelijk geacht.
3. Systeeminnovatie verloopt niet-lineair en vraagt om reflexieve en interactieve aanpak. Dit vertaalde zich onder andere in de nadruk die lag op het leren zelf. Hier komen we later op terug.
4. Innovatie vraagt om een 'multi-stakeholder approach'. Systeeminnovatie zou alleen mogelijk zijn als er met betrekking tot zowel *planet*, *profit* en *people*

- een win-win-win situatie kon worden bereikt. Bij het opstellen van het businessplan en bij de samenstelling van de projecten moesten alle partijen binnen KENGi (Knowledge institutes, Entrepreneurs, Non-governmental and Governmental institutions) vertegenwoordigd zijn.
5. De 'multi-stakeholder approach' impliceerde binnen TransForum ook een transdisciplinaire kenniscreatie. Vraagstukken werden binnen de 'action experiments' niet geformuleerd op basis van een specifieke wetenschappelijke discipline, maar volgden uit de context van een probleem. Bij deze experimenten werden de perspectieven van verschillende actoren meegenomen in het identificeren, het formuleren en het oplossen van het probleem.
 6. Het laatste uitgangspunt was dat nieuwe verdienmodellen, gebaseerd op nieuwe kennis, voor betere resultaten moesten zorgen voor profit, people en planet. In de programmering van TransForum werd dit vertaald in projecten die focusten op kenniscreatie waarin bedrijven werden gefinancierd om ondernemingskansen te koppelen aan maatschappelijke en milieuvraagstukken.

In samenwerking met vertegenwoordigers uit de agribusiness, universiteiten, de overheid en maatschappelijke organisaties werd een bedrijfsplan ontwikkeld. Door middel van cofinanciering werd geprobeerd de betrokkenheid van maatschappelijke partijen te waarborgen. De mogelijke deelnemers, waaronder bedrijven, boerenorganisaties en NGO's, werd gevraagd om aan te geven hoeveel zij bereid waren bij te dragen als de overheid de andere helft zou bijschieten. Zo kon het project voor de helft gefinancierd worden door een brede coalitie van maatschappelijke partners. Alle projecten binnen het programma werden uiteindelijk voor minstens 50% betaald door stakeholders.

Binnen de BSIK-programma's (Besluit Subsidies Investerings Kennisinfrastructuur) was de rol van de overheid bij de governance ingewikkeld: ministeries hadden wisselend de rol van procesbegeleider, medefinancier en subsidie-aanvrager. Een speciale Commissie van Wijzen selecteerde en monitorde deze consortia (Hessels & Deuten, 2013). In het geval van TransForum adviseerde de Commissie van Wijzen om aan te sluiten bij twee andere BSIK-programma's, te weten KSI (Kennisnetwerk Systeeminnovaties en transities) en Transumo (kennisnetwerk voor transitie naar duurzame mobiliteitssystemen). De drie consortia hadden een gemeenschappelijke Raad van Toezicht met een onafhankelijke voorzitter.

Ook binnen de programmering van het onderzoek was een zekere verbreding als anticipatie op maatschappelijke inbedding zichtbaar. De problemen die bestudeerd zouden worden waren geïdentificeerd en ingestuurd door ondernemers en stakeholders uit met name het boerenbedrijf. Drieëndertig 'action experiments' werden geïdentificeerd (Van Latesteijn & Andeweg, 2010).

Het programma van TransForum bestond uit drie samenhangende delen: een toepassingsprogramma, een wetenschappelijk programma en een leerprogramma. Binnen het toepassingsprogramma werden verschillende zogenaamde 'action experiments' uitgevoerd; die bestonden uit innovatie-initiatieven van bedrijven of coalities. TransForum gaf hiervoor financiële steun met de voorwaarde dat de initiatiefnemers monitoring, reflectie en evaluatie van de voortgang toelieten. Naast het concretiseren van duurzame landbouwinnovaties had dit als doel om inzicht te krijgen in de bedrijfsmatige obstakels van de duurzame landbouwtransitie. Vraagstukken die dit programma voortbracht kregen vervolgens een plaats bij het opstellen van een onderzoeksagenda voor wetenschappelijke projecten. Het leerprogramma had tot slot als doel om lessen te trekken uit de kennis en de praktijkervaringen van de andere twee programma's. Dit leerproces vond plaats in de projecten, tussen de projecten en vanuit de projecten.

De achterliggende vraag was hoe een organisatie optimaal kan leren. Binnen elk project was een zogenaamde *knowledge broker* verantwoordelijk voor het onderhouden en initiëren van interacties tussen de verschillende *multi-stakeholder coalitions* en het bewaken van de voortgang.

Een voorbeeld van een project binnen TransForum was de ontwikkeling van het Rondeel-ei. TransForum financierde en ondersteunde, onder andere door middel van een knowledge-broker, de samenwerking tussen het Ministerie van Landbouw, lokale overheden, onderzoekers van verschillende disciplines uit Wageningen, lokale kippenboeren en een grotere commerciële partner en verscheidene dierenwelzijnsorganisaties voor het onderzoek en de ontwikkeling van duurzame eieren. Door het bij elkaar brengen van verschillende typen kennis – zoals wetenschappelijke kennis van de onderzoekers, technische en financiële *knowhow* van de fabrikant en 'kennis' over publieke omarming van maatschappelijke organisaties – kon er uiteindelijk een robuuste en rendabele innovatie tot stand komen (Bouma et al., 2011).

Conclusie casus Transforum

Het onderzoek van TransForum stond in dienst van een duidelijke maatschappelijke uitdaging; namelijk duurzame landbouw. Door vraaggestuurd te werken, te focussen op het leerproces en het onderzoek naar de mogelijkheden voor duurzame samenwerking, werd het voor private partijen wellicht

aantrekkelijker om deel te nemen aan het programma. Het programma resulteerde in bevindingen omtrent de mogelijkheden en beperkingen van duurzame en rendabele landbouw. De ruime aandacht voor het in kaart brengen en bij elkaar brengen van verschillende soorten kennis hiervoor, en reflectie hierop, leidde in sommige gevallen tot succesvolle samenwerkingen tussen partijen met andere motivaties en achtergrond.

Voor het stimuleren van *safe-by-design* kan er uit TransForum de les worden getrokken dat het mogelijk loont om te investeren in het in kaart brengen van de verschillende perspectieven en belangen van de stakeholders in het programma. Het is bijvoorbeeld belangrijk om duidelijk in beeld te krijgen wat verschillende partijen binnen een onderzoeksprogramma bedoelen met veiligheid en welke verwachtingen zij hebben met betrekking tot een 'veilige' innovatie. Het in kaart brengen van de dieperliggende 'wicked problems' en het gezamenlijk leren hierover, kan onderling vertrouwen en begrip daarover vergroten.

Ook het leerproces zelf werd binnen TransForum onderzocht. Met betrekking tot *safe-by-design* kan het ook helpen om kennis hierover op te bouwen. Oftewel: hoe organiseer je een effectieve dialoog tussen diverse partijen rondom veiligheidsvraagstukken?

8 Casus 4: NanoNed

NanoNed (2004-2010) was een O&O-programma dat zich richtte op de ontwikkeling van nanotechnologie. Aan het consortium namen zeven universiteiten, TNO en Philips deel.²⁷ Door middel van een BSIK-subsidie kreeg NanoNed 95 miljoen euro toegekend; het consortium droeg hetzelfde bedrag bij.

Het NanoNed-programma bevatte elf onderdelen, vlaggenschipprogramma's genoemd. In totaal waren er 200 projecten met ongeveer 300 onderzoekers, die goed waren voor 1200 mensjaren aan onderzoek. In termen van de *innovation journey* bevond NanoNed zich voornamelijk in de inventiefase.

Aanleiding NanoNed

De voorloper van NanoNed werd opgericht in 2001 om overheidsfinanciering voor nanotechnologie-onderzoek te verkrijgen (Rip & Van Lente, 2011). De mogelijkheid voor financiering kwam dankzij het BSIK-programma. In 2003 kreeg het programma al enige financiering (de NanoImpuls), de voornaamste financiering startte in 2005 en duurde tot 2010.

Het oorspronkelijke doel van NanoNed was het bewerkstelligen van een sterkere positie voor drie centra in Nederland die zich met nanotechnologie bezig hielden.²⁸ (Robinson, Rip & Mangematin, 2007). Deze centra begonnen samen te werken, onder andere door middel van een gezamenlijke coördinatie van resources. Later sloten Philips en TNO zich bij de samenwerking aan. Door gebruik te maken van de verschillende specialisaties van de deelnemende partijen en deze te combineren in de vlaggenschipprogramma's werd onderlinge competitie vermeden.

AvMI bij NanoNed

Hoe werd er binnen NanoNed geanticipeerd op maatschappelijke inbedding door middel van verbreding van onderzoeksprogramma's?

Technology Assessment NanoNed was een van de vlaggenschipprogramma's. Dit onderdeel was geïnitieerd door de nano-wetenschappers zelf, naar aanleiding van discussies die in de Verenigde Staten waren gevoerd over de maatschappelijke risico's van nanotechnologie (Robinson, 2010).

27 Mesa+ (Universiteit Twente), Kavli Institute of Nanoscience (TU Delft), BioMade (Universiteit Groningen), Fotonica Group Amsterdam, IMM (Radboud Universiteit), TNO Science & Industry, cNM (TU Eindhoven), BioNT (Wageningen University and Research Center), Philips Research Laboratories.

28 Centra van de universiteiten van Twente, Groningen en Delft.

Zij besloten hiervoor Arie Rip uit te nodigen, die binnen de Universiteit Twente kennis en ervaring had met Technology Assessment. Ze vroegen hem een onderzoeksprogramma op te zetten op basis van Constructive Technology Assessment. De start van NanoNed hing samen met het feit dat nano-onderzoekers zich in deze tijd meer bewust werden van de mogelijk negatieve maatschappelijke gevolgen van nanotechnologie. Naast technologische aspecten, kregen daarom ook ethische, sociale en juridische aspecten een grotere plaats in discussies rondom nanotechnologie.

Het TA programma focuste op drie componenten (Robinson, 2010):

- Analyse en diagnose van lopende ontwikkelingen op het gebied van nanotechnologie, inclusief verwachtingen over de mogelijke inbedding in de maatschappij.
- Anticipatie op verdergaande ontwikkelingen en de toekomstige rol in de maatschappij.
- Terugkoppeling van deze inzichten naar bestaande discussies en keuzes.

Het gedachtengoed rondom Constructive Technology Assessment was leidend voor de wijze waarop het TA NanoNed programma onderdeel werd vormgegeven. De CTA aanpak van NanoNed was in vergelijking met alternatieve aanpakken als 'upstream public engagement' meer gericht op het daadwerkelijk bewerkstelligen van andere keuzes in het beleid ten aanzien van nanotechnologie. Hoewel het directe effect op beleid van NanoNed TA beperkt was, werden er wel concrete beleidsscenario's uitgewerkt (Rip & Van Lente, 2013).

Het TA-onderdeel vormde een apart onderzoeksprogramma binnen NanoNed. De verantwoordelijkheid voor het inbeddingsgerichte werk was in dat opzicht duidelijk afgebakend binnen dit programma. In het TA-programma van NanoNed werden scenario's ontwikkeld waarin mogelijke toekomstige ontwikkelingen, toepassingen en reacties vanuit de maatschappij met betrekking tot nanotechnologie werden belicht en voorgelegd aan stakeholders, derden en de ontwikkelaars. Vanwege de funding arrangements in NanoNed werd ervoor gekozen om het beschikbare geld binnen TA te besteden aan PhD-onderzoekers en postdocs (Rip & Van Lente, 2013). Daarnaast werd gekozen voor een focus op de bredere ontwikkelingen op het gebied van nanotechnologie, in plaats van het achterhalen van de percepties uit de maatschappij. Dit kwam doordat het Rathenau Instituut de taak op zich nam om het maatschappelijke en ethische debat rondom nanotechnologie te stimuleren.

Er werd ook ingezet op interactie tussen het TA programma en de andere vlaggenschipprogramma's. Onder nanowetenschappers was echter maar weinig interesse om TA in hun onderzoek mee te nemen. Hoewel het belang van TA werd benadrukt, was er weinig interesse om er actief aan bij te dragen. Doordat TA een

apart programma was en niet verplicht was voor onderzoekers, schoven onderzoekers de verantwoordelijkheden ten opzichte van de nieuwe technologie mogelijk af op het TA-programma (Rip & Van Lente, 2013).

Tijdens de uitvoering van NanoNed werd er geïnvesteerd in contact met onderzoekers binnen en buiten Nederland, en informele samenwerkingen met wetenschappers op het gebied van wetgeving, ethiek en wetenschapscommunicatie. Op deze wijze kregen de bevindingen een grotere verspreiding. De belangrijkste concrete resultaten van het TA-programma waren acht proefschriften. Een ander belangrijk concreet resultaat was de uitwerking van een CTA-methodologie voor opkomende technologieën, die internationaal aandacht kreeg.

Conclusie casus NanoNed

Het arrangement voor maatschappelijke inbedding binnen NanoNed hing sterk samen met het CTA-perspectief op de maatschappelijke inbedding van innovatie. TA kreeg een duidelijke plaats binnen het NanoNed programma. Hierdoor nam de anticipatie op maatschappelijke waarden en aspecten echter wel een positie in die losstond van de andere onderzoeksprogramma's.

Het TA-programma was zowel ruimtelijk, bestuurlijk als financieel een afgeschermd onderdeel. De resultaten van het arrangement waren voornamelijk academische publicaties rondom CTA-methodologie, zonder directe toepassing in beleid. Mede omdat het Rathenau Instituut de verantwoordelijkheid kreeg en nam om voor een maatschappelijke dialoog te zorgen, was het TA binnen NanoNed sterk gericht op de nano-onderzoekers. Daarnaast had het programma voornamelijk een indirecte impact; zoals het gebruik van nieuwe methoden voor maatschappelijke inbedding van innovatie en het bijbrengen van het gedachtengoed van Risk Analysis and Technology Assessment (RATA) bij onderzoekers.

Voor het stimuleren van *safe-by-design* kan het lonen om helder te krijgen in hoeverre 'veiligheid aan de voorkant' als een apart onderdeel binnen een programma georganiseerd wordt of juist niet. Daarnaast is het belangrijk om duidelijke keuzes te maken over de mate waarin de output van een dergelijk programma vertaald dient te worden in academische publicaties, nieuwe methodologieën of in directe toepassing.

9 Casus 5: NanoNextNL

NanoNextNL (2010-2016) was een Nederlands consortium met meer dan 130 bedrijven, universiteiten, kennisinstututen en universitaire medische centra.²⁹ De missie van het programma was:

'To accelerate the creation of durable economic and societal value by developing and commercializing innovative nano and microtechnology, and by forming a sustainable ecosystem of researchers, entrepreneurs and policy makers.'

Ongeveer 1100 mensen waren actief betrokken bij NanoNextNL, waaronder 225 PhD studenten, 135 postdocs en 120 actieve onderzoekers binnen bedrijven die direct werden gefinancierd door het programma van NanoNextNL (NanoNextNL, 2017). Het totale programma bestond uit 28 onderzoeksprogramma's binnen tien thema's. Elk onderzoeksprogramma werd uitgevoerd door partners uit universiteiten, instituten, medische centra, groot- en klein bedrijf en industrie.

Het programma kreeg 125 miljoen euro subsidie toegekend vanuit de FES-gelden voor High-Tech Systems & Materials. Academische en industriële partners voegden hier respectievelijk 69 en 58 miljoen euro aan toe (NanoNextNL, 2017). Enkele resultaten van het programma waren patiëntvriendelijke bloedtesten en nieuwe elektronenmicroscopen. In termen van de *innovation journey* positioneerde NanoNextNL zich vooral in de inventie- en ontwikkelfasen.

Aanleiding NanoNextNL

NanoNextNL was een opvolger van de programma's NanoNed en MicroNed. Al in 2005 startte een groep van nanowetenschappers met het ontwerp van het NanoNextNL-programma. Het volledige programma van NanoNextNL werd in 2010 gezamenlijk opgesteld door de academische en industriële deelnemers.

AvMI bij NanoNextNL

Hoe werd er binnen NanoNed door middel van verbreding van onderzoeksprogramma's geanticipeerd op maatschappelijke inbedding?

Het anticiperen op economische en maatschappelijke aspecten rondom nanotechnologie was onderdeel van de doelstellingen van het NanoNextNL

²⁹ In totaal werkten 13 universiteiten, 8 medische centra, 12 kennisinstututen en 110 bedrijven (industrial partners) mee binnen het NanoNextNL programma.

programma als geheel. Enkele van de doelstellingen van het programma waren namelijk om voorop te lopen in het economisch rendabel maken van nano-producten (*to be a leader in innovative and competitive micro and nanotechnology products*) en om high-tech oplossingen voor maatschappelijke behoeften, met een brede publieke steun, te bewerkstelligen (*to be a leader in high-tech solutions for societal needs, with a broad basis of support in society*). NanoNextNL bevatte bijvoorbeeld ook een apart valorisatieprogramma, waarin business cases die voortkwamen uit NanoNextNL financiële steun en praktische hulp kregen om zich verder te ontwikkelen. In onze analyse van arrangementen voor maatschappelijke inbedding, zullen we ons alleen op het Risk Analysis and Technology Assessment (RATA)-onderdeel van het programma richten.

In de periode dat het programma van NanoNextNL vorm kreeg, ontstond er een politieke discussie over zowel de beloften als de zorgen rondom nanotechnologie. De Nederlandse overheid kreeg daardoor meer aandacht voor 'risk research' binnen onderzoeksagenda's (Walhout & Konrad, 2015). Rond deze tijd werden er in de maatschappij van verschillende kanten zorgen geuit over de vermeende risico's van nanotechnologie. Daarnaast hadden regelgevers grote moeite met het inschatten en beoordelen van de risico's van nanoprodukten die al op de markt waren. De nanoscience-gemeenschap was van mening dat onderzoek naar de risico's rondom nanotechnologie essentieel was voor succesvolle innovatie. Dit werd ook opgenomen in de Strategische Research Agenda Nanotechnologie, waarin de belangrijkste onderwerpen van het toekomstige NanoNextNL programma waren geschetst.

Het Risk Analysis (RA) thema werd echter bijna weggelaten in de onderzoeksagenda, door het samenvoegen van het NanoNextNL-voorstel met een voorstel voor onderzoek naar microtechnologie (Walhout & Konrad, 2015). Het weglaten van het RA-thema zou namelijk de economische potentie van het programma, en daarmee de kansen op financiering, vergroten. Dit werd voorkomen doordat het parlement eiste dat in ieder geval 15% van het totale budget van NanoNextNL naar Risk Analysis diende te gaan. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit eiste daarnaast, verwijzend naar het voorgaande NanoNed-programma, dat er een Technology Assessment component zou worden opgenomen in het programma, inclusief onderzoek naar consumentenhoudingen en acceptatie van nanotechnologie.

RATA werd dus op een relatief laat moment, en voornamelijk door externe politieke druk, onderdeel van het NanoNextNL programma. Dit verklaart wellicht deels waarom RATA, ondanks de ruime financiering, beperkt werd geïntegreerd in de andere programmaonderdelen. Tijdens de programmering waren RATA-verplichtingen en EU-COC voorwaarden maar een klein onderdeel van de

onderhandelingen. RATA werd niet vastgelegd in bindende en wederzijds overeengekomen afspraken binnen het hele programma (Walhout & Konrad, 2015).

De samenstelling, implementatie en integratie van RATA binnen NanoNextNL was voornamelijk een interne aangelegenheid. Het beheer van RATA was in handen van de RATA *program officer*, de RATA themacoördinator en personen die specifiek de RA en TA coördineerden voor het onderzoek naar menselijke gezondheid, milieurisico's en de maatschappelijke inbedding van nanotechnologie. Daarnaast werkte men binnen het RATA-thema samen met projecten uit andere thema's, met de bedoeling om bij onderzoekers bewustzijn hierover te creëren en om ontwikkelaars te ondersteunen om veilige producten te maken, bijvoorbeeld door RATA-trainingen.

Het algemene bestuur van NanoNextNL was in handen van een *executive board*. Deze was onder andere verantwoordelijk voor het initiëren en evalueren van onderzoeksprogramma's. Deze raad bestond voornamelijk uit natuurkundigen.³⁰ De Supervisory Board bestond uit vertegenwoordigers van de belangrijkste partners uit het consortium en een internationale adviesraad, bestaande uit nanowetenschappers uit publieke onderzoeksinstituten en vertegenwoordigers van het bedrijfsleven. Ook aan de samenstelling van deze raad van toezicht is te zien dat de nadruk in het programma op de economische en technisch-wetenschappelijke aspecten van nanotechnologie lag.

Het RIVM had vanuit de overheid de taak om toezicht te houden op het RATA-programma. RATA bestond uit 17 projecten met in totaal een budget van 21 miljoen euro.³¹ De Risk Assessment-projecten vonden plaats in alle fasen van NanoNextNL. Technology Assessment-projecten vonden plaats in de fasen '*system development*' en '*launch and operations*'.

Het Technology Assessment-onderdeel richtte zich op het inschatten van de mogelijke effecten van de huidige ontwikkelingen op het gebied van nanowetenschap en nanotechnologie. Het doel was om meer inzicht te krijgen in de dynamiek en governance rondom nanotechnologie en ook de voorwaarden voor een meer verantwoordelijke omgang met nanotechnologie in kaart te brengen.

Bij de Risk Analysis werd informatie verzameld om een efficiënte *assessment strategy* te ontwikkelen voor de tien andere inhoudelijke thema's in het programma. Het RA-programma richtte zich op het ondersteunen van nieuwe regelgeving,

30 Zie: www.nanonextnl.nl/about-us/organisation

31 1 miljoen gefinancierd door de industrie, 10 miljoen door de Nederlandse overheid, 10 miljoen door academia.

bijvoorbeeld rondom REACH.³² De gevolgen van nanodeeltjes voor onder meer de leefomgeving en de gezondheid van mensen werd bijvoorbeeld in kaart gebracht. De opbrengsten in het RA-programma waren daarmee ook bedoeld voor regelgevers en beleidsmakers (Wezel et al., 2018).

RATA was opgedeeld in drie onderwerpen: *human health risks*, *environmental risks* en *technology assessment*. RATA diende daarnaast te overlappen en direct te interacteren met de andere thema's in het NanoNextNL programma. PhD-onderzoekers van vier thema's waren verplicht om deel te nemen aan cursussen van het RATA-programma en er werd actief samenwerking gezocht met de andere thema's (Walhout & Konrad, 2015). Uit de samenwerking tussen RATA en de innovatieprogramma's kwamen onder andere een nieuwe conceptualisatie van *safe-by-design* en een maatschappelijke incubator tot stand.

Interviews met PhD-onderzoekers suggereren dat er bij deze onderzoekers betrekkelijk weinig van het bewustzijn rondom RATA doorsijpelde en veel onderzoekers geen concreet idee hadden van hoe ze de bevindingen van RATA zouden (kunnen) gebruiken in hun eigen onderzoek (Bos et al., 2014). Slechts drie van de dertig projecten initieerden interactieve evenementen met onderzoekers van andere thema's. De focus lag bij de besprekingen van RATA op risico's en publieke acceptatie.

Een mogelijke oorzaak van de beperkte integratie van RATA bij andere projecten was het opgesplitste karakter van de organisatie. Dit is voor een deel inherent aan grootschalige publiek-private consortia met veel verschillende organisaties en waarbij het onderzoek op verschillende plekken wordt uitgevoerd (Walhout & Konrad, 2015). De feitelijke integratie van RATA was bovendien voornamelijk overgelaten aan het RATA-management en deze vertrouwde met name op mogelijkheden van netwerken en pleidooien (zoals programmavergaderingen en diners) om bewustzijn voor RATA bij de andere projecten te creëren. Doordat RATA-onderzoekers bovendien vaak druk waren met het eigen onderzoekswerk, kwamen ze ook niet altijd toe aan integratie binnen andere thema's.

Binnen RA lag de nadruk op het verkrijgen van theoretische kennis over Risk Analysis en niet op het aangaan van interacties met betrokkenen om praktijkgerichte kennis te ontwikkelen (Walhout & Konrad, 2015). Technology Assessment werd daarnaast voornamelijk geframed in termen van publieke acceptatie die kon worden bewerkstelligd door betere communicatie en dialoog met

32 Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals (REACH) is een systeem voor registratie, evaluatie en toelating van chemische stoffen die in de Europese Unie geproduceerd of geïmporteerd worden. Het Europees Chemicaliën-agentschap is hiervoor verantwoordelijk.

betrokkenen. Andere manieren van anticiperen en andere aspecten van maatschappelijke inbedding bleven daardoor onderbelicht.

In de evaluatie van het RATA-programma lag sterk de nadruk op de wijze waarop het leidde tot nieuwe methodologieën, hoe het een plaats kreeg binnen (internationale) academische publicaties en in hoeverre het een nieuwe bewustzijn had bijgebracht bij nano-onderzoekers (NanoNextNL, 2017).

Conclusie NanoNextNL

Wat betreft de aandacht voor maatschappelijke inbedding binnen NanoNextNL waren het opbouwen van vaardigheden en methodes rondom Risk Analysis en Technology Assessment belangrijke resultaten. Het Risk Analysis-programma realiseerde bovendien een aantal resultaten die hielpen om beleidsmakers en regelgevers betere keuzes te laten maken ten aanzien van nanotechnologie.

Binnen NanoNextNL sjoepde RATA-kennis echter maar beperkt door in de rest van het programma. Oorzaken hiervan waren mogelijk dat het programma als geheel erg verdeeld was, dat RATA zich voornamelijk richtte op het eigen programma, en dat er weinig *incentives* of verplichtingen waren binnen de andere onderzoeksprogramma's om zich in RATA te verdiepen.

Uit NanoNextNL kan de les worden getrokken dat het integreren van inbeddingsgerichte activiteiten met de rest van het programma een grote uitdaging kan zijn. Wat in ieder geval niet bevorderlijk is voor deze integratie, is dat degenen die verantwoordelijk zijn voor inbeddingsgericht werk ook ruimtelijk gezien te ver van het overige onderzoek afstaan en te veel in beslag worden genomen door eigen verplichtingen en agenda's.

10 Casus 6: CSG Next

CSG Next (2008-2013) was een onderzoeksprogramma van het Centre for Society and Genomics (CSG). Het had als doel het analyseren, inschatten en verbeteren van de voorwaarden voor de maatschappelijke inbedding van genomica (“*analyse, assess and improve the conditions for societal embedding of genomics*”).

CSG Next werd gefinancierd door het netwerk van het Netherlands Genomics Initiative (NGI). Er bestond hierbij geen matchingsverplichting door private partijen. Binnen het centrum werden ongeveer vijftig onderzoeksprojecten gestart. In deze projecten werd samengewerkt met vijftien andere centra van het NGI genomics netwerk. In termen van de *innovation journey* was CSG Next voornamelijk gericht op het nadenken over de implementatiefase van *genomics*, een technologie die nog grotendeels in de onderzoeks- en ontwikkelfase zit.

Aanleiding CSG Next

In december 2002 besloot het NGI om een Centre for Society and Genomics op te richten. Dit volgde na een *call for experts* op het gebied van ELSA-onderzoek (zie kadertekst 1 op pagina 27). Het centrum werd ondergebracht op de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica aan de Radboud Universiteit in Nijmegen en werd geleid door professor Hub Zwart. Het CSG werd een nationaal centrum van onderzoek, verantwoordelijk voor het ontwikkelen en uitvoeren van een nationaal onderzoeksprogramma. Tot op dat moment had een dergelijk nationaal netwerk voor onderzoek nog niet bestaan (Centre for Society and Genomics, 2013).

In 2008 ging het nieuwe programma, CSG Next, van start. Dit programma werd onder leiding van CSG uitgevoerd door zestien leden van het NGI-netwerk. Hierbij werd samengewerkt met zowel maatschappelijke partijen als bedrijven. Het analyseren, inschatten en verbeteren van de maatschappelijke inbedding van genetisch onderzoek stond centraal.

AvMI bij CSG Next

Hoe werd er binnen CSG Next door middel van verbreding van onderzoeksprogramma's geanticipeerd op maatschappelijke inbedding?

Maatschappelijke inbedding van onderzoek naar genomics was een kerntaak binnen CSG Next. De missie was immers ‘*to analyse, assess and improve the conditions for societal embedding of genomics*’. De anticipatie op maatschappelijke waarden en aspecten gebeurde volgens de principes van ELSA. Dit betekende dat

het onderzoek werd uitgevoerd in interactie met de maatschappij. Het doel was om de krachten, inzichten, ervaringen en tools uit verschillende disciplines te combineren. Dit in tegenstelling tot de meer disciplinaire focus binnen Bioethics, STS en TA (Zwart et al., 2011).

Het CSG benadrukt in haar onderzoeksprogramma's de socioculturele aspecten van technologieën en de complexiteit hiervan. Uitgangspunten voor het CSG zijn hierbij onder andere dat de implementatie van genomica zorgvuldig moet worden aangepast aan de specifieke maatschappelijke omstandigheden, in nauwe interactie met de relevante lokale stakeholders, dat de echte betekenis van genomics voor het menselijke leven ligt in de socioculturele arena en dat onderzoeksdisciplines (zowel de exacte, sociale en geesteswetenschappen) moeten blijven samenwerken om nieuwe kennis in te zetten voor grote maatschappelijke uitdagingen.

Voor het CSG Next-programma werd benadrukt dat het programma niet bedoeld was om publieke steun te krijgen voor genomics-onderzoek. Bijvoorbeeld ook resultaten op het gebied van onderwijs (en bijvoorbeeld profielwerkstukken) werden als belangrijke resultaten van het programma gezien en bijgehouden (Zwart et al., 2011). De communicatie- en onderwijsdoelen zijn erg breed, en ook expliciet gericht op bijvoorbeeld burgers, stakeholders en studenten.

In het business-plan werden drie deelprogramma's als *test beds* opgesteld: een programma dat betrekking had op de toepassing en het gebruik van genomica; een programma dat onderzocht hoe wetenschappelijke en maatschappelijke veranderingen de agenda rondom genomica vormgeven; en een programma voor informatievoorziening, educatie en communicatie. Er werden twintig onderzoeksprojecten ontwikkeld die op verschillende universiteiten in Nederland werden uitgevoerd. Het onderzoek werd bovendien gecombineerd met onderwijsactiviteiten en communicatiedoelen, zoals de website 'All about DNA'.

Binnen CSG Next werd de missie van het CSG vertaald in vier hoofddoelen:

- het vergroten van academische kennis rondom de verhoudingen tussen maatschappij en genomica;
- het verbeteren van de kwaliteit van het publieke debat rondom genomica;
- het versterken van de governance op genomica;
- onderzoekers, professionals en burgers onderwijzen in het op waarde schatten van genomica voor de maatschappij (*to assess genomics and its value for society*).

Deze aanpak vertaalde zich in de financiering van het programma. Van de 25 miljoen euro werd 15 miljoen euro weggezet aan onderzoek, 7 miljoen euro aan

maatschappelijke interactie (societal interaction) en 3 miljoen voor organisatie en management (Zwart et al., 2007). Binnen het programma voor maatschappelijke interactie werd bovendien geld opzij gehouden om eventuele extra onvoorziene valorisatieactiviteiten te financieren. Daarnaast trok CSG in samenwerking met externe partners additionele fondsen aan in '*building block projects*'. Dit waren voornamelijk grootschalige onderzoeksconsortia.

De aanpak – interactief onderzoek – werd niet gezien als een specifieke methode, maar als een basale houding of ethos (Zwart et al., 2011). Innovatie was binnen CSG niet zonder meer het uiteindelijke doel. De maatschappelijke context stond bovenal centraal. Maatschappelijke stakeholders werden gezien als '*sources of inspiration and information*' die mede het verloop van innovatie bepalen.

Interactief onderzoek werd zowel op het gehele programma-niveau, op het niveau van de drie deelprogramma's als op het niveau van de individuele projecten uitgevoerd. Aandacht voor maatschappelijke inbedding moest een integraal onderdeel vormen van elk project. Aan projecten werden richtlijnen meegegeven voor het vinden van de relevantie van een project voor specifieke groepen en een plan om deze groepen tijdens het onderzoeksproject te betrekken.

Het programma was vastgelegd in een Business Plan dat in 2007 werd voorgelegd aan het NGI. Binnen de programmering was naast aparte communicatie- en onderwijsprogramma's, ook de voorwaarde ingebouwd dat de onderzoeksprogramma's genoeg dialoog en communicatie-/educatieactiviteiten omvatten.

Het programma van CSG Next was in handen van een programma-comité (Programme Committee), een Management Team en een wetenschappelijke adviesraad (Scientific Advisory Board). Deze bestonden uit onderzoekers op het gebied van genomics, ethiek, wetenschapsfilosofie en wetenschapscommunicatie- en onderwijs. De vijftig projecten werden voorgedragen aan de Scientific Advisory Board.

De nadruk op 'interactive research' werd in de projecten geconcretiseerd door middel van verschillende activiteiten waarbij onderzoekers in actief contact werden gebracht met maatschappelijke partijen, zoals workshops, focus groepen, gedeelde leeroefeningen (*mutual learning excersises*), publieke lezingen, science cafés en mediapublicaties. Lessen hierover werden bovendien gedeeld en vastgelegd in *best practices*. Door de onderwerpen rondom genomics actief te integreren in het onderwijs van bijvoorbeeld middelbare scholen, droeg CSG ook bij aan de voorbereiding van mogelijke toekomstige maatschappelijke en professionele discussies. De verbreding van het onderzoek die het CSG beoogde, is in die zin

relatief minder direct meetbaar, meer gericht op de lange termijn en gericht op een breed spectrum binnen de maatschappij.

Binnen de evaluatie van CSG Next werd de maatschappelijke impact van het programma verantwoord aan de hand van onder andere het aantal 'maatschappelijke' (societal) publicaties, presentaties en debatten, en het aantal bezoekers van publieke evenementen.

Conclusie casus CSG Next

Het perspectief op de maatschappelijke inbedding van innovatie binnen ELSA speelde een belangrijke rol voor de opzet van het arrangement voor maatschappelijke inbedding van CSG Next. De betekenis en de implicaties van genomica werden geanalyseerd vanuit een brede socioculturele context. Dit uitte zich in het betrekken van zowel de exacte, sociale als de geesteswetenschappen in het onderzoeksprogramma.

Ook de aanpak 'interactive research' werd gekenmerkt door het betrekken van een brede waaier aan maatschappelijke partijen bij genetica-onderzoek, onder meer door de ruime hoeveelheid communicatie- en onderwijsactiviteiten. Binnen CSG werd dus niet zozeer geanticipeerd op maatschappelijke waarden en aspecten door aanpassingen te doen in het ontwerp van een innovatie, maar door het informeren en betrekken van verschillende maatschappelijke partijen bij het onderzoek.

Met betrekking tot het stimuleren van *safe-by-design* laat CSG Next zien dat een duidelijke keuze voor een perspectief op de maatschappelijke inbedding, zoals ELSA, van grote invloed kan zijn op de uiteindelijke maatschappelijke inbedding. Rondom 'veiligheid aan de voorkant' kan het bijvoorbeeld relevant zijn om na te gaan in hoeverre ook socioculturele aspecten een rol spelen in het denken over veiligheid. In hoeverre is het anticiperen op de veiligheid van een innovatie verbonden aan cultuurspecifieke beelden, angsten en veronderstellingen, zoals rondom terrorisme? Ook kan de dialoog over veiligheid breder gevoerd worden. Door middel van bijvoorbeeld onderwijs, publieke debatten en congressen kan de gedeelde betekenis van het begrip worden verfijnd, om daarmee (eventuele) toekomstige maatschappelijke acceptatie voor te bereiden.

11 Casus 7: Smart cities

Het Rathenau Instituut definieert een *slimme stad* als een stad die gebruik maakt van data en slimme informatietechnologie voor hun bestuur en beheer. Technologie is 'slim' als deze kan waarnemen, zelf denkstappen kan maken en kan handelen. Aan de hand van data wordt bijvoorbeeld onderzocht in welke delen van de stad de kans op nieuwe misdaden het grootst is, of via meldingen op borden en in apps stuurt een systeem fietsers automatisch naar de minst volle stalling (Rathenau Instituut, 2017).

De *smart city* is enigszins een vreemde eend tussen de verschillende casussen in dit rapport. Het gaat bij slimme steden immers niet om duidelijk afgescheiden O&O-programma's, maar om samenstellingen van meerdere losstaande 'slimme stad-projecten.' Slimme steden zijn tegenwoordig echter een belangrijke broedplaats voor onderzoek, ontwikkeling en directe toepassing van innovatie. Vanwege het gebruik van slimme technologie brengen ze bovendien nieuwe dilemma's mee voor het anticiperen op de maatschappelijke inbedding van innovatie. Vandaar dat we hebben geprobeerd de praktijken binnen smart cities aan de hand van ons raamwerk te analyseren.

Aanleiding smart cities

Verschillende steden in Nederland zijn al langer bezig met het (her)inrichten van hun steden op basis van deze slimme technologieën. In 2017 presenteerden de gemeente-netwerken G5 en G32 in samenwerking met bedrijven en kennisinstellingen bijvoorbeeld een 'NL Smart City Strategie'.

Het doel van projecten rondom slimme steden omvat vaak zowel het efficiënter en effectiever verlenen van diensten, het maken en uitvoeren van beleid en het bewerkstellingen van innovatie, als het beter betrekken van inwoners in beleidsprocessen. Meestal zijn gemeenten de initiatiefnemers van slimme stad-projecten (Rathenau Instituut, 2017). Slimme steden worden vaak gefinancierd en gecoördineerd door middel van samenwerking tussen overheid, kennisinstellingen en bedrijven.

De plaats van smart cities binnen de *innovation journey* is complex. Vaak lopen de inventiefase, ontwikkelfase en implementatiefase door elkaar heen.

AvMI bij smart cities

Hoe wordt er binnen smart cities al geanticipeerd op maatschappelijke inbedding door middel van verbreding van het onderzoek?

Evenals bij traditionele O&O-programma's bestaan er bij slimme steden grote verschillen wat betreft de opzet van de 'verbreding' die wordt toegepast om te anticiperen op de maatschappelijke inbedding van innovatie. Het onderzoek dat binnen slimme steden wordt uitgevoerd met behulp van slimme technologieën, volgt net als bij andere O&O-programma's bepaalde functionele programmaonderdelen (agendering, programmering, structurering, financiering, management, uitvoering, monitoring en follow-up).

Vanwege het automatische en zelflerende karakter van veel van die technologieën is het soms lastiger om de verantwoordelijkheid bij deze programmaonderdelen te achterhalen. De agendering verloopt in het algemeen via beleidsmakers, en wordt vaak ingestoken op basis van een concreet probleem in de gemeente. Vaak loopt de programmering van het onderzoek daarentegen (deels) via ICT-ontwikkelaars. Zij maken, in overleg met de gemeente, een systeem dat het betreffende probleem herleidt, meet, analyseert en toepast op basis van data.

Voor het onderzoek dat door middel van slimme technologie wordt uitgevoerd, ligt de maatschappelijke inbedding dus vaak besloten in de wijze waarop de onderzoekende technologie wordt geprogrammeerd. Ook hier kan steeds de vraag worden gesteld of met betrekking tot de inhoud, het verloop en de deelnemende partijen het onderzoeksproces wordt verbreed. Bij een verbreding van de inhoud zouden bijvoorbeeld verschillende partijen betrokken kunnen worden in het opstellen van de onderzoeksopdracht van de technologie. Met betrekking tot het verloop kan een gemeente kiezen voor het niet openbaar maken van het algoritme van een slimme technologie, burgers de keuze geven om niet gemeten te worden of burgers laten participeren in de dataverzameling.

Slimme stad-projecten zijn onderdeel van de korte- en langetermijnplannen van de gemeente voor een stad. De betrokken wethouder legt hier verantwoording over af en de gemeenteraad controleert diens beleid. In de projecten wordt vaak, op bescheiden schaal, met maatschappelijke organisaties samengewerkt en het maatschappelijk debat wordt gestimuleerd (Rathenau Instituut, 2017d). Wel ligt de focus in de praktijk vaak bij de meerjarenplannen, waardoor concrete slimme stad-projecten soms aan de aandacht ontsnappen.

In een aantal gevallen maken gemeenten gebruik van verschillende beleidsinstrumenten om publieke belangen in slimme stad-projecten te beschermen (Rathenau Instituut, 2017d). Sommige gemeenten ontwikkelen, bovenop bestaande regelgeving zoals de General Data Protection Regulation (GDPR), aanvullende regels voor het gebruik van data en slimme technologie. In Eindhoven werden bijvoorbeeld acht beleidsprincipes geformuleerd over de openbaarheid en toegankelijkheid van data die in de openbare ruimte wordt verzameld, gemeten of

gegenereerd. Sommige gemeenten stellen al bij de financiering van dergelijke projecten strikte voorwaarden, bijvoorbeeld rondom open data.

Door duidelijk over de projecten te communiceren en bewoners er actief bij te betrekken, zorgen sommige gemeenten er daarnaast voor dat de publieke omarming rondom de innovatie binnen de slimme steden groter is. Bovendien sluit een technologie daardoor mogelijk beter aan op de behoeften en wensen van de bewoners. In het Gezond Langer Thuis-project van de gemeente Den Haag kan een panel van senioren bijvoorbeeld meedenken over welke technologieën de doelgroep kunnen helpen om langer zelfstandig te blijven wonen.

Naast het betrekken van bewoners, verbreden sommige gemeenten ook op andere manieren de samenstelling van de actoren ten behoeve van maatschappelijke inbedding. Functionarissen voor gegevensbescherming en datawetenschappers kunnen worden ingehuurd om bij het onderzoek dat wordt uitgevoerd in smart cities publieke belangen te vertegenwoordigen. Zij kunnen er op toezien dat bewoners goed gerepresenteerd zijn in de data die over hen wordt verzameld. Op die manier is de innovatie die op basis van dit data-onderzoek tot stand komt (bijvoorbeeld algoritmes die automatische risicoprofielen opstellen en tot interventies aanzetten) beter afgestemd op maatschappelijke aspecten.

Ook een verbreding van het verloop van het proces wordt binnen gemeenten ingezet om beter te anticiperen op maatschappelijke waarden en aspecten. Veel slimme stad-projecten hebben een sterk experimenteel karakter. De definitieve uitkomst ligt niet vast: 'leren door te doen' staat centraal. Gemeenten verrichten daarnaast vooraf een analyse van de kansen en de risico's, en tussentijds vindt er monitoring en evaluatie plaats (Rathenau Instituut, 2017d).

Conclusie casus smart cities

Het feit dat smart cities intensief gebruik maken van slimme technologieën waarbij onderzoek, ontwikkeling en toepassing soms door elkaar lopen, geeft aanleiding tot een andere aanpak voor maatschappelijke inbedding. Omdat er grote verschillen bestaan in de opzet en organisatie van slimme stad-projecten, is het moeilijk hier algemene uitspraken over te doen.

Het gebruik van slimme technologieën brengt bij het ontwikkelen van innovatie verschillende risico's met zich mee voor maatschappelijke waarden en aspecten. Denk bijvoorbeeld aan inbreuk op privacy, ontmenselijking vanwege dataficatie of ongelijkheid in toegang tot voorzieningen die steunen op slimme technologie.

Gemeenten maken gebruik van verschillende beleidsinstrumenten om te anticiperen op maatschappelijke waarden en aspecten. Om te garanderen dat de

innovatie hiervan beter aansluit, kunnen onder meer de volgende maatregelen worden getroffen: het opstellen van extra regels, het koppelen van voorwaarden aan de financiering van de projecten en actief inzetten op communicatie en participatie van bewoners. Ook het aanstellen van professionals, zoals *data scientists*, kan bijdragen aan de uiteindelijke maatschappelijke inbedding.

Er zijn nog andere manieren waarop in het proces kan worden geborgd dat de innovatie verloopt volgens de bestaande regelgeving. Bijvoorbeeld het anticiperen op mogelijke risico's, het benadrukken van het experimentele karakter, het behoud van kleinschaligheid en door reguliere monitoring en evaluatie. Hierdoor kan de innovatie ook eerder rekenen op publieke acceptatie. Aanpassingen in de slimme technologie zelf, zoals data-minimalisatie, is tot slot ook een manier waarop gemeenten de innovatie uit slimme steden binnen de grenzen van maatschappelijke aspecten en waarden houden.

Ook voor het stimuleren van *safe-by-design* lijken smart cities te vragen om een nieuwe benadering voor de maatschappelijke inbedding van innovatie. De innovatie die mogelijk volgt uit (de koppeling van) slimme technologieën kan snel verlopen en vaak direct worden toegepast. Het kan een uitdaging zijn om de veiligheidsrisico's hiervan op tijd in kaart te brengen. Welke veiligheidsrisico's zijn er bijvoorbeeld bij verkeersborden die op basis van data uit sensoren automatisch verkeersaanwijzingen geven? Dit soort kwesties leiden tot andere vragen en antwoorden voor het garanderen van veiligheid aan de voorkant.

12 Casus 8: Living labs

Hoewel er in de literatuur geen eenduidige definitie van *living labs* bestaat, keren twee kenmerken vaak terug. Onderscheidende kenmerken van living labs zijn cocreatie en een levensechte experimenteerruimte. Een definitie waarin deze kenmerken centraal staan, is: 'zowel een fysieke locatie als een gezamenlijke aanpak, waarin verschillende partijen experimenteren, co-creëren en testen in een levensechte omgeving, afgebakend door geografische en institutionele grenzen' (Maas, Van den Broek & Deuten, 2017).

Vanwege het dynamische en open karakter van living labs lopen, net als bij smart cities, de inventiefase, ontwikkelfase en implementatiefase bij living labs vaak door elkaar.

Aanleiding living labs

De laatste tijd wordt op allerlei initiatieven het label 'living lab' geplakt, zonder dat meteen duidelijk is wat het zijn en wat ze met elkaar gemeen hebben (Maas, Van den Broek & Deuten, 2017). Het Rathenau Instituut onderscheidt viert basistypen van initiatieven die zichzelf een living lab noemen:

- open wetenschappelijke onderzoeksfaciliteiten;
- fieldlabs van de maakindustrie;
- commerciële stedelijke testfaciliteiten;
- 'living labs'

Alleen bij het laatste type vindt cocreatie met burgers of eindgebruikers plaats en kan men spreken van living labs in de nauwe zin van het woord. Het verschilt per type wat de directe aanleiding is om een living lab te starten. De basistypen verschillen sterk van elkaar zowel qua opzet, samenstelling, locatie en doel. Zo vinden wetenschappelijke onderzoeksfaciliteiten veelal plaats op universiteitscampussen of bij publieke kennisorganisaties, berusten ze op een samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven, en richten ze zich op kennisvalorisatie door publiek-private samenwerking. Fieldlabs vinden daarentegen bijvoorbeeld plaats op een innovatiecampus of een bedrijvenpark. Ze richten zich voornamelijk op het versterken van het concurrentievermogen van de industrie en het opleiden van studenten en personeel.

AvMI bij living labs

Hoe wordt er binnen living labs geanticipeerd op maatschappelijke inbedding door middel van verbreding van het onderzoek?

Zoals hierboven al aangestipt, bestaan er verschillende typen living labs. Het is dus lastig algemene uitspraken te doen over de wijze waarop er binnen living labs het onderzoek wordt verbreed. Desalniettemin keren een aantal aspecten terug die we ook bij andere AvMI's zagen.

De inhoud van het onderzoek in living labs is vaak gericht op het oplossen van specifieke lokale maatschappelijke vraagstukken. Binnen de HvA Fieldlabs proberen studenten van de Hogeschool van Amsterdam (HvA) bijvoorbeeld verschillende initiatieven in de stad met elkaar te verbinden zodat de opgaven in een specifiek gebied vanuit sociaal, fysiek, economisch en politiek-bestuurlijk perspectief integraal kunnen worden aangepakt.

De samenstelling van living labs, of in ieder geval living labs in de strikte zin van het woord, onderscheidt zich van traditionele onderzoeksprogramma's vanwege het cocreatie-element. Traditionele onderzoeksprogramma's bestaan uit publiek-private samenwerkingsverbanden, terwijl living labs worden gekenmerkt als citizen-public-private partnerships. Ook burgers en maatschappelijke actoren worden geacht om deel te nemen aan de experimenten van living labs. Kenmerkend is dat de verschillende partijen binnen living labs verschillende doelen kunnen nastreven en elk op hun eigen manier van het onderzoek leren. In Circulair Buiksloterham werken bewoners, bedrijven, (kennis)instellingen en de gemeente Amsterdam bijvoorbeeld samen aan de ontwikkeling van een circulaire stadswijk. Binnen meet-ups wisselen bewoners, ondernemers en geïnteresseerden hiervoor gezamenlijk kennis, perspectieven en ideeën uit.

Ook qua verloop van het onderzoeksproces worden living labs gekenmerkt door verbreding. Het onderzoek van living labs vindt vaak plaats op de locatie waar de innovatie zal worden toegepast; in de wijk, het industriegebied of natuurgebied. Ze zijn niet afgeschermd van de maatschappij, maar staan er middenin.

Het verloop van living labs is daarnaast meestal minder strak gecoördineerd en er bestaan nog weinig regels en codes voor. In potentie zorgt dit voor een flexibeler en dynamischer innovatieproces. Het risico bestaat wel dat het binnen een specifiek living lab ontwikkelde product enkel toepasbaar is voor de locatie van dat lab. Als de innovatie van living labs een bredere maatschappelijke impact moet krijgen, zullen afzonderlijke experimenten op elkaar moeten voortbouwen en van elkaar moeten leren: 'De uitdaging is om op meerdere plekken en gedurende langere tijd experimenten te doen die op elkaar voortbouwen en van elkaar leren. Het

leerproces in living labs moet onderdeel worden van een locatie-overstijgende visie en aanpak. Om living labs effectief te kunnen benutten als transitie-instrument, is een 'multilevel' aanpak nodig waarbij naast lokale overheden ook provincies, de rijksoverheid en/of de Europese Commissie betrokken zijn.' (Maas, Van den Broek & Deuten, 2017).

Tot slot wordt er in het onderzoek van living labs vaak gebruik gemaakt van onderzoeksmethoden uit de alfa- en gammawetenschappen. Vaak gaat het om multi- of transdisciplinair onderzoek waarin veel aandacht is voor de niet-technologische kanten van innovatie.

Conclusie casus living labs

Living labs worden gekenmerkt door hun flexibele opzet van onderzoek. Dankzij de vaak directe en dynamische interactie tussen diverse maatschappelijke partijen, het regelmatige gebruik van meerdere disciplines en de vaak directe toepassing van het onderzoek in een maatschappelijke context, bieden living labs kansen voor maatschappelijke inbedding. Zowel qua inhoud, proces als samenstelling van actoren worden de labs dus vaak gekenmerkt door een verbreding van onderzoek, ten dienste van het anticiperen op maatschappelijke waarden en aspecten.

In de praktijk bestaat er wel een grote diversiteit aan initiatieven die zichzelf een living lab noemen. De samenstelling en doelen ervan verschillen sterk. De 'echte' living labs, waarin co-creatie plaatsvindt in samenwerking met burgers, staan bovendien nog in de kinderschoenen.

Ook op het gebied van *safe-by-design* kunnen living labs in sommige gevallen fungeren als experimenteerruimte waarin gezamenlijk op maatschappelijke waarden en aspecten rondom veiligheid kan worden geanticipeerd. Kenmerkend is dat er zowel qua *proces* (dynamisch en flexibel), *inhoud* (lokale maatschappelijke vraagstukken) als *samenstelling* (citizen-public-private partnerships) kansen liggen.

13 Casus 9: Maatschappelijke incubators

Het Rathenau Instituut ontwikkelde op verzoek van NanoNextNL een ontwerp voor een maatschappelijke incubator (Rerimassie et al., 2016). Het wordt als volgt gedefinieerd:

Een maatschappelijke incubator scheidt, in antwoord op of ter voorkoming van “waiting games”, voorwaarden voor een open en participatief leerproces dat beoogt om maatschappelijk verantwoorde innovatie te versnellen en de kans op maatschappelijk succes ervan te vergroten.

De maatschappelijke incubator is gericht op het verkrijgen van zekerheid onder betrokkenen voor het toepassen van een nieuwe innovatie. Het gebruik van het arrangement ligt daarmee op de grens tussen de ontwikkelfase en de implementatiefase van een innovatie.

Aanleiding voor maatschappelijke incubators

De notie van de maatschappelijke incubator was een resultaat van het Technology Assessment-onderdeel binnen NanoNextNL. Op verzoek van NanoNextNL heeft het Rathenau Instituut in samenwerking met LEI Wageningen UR de notie verder uitgewerkt in het rapport ‘Van draagvlak naar meer - Ontwerp van een maatschappelijke incubator voor beloftevolle (nano)technologieën’.

AvMI bij maatschappelijke incubators

Hoe wordt er binnen een maatschappelijke incubator door middel van verbreding geanticipeerd op maatschappelijke inbedding? De kern van het concept is om onzekerheid bij betrokkenen rondom nieuwe (nano)-technologieën op te lossen. Door middel van collectieve actie worden onzekerheden rondom het maatschappelijk draagvlak, beleid, regulering en aansprakelijkheid ervan teruggebracht. Het gaat idealiter om een veelbelovende innovatie die bijdraagt aan de aanpak van een maatschappelijke uitdaging en waarbij de technisch-wetenschappelijke en bedrijfseconomische drempels al grotendeels zijn overwonnen. Met name het anticiperen op de publieke omarming en de reguleringsaspecten staan in dit arrangement dus centraal.

Het gebruik van een maatschappelijke incubator volgt drie stappen. De eerste stap, *informatie & interactie*, is gericht op het leren van de kennis en perspectieven van de relevante stakeholders door middel van bijvoorbeeld desk research, interviews

en interacties tussen de verschillende stakeholders en de ontwikkelaar, zoals stakeholderworkshops. In de tweede stap, *analyse*, wordt de balans opgemaakt op basis van de bevindingen uit stap 1. Deze worden kritisch uiteengezet, afgewogen en beschikbaar gesteld aan de deelnemers. Stap 3 bestaat uit het *voortzetten dan wel afbreken* van de innovatie.

Een voorbeeld van een maatschappelijke incubator in de praktijk, die nog in ontwikkeling is, is T-TRIPP.³³ Het doel van dit onderzoeksprogramma is om de methode van de maatschappelijke incubator toe te passen voor veilige biotechnologieën.

Binnen de maatschappelijke incubator wordt verondersteld dat een technologie-ontwikkelaar of een bedrijf het proces initieert. Daarnaast is het noodzakelijk dat er een onafhankelijke analist met kennis van maatschappelijke inbeddingsvraagstukken wordt ingeschakeld. Bovendien is voor het verzamelen van de verschillende perspectieven een brede inzet van stakeholders vereist. In het ontwerp wordt gesuggereerd dat de betreffende stakeholders en organisaties 'kunnen worden gefaciliteerd door financiële compensatie als investering in een maatschappelijk leerproces' (Rerimassie et al., 2016).

Conclusie casus maatschappelijke incubators

Als arrangement voor maatschappelijke inbedding is de maatschappelijke incubator met name bedoeld voor innovaties waarbij de technisch-wetenschappelijke en bedrijfseconomische drempels zijn overwonnen. Centraal staat het in kaart brengen van reguleringsaspecten en aspecten van publieke acceptatie van een technologie, waarbij de maatschappij door een ruime spreiding van relevante stakeholders wordt vertegenwoordigd. De kwaliteit en neutraliteit van de analyse wordt daarbij gewaarborgd door de analyse van een onafhankelijke deskundige.

De maatschappelijke incubator is ontworpen met het uitgangspunt van *safe-by-design* in het achterhoofd. Het is met name gericht op innovatie waarbij de technisch-wetenschappelijke en bedrijfseconomische drempels al grotendeels zijn overwonnen, en waarbij het anticiperen op de publieke omarming en de reguleringsaspecten centraal staan.

14 Casussen samengevat

De bovenstaande beschrijvingen maken duidelijk dat er een grote diversiteit bestaat in de manieren waarop O&O-programma's in hun opzet en organisatie aanpassingen doen om te anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een innovatie. Soms ligt hierbij bijvoorbeeld enkel een focus op het creëren van bewustzijn en vaardigheden bij onderzoekers voor de maatschappelijke kanten van een technologie. In andere gevallen ligt de focus op het ontwikkelen van nieuwe methodologieën of wordt de maatschappij uitgedaagd om actief bij te dragen aan de vormgeving van een technologie. In de keuzes voor maatschappelijke inbedding bestaan duidelijke verschillen in welke maatschappelijke waarden en aspecten centraal staan, hoe de verbreding plaatsvindt (in inhoud, proces of actoren) en op welke functionele programmaonderdelen het betrekking heeft.

De analyses van de casussen laten zien hoe keuzes hierbij samenhangen met onder meer de historische context, het specifieke wetenschapsbeleid, de wijze waarop een onderzoeksprogramma was georganiseerd, de richtinggevende kaders die hierbij als uitgangspunt werden gebruikt en de missiedoelstellingen die centraal stonden. De missie binnen NanoNextNL om de ideeën en methoden van RATA te integreren bij onderzoekers in alle afzonderlijke onderdelen van het programma, bracht bijvoorbeeld andere uitdagingen met zich mee dan de doelstelling binnen CSG Next om op het gebied van genomica-onderzoek de dialoog aan te gaan met verschillende maatschappelijke partijen.

Het vertrekpunt of de motivatie voor het anticiperen op maatschappelijke inbedding van innovatie is een bepalende factor voor de wijze waarop een arrangement wordt opgezet en ingezet. Binnen O&O-programma's die vertrekken vanuit het zoeken naar oplossingen voor een maatschappelijke uitdaging, lijken de arrangementen meer integraal opgezet te zijn, met meer coherentie tussen de verbreding van de verschillende onderdelen van het programma. Bij O&O-programma's die de ontwikkeling van een nieuwe sleuteltechnologie als vertrekpunt hebben, lijken de arrangementen voor anticiperen diffuser. Dit is deels begrijpelijk, omdat er nog geen concrete toepassingen van deze sleuteltechnologie zijn. Een stap die eerst moet worden genomen is het in kaart brengen van de mogelijk relevante maatschappelijke aspecten en welke stakeholders daarbij geraadpleegd moeten worden.

Binnen de nieuwere en meer experimentele initiatieven (smart cities, living labs en de maatschappelijke incubator) is het in beeld krijgen van de maatschappelijke inbeddingsaspecten een inherent onderdeel van het zoeken naar innovatieve oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken en problemen. Mede hierdoor zijn de arrangementen gericht op gezamenlijk experimenteren, herhaaldelijk reflecteren en leren over innovatieve oplossingen en hun maatschappelijke inbedding.

Literatuurlijst

- Berkel, K. van (2008). *De Stem van de Wetenschap, deel. 1: 1808-1914*. Amsterdam: Bakker.
- Berkel, K. van (2011). *De Stem van de Wetenschap, deel. 2: 1914-2008*. Amsterdam: Bakker.
- Berkel, K. van, A. van Helden & L. Pal (red.) (1999). *A History of Science in The Netherlands. Survey, Themes and Reference*. Leiden: Brill.
- Berkel, K. van, A. Van Helden & L. Palm (1999). *A History of Science in The Netherlands*. Leiden: Brill.
- Bijker, W. E., T. P. Hughes & T. J. Pinch (red.) (1987). *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: MIT Press.
- Collingridge, D. (1980). *The Social Control of Technology*. New York: St. Martin's Press.
- Dorst, H., J. Deuten & E. Horlings, *De Nederlandse wetenschap in de European Research Area*, Den Haag, Rathenau Instituut, 2016.
- European Commission (2014). *HORIZON 2020 in brief: The EU Framework Programme for Research & Innovation*.
- Faasse, P. (2018). 'Over mogelijkheden, wensen en 'onvermijdelijke keuzen'. In: Staman, P. (red.). *In de regel vrij. 100 jaar politiek rond onderwijs, cultuur en wetenschap*. Den Haag: Ministerie van OCW, pp. 277-298.
- Haklay, M. (2013). 'Citizen science and volunteered geographic information: Overview and typology of participation'. In: *Crowdsourcing geographic knowledge* (pp. 105-122) Dordrecht: Springer.
- Hanssen, L., B. Walhout & R. van Est (red.) (2008). *Tien lessen voor de nanodialoog. Stand van het debat rondom nanotechnologie*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Jasanoff, S. (2016). *The Ethics of Invention: Technology and the Human Future*. New York: Ww Norton & Co.
- Kelty, C. M. (2009). 'Beyond Implications and Applications: the Story of 'Safety by Design''. *Nanoethics* 3, nr. 2, pp. 79–96.
- Kloek, J.J. & W. W. Mijnhardt (2001). *1800: Blauwdrukken voor een samenleving*, Den Haag: Sdu Uitgevers.
- KNAW (2018). *Maatschappelijke impact in kaart*. Amsterdam: KNAW.

- Kool, L. et al. (2017). *Opwaarderen - Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Kupper, F. et al. (2015). *Report on the quality criteria of Good Practice Standards in RRI*. Athena Institute, Vrije Universiteit Amsterdam.
- Latour, B. (1987). *Science in Action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge Massachusetts: Harvard University Press.
- Lente, H. van, C. Spitters & A. Peine (2013). 'Comparing technological hype cycles: Towards a theory'. *Technological Forecasting & Social Change* 80, nr. 8, pp. 1615–1628.
- Luttik et al. (2000). *Doe maar weer een hoogwatertje! Studie naar de invloed van maatschappelijke arrangementen op het realiseren van natte natuur in combinatie met rivierversuiming*. Wageningen: Alterra.
- Maclaine Pont, P., R. van Est & J. Deuten (2016). *Met beleid vormgeven aan socio technische innovatie*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Meulen, B. van der, G. Diercks & P. Diederens (2018). *Eieren voor het onderzoek Prijs, waarde en impact van wetenschap*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Ministerie van EZK (2016). *Kamerbrief Ethische aspecten van het innovatiebeleid*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2018a). *Beleidsgerie handreikingen voor risico- en veiligheidsvraagstukken, Beheersmaatregelen Safe-by Design*. Den Haag: Ministerie van IenW.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2018b). *Kamerbrief Beleidsaanpak milieurisico's en omgevingsveiligheid: op weg naar een schone, gezonde en veilige leefomgeving*. Den Haag: Ministerie van IenW.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen (2014). *Wetenschapsvisie 2025, keuzes voor de toekomst*. Den Haag: Ministerie van OCW.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen (2017). *Nationaal Plan Open Science*. Den Haag: Ministerie van OCW.
- Mokyr, J. (1990). *The lever of riches: technological creativity and economic progress*. New York, London: Oxford University Press.
- OECD (2012). *Meeting Global Challenges through Better Governance: International Co-operation in Science, Technology and Innovation*. OECD: OECD Publishing.
- Poel, I. van de (2017). 'Safe-by-Design: from Safety to Responsibility'. *Nanoethics* 11, pp. 297–306.

Rathenau Instituut (2018a). *Factsheet Het innovatievermogen van Nederland*, www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/wetenschappers/vrouwen-de-wetenschap/universitaire-functies-naar-geslacht-en, laatst geraadpleegd op 15-02-2019.

Rathenau Instituut (2018b), *Factsheet Twee en een half procent, Uitgaven voor research & development*, www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/geld/wat-geeft-nederland-uit-aan-rd/twee-en-een-half-procent, laatst geraadpleegd op 15-02-2019.

Rathenau Instituut (2018c), *Factsheet Universitaire functies naar geslacht en leeftijd*, www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/wetenschappers/vrouwen-de-wetenschap/universitaire-functies-naar-geslacht-en, laatst geraadpleegd op 15-02-2019.

Rip, A. (2018). *Futures of Science and Technology in Society*. Wiesbaden Germany: Springer VS.

Schomberg, R. von (2013). 'A vision of responsible research and innovation'. In: Owen, R., J. Bessant & M. Heintz (red.). *Responsible innovation: managing the responsible emergence of science and innovation in society*. Hoboken: Wiley, pp. 51-74.

Schot, J. & A. Rip (1997). 'The Past and Future of Constructive Technology Assessment'. *Technological Forecasting & Social Change* 54, nr. 2, pp. 251-268.

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

Tijdink, J., C.A. Maclaine Pont & J.F.M. de Jonge (2015). *Publicatiedruk bij medisch-wetenschappelijk onderzoek*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Ven, A. H. van de (2017). 'The innovation journey: you can't control it, but you can learn to maneuver it'. *Innovation* 19, nr. 1, pp. 39-42.

Ven, A. H. van de (1999). *The Innovation Journey*. New York: Oxford University Press.

Zoë, R. (2018). *Dealing with risks of biotechnology: understanding the potential of Safe-by-Design*. Ministerie van IenW.

Zwart, H., L. Landeweerd & A. Van Rooij (2014). *Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from 'ELSA' to 'RRI'*. *Life Sciences, Society and Policy* 10, nr. 11.

Bijlage 1: Methode

De notie 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' was aan het begin van onze verkenning nog een diffuus en - in ieder geval in het domein van O&O - nieuw begrip.³⁴ We konden daardoor niet voortbouwen op literatuur of direct refereren aan voorbeelden. De eerste algemene betekenis die we aan de notie gaven, was een pragmatische. De notie dankt diens betekenis ten eerste aan de verwijzing naar een concreet probleem: het falen of niet optimaal benutten van de potentie van innovatie, doordat bij het ontwerp ervan onvoldoende is geanticipeerd op maatschappelijke waarden en aspecten. Ten tweede waren de mogelijke oplossingen van belang: aanpassingen in de organisatie en opzet van O&O-programma's.

De algemene definitie die we gebruikten voor arrangementen voor maatschappelijke inbedding riep in eerste instantie verschillende vragen op: Wat verstaan we precies onder 'maatschappelijke waarden en aspecten'? Welke plaats neemt een onderzoeks- en ontwikkelprogramma in binnen het bredere innovatieproces? Hoe onderscheidt een arrangement zich van andere mechanismes voor maatschappelijke inbedding, zoals wetgeving en organisatorische richtlijnen? Wat valt er allemaal onder de opzet en organisatie van een O&O-programma? Op basis van literatuuronderzoek, interne interviews en het bestuderen van specifieke O&O-programma's konden we het begrip 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' steeds meer handen en voeten geven.

We stelden daarnaast een longlist samen met initiatieven waar tijdens O&O aandacht was voor maatschappelijke inbedding van de beoogde innovatie (zie bijlage 1). De initiatieven uit deze longlist hebben we vervolgens nader geanalyseerd, vergeleken en ingedeeld: Wat bestaat er allemaal op dit gebied? Wat zijn de overeenkomsten tussen de initiatieven? Waarin verschillen ze van elkaar?

In de selectie van de voorbeelden in de longlist hanteerden we de volgende criteria: het moest gaan om Nederlandse, publiek of publiek-privaat gefinancierde onderzoeks- en ontwikkelprogramma's die een vorm van anticiperen op maatschappelijke inbedding toepassen, plaatsvonden in een relatief recent verleden en waar voldoende informatie over bekend is. Daarnaast is bij de selectie

34 In de literatuur kwamen we wel begrippen als 'governance-arrangementen' en 'maatschappelijke arrangementen' tegen. De betekenis van deze noties sloot echter onvoldoende aan bij het doel van onze verkenning. (oa: Luttik et al., 2000);

gestreefd naar een zo groot mogelijke diversiteit in de arrangementen, om meer inzicht te krijgen in de betekenis en reikwijdte ervan (zie bijlage 1).

We vertrokken bij het opstellen van de longlist zo breed mogelijk, om zoveel mogelijk verschillende manieren van maatschappelijke inbedding in kaart te brengen. Op de lijst stonden bijvoorbeeld zowel initiatieven zoals ethische commissies en onderzoeksconsortia, als living labs, diversiteitsprogramma's, open science en citizen science.

Na de samenstelling van de longlist onderzochten we de manieren waarop binnen de desbetreffende O&O-programma's werd geanticipeerd op maatschappelijke inbedding. We hebben enkele indelingen gemaakt van de verschillende benaderingen. Vervolgens hebben we uit die lijst negen casussen geselecteerd om uitgebreider te beschrijven en te analyseren (zie bijlage 2). Terwijl de analyse van de longlist gericht was op het verzamelen van algemene inzichten over de maatschappelijke inbedding binnen O&O-programma's, richtten we ons bij de casussen vooral op het specifieke verloop van de geselecteerde O&O-programma's. Het laten zien van de diversiteit van de arrangementen, de relevantie in relatie tot *safe-by-design* en de haalbaarheid binnen de grenzen van het project waren leidend bij de selectie van de casussen.

We hebben de casussen op basis van verschillende motivaties ingedeeld. Arrangementen voor maatschappelijke inbedding blijken namelijk sterk van elkaar te verschillen in het motief voor anticiperen op de maatschappelijke inbedding van een beoogde innovatie. Ze zijn bijvoorbeeld gericht op het voorkomen van maatschappelijke risico's of juist op het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. Voor elk van deze motivaties deden we vervolgens een beknopte historische verkenning, om meer inzicht te krijgen in de (historische) dynamiek binnen het wetenschaps- en innovatiebeleid en de Nederlandse maatschappij.

De casussen zijn vervolgens uitgebreid bestudeerd en beschreven op basis van het beschikbare bronmateriaal (evaluaties, algemene beschrijvingen, artikelen, TA-publicaties en expertise binnen het Rathenau Instituut), om inzicht te krijgen in het concrete verloop van de O&O-programma's en de manieren waarop er bewust werd geanticipeerd op maatschappelijke inbedding van kennis of innovatie.

Op basis van de informatie uit het literatuuronderzoek, de bestudering van de longlist en de casussen, konden we steeds beter de verschillende O&O-programma's indelen naar de vorm van arrangement voor maatschappelijke inbedding.

We keken steeds of een bepaalde indeling aansloot bij de casussen van onze verkenning, om (als nodig) onze categorisering opnieuw aan te passen en vervolgens weer toe te passen. Het uiteindelijke resultaat hiervan was een bruikbare conceptualisatie van de notie 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' die goed recht deed aan de diversiteit van de eigenschappen van de verschillende O&O-programma's. Dit raamwerk hebben we vervolgens op twee manieren 'toegepast':

- Ten eerste hebben we in lijn met het raamwerk een overzicht gemaakt van mogelijke aanknopingspunten voor de toepassing van arrangementen voor maatschappelijke inbedding (hoofdstuk 3). Het gaat om een systematische uitwerking van het theoretische raamwerk, gesteund door en geïllustreerd met voorbeelden uit onze verkenning naar mogelijke toepassingen van arrangementen voor maatschappelijke inbedding.
- De tweede manier waarop het raamwerk is toegepast, is door te kijken in hoeverre de beschrijvingen van de negen casussen correspondeerden met de indelingen uit ons raamwerk. Vervolgens hebben we zoveel mogelijk het verloop van deze O&O-programma's beschreven aan de hand van die indelingen (zie deel 2 van dit rapport).

Tot slot hebben we op basis van eerdere bevindingen – het raamwerk van maatschappelijke inbedding binnen O&O, de aangrijpingspunten in O&O-programma's en de beschrijvingen van de casussen uit het tweede deel van dit rapport – nog enkele algemene overwegingen geformuleerd voor het gebruik van arrangementen voor maatschappelijke inbedding (hoofdstuk 4).

Bijlage 2: Longlist

De precieze betekenis van het begrip 'arrangementen voor maatschappelijke inbedding' stond bij het begin van ons onderzoek nog niet vast. Door middel van een analyse van verschillende initiatieven waarbij wetenschap en maatschappij interacteren, probeerden we eerst meer grip te krijgen op het begrip 'maatschappelijke inbedding'. Deze lijst geeft een overzicht van de initiatieven die hierbij zijn meegenomen. De longlist was het vertrekpunt voor onze conceptualisatie van arrangementen voor maatschappelijke inbedding, het overzicht uit hoofdstuk 3 en de selectie van de casussen deel 2 van het rapport.

We hebben elk initiatief op de lijst aangevuld met een link naar een website met relevante uitleg, zodat deze lijst kan worden gebruikt als een centraal verwijspunt en plek voor naslag.

1. Ethische commissies
<https://ceg.nl/themas/bekijk/ethiek-in-commissies>
2. De Nationale Wetenschapsagenda:
<https://wetenschapsagenda.nl/onderzoeksprogramma/>
3. Fundraising/crowdfunding
<https://podium.knaw.nl/thema/fundraising-en-crowdfunding/>
4. Ethisch parallel onderzoek
www.umcutrecht.nl/nl/Over-Ons/Nieuws/2018/Kan-ethiek-de-bio-medische-wetenschap-redden
5. NanoNed
www.researchgate.net/publication/257695649_Bridging_the_gap_between_innovation_and_ELSA_The_TA_program_in_the_Dutch_Nano-RD_program_NanoNed
6. NanoNextNL
www.nanonextnl.nl/themes/risk-analysis-and-technology-assessment
7. T-TRIPP (maatschappelijke incubator)
www.t-tripp.com/about-us
8. TransForum
www.transforum.nl/page1

9. CO2 Afvang. Transport en Opslag (CATO)
www.co2-cato.org/cato/overview
10. NWO-MVI (Maatschappelijke Verantwoord Innoveren)
www.nwo-mvi.nl
11. Citizen Science
www.iedereenwetenschapper.be
12. Open Science
www.openscience.nl/open-science
13. Open access
www.openaccess.nl/nl/wat-is-open-access
14. Living labs
www.rathenau.nl/nl/vitale-kennisecosystemen/living-labs-nederland
15. SMART-cities
www.rathenau.nl/nl/digitale-samenleving/de-slimme-stad-de-praktijk
16. Klankbordgroepen/gebruikerscomité's
 (bijvoorbeeld): www.rivm.nl/rubbergranulaat/onderzoek-naar-rubbergranulaat-op-sportvelden/klankbordgroepen
17. Responsible Research and Innovation (RRI)
www.rri-tools.eu/
18. Patient Innovation
<https://patient-innovation.com>
19. MalariaSpot
<https://malariaspot.org/en/about>
20. Academic Collaborative Centres – Transformation Youth
www.zonmw.nl/nl/onderzoek-resultaten/jeugd/programmas/programma-detail/academische-werkplaatsen-jeugd/
21. Kennis voor Klimaat
www.kennisvoorklimaat.nl

22. Diversiteitsprogramma's
Bijvoorbeeld: www.uva.nl/en/content/news/news/2016/10/diversity-committee-presents-final-report.html

23. MAKE-IT
<http://make-it.io>

24. The SIENNA project
www.sienna-project.eu

25. Centre for Society and Genomics (CSG Next)
www.society-lifesciences.nl

26. Technopolis group
www.technopolis-group.com/nl/about-5

27. Lectoraten
www.rathenau.nl/sites/default/files/Praktijkgericht%20onderzoek%20bij%20lectoraten%20van%20hogescholen%20-%20RI.pdf

28. Collectebusfondsen
bijvoorbeeld: www.kwf.nl/pages/default.aspx

29. Science in Transition
<https://scienceintransition.nl/over-science-in-transition>

30. Bildung Akademie
<http://debildungacademie.nl>

31. Health Impact Assessment
www.rivm.nl/health-impact-assessment-hia/wat-is-health-impact-assessment

32. Lumo Labs
www.lumolabs.io/timeline/#1.%20%20%20ACCELERATION

33. Wetenschapswinkels
www.rathenau.nl/nl/kennis-voor-beleid/voorbeelden-van-valorisatie

Bijlage 3: Bronnen voor de beschrijving van de casussen

Onderstaande bronnen zijn gebruikt voor de beschrijving van de casussen uit het tweede deel van het rapport. Vanwege de reikwijdte en duur van het onderzoek hebben we hier gerichte keuzes in moeten maken. Het Rathenau Instituut pretendeert niet op basis van onderstaande bronnen volledig inzicht te hebben gekregen van de praktijk in de onderzoeksprogramma's.

Veel informatie over de casussen was te vinden op de websites van de programma's. Het is ondoenlijk om hierbij te verwijzen naar elke specifieke pagina die we hebben gebruikt. Daarom is enkel naar de hoofdpagina verwezen.

Casus 1: NWO-MVI

- www.nwo-mvi.nl/
- Janssen et al. (2017). *Evaluatie Topsectorenaanpak*. Utrecht: Dialogic.
- Ministerie van EZK (2016). *Kamerbrief Ethische aspecten van het innovatiebeleid*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie van EZK (2018). *Kamerbrief 'Naar Missiegedreven Innovatiebeleid met Impact'*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
- Ministerie van OCW (2014). *Wetenschapsvisie 2025, keuzes voor de toekomst*. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.
- NWO (2017). *Call for proposals 2017 2e ronde Domein Sociale en Geesteswetenschappen* (penvoerder).
- NWO (2018). *NWO-jaarverslag 2017*. Den Haag: NWO.
- Schoonen, W. 'Blijven we aardappels poten, of gaan we ze zaaien?'. In: *Trouw* 28 januari 2018. <https://www.trouw.nl/home/blijven-we-aardappels-poten-of-gaan-we-ze-zaaien--a72f3776/>

Casus 2: Kennis voor Klimaat

- Boon, W. & E. Horlings (red.) (2013). *Kenniscoproductie voor de grote maatschappelijke vraagstukken*. Rathenau Instituut: Den Haag.
- Driessen, P. et al. (2015). *Kennis voor Klimaat 2008-2014: verantwoording en resultaten*. Stichting Kennis voor Klimaat: Utrecht.
- Horlings, E. & B. Van der Meulen (2015). *Werkzame kennis voor maatschappelijke uitdagingen – Assessment van het Nationaal Onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat als instrument voor kennisontwikkeling*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- www.knowledgeforclimate.nl

- www.rri-tools.eu/-/knowledge_climate_insp_practice#!tab1
- Merkx, F., D. Roks & T. Wardenaar (2012). *Impact van klimaatkennis – Maatschappelijke impactanalyse van Klimaat voor Ruimte en Kennis voor Klimaat*. Rathenau Instituut: Den Haag.
- Kennis voor Klimaat (2009). *Rapportage Voorbereiding Uitvoering Nationaal Onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat*.

Casus 3: TransForum

- Boon, W. & E. Horlings (red.) (2013). *Kenniscoproductie voor de grote maatschappelijke vraagstukken*. Rathenau Instituut: Den Haag.
- Bouma, J. et al. (2011). 'The Role of Knowledge When Studying Innovation and the Associated Wicked Sustainability Problems in Agriculture'. In: *Advances in Agronomy* 113, pp. 285-314.
- Hessels L. & J. Deuten (2013). *Coördinatie van onderzoek in publiek-private samenwerkingsverbanden*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- TransForum (2011). *Groeien naar een duurzaam agro-sector. De resultaten van zes jaar Transforum*. Rotterdam: Stichting Metropolitane Landbouw.
- TransForum (2013). *Innovating Agriculture Through Co-creation. Synopsis of a Six Year Innovation Program on Sustainable Agriculture in The Netherlands*. Rotterdam: Stichting Metropolitane Landbouw.
- Van Latesteijn, H. & K. Andeweg (2010). *The Transforum Model. Transforming Agro Innovation Toward Sustainable Development*. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer Verlag.

Casus 4: NanoNed

- Douglas, T. et al. (2007). 'Technological agglomeration and the emergence of clusters and networks in nanotechnology'. *Research Policy* 36, nr. 6, pp. 871–879.
- Rip, A. & A. Van Lente (2013). 'Bridging the Gap Between Innovation and ELSA: The TA Program in the Dutch Nano-O&O Program NanoNed'. *Nanoethics* 7, nr. 1, pp. 7-16.
- Rip, A. (2011) *Final Report, TA NanoNed (up till end of 2010)*.
- Robinson, D. K. R. (2010). *Constructive technology assessment of emerging nanotechnologies. Experiments in interactions*. Dissertation, University of Twente.
- Swierstra, T & A. Rip (2007). 'Nano-ethics as NEST-ethics: patterns of moral argumentation about new and emerging science and technology'. *NanoEthics* 1, nr. 1, pp. 3-20.

Casus 5: NanoNextNL

- Beukers, M., F. Paauw & A. Polman (red.) (2016). End Term Report, Towards completion of the NanoNextNL programma, 2010-2016. NanoNextNL. www.nanonextnl.nl/themes/risk-analysis-and-technology-assessment
- NanoNextNL (2017). Netherlands micro/nanotechnology research and innovation programme, Updated research appendix to End Term Report 2010-2016, NanoNextNL.
- Nederlands Nano Initiatief (2008). Strategic Research Agenda Nanotechnology. FOM, STW, NanoNed.
- Rerimassie, V. et al. (2016). Van draagvlak naar meer - Ontwerp van een maatschappelijke incubator voor beloftevolle (nano)-technologieën. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Walhout, B. & K. Konrad. (2015). 'Practicing responsible innovation in NanoNextNL' In: Bowman et al. (red.). Practices of innovation, governance and action -Insights from methods, governance and action 6, pp. 53–68.
- Wezel, A. P. Van et al. (2018). 'Risk Analysis and Technology Assessment in Support of Technology Development: Putting Responsible Innovation in Practice in a Case Study for Nanotechnology'. *Integrated Environmental Assessment and Management* 14, nr. 1, pp. 9–16.

Casus 6: CSG Next

- www.society-lifesciences.nl
- Nelis, A. P. & H. Zwart (2007). *Business Plan Centre for Society and Genomics, 2008 – 2012*. Nijmegen: Centre for Society and Genomics.
- Zwart et al. (2011). *CSG Next Self-Evaluation Report*. Nijmegen: Centre for Society and Genomics. Nijmegen: Centre for Society and Genomics.
- Zwart, H. (2013). *CSG Next 2008-2013, Harvesting Results Preparing for the Future*. Nijmegen: Centre for Society and Genomics.

Casus 7: Smart Cities

- Rathenau Instituut (2017a). 'De slimme stad in de praktijk'. In: website Rathenau Instituut, 17 november 2017. www.rathenau.nl/nl/digitale-samenleving/de-slimme-stad-de-praktijk
- Rathenau Instituut (2017b). 'Steden gedreven door data'. In: website Rathenau Instituut, 17 november 2017. www.rathenau.nl/nl/digitale-samenleving/steden-gedreven-door-data
- Rathenau Instituut (2017c). 'Zetten slimme steden publieke belangen onder druk?'. In: website Rathenau Instituut, 23 november 2017.

- Rathenau Instituut (2017d). 'Hoe beschermen gemeenten publieke waarden in de slimme stad?'. In: website Rathenau Instituut, 30 november 2017. www.rathenau.nl/nl/digitale-samenleving/hoebeschermen-gemeenten-publieke-waarden-de-slimme-stad.
- Kool, L., J. Timmer & R. van Est (2015). *De datagedreven samenleving. Achtergrondstudie*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Global Smart City & Community Coalition, *NL Smart City Strategie* (2017).
- Est, R. van, D. Bunders & I. Korthagen (2017), *Rise of robot city politics. The state of affairs in the Netherlands*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Casus 8: Living labs

- Maas, T., J. Van den Broek & J. Deuten (2017). *Living labs in Nederland - Van open testfaciliteit tot levend lab*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Est, R. van et al. (2018). *Waardevol digitaliseren – Hoe lokale bestuurders vanuit publiek perspectief mee kunnen doen aan het ‘technologiespel’*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Casus 9: De maatschappelijke incubator

- Rerimassie, V. et al. (2016). *Van draagvlak naar meer - Ontwerp van een maatschappelijke incubator voor beloftevolle (nano)technologieën*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- www.t-tripp.com

© Rathenau Instituut 2019

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

Mw. G. A. Verbeet
Prof. dr. ir. Wiebe Bijker
Prof. mr. dr. Madeleine de Cock Buning
Prof. dr. Roshan Cools
Dr. Hans Dröge
Dhr. Edwin van Huis
Prof. mr. dr. Erwin Muller
Prof. dr. ir. Peter-Paul Verbeek
Prof. dr. Marijk van der Wende
Dr. ir. Melanie Peters - 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