Versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen

1. Inleiding

Het kabinet wil bestaande Nederlandse ecosystemen versterken en nieuwe toonaangevende ecosystemen stimuleren, zoals op sleuteltechnologieën en het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. In deze strategie is beschreven op welke wijze ecosystemen kunnen worden versterkt.

Zoals beschreven in de *Groeistrategie voor Nederland op de lange termijn*[1] liggen er aanvullend op het huidige onderzoeks- en innovatiebeleid kansen voor het versterken van Nederlandse onderzoeks- en innovatie-ecosystemen om onze welvaart te verhogen. Onderzoek, innovatie en innovatief ondernemerschap floreren in goed aangesloten ecosystemen waarbij er sprake is van hechte samenhang en samenwerking, en waar ook gezonde concurrentie een belangrijke rol speelt.[2] In de groeistrategie is aangekondigd dat het kabinet een strategie ontwikkelt voor het versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen, mede in het kader van het Nationaal Groeifonds (hierna: Groeifonds).

De strategie biedt eerst een gedeeld kader, een gezamenlijke taal, van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen (hoofdstuk één). Centraal bij dit kader staat de samenhang tussen verschillende typen activiteiten en de samenwerking tussen een variatie aan partijen. In het kader is ook aandacht voor indicatoren en data om ecosystemen te analyseren.

Ook biedt de strategie een beschrijving van het Nederlandse landschap aan onderzoeks- en innovatie-ecosystemen en tien uitdagingen waar veel ecosystemen in Nederland voor staan (hoofdstuk twee). Ecosystemen verschillen en zijn constant in beweging, waardoor bij het ondersteunen en versterken van ecosystemen vaak sprake is van maatwerk. Desondanks spelen er soortgelijke uitdagingen. Inzicht in deze uitdagingen helpt om sterktes en belemmeringen in ecosystemen naar boven te halen en interventies van overheden en andere organisaties te verbeteren.

Vervolgens biedt de strategie een reflectie op het huidige beleid om de tien uitdagingen aan te pakken, en beschrijft de toegevoegde waarde die bijvoorbeeld het Groeifonds kan hebben (eveneens in hoofdstuk twee). Hierbij is aandacht voor bestaand beleid en instrumenten van (inter)nationale en regionale overheden maar ook voor initiatieven in het veld. Voorbeelden zijn het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid; nationale agenda's voor uitdagingen op het gebied van klimaat en gezondheid; startupbeleid; regelingen om de benutting van wetenschappelijke kennis te vergroten; regionale economische programma's; en partnerschappen tussen kennisinstellingen en bedrijven. Ook helpt deze strategie bij de verdere ontwikkeling van de industrie in Nederland, waarover het kabinet uw Kamer binnenkort informeert.[3]

Hierna biedt de strategie handvatten voor het Groeifonds (terrein R&D en innovatie) en inspiratie voor andere instrumenten (hoofdstuk drie). Zo is het denken in ecosystemen handzaam bij het onderbouwen waarom bepaalde activiteiten ondersteuning uit het Groeifonds behoeven; wat hierbij de rol en bijdrage is van verschillende typen organisaties alsook het aandeel vanuit het Groeifonds; en op welke wijze hiermee een bijdrage wordt geleverd aan het langetermijnverdienvermogen en, waar mogelijk, het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen. De inspiratie voor bestaande instrumenten ligt vooral in het vaker en eerder hanteren van een integrale blik op onderzoek en innovatie.

---

[1] Kamerstuk 29696, nr. 7 d.d. 13 december 2019.

[2] Het denken in termen van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen (en verwante termen) kent een traditie in zowel de wetenschappelijke literatuur als de beleidspraktijk, zoals beschreven in *De Innovatiemotor* van Hekkert, M. en Ossebaard, M. (2010). *De Innovatiemotor*; Stam, E. (2015). *Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic Critique (In:* European Planning Studies, 23(9), 1759–1769); AWTI (2018). *Verspreiding - De onderbelichte kant van innovatie;* Brede Maatschappelijke Heroverweging Innovatieve Samenleving (2020); en de achtergrondstudie die Dialogic opstelde voor de strategie ecosystemen.

[3] Deze brief is aangekondigd in de Brief Visie verduurzaming basisindustrie 2050; de keuze is aan ons, Kamerstuk 29 696, nr. 15 d.d. 15 mei 2020.

Box 1: Nationaal Groeifonds[4]
Via het Groeifonds worden gerichte publieke investeringen gedaan die bijdragen aan het langetermijnverdienvermogen van Nederland. De drie investeringsterreinen zijn 1) kennisontwikkeling 2) R&D en innovatie 3) fysieke infrastructuur. Daarnaast moeten de maatschappelijke kosten en baten, zoals leefbaarheid, van een voorstel positief zijn. Ten slotte mag een voorstel niet strijdig zijn met de ambities van het kabinet, bijvoorbeeld op het gebied van het vestigingsklimaat, de ruimtelijke ordening en het klimaat.

Tot slot, doet de strategie een aankondiging voor het opzetten van een *learning community* om organisaties en *communities* die ecosystemen vormgeven of bestuderen te verbinden (eveneens in hoofdstuk drie). Betere verbindingen tussen *communities* die zich richten op specifieke regio's, sectoren of maatschappelijke uitdagingen maakt het mogelijk om van elkaar te leren. Deze verbindingen helpen ook bij het zien van kansen voor samenwerking tussen ecosystemen.

Om tot deze strategie te komen, heeft onderzoeksbureau Dialogic een achtergrondstudie uitgevoerd en is gesproken met meer dan honderd toonaangevende onderzoekers op het gebied van onderzoeks- en innovatiebeleid en kenners in het veld die al jarenlang in ecosystemen actief zijn. De experts weten van binnenuit waar het goed gaat, maar ook hoe ecosystemen versterkt kunnen worden. We bedanken alle experts voor hun waardevolle bijdrage.

1. Definitie, conceptueel kader en het meten van ecosystemen

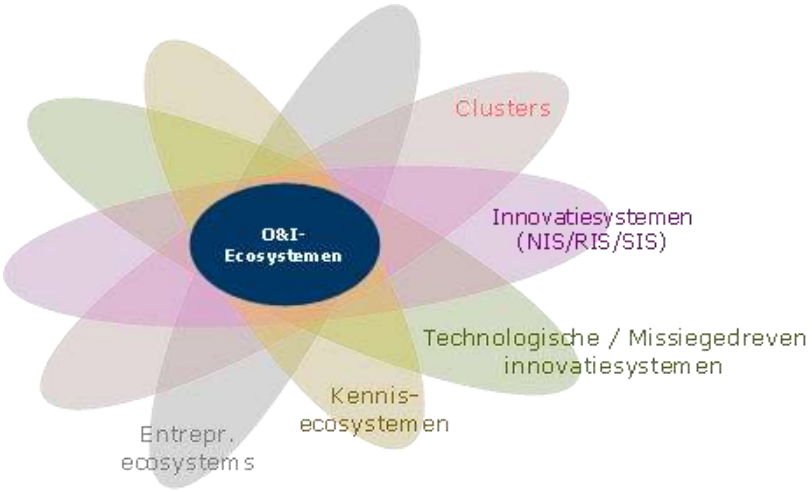
Het concept onderzoeks- en innovatie-ecosystemen helpt bij het beter begrijpen hoe kennis, onderzoek en innovaties tot stand komen en ingebed raken in de maatschappij. Dit proces loopt via een samenspel van individuele actoren, bedrijven en organisaties; een ecosysteem.

Een ecosysteem voor onderzoek en innovatie omvat een dynamische set van samenhangende actoren, activiteiten, faciliteiten en regels die van belang zijn voor het onderzoeks- en innovatievermogen van individuele actoren en groepen van actoren en, hierdoor, voor het creëren van waarde (Dialogic, 2020).

Om tot de definitie en het conceptuele kader voor onderzoeks- en innovatie-ecosystemen te komen heeft onderzoeksbureau Dialogic gebruikgemaakt van vijf hoofdstromingen binnen de relevante wetenschappelijke literatuur, zie Figuur 1. Dit zijn de stromingen (1) clusters (met de nadruk op regio's en waardeketens), (2) innovatiesystemen (nationaal, regionaal en sectoraal), (3) kennisecosystemen (met de nadruk op onderzoek en onderwijs), (4) *entrepreneurial ecosystems* en (5) technologische en missiegedreven innovatiesystemen.[5] Onderstaand wordt eerst een aantal belangrijke kenmerken van ecosystemen uiteengezet en hierop volgend wordt het conceptuele kader gepresenteerd.[6]

[4] Kamerstuk 35300 nr. 83, d.d. 7 september 2020.
[5] Naast de wetenschappelijke stromingen worden er in beleid ook nog andere termen gebruikt. Zo gebruikt de Europese Commissie de termen '*Industrial Ecosystems'* met de focus op de productiefase en '*Innovative Ecosystems'* met de focus op de innovatiefase.
[6] In het rapport van de Dialogic is een uitgebreide beschrijving te vinden.

Figuur 1: Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen en stromingen literatuur



Bron: Dialogic (2020), Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland

Een onderzoeks- en innovatie-ecosysteem kenmerkt zich door samenhang en samenwerking. Hierbij gaat het voornamelijk om de verbinding tussen organisaties en, vooral, mensen die elkaar versterken. Samenhang vergt gedeelde ambities en agenda's, bijvoorbeeld in de vorm van onderzoeksagenda's, digitaliseringsstrategieën en technologieroadmaps. Leiderschap en vertrouwen zijn van belang om tot samenhang te komen. Samenwerking is gebaat bij (fysieke) nabijheid.[7] Het gaat om ruimte voor geplande en ongeplande ontmoetingen. Deze ontmoetingen vinden bijvoorbeeld plaats op campussen, tijdens evenementen en bij het gebruik van onderzoeksfaciliteiten. Nabijheid draait niet alleen om samenwerking, soms is er ook sprake van concurrentie, bijvoorbeeld bij het aantrekken van talent of het zo snel mogelijk naar de markt brengen van een nieuw product. Gezonde concurrentie, zowel binnen als buiten het ecosysteem, houdt een ecosysteem weerbaar.[8] Bij samenwerking en concurrentie is ook de (inter)nationale dimensie belangrijk. Ecosystemen profiteren van goede verbindingen met andere ecosystemen, binnen en buiten Nederland en Europa, bijvoorbeeld voor het opbouwen van kennis en het ontwikkelen en testen van nieuwe producten, diensten en processen.[9]

Investeringen zijn essentieel voor het functioneren van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen. Het gaat om investeringen in de kennisbasis en in gerichte investeringen. Voorbeelden zijn de basisfinanciering voor onderzoek, talentontwikkeling, onderzoeksfaciliteiten en valorisatie-activiteiten bij publieke onderwijs- en kennisinstellingen[10]; generieke fiscale faciliteiten zoals de WBSO; risicokapitaal voor innovatieve startups; private investeringen van bestaande bedrijven; middelen voor de ontwikkeling en het beheer van onderzoeksfaciliteiten; en het budget van NWO-instrumenten en RVO-programma's.[11] Regels hebben invloed op de werking van ecosystemen. Het gaat om wet- en regelgeving, zoals intellectueel eigendom, standaarden en regelgeving die de ontwikkeling van nieuwe producten kan hinderen of juist kan stimuleren. Het gaat ook om

[7] Joint Research Centre of the European Commission (2017). *JRC Science for Policy report – Place-based Innovation Ecosystems*; Moretti, E. (2012). *the new geography of jobs.* Daarnaast is ook digitale nabijheid van belang en gaat het niet alleen om fysieke nabijheid. Zo zijn er tijdens de coronacrisis veel digitale toepassingen in versnelling geraakt om thuis te werken en contacten te onderhouden. Bij digitale nabijheid zijn ongeplande ontmoetingen echter minder vanzelfsprekend.
[8] Porter, M.E. (2000). *Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy.*; TNO. *Regionale innovatie ecosystemen, Onderzoek naar optimale vormgeving van en dynamiek in regionale ecosystemen*, nog te verschijnen
[9] Rathenau Instituut (2015). *R&D goes global: Policy implications for the Netherlands as a knowledge region in a global perspective.*
[10] Omwille van de leesbaarheid, zal alleen indien relevant een onderscheid worden gemaakt tussen universiteiten, Universitair Medisch Centra, hogescholen, mbo's, TO2-instellingen, RKI's, NWO- en KNAW-instituten.
[11] Rathenau Instituut (2015). *R&D goes global: Policy implications for the Netherlands as a knowledge region in a global perspective.;* AWTI (2016). *Houd de basis gezond: Prioriteiten voor extra investeringen in onderzoek en innovatie.*

informele regels (sociale normen).[12] Zo kunnen de ondernemerschapscultuur en de mate van vertrouwen en openheid de werking van ecosystemen belemmeren of stimuleren.

Dynamiek en evolutie zijn belangrijke kenmerken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen. Het startpunt van ieder ecosysteem is uniek en biedt meerdere paden. Een ecosysteem kent verschillende stadia, het kan jong en opkomend zijn of volwassen en gevestigd.[13] Tevens kunnen ambities en agenda's van een ecosysteem veranderen of kan een ecosysteem transformeren in fases van groei en volwassenheid. Volwassen ecosystemen kunnen een fase van vernieuwing ingaan en zichzelf opnieuw (moeten) uitvinden. Ook zijn ecosysteem vaak open van karakter met organisaties die toe- en uittreden. En zijn er kruisbestuivingen mogelijk met andere ecosystemen, nationaal en internationaal. Dit alles maakt een ecosysteem dynamisch en versterkt ook de weerbaarheid en het aanpassingsvermogen.

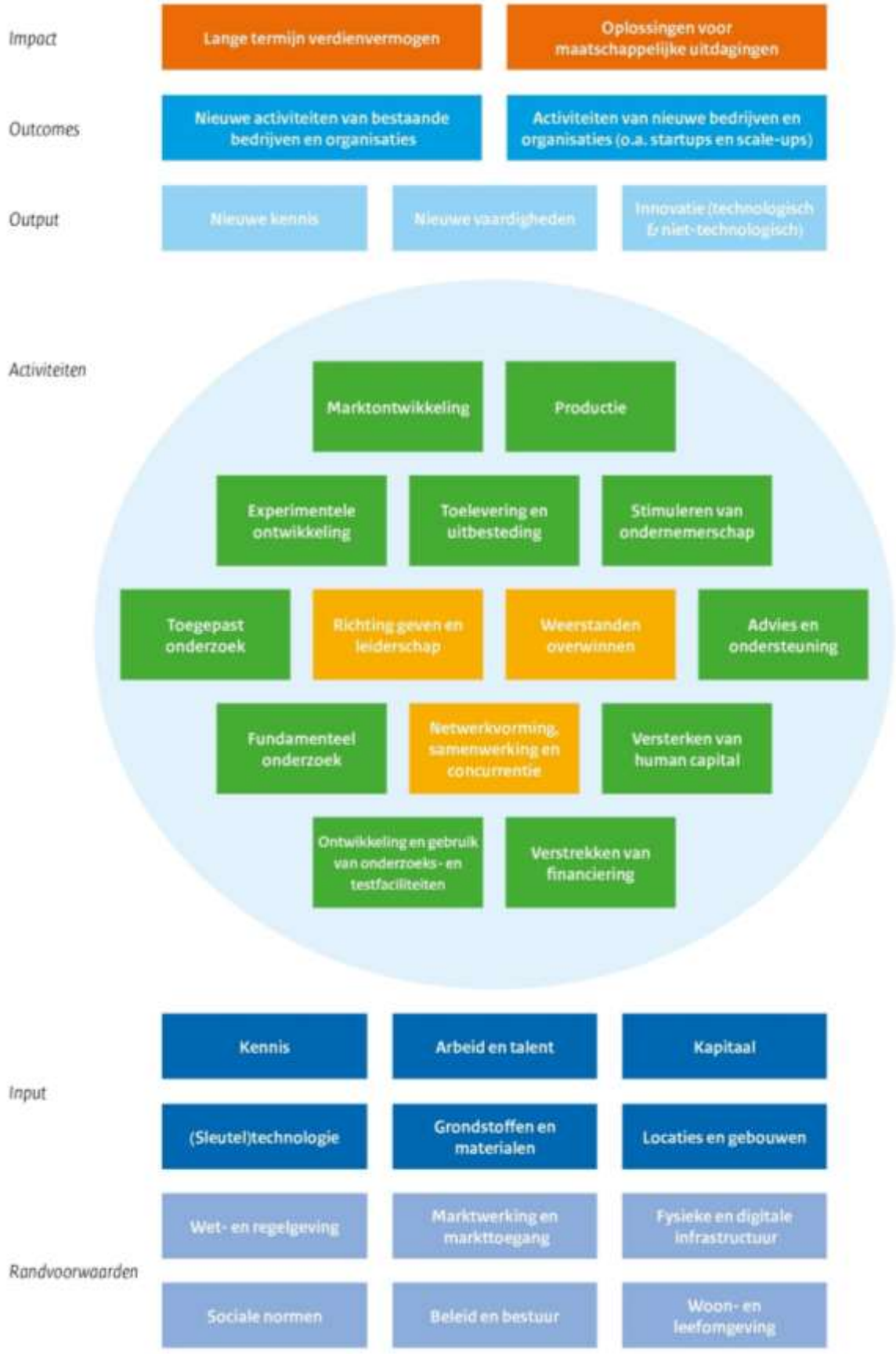
Een onderzoeks- en innovatie-ecosysteem creëert nieuwe kennis, vaardigheden en innovaties, waarbij het ook gaat om sociale innovatie om maatschappelijke uitdagingen zoals klimaatverandering en inclusie aan te pakken. Op deze wijze wordt erop verschillende manieren waarde gecreëerd voor deelnemende actoren en organisaties alsook de maatschappij. In het algemeen wordt er meer waarde gecreëerd wanneer meer partijen (gaan) deelnemen aan het ecosysteem, samenhang mogelijk blijft, en de dynamiek toeneemt. Bij waarde gaat het om zowel economische waardecreatie zoals productiviteitsgroei, werkgelegenheid, versterking van het vestigingsklimaat en het langetermijnverdienvermogen alsook de bijdrage van het ecosysteem aan welvaart en welzijn in brede zin. Bij fundamenteel onderzoek ligt de waarde ook in wetenschappelijke doorbraken en een beter begrip van mens, maatschappij, natuur en wereld. De waarde voor individuele organisaties vertaalt zich onder andere in de bereidheid om ook zelf te investeren in het ecosysteem.

Het conceptueel kader in Figuur 2, zie volgende pagina, geeft inzicht in de verschillende elementen die van belang zijn bij de werking van een onderzoeks- en innovatie-ecosysteem. Figuur 2 illustreert dat een groot aantal activiteiten relevant is voor een ecosysteem, zoals richting geven en leiderschap tonen, het doen van experimenteel, toegepast en fundamenteel onderzoek, productie en het versterken van *human capital*. Figuur 2 benoemt geen actoren omdat de meeste actoren verschillende activiteiten kunnen verrichten. Actoren zijn onder andere grote bedrijven, mkb, startups, werknemers, TO2-instellingen, Rijkskennisinstellingen (RKI's), mbo's, hogescholen, universiteiten, overheden, financiers, campusorganisaties, maatschappelijke organisaties, publieke instellingen, consumenten en burgers. Zo verrichten TO2-instellingen en universiteiten verschillende typen onderzoek en ontwikkelen en beheren ze onderzoeksfaciliteiten, terwijl bedrijven bijvoorbeeld niet alleen toegepast onderzoek doen, innoveren en bijdragen aan (nieuwe) waardeketens, maar ook soms testfaciliteiten beheren en fundamenteel onderzoek verrichten. Er is ook een belangrijke rol voor de overheid. Deze kan bijvoorbeeld met bestuur en beleid en wet- en regelgeving mede richting geven aan het ecosysteem, de vraagzijde van de markt aanjagen en verschillende typen onderzoek financieren.

Een ander punt dat in Figuur 2 wordt geïllustreerd is het dynamische karakter van een ecosysteem. Activiteiten beïnvloeden elkaar en hebben ook effect op de input en randvoorwaarden. Er is geen sprake van een lineair proces, maar van *feedback loops*. Zo loopt het proces van fundamenteel en toegepast onderzoek naar ondernemerschap en innovatie, en andersom, en helpt een wervende en gedeelde agenda bij het mobiliseren van talent en investeringen.

[12] Klein Woolthuis R.J.A. et al. onderscheiden enerzijds formeel (hard) institutioneel falen in wet- en regelgeving en anderzijds zacht (informeel) falen in politieke cultuur en sociale waardes (sociale normen). Klein Woolthuis, R.J.A. et al. (2005). *A system failure framework for innovation policy design.*
[13] Mack, E. and Mayer, H. (2016). *The evolutionary dynamics of entrepreneurial ecosystems*.

Figuur 2: Conceptueel kader van een onderzoeks- innovatie-ecosysteem



Bron: Dialogic (2020), Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland

De diverse set aan activiteiten en actoren binnen een ecosysteem maakt het nodig, maar ook uitdagend, om samenhang en samenwerking in ecosystemen te organiseren, zonder aan daadkracht en snelheid in te boeten. Dit kan extra uitdagend zijn voor beginnende ecosystemen, die zijn ontstaan uit nieuwe onderzoeks- en innovatiegebieden of maatschappelijke uitdagingen. Dankzij de inzet van organisaties, samenwerkingsverbanden en inspirerende en verbindende mensen is Nederland echter rijk aan thematische en regionale ecosystemen. Dit telt op tot het Nederlandse ecosysteem, ingebed in Europese en wereldwijde ecosystemen.

Dialogic beschrijft verschillende redenen (rationales) om als overheid te interveniëren bij onderzoeks- en innovatie-ecosystemen. Naast marktfalen zoals de positieve externe effecten van onderzoek en innovatie, gaat het om systeem- en transformatiefalen. Het concept systeemfalen wordt gebruikt om te benoemen op welke punten ecosystemen stroef lopen of geen volgende stap kunnen maken, bijvoorbeeld doordat talent niet beschikt over de juiste vaardigheden of voldoende tijd en ruimte om een bijdrage te leveren. Ook kan sprake zijn van insluiting in gebaande paden en oude systemen, gefragmenteerde sociale netwerken en een gebrek aan coördinatie. Van transformatiefalen is bijvoorbeeld sprake als er in het ecosysteem onvoldoende zicht is op een marktvraag of maatschappelijke uitdaging. Daarbij is het essentieel dat het gevoerde beleid niet marktverstorend is, niet zonder goede onderbouwing wordt ingezet op specifieke technologieën en innovaties en zo koersvast als mogelijk is (overheidsfalen).

Het identificeren en analyseren van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen
Ondanks de variëteit aan ecosystemen en de dynamiek binnen ecosystemen is het mogelijk om een ecosysteem te identificeren en in te schatten of een ecosysteem volledig is en zich positief ontwikkelt. Niet met het doel om ecosystemen onderling te vergelijken, maar als handvat aan organisaties en personen binnen het ecosysteem, inclusief overheden, om het ecosysteem te versterken.

Dialogic heeft met input van experts een indicatorenset, een menu, ontwikkeld om ecosystemen te analyseren. Een korte versie van deze indicatorenset is toegevoegd als bijlage bij deze kabinetsstrategie. Voor ieder element van het conceptuele kader van een ecosysteem zijn indicatoren geformuleerd die voor bijna alle ecosystemen te gebruiken zijn. In de achtergrondstudie van Dialogic is een bredere set aan indicatoren opgenomen, inclusief indicatoren die voor een beperkt aantal ecosystemen relevant zijn. Met de indicatorenset wordt een deels uniforme manier van analyseren van ecosystemen mogelijk gemaakt, waarbij voorop staat dat elk ecosysteem uniek is, andere streefwaarden kan formuleren en aanvullende indicatoren, kwalitatief en kwantitatief, kan gebruiken.

Voor het analyseren van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen is het zinvol om eerst inzichtelijk te krijgen welke actoren er binnen het ecosysteem vallen, welk aggregatieniveau van het ecosysteem het meest relevant is, welke onderwerpen en thema's geadresseerd worden en welke activiteiten aan het ecosysteem toe te rekenen zijn. Deze afbakening is uitdagend omdat ecosystemen fluïde grenzen hebben met steeds wisselende organisaties en activiteiten (dynamische karakter) en omdat ecosystemen met elkaar verbonden zijn. Deze verbinding is niet alleen inhoudelijk maar ontstaat ook doordat organisaties in meerdere ecosystemen actief zijn.[14] Ecosystemen kunnen bovendien onderdeel zijn van een groter ecosysteem, ze zijn dus in zekere mate te aggregeren. Jonge ecosystemen zijn soms lastig in kaart te brengen door onvolledige data. Een andere uitdaging bij het in kaart brengen van ecosystemen is het vinden van indicatoren die de samenhang en samenwerking binnen het ecosysteem beschrijven. Voorbeelden zijn samenwerking bij onderzoek, het benutten van publicaties en intellectueel eigendom en dubbele aanstellingen bij een universiteiten en bedrijf. Bij het in kaart brengen van ecosystemen kan gebruik worden gemaakt van data die beschikbaar is bij onder andere CBS, VSNU, de Vereniging Hogescholen, NWO, RVO, TO2-instellingen[15], het Rathenau Instituut en Techleap.nl. Ook heeft een

[14] In het rapport van Dialogic worden de uitdagingen en oplossingsrichtingen verder uiteengezet.
[15] TO2-instellingen maken onder andere gebruik van de indicatoren in het EMTO protocol. Dit protocol is ontwikkeld door het Rathenau Instituut.

aantal ecosystemen een eigen monitor opgezet en kan gebruik worden gemaakt van rapportages over topsectoren, de Monitor Brede Welvaart van het CBS en andere monitors van planbureaus en RKI's.

2. Landschap en uitdagingen in onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland

Het landschap aan onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland
Nederland kent een brede variëteit aan onderzoeks- en innovatie-ecosystemen, blijkt uit de inventarisatie door onderzoeksbureau Dialogic. De niet-limitatieve lijst met ecosystemen is opgenomen in het rapport van Dialogic.[16] Deze lijst illustreert de verbindingen tussen ecosystemen. Zo zijn er meerdere ecosystemen in de landbouw en visserij die bijdragen aan de voedseltransitie. Ook zijn de activiteiten en actoren binnen een ecosysteem altijd in beweging. De inventarisatie van ecosystemen in Nederland is dan ook een momentopname en niet volledig.

De insteek en afbakening van ecosystemen verschilt. Zo kent Nederland thematische ecosystemen met enkele sterke regionale zwaartepunten, zoals *automotive* en fotonica, maar ook met juist een meer landelijke profiel zoals bouwinnovatie en slimme energiesystemen. Ook organiseren ecosystemen zich steeds meer rondom een maatschappelijke uitdaging (Box 3).

Box 2: chemie, materialen en circulariteit
De Brightlands Chemelot Campus is partner in de Chemelot Circular Hub. Hierin werken bedrijven, kennisinstellingen en overheden in en rond de regio Zuid-Limburg aan een samenwerkingsagenda waarin innovatieve chemie bijdraagt aan circulariteit, economische ontwikkeling en duurzaamheid. Er wordt o.a. gewerkt aan crossovers met de sectoren energie, agrifood en gezondheid en aan het verbinden van disciplines. Ook is er aandacht voor het betrekken van mkb en burgers, voor onderwijs en training en de samenwerking in de Euregio.

Daarnaast kent Nederland een aantal regionale ecosystemen. Binnen deze regio's komen meerdere regionale zwaartepunten van thematische ecosystemen bij elkaar, zoals bijvoorbeeld in Amsterdam, Eindhoven, Twente en Wageningen. Een meerwaarde van deze regionale ecosystemen is het kunnen verbinden van meerdere disciplines, technologieën en thematische ecosystemen. Regionale ecosystemen staan ook steeds meer met elkaar in verbinding zoals wordt geïllustreerd met de samenwerking tussen de Universiteit Leiden, de Technische Universiteit Delft, Erasmus Universiteit Rotterdam en Erasmus MC gericht op gezondheid en medische technologie. Het nationale onderzoeks- en innovatie-ecosysteem bestaat uit een combinatie van thematische en regionale ecosystemen, met dwarsdoorsnijdende aspecten zoals talent, financiering en randvoorwaarden zoals wet- en regelgeving.[17] De internationale inbedding van ecosystemen is belangrijk voor het functioneren van een ecosysteem. In bijna alle ecosystemen in Nederland, thematisch en regionaal, is deze internationale inbedding aanwezig, bijvoorbeeld via multilaterale of Europese publiek-private samenwerkingsverbanden.

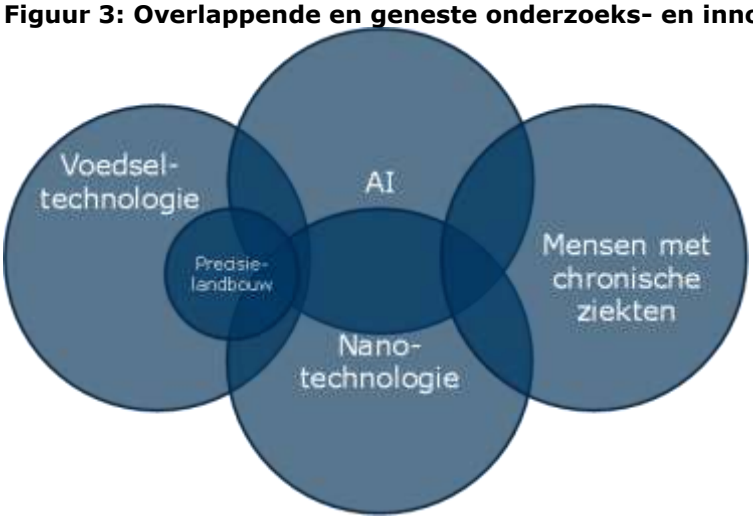
De Nederlandse onderzoeks- en innovatie-ecosystemen verschillen ook in ontstaansgeschiedenis en de fase waarin ze zich bevinden. Zo is de regio Eindhoven een ontwikkeld regionaal ecosysteem ontsprongen vanuit de sterke rol van Philips in de regio en vervolgens verder geëvolueerd. Het ecosysteem rondom quantumtechnologie is ontstaan vanuit een wetenschappelijke doorbraak, nog redelijk jong, en nu de transitie naar de innovatiefase ingegaan. In het ecosysteem dat is gericht op mensen met chronische ziekten staat de maatschappelijke uitdaging steeds nadrukkelijker voorop en leveren meerdere disciplines, technologieën en sectoren een bijdrage.

Geconcludeerd kan worden dat onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland een verschillende insteek kunnen hebben, deels overlappen, verschillende fases en

[16] Deze niet-limitatieve lijst van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland is toegezegd in het AO Innovatie van 5 februari 2020.
[17] Bijvoorbeeld de werkzaamheden van Techleap.nl voor het stimuleren van het Nederlandse startup en scale-up ecosysteem.

ontstaansgeschiedenis hebben en vaak onderdeel zijn van grotere internationale ecosystemen. Dit is in Figuur 3 gevisualiseerd.

Figuur 3: Overlappende en geneste onderzoeks- en innovatie-ecosystemen



Bron: Dialogic (2020), Onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland

3. Uitdagingen voor onderzoeks- en innovatie-ecosystemen

Hoewel de variëteit aan ecosystemen groot is, zijn er tien uitdagingen die gelden voor een groot aantal ecosystemen in Nederland. Deze uitdagingen zijn geïdentificeerd op basis van literatuuronderzoek en acht casestudies en workshops door Dialogic en een groot aantal gesprekken met experts en stakeholders. Het is belangrijk om uitdagingen die het functioneren van ecosystemen belemmeren aan te pakken om zo tot sterke en weerbare ecosystemen te komen.[18] In onderstaande toelichting op de tien uitdagingen wordt aandacht besteed aan de wijze waarop het Groeifonds maar ook andere (bestaande) instrumenten en fondsen een positieve bijdrage kunnen leveren. De uitdagingen zijn geïllustreerd met tekstboxen die mede zijn gebaseerd op de casestudies door Dialogic.

Box 3: Tien uitdagingen voor onderzoeks- en innovatie-ecosystemen

1. Lange termijn blik en samenhang bij investeringen in onderzoek en innovatie
2. Investeringen in onderzoeks- en testfaciliteiten
3. Financiering voor startups en scale-ups: vroege fase financiering en doorgroei
4. Betrekken van gebruikers bij onderzoek en innovatie en marktcreatie
5. Vaardigheden en absorptiecapaciteit in het mkb
6. Ontwikkelen, aantrekken en behoud van toptalent
7. Versterken van kennisoverdracht en het valorisatieproces voor meer impact
8. Organiserend vermogen van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen
9. Verbindingen tussen ecosystemen
10. Eerder in het proces aandacht besteden aan wet- en regelgeving

Uitdaging 1: lange termijn blik en samenhang bij investeringen in onderzoek en innovatie
De doelstelling om 2,5% van het bbp te investeren in onderzoek en innovatie wordt door Nederland al jaren niet gehaald.[19] In het huidige investeringslandschap wordt het ontbreken van meerjarige financiering en de samenhang tussen de verschillende activiteiten en samenwerking tussen de actoren als belemmering gezien. Om van onderzoek tot marktintroductie komen is een lang, iteratief proces nodig en dit proces wordt verstoord indien investeringen niet samenhangend en voorspelbaar zijn. Private partijen stappen eerder in onderzoeks- en innovatietrajecten als de overheid meerjarig co-investeert en als er coördinatie of regie is. Ook geldt dat het aanpakken van economische en, vooral, maatschappelijke uitdagingen een lange adem vergt. Het is dus van groot

[18] Vogelaar et al. (2020). Economisch beleid regio: naar een missie-gestuurde ecosysteembenadering, ESB, nog te verschijnen.
[19] Dit kan deels worden verklaard door de sectorstructuur van Nederland, zie Kamerstuk 33009, nr. 63 d.d. 13 juli 2018.

belang dat er meerjarig wordt geïnvesteerd in alle activiteiten binnen onderzoeks- en innovatie-ecosystemen. Onderzoek en innovatie zijn immers geen lineair proces waarin activiteiten zoals fundamenteel onderzoek en het bouwen van testfaciliteiten 'klaar zijn' en waarin kan worden overgestapt op toegepast onderzoek en het ondersteunen van startups. Idealiter is het proces iteratief, met vele *feedback loops* in het ecosysteem. Hierbij moet voldoende ruimte zijn voor bijsturing. Dat vraagt dus om een balans tussen langetermijnfinanciering en periodieke heroverweging.

Er zijn de afgelopen jaren stappen gezet op dit gebied. Binnen het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid zijn middelen beschikbaar voor de financiering van brede consortia en langetermijn partnerschappen. Deze afspraken zijn in de Kennis- en Innovatieconvenant en -agenda's door publieke en private partners vastgelegd. [20] Ook wordt in de Nationale Wetenschapsagenda samengewerkt in de kennisketen en stimuleren regionale programma's samenwerking in ecosystemen.[21] In het verleden werd samenwerking ondersteund met instrumenten zoals Pieken in de Delta en recent is de laatste serie Regio Deals gestart. In de toekomst kan onder andere het Groeifonds een rol spelen bij zowel het op peil brengen van langetermijninvesteringen in onderzoek en innovatie als het vergroten van samenhang en samenwerking. Ook publieke investeringen in de brede kennisbasis zijn van belang; organisaties zoals universiteiten, hogescholen, TO2-instellingen en RKI's leveren immers een bijdrage aan vele bestaande en nieuwe ecosystemen.[22]

Box 4: samenhangende investeringen in het voedsel- en landbouwsysteem
De OESO heeft in 2015 het Nederlandse voedsel- en landbouwsysteem onderzocht. Er is waardering voor de lange traditie en de investeringen in onderzoek en innovatie, leidend tot omzet in Nederland en veel export. De OESO adviseerde om de samenhang bij deze investeringen te vergroten, met meer aandacht voor klimaat en duurzaamheid (meer integraal) en op basis van een visie die overheden samen met andere partijen opstellen. De aanbevelingen zijn o.a. verwerkt in de Visie Landbouw, Natuur en Voedsel uit 2018.

Uitdaging 2: investeringen in onderzoeks- en testfaciliteiten
De beschikbare middelen voor onderzoeksfaciliteiten zijn in Nederland beperkt. Het gaat hierbij om zowel onderzoeksinfrastructuur zoals supercomputers, (grootschalige) databases en observatie- en meetinstrumenten zoals satellieten en telescopen, alsook pilot en testfaciliteiten in laboratoria of praktijkomgevingen, zoals fieldlabs en living labs. Deze faciliteiten zijn niet alleen noodzakelijk voor onderzoek, innovatie en het uitvoeren van publieke taken zoals op het gebied van veiligheid, bereikbaarheid, gezondheid en leefomgeving, het zijn bovendien plekken waar mensen en organisaties samenwerken, kennis uitwisselen en nieuwe ideeën opdoen.[23] Nieuwe faciliteiten werken tevens als magneet voor talent en voor hightech bedrijven, die vaak onmisbaar zijn bij de bouw en het gebruik. Bovendien zijn onderzoeksfaciliteiten relevant voor onderwijs (stages, praktijkopdrachten en het stimuleren van interesse in techniek) en het informeren van potentiële gebruikers en investeerders en juridische experts.[24] Onderzoeksfaciliteiten kunnen bedrijven

[20] Institutionele vernieuwing en marktcreatie hebben soms een stip op de horizon nodig. Met het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid is een duidelijke "pull-factor" in het beleid geïntroduceerd. In het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid zijn 25 missies opgesteld op de thema's Energietransitie en duurzaamheid; Landbouw, Water en Voedsel; Gezondheid en Zorg; en Veiligheid en waarin de economische kansen van maatschappelijke uitdagingen en ontwikkeling van sleuteltechnologieën centraal staan. Kamerstuk 33009, nr. 82 d.d. 15 november 2019.
[21] Kamerstuk 29338, nr. 207 d.d. 12 juli 2019; voorbeelden van programma's die bijdragen aan regionale samenwerking zijn de MIT-regeling en de ROM's, beschreven in het MKB-actieplan, Kamerstuk 32637, nr. 316 d.d. 28 juni 2018.
[22] Dit najaar komt de Kenniscoalitie met een advies aan het kabinet over investeringen in, onder andere, de brede kennisbasis. Dit advies is mede een reactie op het advies van de Commissie Weckhuysen (KNAW (2019). *Evenwicht in het wetenschapssysteem*) en het dit najaar te verschijnen kostenonderzoek mbo, hbo en wo, zoals aangekondigd in Kamerstuk 31288, nr.788 d.d. 18 oktober 2019. De specifieke rol van RKI's is beschreven in Rathenau Instituut (2020). *Sturen op samenwerking in kennisecosystemen*. Zie bijvoorbeeld de rol van het RIVM bij de bestrijding van COVID-19.
[23] BCI Global wijzen in hun rapport ook op het belang van gedeelde faciliteiten en de samenwerking die daarmee gepaard gaat. BCI Global (2018). *Meerwaarde van campussen in Nederland;* Brenner, T. and Mühlig, A. (2007). *Factors and Mechanisms Causing the Emergence of Local Industrial Clusters - A Meta-Study of 159 Cases*.
[24] Rathenau Instituut (2018). *De impact van grootschalige onderzoeksinfrastructuren: Een nieuwe meetmethode voor de opbrengst van internationale onderzoeksfaciliteiten*; OECD (2014). T*he Impacts of Large Research Infrastructures on Economic Innovation and on Society: Case Studies at CERN*; OECD (2019). *Reference framework for assessing the scientific and socio-economic impact of research infrastructures*.

helpen bij het ontwikkelen van nieuwe producten, omdat ze in contact komen met andere, mogelijke toekomstige gebruikers en op die manier in *co-creatie* een product kunnen ontwikkelen waar vraag naar is.

Om aan de behoefte aan onderzoeksfaciliteiten in Nederland te voldoen is een combinatie van financieringsinstrumenten noodzakelijk, afhankelijk van het doel en gebruik van de onderzoeksfaciliteit. Daar waar onderzoek gedaan wordt dat dichter op de markt staat zou een groter deel van de financiering voor rekening van het bedrijfsleven kunnen komen. Voor de wetenschappelijke onderzoeksfaciliteiten biedt het investeringsinstrument bij de Roadmap Grootschalige Wetenschappelijke Infrastructuur van NWO de mogelijkheid om dit te faciliteren. Een (klein) deel van de goed beoordeelde voorstellen kan worden gehonoreerd.[25] Voor de overige onderzoeksfaciliteiten en bijbehorend beheer, met name bij TO2-instellingen en RKI's, probeert het Rijk incidentele oplossingen te vinden. Het Groeifonds biedt ook mogelijkheden voor investeringen in onderzoeksfaciliteiten. Hiermee kan een deel van de problematiek worden opgevangen. Europese middelen - en dan met name Horizon Europe - kunnen nationale middelen aanvullen en vice versa. Via het programma Smart Industry is sinds 2015 een netwerk van 43 fieldlabs opgericht, met veelbelovende resultaten. Om de economische en maatschappelijke impact van kennis en innovatie te vergroten zijn fieldlabs een goed vehikel. Op dit moment loopt een studie naar het Smart Industry programma waarin ook het functioneren en de financiering van de fieldlabs wordt meegenomen.[26]

Box 5: Sterke ecosystemen en onderzoeksinfrastructuur
Medicon Valley is een regionaal ecosysteem gebouwd op de sterke kennisbasis in Life Sciences and Health in de grensregio van Zweden en Denemarken. De hechte samenwerking tussen excellente kennis- en onderzoeksinstellingen, innovatief mkb en farmaceutisch grootbedrijf is cruciaal geweest bij het ontstaan en de groei van dit ecosysteem. De bekroning op het ecosysteem kwam met de komst van twee grootschalige pan-Europese onderzoeksinfrastructuren (de Synchrotron radiation facility MAX IV en European Spallation Source) die het ecosysteem verder versterken.

Uitdaging 3: financiering voor startups en scale-ups: vroege fase financiering en doorgroei
Om binnen het ecosysteem tot nieuwe kennis en innovaties te komen zijn innovatieve startups en scale-ups essentieel, net als de verbinding tussen deze bedrijven en andere partijen in het ecosysteem. Bij de financiering van succesvolle startups in Nederland komen echter twee duidelijke belemmeringen naar voren: de vroege fase financiering en de doorgroei naar scale-up.[27] Voor kennisintensieve startups is het moeilijk om in de vroege fase financiering op te halen tegen de juiste voorwaarden, waardoor kansrijke innovaties vast komen te zitten in de '*valley of death'.*[28] Voor Nederlandse scale-ups is het daarnaast lastig om de groei te financieren doordat er bij Nederlandse financiers onvoldoende 'grote tickets' beschikbaar zijn.[29] Dit belemmert het succes van kansrijke innovatieve bedrijven.[30] Met als gevaar dat jonge bedrijven, en talenten die daar werken, mogelijk vertrekken naar het buitenland.

Het is van belang dat startups en scale-ups tijdens hun gehele groeiperiode toegang hebben tot financiering. Het kabinetsbeleid hierop is de afgelopen jaren geïntensiveerd. Voor startups en scale-ups zijn bijvoorbeeld de Vroege Fase Financiering, SEED capital regeling en DVI beschikbaar en daarnaast kunnen ze voor financiering terecht bij de ROM's en Invest-NL.[31] In het licht van initiatieven in omringende landen om durfkapitaal te stimuleren, verkent het kabinet of er aanvullende acties mogelijk zijn om in deze fase durfkapitaal te stimuleren. Deze verkenning zal dit

[25] Kamerstuk 27406, nr. 227, 30 april 2020.
[26] Deze wordt naar verwachting begin 2021 met de Kamer gedeeld.
[27] Stangler, D. et al (2018). *From global expansion to global integration: How can the Netherlands become a top 5 ecosystem?*
[28] Dit verwijst naar de situatie waarbij een startup aan het begin van het innovatieproces onvoldoende middelen ter beschikking heeft doordat de product of dienst nog te weinig inkomsten genereerd.
[29] EIB Investment Report (2019/2020). *accelerating Europe's transformation*; WEF (2020). *Bridging the Gap in European Scale-up Funding.*
[30] WEF (2020). Bridging the Gap in European Scale-up Funding.
[31] Kamerstuk 32 637, nr. 386.

najaar aan de Kamer worden aangeboden.[32] Als onderdeel van het steun- en herstelpakket onderzoekt het kabinet samen met Invest-NL een pakket aan maatregelen voor de verdere ondersteuning van start- en scale-ups. Voorzien is dat deze maatregelen zich richten op 1) de ondersteuning van kennisintensieve start- en scale-ups om de technologische kennis en internationale concurrentiepositie voor Nederland te beschermen, 2) de behoefte aan 'grote tickets' voor Nederlandse scale-ups generiek, en 3) een verkenning hoe het ondersteunen van alternatieve financiers kan worden vormgegeven om zo mogelijk het bestaande financieringsaanbod in Nederland te verbreden.[33] Bij deze verkenning en de uitwerking zal ook onder o.a. de marktvraag, risico's en governance een rol spelen. Voor het totaalpakket heeft het kabinet €250 miljoen voor 2021 gereserveerd.[34] Uw Kamer wordt hier later verder over geïnformeerd. Tevens wordt in het steun- en herstelpakket het fondsvermogen van de ROM's versterkt. Naast middelen is ook de begeleiding en coaching van startups van belang. Techleap.nl heeft een belangrijkere rol bij het eerder en vaker bij elkaar brengen van partijen in het ecosysteem om financiering van startups en scale-ups sneller mogelijk te maken.

Box 6: gerichte ondersteuning van startups: CERN Business Incubation Centrum
Nederland investeert in CERN, het Europese laboratorium voor deeltjesfysica op de grens van Zwitserland en Frankrijk. Het onderzoek en de ontwikkeling van de onderzoeksfaciliteiten bieden kansen voor Nederlandse onderzoekers en bedrijven. Het CERN Business Incubation Centrum (BIC) in Amsterdam en de High Tech XL-incubator in Eindhoven bieden financiële en inhoudelijke ondersteuning aan onderzoekers en bedrijven die kennis hebben opgebouwd voor CERN en deze breder willen benutten. Omdat deze kennis vaak uniek is, zijn er kansen voor startups en doorgroeiers.

Uitdaging 4: betrekken van gebruikers bij onderzoek en innovatie en marktcreatie
Een succesvolle innovatie valt of staat met positieve effecten op de gebruiker, of het nu een ondernemer, professional, consument of burger is.[35] Zonder gebruiker is er geen markt. En zonder markt, geen brede toepassing van innovaties. Het is daarom nodig om gebruikers goed en vooral tijdig te betrekken in ecosystemen.

Het betrekken van gebruikers bij onderzoek en innovatie, mede om markten te creëren, krijgt de afgelopen jaren steeds meer aandacht. In het programma Boerderij van de Toekomst bijvoorbeeld spelen boeren en erfbetreders een grote rol in proeftuinen voor kringlooplandbouw. Om gebruikers te betrekken en sociale innovatie te stimuleren, werken overheden en startups samen in Startup in Residence en het Sociaal Innovatiefonds. Binnen de Nationale Wetenschapsagenda (NWA) wordt samengewerkt in de kennisketen en met burgers en gebruikers in publieke en private sectoren. Het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid werkt met *Key Enabling Methodologies* om economische, sociale en juridische aspecten van innovaties in kaart te brengen en om gebruikers en andere stakeholders te betrekken. Ook de inkoopkracht van de overheid, bijvoorbeeld als *launching customer*, is een manier om tot marktcreatie te komen en richting te geven. Met een inkoopbudget van gezamenlijke overheden van 73 miljard euro is er veel potentieel om (jonge) ondernemingen te helpen met het opschalen van innovatieve ideeën en oplossingen, vooral door het creëren van een afzetmarkt en het wegnemen van risico's.[36] Ook het grootbedrijf kan deze rol vervullen bij innovatieve bedrijven, door met deze bedrijven samen te werken, hen over te nemen of via een *joint venture*. Marktcreatie kan ook gestimuleerd worden door middel van bijvoorbeeld het aanpassen van wet- en regelgeving, normering, beprijzen van negatieve externe effecten, verboden, subsidies en fiscale prikkels. De overheid kan wet- en regelgeving en normering

[32] Dit is toegezegd in de brief Technologie en ondernemerschap; de hoogste tijd voor een nieuwe impuls, zie Kamerstuk 32 637, Nr. 374.
[33] Dit pakket heeft een beoogde omvang van €500 mln., exclusief Europese cofinanciering. Het kabinet reserveert hiervoor €250 mln. Invest-NL heeft reeds aangegeven eenzelfde bedrag te reserveren. Vanuit het EIF is er commitment voor co-financiering op onderdelen en tevens wordt de verbinding gelegd met het IPO-herstelplan van het Interprovinciaal Overleg.
[34] Eerder werd €150 mln. aangekondigd voor een scale-up faciliteit in het steun- en herstelpakket, Kamerstuk 35 420, nr. 94 d.d. 28 augustus 2020. Daarnaast betrekt het kabinet hierbij ook de €100 mln. die is gereserveerd voor start- en scale-ups in de miljoenennota, Kamerstuk 35570, nr. 1 d.d. 15 september 2020.
[35] Dialogic (2018). *Evaluatie van het valorisatieprogramma 2010 – 2018.*
[36] AWTI (2018). *Verspreiding - De onderbelichte kant van innovatie.*

gebruiken om maatschappelijk gewenste innovatie uit te lokken. Dat is bijvoorbeeld gebeurd met het verbod op de gloeilamp dat de vraag creëerde naar de spaarlamp en de ledlamp. Dergelijk beleid vraagt wel om een overheid die richting durft te geven vanuit een langetermijnvisie en die hierbij (potentiële) gebruikers betrekt.[37]

Box 7: offshore windenergie in Duitsland: de overheid stimuleert marktcreatie
De offshore windindustrie van Duitsland concentreert zich, logischerwijs, met name in Noord-Duitsland. Op basis van een langetermijnvisie (de Energiewende) stimuleren Duitse overheden offshore windenergie met investeringen in onderzoek en innovatie (inclusief kennisinstituten en testfaciliteiten) en met tariefregulering die beheerders van energienetwerken verleidt om windenergie af te nemen.

Uitdaging 5: vaardigheden en absorptiecapaciteit in het mkb

Een uitdaging voor het brede mkb is de toepassing en opschaling van innovaties. Hier liggen met name kansen in het verbeteren van online dienstverlening en digitale systemen voor de ondersteuning van productieprocessen.[38] Hiervoor zijn vaardigheden van mensen van doorslaggevend belang. Bedrijven met goede bedrijfsvoering, waarbij de vaardigheden en kennis van de ondernemers, managers én medewerkers up-to-date zijn, implementeren innovaties sneller en succesvoller.[39] Dit vraagt om aandacht voor leven lang ontwikkelen.[40] Dit krijgt steeds vaker vorm in modulair onderwijs verzorgd door private en publieke aanbieders. Dit neemt niet weg dat er onder de Nederlandse beroepsbevolking niet overal een leercultuur aanwezig is en er onvoldoende aanbod is van passende (formele) scholingsmogelijkheden. De absorptiecapaciteit in het mkb wordt niet alleen beïnvloed door onderwijs en opleidingen maar ook door samenwerking en de uitwisseling van kennis tussen bedrijven en kennisinstellingen. Samenwerking tussen het mkb en kennisinstellingen vindt in Nederland minder vaak plaats dan in andere Europese landen.[41]

Kenniscirculatie en, hiermee, het absorptievermogen in het brede mkb wordt gestimuleerd met duale aanstellingen bij een kennisinstelling en een bedrijf, met deeltijdhoogleraren en met lectoren die ook in het bedrijfsleven of bij een TO2-instelling werken. Ook het aanstellen van docenten uit de praktijk, stages bij bedrijven en deelname van mkb'ers aan onderzoeks- en innovatie-projecten draagt bij aan kenniscirculatie en absorptievermogen. Hierbij is een rol weggelegd voor het bedrijfsleven, TO2-instellingen, universiteiten, hogescholen (o.a. met lectoraten en Centres of Expertise) en mbo-instellingen (o.a. met practoraten). Met het MKB-actieplan wordt ingezet op het verhogen van de absorptiecapaciteit in het mkb.[42] Menselijk kapitaal en toepassing van innovatie zijn speerpunten in het MKB-actieplan. Ook wordt met het Techniekpact beoogd het arbeidsaanbod te matchen aan de vraag op de arbeidsmarkt, door meer studenten te overtuigen om te kiezen voor een technische opleiding en in te zetten op aanpassing van de curricula aan de vraag op de arbeidsmarkt. Met de subsidieregeling MKBIdee! worden innovatieve projecten ondersteund die belemmeringen voor opleiding en ontwikkeling wegnemen en de leercultuur versterken. Daarnaast werken in MKB-Werkplaatsen Digitalisering onderwijsinstellingen, (regionale) overheden en bedrijfsleven samen met als doel het kleine mkb te helpen met het maken van een digitaliseringsslag. Ook binnen het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid wordt samenwerking tussen het mkb en kennisinstellingen gestimuleerd. Dit gebeurt onder andere met de MIT-regeling (MKB Innovatiestimulering Topsector). Maar ook via NWO-calls voor onderzoek en partnerschappen, en met innovatietraineeships bij hogescholen van NRPO SIA/NWO. Met het Regionale investeringsfonds mbo wordt de samenwerking tussen mbo en bedrijfsleven versterkt. Het pallet aan instrumenten om samenwerking te stimuleren is mogelijk onvolledig.

[37] Mazzucato, M. (2018). *Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities*. Daarnaast beveelt AWTI bijvoorbeeld aan om in elk ministerie een interne toekomstgroep van medewerkers op te zetten en deze een prikkelende opdracht te geven en heeft Rathenau Instituut een methode ontwikkeld om kennis voor beleid in beeld te brengen. AWTI (2020). *Versterk de rol van wetenschap, technologie en innovatie in maatschappelijke transities;* Rathenau Instituut (2018). *Kennis-voor-beleid in beeld – Een methode voor een analyseren van knelpunten en issues en het opstellen van handelingsopties*.
[38] OECD (2019). *Enhancing SME productivity - Policy highlights on the role of managerial skills, workforce skills and business linkages.*
[39] OECD (2020). L*aggard firms, technology diffusion and its structural and policy determinants.*
[40] WRR (2013). *Naar een lerende economie.*
[41] Eurostat (2016). *Community Innovation Survey.*
[42] Kamerstuk 32637 nr. 316, d.d. 29 juni 2018.

Oplossingsrichtingen om te verkennen zijn laagdrempelige instrumenten zoals het verder versterken van kennisvouchers voor samenwerking met kennisinstellingen, advies over investeringen in vaardigheden en innovatie en *communities* waarbij de vragen van mkb'ers centraal staan.

Box 8: SCALE.AI Canada: absorptievermogen als onderdeel van een brede aanpak
Het SCALE.AI Supercluster in Quebec en Montreal (Canada) stimuleert de ontwikkeling en het gebruik van Artificiële Intelligentie (AI). De eerste actielijn stimuleert adoptie en commercialisering van AI voor productieketens. De tweede actielijn biedt training van werknemers, in samenwerking met geaccrediteerde aanbieders van trainingen en opleidingen. De derde lijn van activiteiten is gericht op het bevorderen van AI-startups en groei hiervan.

Uitdaging 6: het ontwikkelen, aantrekken en behoud van toptalent
Toptalent draagt bij aan vele activiteiten in het ecosysteem, niet alleen onderwijs, onderzoek en ondernemerschap maar ook bijvoorbeeld agendavorming en leiderschap, en het inspireren en overtuigen van investeerders, ook als het om jonge bedrijven gaat. Het vinden van toptalent is uitdagend, mede omdat de strijd om toptalent een sterk internationaal karakter heeft. De aanwezigheid van goede onderzoeksfaciliteiten en de vrijheid, relevantie en impact van onderzoek, ook ongebonden onderzoek, werkt als een magneet voor (wetenschappelijk) talent. Ook het uitzicht op een vast contract is belangrijk om talent aan te trekken en te behouden. Op dit punt ligt bij universiteiten een uitdaging.[43] Voor innovatieve startups versterkt de aanwezigheid van innovatieve bedrijven, die als klant en innovatiepartner fungeren, financiers en ondersteuningsinitiatieven de aantrekkingskracht. Tot slot kiest toptalent ook voor een aantrekkelijke woon- en leefomgeving en een plek waar ander talent zit (toptalent trekt toptalent). Op het gebied van woon- en leefomgeving is huisvesting, met name in stedelijke gebieden, een punt van zorg.[44]

De strijd om toptalent vereist permanente aandacht van overheden en andere organisaties in onderzoeks- en innovatie-ecosystemen. Het Groeifonds kan hier een rol spelen, met name via de pijlers kennisontwikkeling (inclusief onderwijs en leven lang ontwikkelen) en R&D en innovatie. Er wordt een kabinetsstrategie ontwikkeld voor het aantrekken en behouden van benodigd talent. Er is, onder andere met de uitwerking van City Deal Warm Welkom Talent,[45] de laatste jaren vooruitgang geboekt op het gebied van visa-regelingen voor wetenschappelijk talent, ondernemend talent en talent in loondienst. Tevens positioneert Nederland zich als aantrekkelijk vestigingsland voor buitenlands talent dat de vaardigheden heeft om bij te dragen aan de energietransitie, digitalisering en de ontwikkeling van sleuteltechnologieën. Ook is er sinds enkele jaren in de wetenschap meer aandacht voor bredere carrièrepaden inclusief het erkennen en waarderen van ondernemerschap, economische en maatschappelijke impact.[46] Daarnaast zijn universiteiten en OCW in gesprek over het verhogen van het aantal vaste contracten aan universiteiten, mede met ondersteuning van sectorplannen.[47] Ook dit draagt bij aan het aantrekken en behouden van wetenschappelijk talent.

[43] Nederland scoort op dit punt minder goed dan andere Europese landen. In vergelijking met het buitenland hebben Nederlandse universiteiten vooral veel tijdelijke contracten in de fase na de promotie. Rathenau Instituut (2020). *Tijdelijke contracten bij universiteiten in perspectief.*
[44] European Commission (2018). *Attracting qualified R&D staff in the public and private sectors;* Rathenau Instituut (2015). *R&D goes global: Policy implications for the Netherlands as a knowledge region in a global perspective.*
[45] City Deal 'Warm Welkom Talent' (2017).
[46] VSNU, NFU, KNAW, NWO en ZonMw (2019). *Position paper Ruimte voor ieders talent; naar een nieuwe balans in het erkennen en waarderen van wetenschappers.*
[47] Kamerstuk 29338, nr. 206 d.d. 10 juli 2019; Kamerstuk 31288, nr. 797 d.d. 2 december 2019.

Box 9: de internationale strijd om talent: quantumtechnologie

Mede dankzij wetenschappelijke doorbraken die Nederlandse onderzoekers realiseerden, is in Nederland een ecosysteem voor quantumtechnologie ontstaan. De studie van Dialogic beschrijft dat het ecosysteem, met een belangrijke rol voor onderzoeksinstituut QuTech, als een van de uitdagingen het opleiden, aantrekken en behouden van toptalent heeft. Deze uitdaging neemt toe nu de potentie van quantumtechnologie duidelijker wordt en andere landen meer investeren in quantumtechnologie. QuTech wil aantrekkelijk zijn voor toptalent door, onder andere, te investeren in onderzoeksfaciliteiten, samenwerking met leidende onderzoekers in andere landen en bedrijven die pionieren in de toepassing van quantumtechnologie.

Uitdaging 7: versterken van kennisoverdracht en het valorisatieproces voor meer impact

Het benutten van kennis voor economische en maatschappelijke impact is een centrale uitdaging voor ecosystemen. Kortweg: kennis laten renderen in de markt en maatschappij. Ecosystemen slagen er nog onvoldoende in om nieuwe startups te genereren of kleine en middelgrote bedrijven en publieke organisaties aan te haken om kennis over te dragen.[48] Er is dus meer nodig om wetenschappelijke kennis om te zetten in waarde door versterking van kennisoverdracht en het valorisatieproces. Deze 'stap' is niet vanzelfsprekend en vraagt om meer ondersteuning voor (innovatieve) bedrijven en laagdrempelige samenwerking tussen private en publieke partijen. Een belangrijke rol bij het valorisatieproces hebben de Kennis Transfer Offices (KTO's/TTO's), incubators en Centers for Entrepreneurship & Expertise, T02-instellingen, en regionale samenwerkingsverbanden zoals Brainport Eindhoven. Deze valorisatie-infrastructuren ondersteunen bedrijven en onderzoekers met kennis en expertise en verbinden hen met mentoren, partners, klanten en financiers. Het ontbreekt deze partijen echter aan voldoende slagkracht.[49]

Voor de versterking van valorisatiestructuren voor ondernemerschapsonderwijs en verdere professionalisering van valorisatie zijn, in eerder onderzoek, een aantal oplossingsrichtingen geïdentificeerd.[50] Ten eerste is het van belang dat een ondernemende houding bij studenten en onderzoekers wordt aangewakkerd en dat een carrièrepad als ondernemer voor promovendi tot de mogelijkheden behoort. Ten tweede is het van belang dat kennis en onderzoeksinstellingen voldoende capaciteit vrijmaken voor screening en scouting, zodat zij kansrijke proposities tijdig kunnen identificeren. Daarbij is belangrijk dat kennisinstellingen bij octrooilicenties het maatschappelijke belang voor het instellingsbelang zetten. Ten derde is het van belang dat in ecosystemen het aantal onderzoekers in verhouding staat tot de capaciteit voor business development. Alleen dan is het mogelijk om bij kennisinstellingen, regionale ontwikkelingsmaatschappijen en andere ecosysteempartijen voldoende expertise op te bouwen om actief en snel nieuwe bedrijvigheid te genereren uit onze goede kennispositie.[51] Verder liggen er kansen voor kennisinstellingen om de ondersteuning te professionaliseren door meer thematisch samen te werken. Om deze reden lanceerden OCW en EZK in 2019 de Thematische Technology Transfer (TTT)-regeling.[52] Een ander voorbeeld is het Oncode Institute dat werkt aan thematische valorisatie op het gebied van kankeronderzoek en therapieontwikkeling waarbij excellent wetenschappelijk onderzoek wordt 'vertaald' naar nieuwe oplossingen voor patiënten en bedrijvigheid.[53] Voor betere kennisdeling speelt ook de transitie naar open science een rol: het open delen van data en wetenschappelijke resultaten zodat partijen sneller toegang krijgen tot relevante, niet beschermde, kennis, binnen randvoorwaarden zoals veiligheidsbelangen en de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven.[54]

[48] AWTI (2020). *Beter van start - De sleutel tot doorgroei van kennisintensieve start-ups*. Zie ook aanbevelingen in het rapport Dialogic (2018). *Evaluatie van het valorisatieprogramma 2010 – 2018* en de beleidsreactie op de evaluatie: Kamerstuk 32637, nr. 339 d.d. 11 december 2018.
[49] Dialogic (2018). *Evaluatie van het valorisatieprogramma 2010 – 2018.*
[50] Dialogic (2018). *Evaluatie van het valorisatieprogramma 2010 – 2018*; AWTI (2020). *Beter van start, De sleutel tot doorgroei van kennisintensieve startups.*
[51] De urgentie om hierin te investeren werd onderstreept in de Techrede 1-10-2020, georganiseerd door de 4TU.
[52] De TTT-regeling staat op dit moment open (2e call, t/m 31 december 2020) en hiervoor is €24 miljoen beschikbaar.
[53] Het Oncode Institute is een samenwerking tussen de ministeries EZK, OCW en VWS en de KWF kankerbestrijding.
[54] Zie Nationaal Plan Open Science, Kamerstuk 31288, nr. 579 d.d. 21 februari 2017. Op Europees niveau zijn de volgende uitzonderingen geformuleerd: intellectuele eigendomsrechten, privacybescherming, veiligheids- en concurrentiemotieven en andere legitieme belangen, Zie ook Raadsconclusies Open Science 2016.

Box 10: nanotechnologie: kennisoverdracht en valorisatie
Het valorisatieprogramma van NanoNextNL illustreert hoe nationale, thematische initiatieven voor kennisoverdracht en valorisatie een aanvulling zijn op de ondersteuning die individuele kennisinstellingen bieden. Het gaat hierbij niet alleen om het stimuleren van startups maar ook om het verbinden van nieuwe kennis en bestaande bedrijven.

Uitdaging 8: organiserend vermogen van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen
Er zijn meerdere uitdagingen in het organiserend vermogen van ecosystemen in Nederland. Het blijkt lastig om duurzaam en gezamenlijk de financiering van samenwerkingsverbanden te organiseren. Ook de organisatie en financiering van campussen als fysieke samenwerkingslocatie en ontmoetingsplek is een belangrijk punt van aandacht, getuige het recent uitgebrachte manifest Toplocaties 2020.[55] Het bij elkaar brengen van actoren en ideeën in een ecosysteem kost tijd en energie. Met name samenwerkingsverbanden waar veel partijen met uiteenlopende belangen bij betrokken zijn komen niet over 'een nacht ijs' tot stand. Het kost tijd om vertrouwen op te bouwen, om een gezamenlijke agenda te formuleren, een governance op te zetten en om afspraken te maken over de financiering (inclusief de bijdrage van individuele organisaties). Het is daarom van belang om deze inspanningen in het ecosysteem te faciliteren. Aandachtspunt hierbij is de openheid van ecosystemen voor nieuwe uitdagers en kritische experts die bestaande innovatietrajecten ter discussie stellen (los te breken uit achterhaalde standaarden, technologieën en businessmodellen) of die directe concurrenten van gevestigde partijen zijn.

Binnen het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid is ruimte voor het betrekken van uitdagers en nieuwe toetreders.[56] De Topconsortia Kennis en Innovatie (TKI's) hebben een voorname rol bij het organiseren van onderzoek en innovatie, het betrekken en verbinden van publieke en private partners en de totstandkoming en doorontwikkeling van ecosystemen. De overheid heeft een belangrijke stimulerende rol, bijvoorbeeld via de inzet van instrumenten als de PPS-toeslag, en is bij de totstandkoming van grotere strategische samenwerkingsverbanden vaak rechtstreeks betrokken. Ook NWO en KNAW-instituten en TO2-instellingen hebben een organiserende rol binnen ecosystemen, bijvoorbeeld NWO-instituut DIFFER bij duurzame energie, het KNAW-instituut Hubrecht in het Oncode Institute, Wageningen University & Research bij transities in landbouw en voedsel en TO2-instelling TNO bij het Dutch Optics Centre. Ook overheden kunnen een bijdrage leveren aan het organisatievermogen van ecosystemen. Het gaat hierbij niet alleen om financiële bijdrages, direct of via publieke kennisinstellingen, maar ook om betrokkenheid bij agendavorming. Hiervoor zijn inhoudelijke expertise en betrokkenheid noodzakelijk.[57]

Box 11: WaterCampus Leeuwarden
De WaterCampus biedt een plek waar ondernemers, onderzoekers, studenten en (semi-)publieke organisaties zoals waterleidingsbedrijven en waterschappen bij elkaar komen. Op deze wijze draagt de WaterCampus bij aan samenhang en samenwerking binnen het ecosysteem watertechnologie. De drie managing partners van de WaterCampus zijn Wetsus, CEW en de Water Alliance. Wetsus is het Europese centre of excellence voor duurzame watertechnologie, met de nadruk op fundamenteel onderzoek. CEW is het kennis- en innovatiecentrum voor toegepast onderzoek en productontwikkeling op het gebied van watertechnologie. In de Water Alliance ligt de nadruk op bedrijven en samenwerking met kennisinstellingen en overheden.

Uitdaging 9: Verbindingen tussen ecosystemen
Het is van belang om verbindingen tussen ecosystemen te bevorderen, zodat ecosystemen elkaar vinden en versterken en de doublures in kennisontwikkeling beperkt blijven. Een ecosysteem kan bijvoorbeeld klein en regionaal starten, maar geleidelijk relevant worden voor andere ecosystemen en regio's. Sleuteltechnologieën zoals ICT, biotechnologie, nanotechnologie en kunstmatige intelligentie zijn door het *enabling* karakter steeds relevanter voor andere ecosystemen. Naast een

[55] *Manifest Toplocaties 2020*.
[56] Kamerstuk 33009, nr. 63 d.d. 13 juli 2018
[57] De WRR (2020) schrijft in de publicatie *Kwetsbaarheid en veerkracht; WRR-reflecties op de langetermijngevolgen van de coronacrisis* over de noodzaak van kennis binnen de overheid om het publieke belang te dienen.

uitdaging ligt hier dus ook een kans. In aanvulling op regionale en nationale samenwerking, zijn de *'global pipelines'* van belang, om te zorgen voor vernieuwing via de verbinding met aanpalende ecosystemen wereldwijd.[58] Bij dergelijke internationale samenwerking in onderzoek, innovatie en waardeketens kunnen geopolitieke overwegingen een rol spelen, zeker als de nationale veiligheid in het geding is. Om verbindingen tussen ecosystemen te bevorderen ligt het initiatief primair bij de betrokken actoren en organisaties zelf, maar kan de (Rijks)overheid een faciliterende rol spelen door middel van (financiële) steun, het bijeenbrengen van partijen en sturing.

Er is steeds meer sprake van bovenregionale samenwerking zoals recent tussen de Technische Universiteit Eindhoven, Wageningen University & Research en de Universiteit Utrecht gericht op o.a. energievoorziening. De maatschappelijke uitdagingen en transities vergen het bij elkaar brengen van disciplines over de hele breedte van de wetenschap (inclusief sociale en geesteswetenschappen), technologieën, sectoren en regio's ('crossovers').[59] Voor deze grote uitdagingen kan mogelijk ook het Groeifonds relevant zijn. Daarnaast speelt Techleap.nl een rol door het verbinden van regionale innovatiehubs en het verbinden van Nederland met internationale hubs. In aanvulling daarop wordt met de "One single hub regeling" van EZK de opschaling van succesvolle regionale supportprogramma's voor startups en scale-ups gefaciliteerd en de samenwerking tussen regio's bevorderd. Ook Europese en internationale (publiek-private) partnerschappen en fondsen zoals EFRO en het Europees Instituut voor Innovatie en Technologie (EIT) zijn een belangrijk vehikel om binnen en over landsgrenzen heen kennis te delen en samen te werken op het gebied van onderzoek en innovatie. Nederlandse organisaties zijn sterk vertegenwoordigd in internationale programma's zoals Horizon 2020, voor de periode 2021-2027 opgevolgd door Horizon Europe. Ook de Innovatie Attachés spelen een belangrijke rol bij het internationaal verbinden van ecosystemen.

Box 12: de Nederlandse AI Coalitie: hub en spaken-model

Artificiële Intelligentie (AI) is een sleuteltechnologie die in bijna alle private en publieke sectoren zal worden toegepast. Coördinatie binnen het ecosysteem is een uitdaging, b.v. het combineren van wetenschappelijke disciplines zoals informatica en gedragswetenschappen. Minstens zo uitdagend is de verbinding met ecosystemen waarin AI wordt toegepast. In de studie van Dialogic is beschreven dat het ecosysteem via de AI Coalitie werkt met een hub en spaken-model. Hierin hebben hubs een organiserende rol en aandacht voor generieke thema's zoals ethische kaders voor AI. De spaken richten zich op regionale inbedding en inhoudelijke zwaartepunten, zoals AI en smart industry in de regio Eindhoven.

Uitdaging 10: eerder in het proces aandacht besteden aan wet- en regelgeving

Enerzijds kan innovatie worden aangejaagd met uitdagende wet- en regelgeving en fiscale prikkels. Anderzijds kan wet- en regelgeving barrières opwerpen, bijvoorbeeld voor uitdagers, omdat ze veelal geënt is op bestaande technologieën en processen en geen gelijke tred houdt met innovatieve ontwikkelingen. Vragen over bijvoorbeeld ethiek en privacy zijn belangrijk. Maar voorkomen moet worden dat technologieën waarbij deze principiële bezwaren spelen, onnodig belemmerd worden in hun ontwikkeling.[60] Sommige ecosystemen, bijvoorbeeld watertechnologie en medische technologie, worden geconfronteerd met strenge veiligheidsregelgeving en hier kan de vraag opspelen of deze regels nog steeds, in de huidige vorm, noodzakelijk zijn. Bij ecosystemen waar innovaties juist zeer snel gaan, kan nieuwe wet- en regelgeving nodig zijn of blijkt dat wet- en regelgeving uit andere markten van belang wordt. Voorbeelden zijn precisielandbouw met vragen over databeheer en -bescherming en regeneratieve geneeskunde met vragen over

[58] Bathelt et al. (2004). *Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation.*
[59] Begin 2021 publiceert de Adviesraad voor Wetenschap, Technologie en Innovatie (AWTI) een advies hierover onder de werknaam 'Samenwerkende overheden voor onderzoek & innovatie.'
[60] Rathenau Instituut beschrijft bijvoorbeeld hoe de overheid en haar beleid, wet- en regelgeving een essentieel onderdeel vormen van het onderzoeks-en innovatieproces; *De OECD* beschrijft de interactie tussen regelgeving en innovatie, vooral in het digitale tijdperk. Databeleid en regelgeving moet bijvoorbeeld ontworpen worden met meerdere sectoren in gedachten. Rathenau Instituut (2016). *Met beleid vormgeven aan socio-technische innovatie;* OESO (2019). *Fostering Science and Innovation in the Digital Age.*

celtherapieën. Een ander aandachtspunt is dat wet- en regelgeving kan worden gebruikt en misbruikt om de toegang tot (nationale) markten te weigeren of verhinderen.

Het is belangrijk dat er deskundige *counterparts* zijn bij relevante overheden, die voldoende kennis en bewustzijn hebben over technologische en innovatieve ontwikkelingen. Dit geldt ook voor discussies over regels, normen en belastingen die innovatie juist kunnen stimuleren. Voorbeelden zijn normering via wet- en regelgeving, standaarden en protocollen en het beprijzen van energiegebruik, afval en CO2-uitstoot. Waar innovaties last hebben van barrières, is het zaak dat zo vroeg mogelijk te signaleren en een dialoog te organiseren. Hierbij kan worden nagegaan of er sprake is van barrières en wat voor oplossingen denkbaar en mogelijk zijn, rekening houdend met maatschappelijke waarden waarvoor de overheid aan de lat staat. Om deze discussies geïnformeerd en tijdig te kunnen voeren, dienen de betrokkenen in het ecosysteem de relatie te leggen tussen de beoogde innovaties en relevante wet- en regelgeving en belastingen. Het testen van producten in regelvrije zones en proefprocessen kunnen gebruikt worden om innovaties uit te proberen en indien succesvol te versnellen. Het toetsen van nieuwe wet- en regelgeving op innovatievriendelijkheid kan hieraan bijdragen. Op deze manier wordt ook de onzekerheid over marktcreatie verkleind, hetgeen relevant is voor (potentiele) gebruikers en investeerders.

Box 13: Europese wet- en regelgeving: harmonisatie en toepassing
Medisch-wetenschappelijk onderzoek is één van de vele terreinen waar een gebrek aan harmonisatie van Europese regels (en de toepassing daarvan) onderzoekers, bedrijven, financiers en patiënten kan hinderen. Een bijvoorbeeld is regeneratieve geneeskunde, een categorie behandelingen en medicijnen waarbij onder andere gebruikt wordt gemaakt van stamcel- en gentherapieën. Europese kaders bieden ruimte voor nationale uitleg en, vooral, toepassing. In Nederland wordt gewerkt aan het versnellen van vergunningverlening voor medicijnen en behandelingen met genetisch gemodificeerde organismes.

4. Vervolg

Vooral dankzij de inspanningen van inspirerende en verbindende mensen is Nederland rijk aan onderzoeks- en innovatie-ecosystemen. Waar mogelijk, stimuleren of faciliteren overheden hierbij. Florerende onderzoeks- en innovatie-ecosystemen helpen bij het vergroten van het langetermijnverdienvermogen en het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen. Het belang van gezonde ecosystemen en, hierbinnen, de tien uitdagingen zijn een belangrijk aangrijpingspunt voor het versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen in Nederland. Het Groeifonds kan een belangrijke impuls geven aan ecosystemen. Daarnaast is een pallet aan bestaande instrumenten relevant, binnen het innovatiebeleid, het wetenschapsbeleid, onderwijsbeleid en de beleidsterreinen die zich richten op de brede welvaart.

De strategie Versterken van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen biedt handvatten bijvoorbeeld voor consortia die voorstellen ontwikkelen voor het Groeifonds op het terrein van R&D en innovatie. De strategie helpt consortia bij het in kaart brengen en analyseren van het ecosysteem en het scherp krijgen van de sterktes, kansen en uitdagingen (witte vlekken). De programma's en projecten uit het voorstel kunnen hier dan zo gericht mogelijk op inspelen, daar waar de additionaliteit het hoogst is. Dit door onder andere te beschrijven welke activiteiten worden beoogd, wat de rollen en bijdrage van verschillende organisaties zijn, welke bijdrage van de overheid en vanuit het Groeifonds wordt gevraagd en hoe hiermee bepaalde witte vlekken worden ingevuld of activiteiten worden versterkt. Hier kan ook worden ingegaan op verbindingen met andere ecosystemen, in binnen- en buitenland. De strategie kan ook benut worden om te beredeneren via welke schakels de activiteiten in een voorstel bijdragen aan het langetermijnverdienvermogen van Nederland en het aanpakken van maatschappelijke uitdagingen. Bij de beschrijving van het ecosysteem en het onderbouwen van de beoogde impact kan gebruik worden gemaakt van de indicatorenset, bijgevoegd bij deze strategie. De ecosystemenstrategie verandert niets aan de criteria zoals beschreven in de kamerbrief over het Nationaal Groeifonds. Wel kan de strategie handvatten bieden bij het toepassen van die criteria door de onafhankelijke beoordelingscommissie.

De strategie biedt inspiratie voor discussies over bestaand beleid en instrumentarium, ook onder een volgend kabinet.[61] Zo is in het Missiegedreven topsectoren- en innovatiebeleid de koppeling tussen economische en maatschappelijke uitdagingen verstevigd en is, hiermee samenhangend, meer aandacht voor het betrekken van meerdere disciplines en meerdere typen partijen uit de onderzoeks- en innovatieketen, inclusief maatschappelijke organisaties, publieke organisaties en gebruikers. De ecosystemenstrategie is ook handzaam voor de verdere ontwikkeling van de industrie in Nederland waarover u binnenkort verder wordt geïnformeerd.[62] Een voorbeeld binnen het wetenschapsbeleid is de transitie naar het anders erkennen en waarderen van talent en het bieden van meer ruimte voor carrièrepaden waarin de nadruk ligt op ondernemerschap en impact. Ook de transitie naar open science faciliteert samenwerking en kennisuitwisseling in ecosystemen. Hetzelfde geldt voor de Centres of Expertise van hogescholen. Hier wordt steeds vaker samengewerkt met o.a. startups, mkb, grote bedrijven, TO2-instellingen, universiteiten en publieke organisaties. De toegenomen aandacht voor samenhang en samenwerking is ook te zien in initiatieven die zijn gericht op specifieke maatschappelijke uitdagingen. Voorbeelden zijn het Bouw en Techniek Innovatiecentrum (BTIC) met als doel efficiënte, gebundelde innovatieprocessen op te zetten als vliegwiel voor bouw-, ontwerp-, en techniekinnovaties; de duurzame betaalbaarheid van nieuwe geneesmiddelen en medische interventies; de bijdrage van nieuwe radartechnologie aan veiligheid; en emissieloze mobiliteit.

Personen en organisaties die een leidende rol spelen in onderzoeks- en innovatie-ecosystemen, kunnen het kader en de taal in deze strategie benutten. Vele bedrijven en kennisinstellingen denken al jaren in termen van ecosystemen, innovatiesystemen of clusters. Hetzelfde geldt voor regionale overheden, publiek-private samenwerkingsverbanden, ROM's en het netwerk van Techleap.nl. De betrokken partijen zijn zelf vaak het beste in staat om de uitdagingen in het ecosysteem te zien, de samenwerking te optimaliseren en de economische en maatschappelijke bijdrage te vergroten. De strategie kan ook bijdragen aan de dialoog met andere ecosystemen en met de Rijksoverheid.

Ten slotte zijn niet alleen ecosystemen dynamisch maar is ook het denken over ecosystemen in beweging. Als Rijksoverheid is het van belang om in gesprek te blijven met experts en sleutelfiguren uit de ecosystemen, inclusief bedrijven, kennisinstellingen en regionale overheden. Hiervoor wordt een *learning community* opgebouwd. Dit gebeurt door het bij elkaar brengen van verschillende *cummunities* die reeds bestaan. Het gaat bijvoorbeeld om *communities* uit bepaalde regio's of om thematische ecosystemen, maar ook *communities* die activiteiten ondersteunen zoals van startups. Op deze wijze wordt het perspectief van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen verder verankerd. Ecosysteemspelers kunnen ervaringen en *best practices* uitwisselen over monitoring, governance, leiderschap en het verbinden van verschillende fases van het onderzoeks- en innovatieproces. Daarnaast kan contact tussen de ecosystemen leiden tot interessante kruisbestuivingen en vernieuwende samenwerkingen. De *learning community* zal in verbinding staan met internationale *communities*.[63] Om de *learning community* van onderzoeks- innovatie-ecosystemen in Nederland te versterken, is het de intentie om in 2021 een (online) conferentie en/of een serie webinars te organiseren.

[61] Zie in de verband ook het eindrapport Innovatieve Samenleving dat is opgesteld in het kader van de Brede Maatschappelijke Heroverwegingen.
[62] Deze brief is aangekondigd in de Brief Visie verduurzaming basisindustrie 2050; de keuze is aan ons, Kamerstuk 29 696, nr. 15.
[63] Internationaal zijn er hiervoor verschillende netwerken zoals de Europese Innovatieraad (EIC) en de Kennis en Innovatiegemeenschappen van het Europese Instituut voor Innovatie en Technologie (EIT).

Bijlage: selectie van potentieel relevante indicatoren voor het analyseren van onderzoeks- en innovatie-ecosystemen

	Categorie	Indicator	Bron
1	Impact	Arbeidsproductiviteit (toegevoegde waarde / aantal arbeidsuren)	CBS-microdata[64] (Productiestatistieken, Polisbestanden, Algemeen Bedrijvenregister)
2	Impact	Toegevoegde waarde	CBS-microdata (Productiestatistieken, Algemeen Bedrijvenregister)
3	Impact	Aantal werkzame personen (in FTE)	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister)
4	Impact	Impact op maatschappelijke uitdagingen. Dit is maatwerk, bijvoorbeeld de impact van onderzoek en innovatie (naast andere factoren) op klimaat, biodiversiteit, zorg en gezondheid, sociale cohesie en inclusie, veiligheid, energie, voedsel, en circulariteit.[65]	Divers, waaronder de Monitor Brede Welvaart & de Sustainable Development Goals (CBS), De sociale staat van Nederland (CPB) en de monitor circulaire economie die het PBL ontwikkelt samen met o.a. het CBS, het CPB en het RIVM. Aandachtspunt is het inschatten van de langetermijneffecten van onderzoek en innovatie (naast andere factoren)
5	Outcomes	Omzet uit nieuwe producten en diensten	Community Innovation Survey (CIS)
6	Outcomes	Aantal scale-ups (young gazelles), waar mogelijk per sector en maatschappelijk domein	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister), Scale-up Monitor van het Erasmus Centre for Entrepreneurship
7	Outcomes	Aantal startups, waar mogelijk per sector en maatschappelijk domein	Techleap.nl, CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister)
8	Outcomes	Aantal spin-offs bij kennisinstellingen (o.b.v. Intellectueel Eigendom van kennisinstelling)	Techleap.nl
9	Outcomes	Aantal nieuwe en bestaande bedrijven met Speurwerk & Ontwikkeling-uren binnen de WBSO	WBSO-data RVO
10	Outcomes	Nieuwe activiteiten van publieke organisaties. Dit is maatwerk, bijvoorbeeld uitbreiding van de dienstverlening van overheden en kennisinstellingen aan bedrijven en burgers	Divers, waaronder de Monitor Digitale Overheid (ICTU) en jaarverslagen van overheden, agentschappen en ZBO's
11	Outcomes	Gedragsverandering bij burgers, consumenten en professionals, inclusief onderliggende veranderingen in beleving. Dit is maatwerk, bijvoorbeeld het gebruik van nieuwe producten en diensten op de werkvloer, thuis en in de openbare ruimte, mede onder invloed van de	Divers, waaronder imago-, belevings- en gedragsonderzoek onder burgers

[64] CBS-microdata biedt beperkte mogelijkheden voor dataverzameling en –analyse over kleine ecosystemen omdat de data niet herleidbaar mag zijn naar individuele bedrijven.
[65] In deze tabel worden voorbeelden van maatschappelijke impact gegeven, maar in de praktijk zal ieder ecosysteem enkele ecosysteem-specifieke doelen en indicatoren hebben om maatschappelijke impact te meten.

		beleving van bijvoorbeeld veiligheid, risico's en klimaatuitdagingen	
12	Output	Innovatie: kwalitatieve beschrijving van technologische en sociale innovatie (product, dienst, proces, organisatie) en combinaties hiervan, inclusief beschrijving van de onderliggende doorbraken in wetenschap en technologie	Divers
13	Output	Innovatie: niveau van product-, dienst-, proces-, en organisatorische innovatie, waar mogelijk met de uitsplitsing tussen nieuw voor het bedrijf, de markt of de wereld	Community Innovation Survey (CIS) en CBS-microdata
14	Output	Aantal patenten, waar mogelijk per sector en maatschappelijk domein	Espacenet of andere patent-database
15	Output	Aantal wetenschappelijke publicaties, waar mogelijk per sector en maatschappelijk domein	Web of Science, Scopus, of andere database met wetenschappelijke publicaties
16	Activiteiten	Aantal wetenschappelijke co-publicaties (samenwerking publiek-publiek en/of publiek-privaat)	WoS, Scopus, ScienceFinder of andere database met wetenschappelijke informatie
17	Activiteiten	Aantal wetenschappers met dubbele aanstelling	Universiteiten, hogescholen, RKI's, TO2-instellingen, NWO- en KNAW-instituten, university rankings, Web of Science
18	Activiteiten	Aantal samenwerkingsrelaties tussen deelnemers in TKI-PPS-projecten, Horizon 2020 en Horizon Europe-projecten[66]	TKI-data RVO, CORDIS
19	Activiteiten	Aantal S&O-uren binnen WBSO (en ontwikkeling daarvan)	WBSO-data RVO
20	Activiteiten	Productiewaarde / omzet	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister, BTW, Productiestatistieken)
21	Activiteiten	Mate waarin onderzoeksfaciliteiten gebruikt worden door kennisinstellingen en bedrijfsleven (waaronder mkb en startups)	Beheerders van onderzoeksfaciliteiten (vaak kennisinstellingen en onderzoeksinstituten, soms een PPS)
22	Activiteiten	Investeringen in leven lang leren/ontwikkelen	CBS-microdata (Enquête Beroepsbevolking, Algemeen Bedrijvenregister)
23	Activiteiten	In- en uitstroom studenten uit relevante opleidingen voor het ecosysteem	DUO
24	Activiteiten	Aantrekken en behoud van internationaal talent	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister, Polisbestanden, GBA-migratiebus)
25	Activiteiten	Bereidheid van wetenschappers om ondernemerschap te overwegen	Survey wetenschappers
26	Activiteiten	Mate waarin toegang tot financiering een uitdaging voor bedrijfsvoering vormde	Financieringsmonitor (in CBS-microdata)

[66] Vanaf 2021 wordt Horizon 2020 opgevolgd met het programma Horizon Europe.

27	Activiteiten	Gebruik van diverse financieringsinstrumenten (DVI, MIT, Seed Capital, Innovatiekrediet, VFF)	RVO
28	Activiteiten	Venture capital-investeringen	NVP, Techleap.nl
29	Activiteiten	Aantal participerende actoren in het ecosysteem, met uitsplitsing naar verschillende typen publieke en private actoren en naar expertise/discipline	Divers
30	Activiteiten	Kwalitatieve beschrijving relevante structuren en netwerken in het ecosysteem	Divers
31	Activiteiten	Aantal netwerkevents en bereik hiervan (o.a. congressen, matchmaking-events, inspiratiesessies)	Divers
32	Activiteiten	Inschatting door betrokkenen in het ecosysteem van de bijdrage van samenwerking in het ecosysteem aan het onderzoeks- en innovatievermogen	Survey betrokkenen
33	Activiteiten	Gemeenschappelijke aanpak van gedeelde uitdagingen zoals standaarden/interoperabiliteit	Divers
34	Activiteiten	Aanwezigheid van documentatie die leiderschap en het geven van richting expliciteert (bijv. gezamenlijke agenda, roadmap, strategiedocument)	Divers
35	Activiteiten	Initiatieven tot programmering van meerjarige onderzoeks- en innovatieprogramma's	Divers
36	Activiteiten	Mate waarin (maatschappelijke) weerstanden erkend en geadresseerd worden	Divers, waaronder agenda's, roadmaps, actieplannen, betrokkenheid van maatschappelijke organisaties zoals ngo's en burgercollectieven, bijdrage aan maatschappelijk debat, suggesties voor aanpassingen in wet- en regelgeving
37	Activiteiten	Organisatiegraad: welk percentage van mogelijke, relevante participanten neemt actief deel aan het ecosysteem	Divers
38	Activiteiten	Kwaliteit van advies en ondersteuning voor ondernemers	Divers (surveys)
39	Activiteiten	Het betrekken van (potentiele) gebruikers, waaronder consumenten, professionals en burgers	Divers, waaronder rapportages van onderzoeks-, test- en demonstratieactiviteiten
40	Input	Percentage werknemers per opleidingsniveau	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister, polisbestanden, Hoogste Opleidingen Tab)
41	Input	Aantallen studenten, promovendi, wetenschappelijke staf (per sector, instelling)	VSNU en VH

42	Input	Gebruik energie en grondstoffen	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister, Productiestatistieken, NFO)
43	Input	Private investeringen in (im)materiële vaste activa	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister + Investeringen)
44	Input	Financiering vanuit departementen	Rathenau Instituut en begrotingen van departementen met o.a. data over investeringen in kennis en kennisinstellingen
45	Input	Financiering vanuit NWO-programma's	NWO
46	Input	Aanwezigheid specifieke locaties voor onderzoek, ontwikkeling, experimenten, innovatie	Divers
47	Randvoorwaarden	Mate waarin wet- en regelgeving een uitdaging vormt voor bedrijfsvoering	Financieringsmonitor
48	Randvoorwaarden	Import en export (EU en niet-EU)	CBS-microdata (Algemeen Bedrijvenregister + BTW + Productiestatistieken)
49	Randvoorwaarden	Dekking glasvezelnetwerk (vaste netwerken) en dekking 4G/5G (mobiele netwerken)	Telecomproviders, EZK en Agentschap Telecom
50	Randvoorwaarden	Sociale normen, bijvoorbeeld op het gebied van samenwerking, openheid, vertrouwen, oriëntatie op de korte of lange termijn, veiligheid, duurzaamheid en ethiek	Divers, waaronder bevraging van actoren in een ecosysteem en generieke bronnen zoals de Monitor Brede Welvaart & de Sustainable Development Goals (CBS) en De sociale staat van Nederland (SCP)